


Antrag
auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1 / Formblatt 1

Antragsstellung

1. Antragsteller / Betreiber

Name Antragsteller	
KZV-Südbaden	
Postanschrift (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort) ¹	
Hanferstraße 6, 79108 Freiburg	
Name Betreiber	
KZV-Südbaden	
Postanschrift (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort)	
Hanferstraße 6, 79108 Freiburg	
Ansprechpartner für Rückfragen im immissionsschutzrechtlichen Verfahren	
Herr Ebeling	
Telefon	E-Mail-Adresse
+49 761 15217 31	ebeling.mi@azv-breisgau.de

2. Antragsgegenstand**2.1 Verfahrensart**

Neuvorhaben		
mit Öffentlichkeitsbeteiligung	ohne Öffentlichkeitsbeteiligung	ggf. ergänzend
<input checked="" type="checkbox"/> Genehmigung für Neuanlage (§§ 4, 10 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung für Neuanlage (§§ 4, 19 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Teilgenehmigung (§ 8 BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung für Neuanlage nach § 19 Abs. 3 BImSchG (auf Antrag kein vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung als Versuchsanlage (§ 19 BImSchG i. V.m. § 2 Abs. 3 der 4. BImSchV)	<input checked="" type="checkbox"/> Zulassung vorzeitigen Beginns (§ 8a BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur störfallrelevanten Errichtung und Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen (§ 19 Abs. 4 BImSchG)		<input type="checkbox"/> Vorbescheid (§ 9 BImSchG)
Änderungsvorhaben		
mit Öffentlichkeitsbeteiligung	ohne Öffentlichkeitsbeteiligung	ggf. ergänzend
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage (§ 16 Abs. 1 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage (§ 16 Abs. 2 Satz 1 BImSchG) ²	<input type="checkbox"/> Teilgenehmigung (§ 8 BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage nach § 19 Abs. 3 BImSchG (auf Antrag kein vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer im vereinfachten Verfahren genehmigten bestehenden Anlage (§ 16 Abs. 2 Satz 3 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Zulassung vorzeitigen Beginns (§ 8a BImSchG)

¹ Anzugeben ist der Sitz des Antragstellers, nicht die Postanschrift einer evtl. unselbstständigen Zweigniederlassung.

² Falls von der Möglichkeit des § 16 Abs. 2 BImSchG Gebrauch gemacht werden soll, ist ein Antrag auf Verzicht auf die öffentliche Bekanntmachung des Vorhabens sowie die Auslegung des Antrags und der Unterlagen beizufügen. Das Vorliegen der Voraussetzungen des § 16 Abs. 2 BImSchG ist entsprechend zu begründen.



Antrag

auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1 / Formblatt 1

Antragsstellung

<input type="checkbox"/> Genehmigung zur störfallrelevanten Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen (§ 16a BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung zur Änderung einer bestehenden Anlage nach § 16 Abs. 4 BImSchG i.V.m. § 19 BImSchG (auf Antrag kein Anzeigeverfahren nach § 15 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Vorbescheid (§ 9 BImSchG)
<input type="checkbox"/> Genehmigung zur störfallrelevanten Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen (§ 19 Abs. 4 BImSchG)	<input type="checkbox"/> Genehmigung als Versuchsanlage (§ 19 BImSchG i.V.m. § 2 Abs. 3 der 4. BImSchV)	

2.2 Art und Umfang des Vorhabens

2.2.1 Neugenehmigung

Nummer gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV einschließlich Verfahrensart Verbrennung: 8.1.1.3 - G, E Trocknung: 8.10.2.1 - G, E Vermischung: 8.11.2.3 - G, E Klärschlammagerung: 8.12.2 - V		Anlage gemäß Art. 10 der RL 2010/75/EU (IE-Richtlinie) vorhanden <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Werksinterne Bezeichnung der Anlage P22-2001 - Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim		
Leistung der Anlage / Anlagengröße Nr. gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV		Betriebszeiten
8.1.1.3	Verbrennung Durchsatz: 7,6 t/h	8.760 h/a
8.10.2.1	Trocknung Durchsatz: 175 t/Tag	8.760 h/a
8.11.2.3	Klärschlammvermischung Durchsatz: 180 t/Tag	8.760 h/a
8.12.2	Klärschlammagerung Lagermenge: 1.400 t	8.760 h/a



2.2.2 Änderungsgenehmigung

Nummer gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV einschließlich Verfahrensart		Anlage gemäß Art. 10 der RL 2010/75/EU (IE-Richtlinie) vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Gegenstand der Änderung				
Leistung der Anlage / Anlagengröße			Betriebszeiten	
Nr. gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV			bisher:	
bisher:			künftig:	



3. Weitere Angaben

Es handelt sich um eine Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie (§ 3 Abs. 8 BImSchG i.V.m § 3 der 4. BImSchV) mit folgendem maßgeblichem BVT-Merkblatt (§ 3 Abs. 6a BImSchG):

Durchführungsbeschluss (EU) 2019/2010 der Kommission vom 12. November 2019 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Abfallverbrennung

nicht zutreffend

Die Anlage ist Betriebsbereich oder Teil eines Betriebsbereichs (§ 3 Abs. 5a BImSchG): ja nein

Beim Vorhaben handelt es sich um eine störfallrelevante Errichtung und einen Betrieb oder eine störfallrelevante Änderung einer Anlage oder eines Betriebsbereichs (§ 3 Abs. 5b BImSchG): ja nein

12. BImSchV nicht anzuwenden

Für das Vorhaben ist eine Vorprüfung des Einzelfalls oder UVP gemäß Nr. der Anlage 1 zum UVPG erforderlich. ja nein

UVPG nicht anzuwenden

4. Integrierte Anträge

- Beantragt wird außerdem:
- Erlaubnis nach § 18 BetrSichV
 - Baugenehmigung nach Landesbauordnung
 - Eignungsfeststellung für AwSV-Anlage nach § 63 WHG
 - Wasserrechtliche Genehmigung nach § 48 WG
 - Genehmigung zum Emittieren von Treibhausgasen nach § 4 Abs. 1 TEHG
 - Wasserrechtliche Genehmigung nach § 60 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WHG
 - Eingriffszulassung nach §15 BNatSchG
 - Indirekteinleitergenehmigung nach § 58 WHG
 - Sonstige Zulassungen³

4.1 Für die beantragte Anlage bzw. den beantragten Anlagenteil liegen bereits folgende Zulassungen vor:

Art der Zulassung und Genehmigungsbehörde	Datum	Aktenzeichen

³ siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.1.3



5. Folgende nicht integrierte Anträge werden separat gestellt:

- Wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 i.V.m. § 10 WHG
- Waldumwandelungsgenehmigung nach § 9 LWaldG
- Sonstige Zulassungen⁴

6. Standort der Anlage

PLZ, Ort

79362 Forchheim

Straße, Hausnummer

Zum Klärwerk

ggf. Werksbezeichnung

Flurstück-Nr.:

4026/1

Gebietsausweisung laut BauNVO

Maßgeblicher / gültiger Bebauungsplan (Bez.)

Flächennutzungsplan vom 29.08.2003

Gebietsausweisung: Fläche für Versorgungsanlage - Abwasser

In Kraft getreten am (Datum)

GI GE⁵ unbeplanter Bereich (§ 34 BauGB)⁶ Außenbereich (§ 35 BauGB)⁷

Sonstige:

§ 38 Abs. 1 BauGB

Lage in Schutzgebieten

Überschwemmungsgebiet (HQ 100) Wasserschutzgebiet

Sonstige:

Kläranlage Forchheim ist nach Seveso III Betriebsbereich im Sinne der 12. BImSchV (unterer Betriebsbereich)

bei ortsveränderlichen Anlagen Angaben der vorgesehenen Standorte (ggf. Sonderblatt)

⁴ siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.1.3

⁵ Erläuterungen zur Atypik der Anlage erforderlich, siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.3

⁶ Erläuterungen erforderlich, siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.3

⁷ Erläuterungen erforderlich, siehe Textteil Leitfaden, Kapitel 4.3



7. Zeitpunkt der vorgesehenen Inbetriebnahme

Monat / Jahr

12/2028

8. Voraussichtliche Kosten des Vorhabens

Investitionskosten inkl. Planungskosten und Umsatzsteuer	91.838.806,13 € + 8.544.000 € = 100.382.806,10 €
davon Baukosten gemäß DIN 276	91838.806,13
EMAS-Registrierung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Ort, Datum

Freiburg, 15.07.2024

Unterschrift

Kurzbeschreibung

nach § 4 Abs. 3 der „Verordnung über das Genehmigungsverfahren (9. BImSchV)“

zum

Antrag auf Errichtung und Betrieb – gem. § 4 BImSchG sowie auf Erteilung der gemäß § 13 des BImSchG eingeschlossenen und benötigten behördlichen Entscheidungen

**einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort des
Klärwerks Forchheim**



Zum Klärwerk, 79362 Forchheim
Gemarkung Forchheim, Flurstück-Nr.: 4026/1

Betreiber und Antragsteller

Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden
Hanferstraße 6, 79108 Freiburg

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Zielsetzung Antragsgegenstand	3
2.	Genehmigungsrechtliche Einstufung Anforderungen	6
3.	Öffentlichkeitsbeteiligung	8
4.	Standort	9
4.1	Übersicht	9
4.2	Zuwegung zum Standort	12
4.3	Erschließung der Anlage	12
4.4	Flächennutzungsplan	13
4.5	Bebauungsplan	14
4.6	Kampfmittel	14
4.7	Bodengrund	14
4.8	Betriebsbereich im Sinne der StörfallV	15
4.9	Hochwasser	15
4.10	Wasser-/ Heilquellenschutzgebiet	16
4.11	Flora, Fauna, Habitat	17
5.	Vorhabensbeschreibung Grundlegende Anforderungen	18
5.1	Anlagenübersicht	18
5.2	Anlagenkurzbeschreibung	19
5.3	Gehandhabte Stoffe	23
5.4	Hauptanlagendaten	25
5.5	Verfahrenstechnische Schnittstellen, Ein- und Ausgänge	26
5.6	Fahrzeugaufkommen	27
5.7	Standortlogistik / Ablauf Klärschlammanlieferung	28
5.8	Realisierungszeitraum / Inbetriebnahme	30
5.9	Arbeits- und Gesundheitsschutz	30
5.10	Anforderungen zur Störfall-Verordnung und zur Anlagensicherheit	31
5.11	Anforderungen des Brandschutzes und des Explosionsschutzes	32
5.12	Anforderungen des Gewässerschutzes und des Bodenschutzes	34
5.13	Anforderungen zum Schutz von Natur und Landschaft sowie zum Schutz der Arten	36
6.	Emissionen und Immissionen	38
6.1	Luft-Emissionsbelastungen	38
6.2	Geruchs-Immissionsbelastungen	42

6.3	Lärm-Immissionsbelastungen	43
6.4	Erschütterungen / elektromagnetische Felder	44
6.5	Lichtemissionen	44
6.6	Keimemissionen.....	45
7.	Umweltverträglichkeitsstudie	46
8.	Darstellung der geprüften vernünftigen Verfahrensalternativen	48
9.	Nachweis der Konformität mit der BVT	49

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Brennstoffmengen und -qualitäten Klärschlamm	23
Tabelle 2: Hauptanlagendaten KVA	25
Tabelle 3: Emissionsgrenzwerte der thermischen Behandlung der KVA in mg/Nm ³ _{tr} bei 11 % O ₂	39

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Übersichtplan Standortlage (Quelle: Google Maps)	9
Abbildung 2: Standortübersicht Klärwerk Forchheim (Quelle Klärwerksplan: Homepage AZV).....	10
Abbildung 3: Standort der Anlage (simuliertes Modell)	11
Abbildung 4: Auszug Lageplan (Quelle: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH)	11
Abbildung 5: Zuwegung zum Standort (blaue Kurve)	12
Abbildung 6: Verkehrskonzept der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage	13
Abbildung 7: Auszug Flächennutzungsplan 29.08.2003 der Stadt Forchheim (Quelle: Stadt Forchheim)	13
Abbildung 8: Ausschnitt Wasserschutzgebiet (Datenabruf: 27.08.2024)	16
Abbildung 9: FFH-Gebiet (Ausschnitt, Datenabruf 28.02.2024).....	17
Abbildung 10: Schema Verfahrensaufbau.....	19
Abbildung 11: Standortlogistik – Andienungswege Haupt-Betriebsmedien KVA.....	28
Abbildung 12: Lage der gefassten Punkt-Emissionsquellen	40

1. Zielsetzung | Antragsgegenstand

Die „Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (kurz KZV)“ setzt sich aus 16 Verbandsmitgliedern zusammen, welche die 27 Kläranlagenbetreiber vertreten. Der KZV beabsichtigt, zur ordnungsgemäßen Entsorgung der anfallenden Klärschlämme, auf dem Klärwerk Forchheim eine Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) zu errichten und zu betreiben. Die Anlage dient der Verwertung der bei den Gesellschaftern anfallenden Klärschlämme, eine Inbetriebnahme soll Ende 2028 erfolgen. Der Betrieb wird über mindestens 20 Jahre sichergestellt.

In der Anlage soll der anfallende Klärschlamm von derzeit rd. 88.000 t/a Originalsubstanz thermisch verwertet werden. Ziel der Anlage soll es sein, die bei der Verbrennung anfallende qualitativ hochwertige Asche nach den gesetzlichen Vorgaben und im Sinne des Vorrangs des Recyclings von Wertstoffen, diese für einen nachgeschalteten Prozess des Phosphorrecyclings zu verwenden. (Das Verfahren „Phosphor-Recycling“ ist nicht Bestandteil dieses Genehmigungsantrages)

Umfangreiche Voruntersuchungen haben ergeben, dass eine Klärschlamm-Monoverbrennung für 112.000 t/a Originalsubstanz am Standort des Klärwerks Forchheim errichtet und in die bestehende Infrastruktur des Standortes technisch und betrieblich integriert werden kann. Die höhere zu beantragende Durchsatzkapazität der Anlage resultiert aus dem Ziel, anfallende Schlammengen bei den Verbandsmitgliedern während eines geplanten Anlagenstillstands möglichst in kurzer Zeit nach Wiederinbetriebnahme zu verbrennen. [Zudem können auch kommunale Klärschlämme von Nicht-Verbandsmitgliedern angenommen werden.](#)

Umweltrelevante Auswirkungen, wie z.B. Geruchsemissionen durch die Schlammanlieferung, werden durch Maßnahmen wie Unterdruckhaltung und geschlossene Schlamm Lagerung minimiert. Die zu beantragenden Emissionsgrenzwerte sowie die Auswahl der eingesetzten Technik der neuen Klärschlammverbrennungsanlage basieren u.a. auf der novellierten 17. Bundes-Immissionsschutzverordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und auf dem Durchführungsbeschluss der Kommission vom 12.11.2019 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen in Bezug auf die Abfallverbrennung.

Der Vorteil, die KVA am Standort des Klärwerks Forchheim zu errichten, wird durch unterschiedliche Synergien und Mitnutzungspotentiale flankiert. Die Leitwarte und die Sozialräume für die Mitarbeiter der zukünftigen KVA können im Betriebsgebäude des Klärwerks Einzug erhalten. Ebenfalls kann die vorhandene Infrastruktur (z.B. Waage) mitgenutzt werden sowie die Prozessabwässer und das Brüdenkondensat direkt ans Klärwerk zur Aufbereitung übergeben werden.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Das bestehende Wärmenetz des Klärwerks Forchheim kann genutzt werden, um überschüssige Wärme aus der KVA an bspw. die biologische Abwasseraufbereitung des Klärwerks abzugeben.

Ziel der Mono-Klärschlammverbrennungsanlage ist es, als Voraussetzung für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft, die ständige Entsorgungssicherheit des Klärschlammes aus den Regionen der Kooperationsmitglieder zu gewährleisten, eine energieautarke Prozessführung sicherzustellen und einen Wärmeüberschuss über das bestehende Wärmeverteilnetz des Klärwerks abzugeben. Weiterhin sollen Immissionen in Bezug auf Luftschadstoffe, Gerüche und Schall auf ein Minimum reduziert sowie eine potentielle Möglichkeit der Phosphor-Rückgewinnung aus der Klärschlamm-Asche geschaffen werden. Die Phosphor-Rückgewinnung ist jedoch nicht Gegenstand des vorliegenden Verfahrens.

Zuständige Genehmigungsbehörde für das Antragsverfahren gem. § 4 BImSchG ist das Regierungspräsidium Freiburg Abteilung 5 – Umwelt, Kaiser-Joseph-Straße 167, in 79098 Freiburg. Am 09. Oktober 2023 wurden der Bezirksregierung Freiburg Scoping-Unterlagen übermittelt, die von der Bezirksregierung Freiburg an Träger öffentlicher Belange (TÖBs) und Dritten weitergeleitet und zur Stellungnahme vorgelegt wurden. Am 07. Dezember 2023 wurde die Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden gemäß § 2a der Verordnung über das Genehmigungsverfahren - 9. BImSchV - sowie nach § 15 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung - UVPG -, über die Festlegung des Untersuchungsrahmens zu dem Vorhaben, vom Regierungspräsidium Freiburg unterrichtet.

Die Gesamtgenehmigung wird folgende Maßnahmen umfassen:

- Errichtung und Betrieb einer stationären Wirbelschicht-Verbrennungsanlage,
- Errichtung und Betrieb einer geschlossenen Klärschlammmanlieferung mit Klärschlamm Lagerung,
- Errichtung und Betrieb von Trockneranlagen zur Trocknung des angedienten Klärschlammes,
- Errichtung und Betrieb einer mehrstufigen Abgasreinigungsanlage zur Abreinigung der Verbrennungsgase,
- Errichtung und Betrieb von Lagerbehältern für die anfallenden Aschen und Reststoffe,
- Errichtung der Nebenanlagen für die genannten verfahrenstechnischen Anlagen,
- Errichtung und Betrieb der Bauten für die Aufnahme der genannten verfahrenstechnischen Anlagen, der Nebenanlagen sowie der Infrastruktur

In Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Freiburg wurde vereinbart, dass das Stellen eines Antrags auf Teilgenehmigung gemäß § 8 BImSchG nicht erforderlich ist, sondern eine Vollgenehmigung erwirkt werden soll. Es besteht Konsens zwischen dem Regierungspräsidium Freiburg und der KZV Südbaden darin, dass ein herstellernerutraler Genehmigungsantrag eingereicht wird. Im Rahmen des Antragsverfahrens erfolgt die Beantragung aller umweltrelevanten Faktoren wie Grenzwerte, Richtwerte, Durchsatzkapazität, Betriebszeiten usw. In dem Antrag sind alle Informationen zu den von der Anlage ausgehenden

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Emissionen / Immissionen und den damit umweltrelevanten Auswirkungen enthalten. Weiterhin sind zu allen Belangen des Arbeitsschutzes, der Anlagensicherheit und der technischen Konfiguration einschließlich der Bauantragsunterlagen, in den jeweiligen Abschnitten vertiefenden Informationen hinterlegt, die eine gesamtheitliche behördliche Prüfung des Vorhabens ermöglichen.

Neben Beiträgen von Sachverständigen zu Aspekten wie z.B. Brandschutz, wassergefährdende Stoffe, Explosionsschutz, Sicherheitstechnik, Baugrund etc., sind in den Antragsunterlagen unter anderem gutachterliche Ausführungen zu folgenden Themen enthalten:

- Lärm – Lärmtechnische Untersuchung
- Luftverunreinigungen – Immissionsprognose
- Gerüche – Geruchsgutachten
- Schornsteinhöhe – Schornsteinhöhenbestimmung
- FFH-Vorprüfung
- Bericht zur Umweltverträglichkeit
- Artenschutzvorprüfung und Aussagen zum Landschaftsbild

Nach erfolgter Prüfung und schriftlicher Rückmeldung des Regierungspräsidium Freiburg vom 04. Januar 2024 wurde der Antragssteller darüber informiert, dass aufgrund der Herstellerneutralität im Antrag die Erstellung eines Prüfberichtes, durch eine zugelassene Überwachungsstelle (kurz ZÜS) für den Erlaubnis-antrag nach § 18 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), zur Antragsabgabe nicht erforderlich ist. Es sind im Antrag jedoch detaillierte Angaben über die zu genehmigende Anlage aufzuführen. Ferner informiert die Behörde, dass ein solcher Prüfbericht durch eine ZÜS vor Errichtung der Anlage dem Regierungspräsidium vorzulegen ist.

Gemäß § 13 des BImSchG werden im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrages die für das Vorhaben eingeschlossenen und sonstigen erforderlichen behördlichen Entscheidungen mit beantragt.

Für behördliche Entscheidungen, die durch die Konzentrationswirkung des § 13 des BImSchG nicht eingeschlossen werden - wie z.B. wasserrechtliche Erlaubnisse und Genehmigungen – werden parallel bzw. im weiteren Verlauf des Verfahrens zu diesem Vorhaben, die jeweiligen Erlaubnisse und Genehmigungen beantragt.

Die nachfolgende Kurzbeschreibung gibt in allgemein verständlicher Form einen Überblick über das beantragte Vorhaben, die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Nachbarschaft und die Umwelt und über die formalen Hintergründe des Antrages.

2. Genehmigungsrechtliche Einstufung | Anforderungen

Folgende Gliederung der Anlagenbereiche ergibt sich aufgrund der Einordnung nach Anhang 1 der 4. BImSchV:

- Die geplante thermische Behandlung der Klärschlämme ist der **Nr.: 8.1.1.3** (Verfahrensart G, E) des Anhangs 1 der 4. BImSchV zuzuordnen. Aufgrund der Zuordnung gemäß Nr. 8.1.1.2 der Anlage 1 UVPG unterliegt die Thermische Behandlungsanlage darüber hinaus der UVP-Pflicht.
- Bei den Aggregaten zur Klärschlamm-trocknung handelt es sich um den Anlagentyp **Nr.: 8.10.2.1** (Verfahrensart G, E) gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV.
- Bei den Aggregaten zur Klärschlammvermischung handelt es sich um den Anlagentyp **Nr.: 8.11.2.3** (Verfahrensart G, E) gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV.
- Bei der Klärschlammzwischenlagerung handelt es sich um den Anlagentyp **Nr.: 8.12.2** (Verfahrensart V). gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV.

Somit ergibt sich unter Berücksichtigung der zuvor genannten Einordnung ein immissionsrechtliches Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung, Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und Erstellung eines Ausgangszustandsberichts, aufgrund der Einstufung als IED-Anlage gemäß § 3 der 4. BImSchV durch die Richtlinie 2010/75/EU vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (IED).

Konkretisiert werden die in dem BImSchG dargestellten Anforderungen zum Schutz und zur Vorbeugung gegen schädliche Umweltwirkungen durch die Regelungen folgender dazu ergänzender Vorschriften:

- Durchführungsbeschluss der Kommission vom 12.11.2019 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) - gemäß der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen in Bezug auf die Abfallverbrennung
- 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen)
- Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2021)
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm 1998)

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

- 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (Störfallverordnung) – Nachweis der Anwendbarkeit
- 11. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung)
- 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung)
- 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder)
- Richtlinie zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Licht-Richtlinie) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

Darüber hinaus unterliegt das Vorhaben einer Vielzahl anderer öffentlich-rechtlicher Vorschriften wie z.B. den Vorschriften des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), der "Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)", der Gefahrstoffverordnung, dem Kreislaufwirtschaftsgesetz, der Landesbauordnung (LBO BW 2010), der Betriebssicherheitsverordnung, dem Arbeitsschutzgesetz, der Arbeitsstättenverordnung usw.

Die in diesen Vorschriften enthaltenen Anforderungen werden bei der Errichtung und dem zukünftigen Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage beachtet und eingehalten. Damit werden ein ausreichender Schutz und eine ausreichende Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen aus der Errichtung, dem Betrieb und der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage für die Nachbarschaft und für die Umwelt gewährleistet.

3. Öffentlichkeitsbeteiligung

Ziel des KZV Südbaden ist es, die Öffentlichkeit konsequent und transparent zu einem frühen Zeitpunkt zu informieren und beteiligen.

Hierzu gehörten Dialogveranstaltungen vor Ort für interessierte Bürgerinnen und Bürger, in denen das geplante Projekt vorgestellt und die Fragen und Anregungen der Öffentlichkeit beantwortet wurden. Unter anderem diente die Bürgerveranstaltung im März 2024 mit einem Rundgang auf dem Klärwerk Forchheim dazu, den Bürgerinnen und Bürgern den aktuellen Stand der Planung vorzustellen.

Parallel wird vom KZV Südbaden eine ausführliche Homepage mit allen relevanten Themen zur Planung und Realisierung der Anlage gepflegt. Dort können sich Bürgerinnen und Bürger ferner über den Zweckverband und seine Mitglieder informieren sowie über weiterführende Informationen, veröffentlichte Gutachten, Visualisierungen, Filme, Luftbilder etc. (Homepage: www.kzv-suedbaden.de)

Auch im Rahmen dieses Genehmigungsverfahrens wird die Öffentlichkeit und Träger öffentlicher Belange (TöB) frühzeitig informiert und beteiligt.

Folgende Veranstaltungen wurden in der Vergangenheit durchgeführt:

Datum	Thema
05/2024	Ja zum Millionenprojekt Klärschlammverwertung Sitzung KZV: Projektbeschluss zu einer Monoverbrennungsanlage in Forchheim
04/2024	Einladung zur 4. Verbandsversammlung des KZV Südbaden (öffentlich)
04/2024	Bürgerveranstaltung: Info-Samstag mit Werksbesichtigung
04/2024	2. Informationsveranstaltung: Einladung der Bürgermeister der umliegenden Gemeinden Thema: Mögliche Formen der Wärmenutzung und Nahwärmeversorgung
03/2024	Einladung zur Bürgerveranstaltung mit Rundgang im Klärwerk am 13.04.2024
01/2024	Informationsveranstaltung für die Anwohner des Waldeckhofes
12/2023	Informationsveranstaltung: Einladung der Bürgermeister der umliegenden Gemeinden
12/2023	Öffentliche Sitzung der Verbandsversammlung des Zweckverbands Südbaden am 08.12.2023
10/2022	Zweite Verbandsversammlung des Zweckverbands Südbaden am 02.12.2022 (öffentlich)
04/2022	Veröffentlichung KZV-Südbaden Wirtschaftsplan und dessen Genehmigung 2023
04/2022	Satzung KZV-Südbaden über Entschädigung für ehrenamtliche Tätigkeit
04/2022	Veröffentlichung Verbandssatzung zur Gründung des KZV Südbaden
02/2022	Konstituierende Sitzung des Zweckverbandes KZV-Südbaden
02/2022	Bekanntgabe über die konstituierende Sitzung des KZV am 11.05.2022

4. Standort

4.1 Übersicht

Das Klärwerk Forchheim liegt in einem Waldgebiet im Dreieck zwischen Weisweil und Forchheim. Es weist eine Ausbaugröße von 660.000 Einwohnerwerten auf und wurde im Jahr 1980 als mechanisch-biologische Anlage in Betrieb genommen.

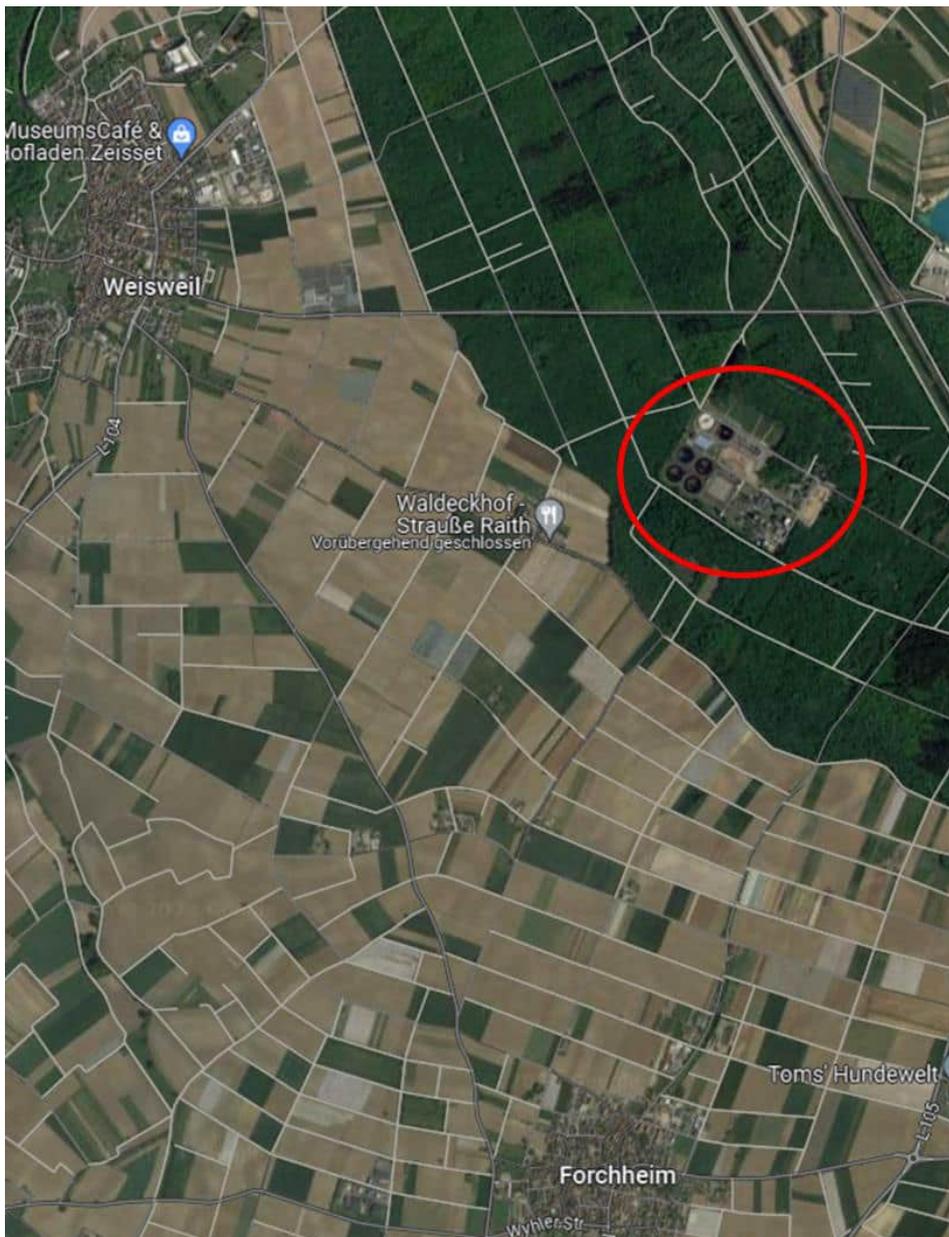


Abbildung 1: Übersichtplan Standortlage (Quelle: Google Maps)

Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG

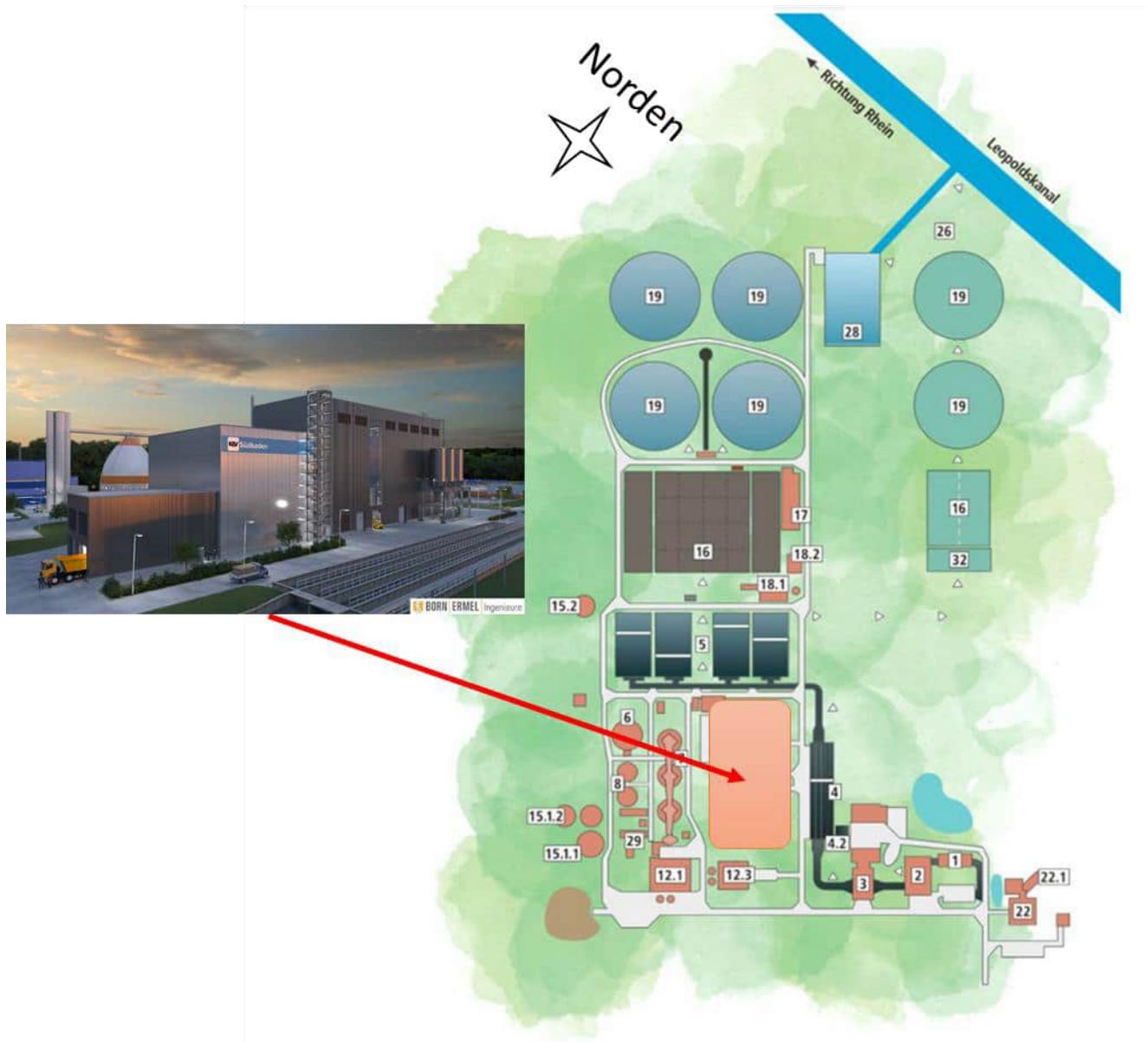


Abbildung 2: Standortübersicht Klärwerk Forchheim (Quelle Klärwerksplan: Homepage AZV)

Die neue Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage wird am süd/östlichen Ende des Klärwerkstandortes neben den Faultürmen errichtet (vgl. Abbildung 2).

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**



Abbildung 3: Standort der Anlage (simuliertes Modell)

Durch die Ausdehnung der neuen Klärschlammverbrennungsanlage müssen Teile des Klärwerks, wie z.B. das Betriebsgebäude rückgebaut (nicht Antragsgegenstand), eine Medienübergabestation errichtet sowie zusätzliche Verkehrswege am Standort vorgesehen werden. Diese Projekte werden fortlaufend durch den AZV Breisgauer Bucht in enger Abstimmung mit der Planung der neuen KVA abgewickelt.

Die geplante KVA wird auf dem Flurstück 4026/1 errichtet. Eigentümer der Fläche ist der AZV Breisgauer Bucht, Bauherrin und Betreiberin der Anlage wird die Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden sein.

Abbildung 4 zeigt einen Auszug aus dem Lageplan der KVA.



Abbildung 4: Auszug Lageplan (Quelle: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH)

Der Lageplan in Originalgröße liegt den Gesamtantragsunterlagen
unter **Kapitel 2** bei.

4.2 Zuwegung zum Standort

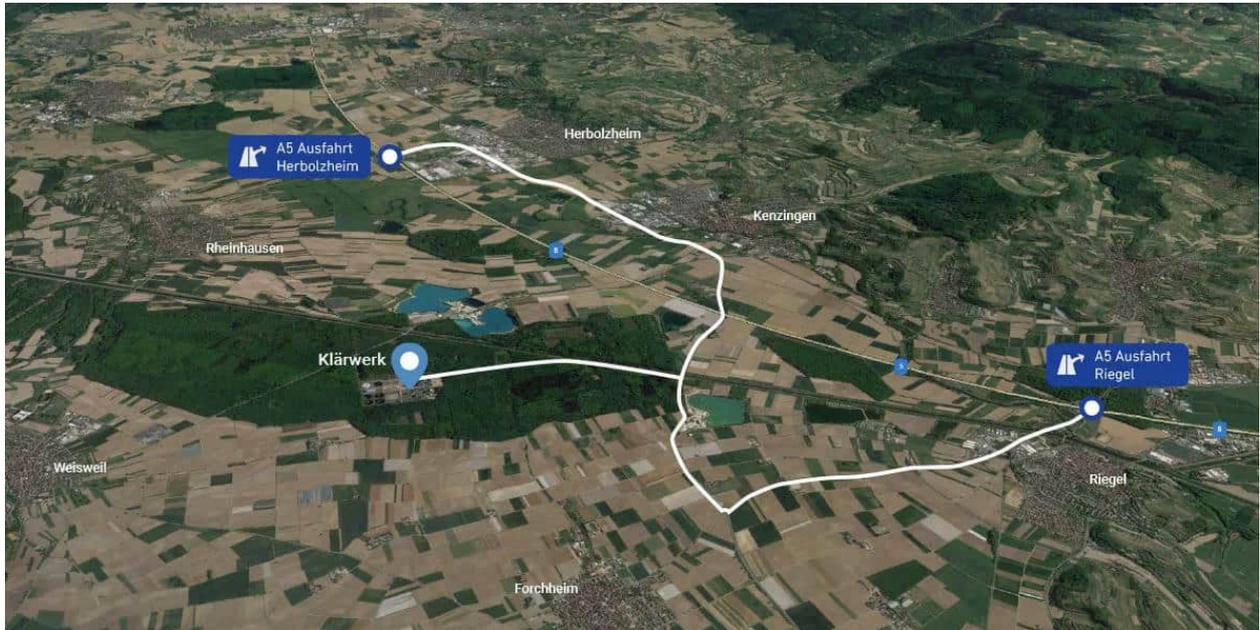


Abbildung 5: Zuwegung zum Standort (blaue Kurve)

Die verkehrstechnische Anbindung erfolgt über die Autobahn 5 – Abfahrt 59 Riegel, weiter über die Landstraßen 113 und 105 Richtung Kenzingen und der Zufahrtstraße „Zum Klärwerk“ und über die Abfahrt 58 Herbolzheim durch Herbolzheim und Kenzingen über die Landstraße 3.

4.3 Erschließung der Anlage

Die Verbrennungsanlage wird in einem Einbahnstraßensystem umfahren (vgl. Abbildung 6). Die Anlieferung erfolgt vom nordöstlichen Bereich der Kläranlage bis zur Stirnseite der Verbrennungsanlage. Mit Hilfe der Bestandswaage wird der gesamte Lieferverkehr bei Ein- und Ausfahrten gewogen.

Vor der Annahmehalle befindet sich eine Rangierflächen, um rückwärts in den Annahmehbereich der Verbrennungsanlage hineinzufahren. Für die Anlieferung und das Umsetzen von Mulden werden ebenfalls Abstellmöglichkeiten vorgehalten. Lkw, die für das Be- und Entladen der Siloanlagen zuständig sind, fahren direkt unter die Silos. Die Ausfahrt erfolgt ebenfalls über das Klärwerkstor.

Die KVA wird über keine eigenen Parkplätze verfügen, sondern die bestehenden Parkplätze der Kläranlage mitnutzen.

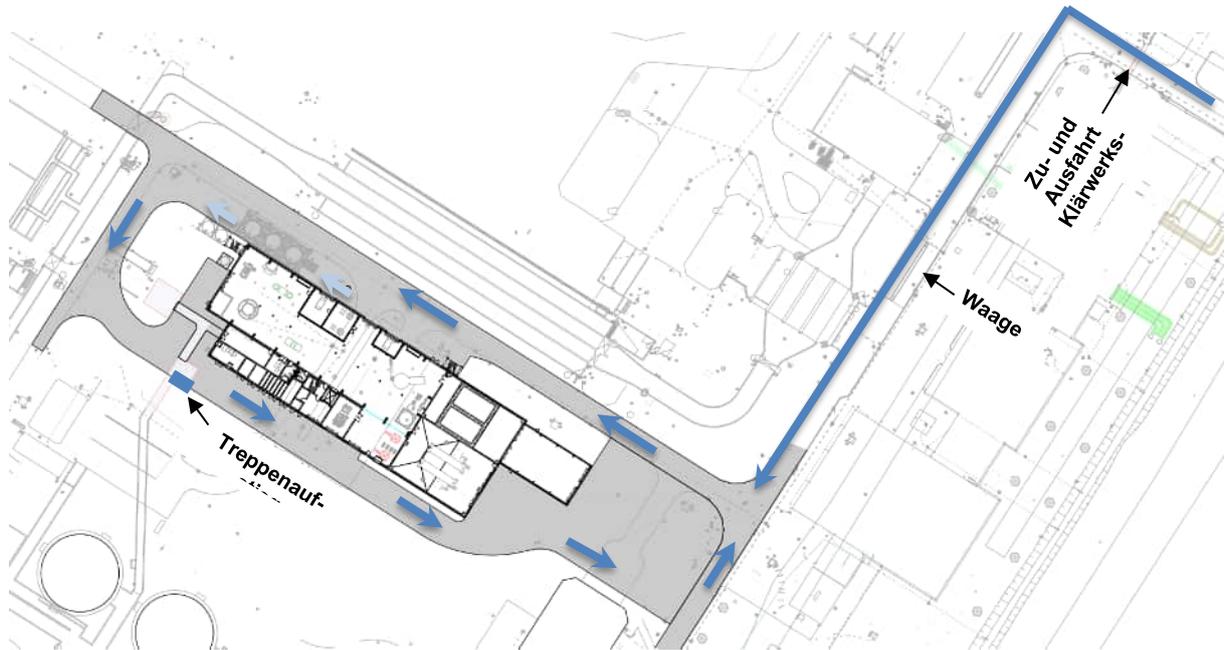


Abbildung 6: Verkehrskonzept der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

4.4 Flächennutzungsplan

Der geplante Anlagenstandort ist im Flächennutzungsplan der Stadt Forchheim als Fläche für Versorgung (Abwasser (Klärwerk)) ausgewiesen.

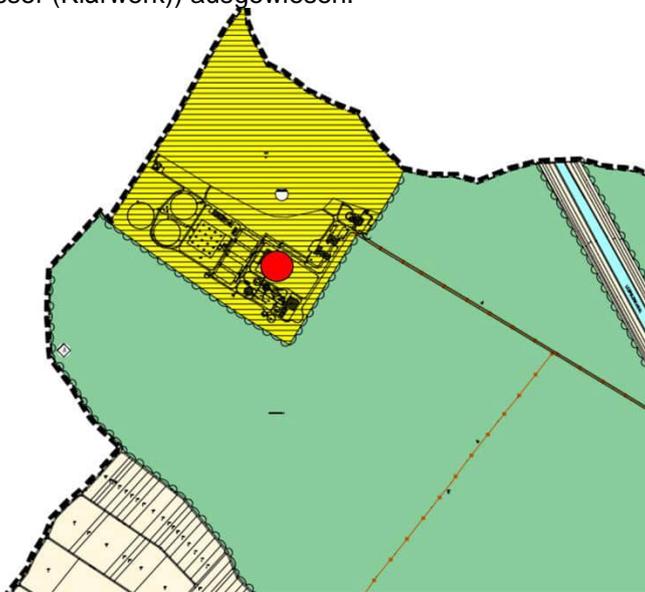


Abbildung 7: Auszug Flächennutzungsplan 29.08.2003 der Stadt Forchheim (Quelle: Stadt Forchheim)

Nach erfolgter Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 2 wurde der KZV Südbaden darüber informiert, dass die Raumordnungsbehörde die Durchführung eines vorherigen Raumordnungsverfahrens nicht für erforderlich erachtet.

Weiter wurde festgestellt, dass die Übereinstimmung des Vorhabens mit den Zielen der Raumordnung trotz der Lage im Regionalen Grünzug festgestellt wird (vgl. *Geplante Klärschlammverbrennungsanlage des KZV Südbaden in Forchheim – Mitteilung der Entscheidung gem. § 15 Abs. 4 D. 5 ROG*).

Der Flächennutzungsplan und die Mitteilung der Entscheidung gem. § 15 Abs 4
liegt, liegen den Gesamtantragsunterlagen in **Kapitel 2** bei.

4.5 Bebauungsplan

Für das Gebiet, auf dem die KVA errichtet werden soll, liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor.

4.6 Kampfmittel

Dem Antrag liegt eine Luftbilddauswertung und eine Empfehlung zur Kampfmittelbeseitigung bei. Das Ergebnis der Auswertung ist, dass eine absolute Kampfmittelfreiheit nicht bescheinigt werden kann. Der Kampfmittelbeseitigungsdienst des Regierungspräsidium Stuttgart empfiehlt vor Baubeginn eine Tiefensondierung durch eine gewerbliche Kampfmittelräumfirma unter Leitung eines Truppenführers.

Das Gutachten zur Kampfmittelerkundung liegt der Gesamtantragsunterlage
unter **Kapitel 2** bei.

4.7 Bodengrund

Dem Antrag liegt ein Bodengrundgutachten in Form eines geotechnischen Berichts der Weiß Beratende Ingenieure GmbH bei. Die Beprobung des Bodens hat ergeben, dass ein erhöhter Wert an Nickel im Feststoff enthalten ist. Die Materialklasse BM-0 BG-0 Sand wird aufgrund der Konzentration überschritten und kann somit nicht einer Wiederverwendung bzw. -verwertung nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zugeführt werden. Eine Deponierung nach Deponieklasse DK 0 ist möglich.

Es sind die Vorgaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) einzuhalten.

Weiterführende Informationen zum Bodengrund sind den Gesamtantragsunterlagen
unter **Kapitel 3** zu entnehmen.

4.8 Betriebsbereich im Sinne der StörfallV

Bei dem Kläranlagenstandort handelt es sich im Sinne der Störfallverordnung (12. Bundes-Immissionschutzverordnung (BImSchV)) um einen Betriebsbereich der unteren Klassen. Grund für diese Einstufung ist, dass das Klärwerk Klär-/Faulgasmengen zwischenspeichert, die die untere Mengenschwelle gemäß Anhang I der 12. BImSchV überschreiten.

Das Klärwerk wird, wie bereits beschrieben, durch den AZV Breisgauer Bucht betrieben. Betreiber der zukünftigen KVA wird jedoch der KZV Südbaden. Das Regierungspräsidium Freiburg hat schriftlich am 31.01.2024 die Antragstellerin darüber informiert, dass kein gemeinsamer Bereich im Sinne der StörfallV bestehen wird, da ein Betriebsbereich gemäß § 3 Abs. 5a BImSchG unter der Aufsicht eines Betreibers steht. Ein gemeinsamer Betriebsbereich von mehreren verschiedenen Betreibern ist rechtlich nicht möglich.

Unter Kapitel 5.10 dieser Kurzbeschreibung sind die Anforderungen zur StörfallV und Anlagensicherheit für die KVA beschrieben.

4.9 Hochwasser

Der Anlagenstandort liegt in keinem Hochwasserrisikogebiet (siehe hierzu auch „Gefährdungsanalyse Hochwasser – Erläuterungsbericht in *Kapitel 8* des Gesamtantrages)

Weiterführende Informationen zum Thema Hochwasserrisiko sind den Gesamtantragsunterlagen unter **Kapitel 2** und **Kapitel 8** zu entnehmen.

4.10 Wasser-/ Heilquellenschutzgebiet

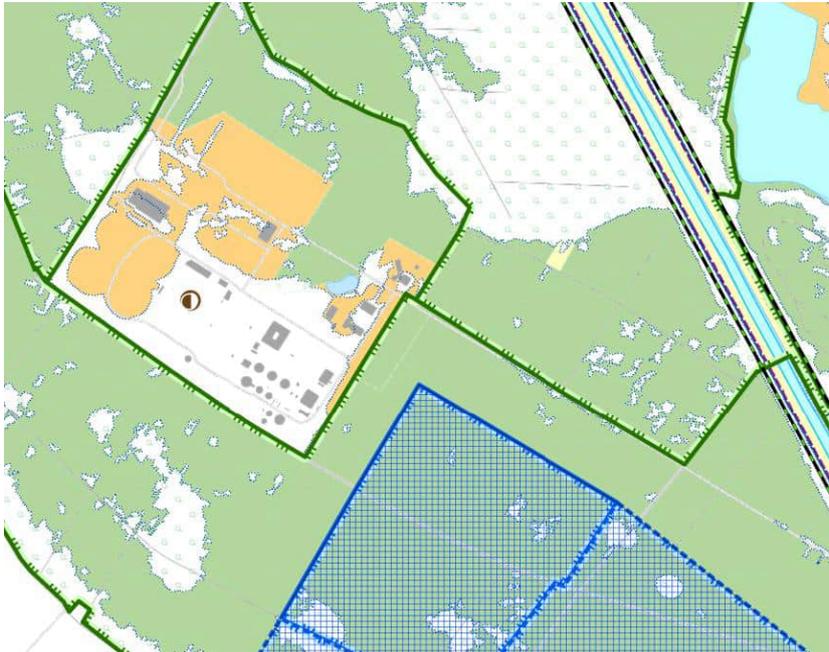


Abbildung 8: Ausschnitt Wasserschutzgebiet (Datenabruf: 27.08.2024)

Der Anlagenstandort liegt in keinem Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet. Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet liegt ca. 100 m südlich von der Grundstücksgrenze entfernt. (vgl. Abbildung 8, blau schraffierte Fläche)

4.11 Flora, Fauna, Habitat

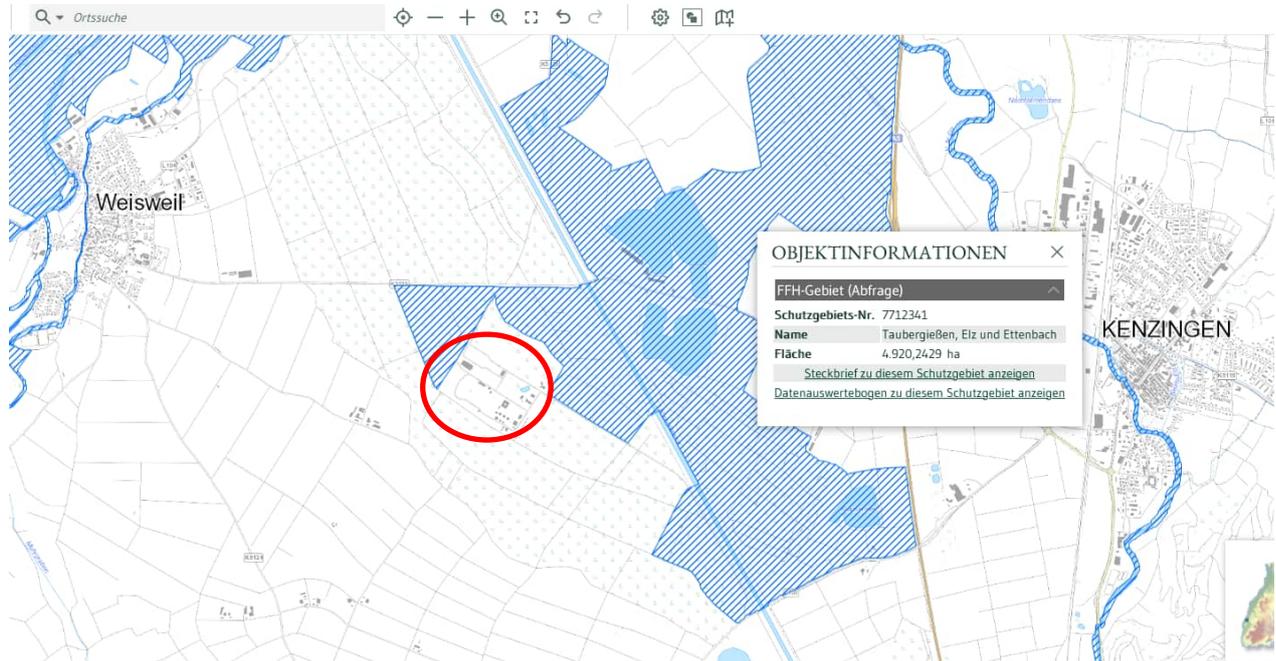


Abbildung 9: FFH-Gebiet (Ausschnitt, Datenabruf 28.02.2024)

Wie in Abbildung 9 zu erkennen ist, liegt der Kläranlagenstandort in direkter Nähe zum FFH-Gebiet Taubergießen, Elz und Ettenbach (blau schraffierter Bereich) das sich über eine Fläche von 4.920 ha erstreckt. Es handelt sich um ein Gebiet der Rheinauelandschaft mit naturnahen Wäldern, Wasserläufen, Altrheinarmen, Quelltöpfen u. Gießen Mosaik aus Feuchtwiesen, Magerrasen, Wiesen und Gebüsch. Im Hinterland ausgedehntes Wiesengebiet entlang eines Flusslaufs, randl. Wälder. (Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (kurz LUBW), Datenabruf vom 28.02.2024).

5. Vorhabensbeschreibung | Grundlegende Anforderungen

5.1 Anlagenübersicht

Die geplante Anlage wird im kontinuierlichen Dauerbetrieb an 8.760 Stunden im Jahr, abzüglich der erforderlichen Reparatur- und Wartungszeiten, an 24 Stunden durchgehend an 7 Tagen die Woche betrieben. Alle in den Antragsunterlagen genannten Auslegungsdaten basieren auf einem jährlichen Betriebszeitraum von 8.760 h/a.

Grundlagen der gewählten Anlagenkonzeption sind die Entsorgungssicherheit durch Einsatz bewährter Technik, eine hohe Energieeffizienz sowie die Minimierung etwaiger Umweltauswirkungen.

Wesentliche Merkmale der Anlage sind die Annahme, Zwischenlagerung und thermische Behandlung von Klärschlämmen. Die im Klärschlamm enthaltene Energie wird darüber hinaus thermisch genutzt, um in Form von Strom und Wärme einen Beitrag zur Substitution von fossilen Brennstoffen zu leisten.

Die drei Betriebseinheiten der KVA beinhalten dabei die folgenden wesentlichen Teilbereiche:

- I. **Klärschlammannahme / -bunker**
zur Annahme und Zwischenlagerung des Klärschlammes
- II. **Trocknung**
mit thermischer Trocknung und Förderung des Klärschlammes
- III. **Thermische Behandlung**
mit Ofen- und Kesselanlage, Wasser-Dampf-Kreislauf, Turbine, Abgasreinigung sowie Nebenanlagen

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

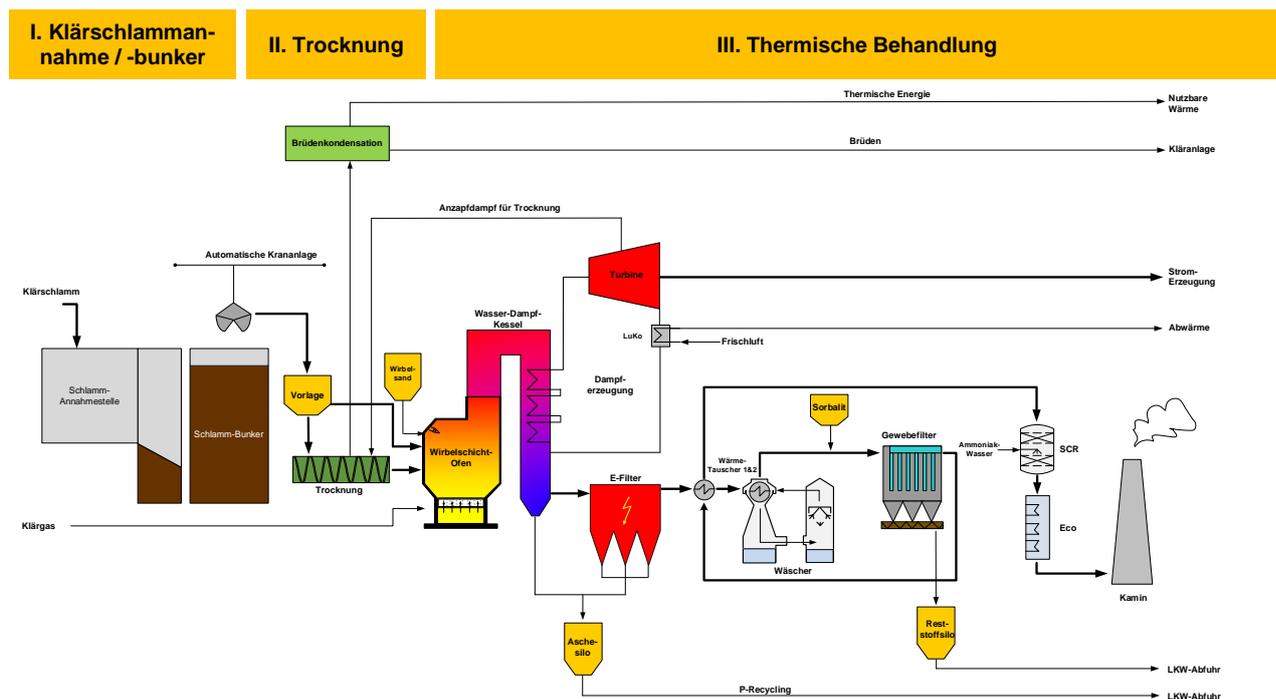


Abbildung 10: Schema Verfahrensaufbau

5.2 Anlagenkurzbeschreibung

BE I - Klärschlammannahme / -bunker

Die Anlieferung des entwässerten kommunalen Klärschlammes erfolgt per Lkw in eine geschlossene und im Unterdruck gehaltene Anlieferhalle. Der Unterdruck wird durch eine kontinuierliche Absaugung der Anlieferhalle gewährleistet, so dass effektiv verhindert wird, dass Geruchsstoffe in die Umgebung gelangen. Über zwei Abkipfstellen gelangt der Klärschlamm zunächst in die Annahmehalle und wird anschließend mit Hilfe einer Krananlage in einen Stapelsilo übergeben. Der Stapelsilo dient als Klärschlammzwischenlager.

Entgegen der Anlieferung bei einer Müllverbrennung sind keine Staubemissionen bei der Zwischenlagerung und bei der Annahme des Klärschlammes zu erwarten, da die Klärschlammkonsistenz mit feuchter Erde zu vergleichen ist. Somit sind auch keine diffusen Staub-Emissionsquellen bei geöffneten Toren der Anlieferhalle vorhanden.

Die Übergabe des entwässerten Klärschlammes vom Klärwerk des AZV erfolgt mit Hilfe einer Druckleitung. Der Schlamm wird dabei vorrangig pneumatisch zu den Trocknern gefördert oder im Bedarfsfall auch in den Bunker.

BE II - Trocknung

Mittels einer Krananlage und weiterer Förderanlagen, gelangt ein Teil des Klärschlammes aus der Schlamm-zwischenlagerung zusammen mit dem Schlamm vom AZV in die Vorlagebehälter der Trockner. Die Trocknungsaggregate verursachen eine Reduzierung des Wassergehaltes im Klärschlamm, bis dieser vollgetrocknet eine granulatahnliche Struktur aufweist. Die dazu notwendige Trocknungsenergie wird durch die thermische Behandlung des Klärschlammes in Form von Abdampf aus der Turbine geliefert.

Der aus dem Klärschlamm durch die Trocknung ausgetriebene Wasserdampf (Brüden), wird in Sprühkondensatoren zu Wasser (Brüdenkondensat) kondensiert. Mittels Pumpen wird das Brüdenkondensat an das Klärwerk Forchheim abgeführt. Die bei der Kondensation entstehende Wärmeenergie aus der Brüdenkondensation kann an die Beheizung der technischen Gebäudeausrüstung oder an die biologische Reinigungsstufe des Klärwerks abgegeben werden.

Bis zur thermischen Verwertung wird das Trockengut in einem Silo zwischengelagert.

Aktuell wird am Standort des Klärwerks Forchheim bereits eine Trocknungsanlage betrieben, die durch die neue Trocknung in der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage zukünftig ersetzt wird.

BE III - Thermische Behandlung

Die Beschickung des Ofens erfolgt zum Einem mit dem entwässertem Klärschlamm aus dem Stapelbunker und dem Trockengut aus dem Trockengutsilo. Beide Stoffströme werden über eine Mischschnecke miteinander vermengt und dem Ofen zugeführt. In der Mischung stellt sich ein Trockensubstanzgehalt von ca. 42 % ein.

Im Wirbelschichtofen verbrennt der Klärschlamm bei min. 850 °C für min. 2 Sekunden. Die Thermische Behandlung ist als stationäre Wirbelschicht ausgebildet. Der vorgetrocknete Klärschlamm wird dem Wirbelbett des Ofens zugegeben, wo er vollständig innerhalb des Ofens getrocknet, vergast und verbrannt wird. Das Verfahren weist aufgrund der vorherigen thermischen Trocknung des Klärschlammes einen energieautarken Verbrennungsprozess auf – d.h. ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von Hilfsbrennstoffen wie Klärgas, Heizöl oder Erdgas. Um Geruchsemissionen effektiv zu reduzieren, wird der für die Verbrennung notwendige Luftsauerstoff über die Absaugung des Annahmebereichs sowie Stapelbunkers bereitgestellt.

Die Kesselanlage schließt sich dem Wirbelschichtofen an und kühlt die Abgase mittels Dampferzeugung in einem geschlossenen Wasser-Dampf-Kreislauf ab. Der im Abhitzeessel generierte Dampf wird zur Stromerzeugung in einer Turbine genutzt. Diese dient zunächst zur Deckung des elektrischen Eigenbedarfs der Gesamtanlage. Für den Fall, dass ein Überschuss an elektrischer Energie besteht, wird dieser ins öffentliche Stromnetz eingespeist.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Der Kesselanlage schließt sich eine mehrstufige Abgasreinigungsanlage an, mit der Aufgabe die im Abgas enthaltenen Schadstoffe effektiv abzuscheiden. Die Abgasreinigungsanlage gewährleistet dabei eine gesicherte Reduzierung der Schadstoffgrenzwerte auf Werte unterhalb der gesetzlichen geforderten Grenzwerte gemäß 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen).

Die mehrstufige Abgasreinigung besteht aus einem Elektrofilter, einem SO₂-Wäscher, einer quasi-trockenen Abgasreinigung (Flugstromadsorption und Gewebefilter) und einer katalytischen Entstickungsanlage (SCR-Anlage).

In der ersten Stufe, dem Elektrofilter, erfolgt die Entstaubung des Abgases bei Temperaturen zwischen 300 °C und 340 °C. Durch die hohe Effizienz des Elektrofilters wird zudem sichergestellt, dass die Abscheidung der phosphorhaltigen Klärschlammaschen maximiert wird und somit eine bestmögliche Rückgewinnung der im Klärschlamm enthaltenen Phosphorverbindungen in einer separaten Phosphorrückgewinnungsanlage erfolgt.

In der anschließenden Nasswäsche werden Schwefelverbindungen (SO_x) und weitere saure Rauchgasbestandteile (HCl, HF) abgeschieden. Als Absorptionsmittel kommt in der Nasswäsche eine wässrige Kalksteinmehllösung zum Einsatz. Sie reagiert mit dem im Rauchgas vorhandenem Schwefel zu Calciumsulfat (Gips). Die anfallende Gips suspension wird aus dem Wäscher abgezogen und in einem Bandfilter entwässert. Der entstehende und letztlich im Bandfilter abgeschiedene Gips enthält Verunreinigungen, so dass dieser voraussichtlich nicht als Baustoff geeignet ist und entsorgt werden muss.

An die nasse Rauchgasreinigung fügt sich die quasi-trockene Rauchgasreinigung an. In diesem Reinigungsschritt werden Quecksilber und andere Schwermetalle sowie Dioxine und Furane aus dem Rauchgas entfernt. Als Sorbens wird Sorbalit, bestehend aus Kalkhydrat, Traßmehl (inert) und Aktivkohle, über eine Reaktionsstrecke in das Rauchgas eingedüst.

Quecksilber, andere Schwermetalle sowie Dioxine und Furane adsorbieren an der Aktivkohle. Die noch im Abgas verbliebenen, sauren Rauchgasbestandteile (SO₂, SO₃, HCl, HF) reagieren mit dem Kalkhydrat. Anschließend werden die festen Reaktionsprodukte in einem Gewebefilter aus dem Rauchgas entfernt.

Die im Ofen entstandenen Stickoxide (NO, NO₂) werden in einer SCR (selective catalytic reduction) aus dem Rauchgas entfernt. Auf dem Katalysator reagieren die Stickoxide mit Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoff und Wasser. Das Ammoniakwasser wird vor der SCR in wässriger Lösung in den Rauchgaskanal eingedüst und über statische Mischer vor dem Katalysator gleichmäßig im Rauchgas verteilt. Die Reaktion

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

findet an der Katalysatoroberfläche statt. Der Katalysator (u.a. Titan- und Vanadiumoxid) dient zur Abreinigung der Stickoxide im Rauchgas und erreicht bereits mit der ersten und zweiten Katalysatorebene die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Eine dritte Ebene dient als Polzeifilter bzw. als Kapazitätsreserve.

Das Rauchgas verlässt die Entstickung mit ca. 240 °C. Die enthaltene Wärme wird in einem Wärmetauscher (Economizer) an das Speisewasser übertragen. Das Rauchgas wird dabei auf 120 - 130 °C abgekühlt. Das Saugzuggebläse hinter dem Economizer fördert das Rauchgas vom Ofen durch den Kessel und die Rauchgasreinigung zum Kamin in die Atmosphäre. Dadurch werden der Kessel und die gesamte Rauchgasreinigung im Unterdruck betrieben.

Um Schallemissionen am Kamin zu minimieren, wird das Rauchgas nach dem Saugzuggebläse durch einen Schalldämpfer geführt. Das gereinigte Abgas wird über den 40 m hohen Schornstein in die Atmosphäre abgeleitet.

Die Kessel- und Elektrofilterasche sowie die im Gewebefilter anfallenden Reststoffe werden pneumatisch in Silos gefördert.

Weitere Nebenanlagen dieser Betriebseinheit sind:

- VE-Wasseraufbereitung
- Chemikalienversorgung
- Gasregelstrecke
- Kühlwasserversorgung
- Druckluftversorgung
- Brauchwasserversorgung
- Additivversorgung
- Neutralisation
- Netzersatzanlage (Notstromaggregat)

Weiterführende Informationen zur Anlage und dem Betrieb der KVA sind den Gesamtantragsunterlagen unter **Kapitel 4** zu entnehmen.

5.3 Gehandhabte Stoffe

Klärschlamm

Es werden ausschließlich entwässerte kommunale Klärschlämme (AVV-Nr. 19 08 05) als Stoffstrom der thermischen Behandlung zugeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Brennstoffmengen und -qualitäten des entwässerten und ausgefaultem Klärschlamm dargestellt:

Tabelle 1: Brennstoffmengen und -qualitäten Klärschlamm

Parameter	Einheit	Basis für Auslegung
Klärschlamm		
Jahresdurchsatz OS (gerundet)	t _{OS} /a	112.000
Jahresdurchsatz TR	t _{TR} /a	28.000
Mittlerer TR-Gehalt	% TR	25
Schwankungsbreite TR-Gehalt	% TR	22-28

Weitere Einsatzstoffe

Weitere Stoffe, die der Anlage zugeführt werden, sind

- Wirbelsand für den Wirbelschichtofen
- Calciumcarbonat (Kalksteinmehl) für die Abgasreinigung (Nass-Wäsche)
- Sorbalit mit Aktivkohle für die Abgasreinigung (trockene Abgasreinigung)
- Natronlauge für die Speisewasserkonditionierung und Neutralisation
- Ammoniakwasser für die Abgasreinigung (katalytische Entstickung – SCR)
- Chemikalien Wasseraufbereitung für die VE-Wasseranlage (Wasser-Dampf-Kreislauf)
- Betriebswasser für die VE-Wasseranlage (Wasser-Dampf-Kreislauf)
- Klärgas für Anfahrbetrieb Wirbelschichtofen
- Heizöl EL für den Betrieb der Netzersatzanlage
- Hydraulik-/Betriebs-Öle für die technischen Anlagenkomponenten
- Glykol für die geschlossenen Kühlaggregate der TGA
- Stickstoff für die Inertisierung

Reststoffe

Als Reststoffe fallen folgende Stoffe an:

- Bettasche aus dem Wirbelschichtofen
- Asche aus der Abgasreinigung (Elektrofilter)
- Gips aus der Abgasreinigung (Wäscher)
- Reststoffe aus der Abgasreinigung (trockene Abgasreinigung)
- Kesselreinigungsrückstände aus der Kesselanlage
- Gebrauchte Aktivkohle aus der Abluftreinigung
- Gebrauchte Hydraulik-, Schmier- und Turbinenöle aus der Anlagenwartung
- Aufsaug- und Filtermaterialien aus der Anlagenwartung
- Gebrauchte Lösemittel aus der Anlagenreinigung

Abwässer

Als Abwässer fallen folgende Stoffe an:

- Prozessabwässer aus der Neutralisation
- Brüdenkondensat aus der Klärschlamm-trocknung
- Niederschlags-/Oberflächenwasser von Regenereignissen

5.4 Hauptanlagendaten

Tabelle 2: Hauptanlagendaten KVA

Trocknung / Thermische Behandlung		
Jahresbetriebsstunden	[h/a]	8.760
Durchsatz TR	[kgTR/h]	3.200
Durchsatz OS, entwässert	[kgOS/h]	12.800
TR-Gehalt, entwässert (im Mittel)	[%]	25
Durchsatz OS, getrocknet nach Vermischung zum Ofen	[kgOS/h]	7.600
TR-Gehalt, getrocknet zum Ofen	[%]	42
Feuerungswärmeleistung	[MW]	9,0
Energie		
Wärmeübertragung Kessel	[MW _{thermisch}]	6,0
Leistung Turbine	[MW _{elektrisch}]	1,1

TR = Trockenrückstand

OS = Originalsubstanz

Weiterführende technische Daten zur Anlage und dem Betrieb der KVA sind
den Gesamtantragsunterlagen unter **Kapitel 4** zu entnehmen.

5.5 Verfahrenstechnische Schnittstellen, Ein- und Ausgänge

Für den Betrieb der Anlage ist es erforderlich, dass diese Schnittstellen zum Klärwerk, zu den öffentlichen Ver- und Entsorgern und zu Lieferanten hat. Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über diese Schnittstellen:

- Anlieferung Klärschlamm
- Übergabe Klärschlamm von der Kläranlage
- Anlieferung Wirbelsand
- Anlieferung Ammoniakwasser
- Anlieferung Natronlauge
- Anlieferung Sorbens (Trocken-RGR)
- Anlieferung Ionenaustauscherharze (VE-Wasser-Bereitstellung)
- Anlieferung Kalksteinmehl (Nass-Wäscher)
- Anlieferung Aktivkohle
- Anlieferung Stickstoff
- Anlieferung Glykol
- Anlieferung Turbinenöl
- Anlieferung Hydrauliköl
- Klärgas
- Zuluftversorgung
- Strom (Einspeisung und Entnahme)
- Asche- und Reststoffentsorgung
- Gipsentsorgung
- Abführung Abluft
- Schmutzwasserkanalisation
- Abgabe des Brüdenkondensats an die Kläranlage am Standort
- Abgabe des vorbehandelten Prozessabwassers an die Kläranlage am Standort
- Abfallentsorgung
- Brauchwasserversorgung
- Abführung des Oberflächenwassers (differenziert nach Verkehrs- u. Dachflächen)
- Wärmenetz Kläranlage

Die Schnittstellen werden in den folgenden Antragsunterlagen detailliert beschrieben.

5.6 Fahrzeugaufkommen

Die KVA wird ununterbrochen und ganzjährig in der Zeit von 00:00 – 24:00 Uhr drei-schichtig betrieben. Die Anlieferung der Klärschlämme und weiterer Betriebsmedien sowie die Abfuhr von Aschen, Reststoffen und Abfällen, erfolgt von Montag bis Freitag in der Zeit vom 06:00 – 20:00 Uhr. Samstags erfolgt lediglich ausnahmsweise eine Anlieferung von Klärschlamm im Rahmen von Nachholterminen wegen in der Woche ausgefallener Annahmen (z.B. aufgrund von Feiertagen oder ungeplanten Betriebsstillständen). Sowohl die wöchentliche als auch die jährliche Anliefer- und Abfuhrzeit bleibt hierdurch unverändert.

Für die Anlieferung von entwässertem Klärschlamm werden Sattelaufleger, Container- und Abrollkipper eingesetzt. Die Wahl des Fahrzeuges ist dabei abhängig von den technischen Randbedingungen auf dem jeweiligen Klärwerk.

Neben der Anlieferung des entwässerten Klärschlammes, werden für den Betrieb der KVA Betriebsmedien benötigt sowie Aschen, Abfälle und Reststoffe abtransportiert. Hierfür ist der Einsatz von Silofahrzeugen und Container erforderlich.

Unter *Kapitel 4* des Gesamtantrages ist die Ermittlung des Fahrzeugaufkommens detailliert dargestellt. Ergebnis dieser Berechnung ist, dass ca. **20 Fahrzeuge am Tag** zu erwarten sind.

Da jedoch unter bestimmten Umständen, bspw. ein langes Wochenende wie an Weihnachten mit einem Wochenende und zwei Feiertagen, die An- und Ablieferung nicht an 5 Tagen in der Woche erfolgen kann, wird von einem maximalen Fahrzeugaufkommen von 40 Fahrzeugen pro Tag ausgegangen.

Anzumerken ist hierbei, dass es sich bei der angegebenen Tagesmenge an Fahrzeugen um eine rein theoretische Maximalbetrachtung handelt.

Ebenfalls unberücksichtigt bleibt die Pkw-Anlieferung von Kleinstgebinden, Materialien, Mitarbeiter-Pkw und Besucher-Pkw am Standort.

Für den Betrieb des Klärwerks ist die Anlieferung von Fällmitteln, Kalk, Fremdstoffen und weiteren Waren sowie der Abtransport von Rechengut erforderlich. Hierfür befahren täglich ca. 15 Lkw den Klärwerksstandort.

5.7 Standortlogistik / Ablauf Klärschlammmanlieferung

Neben den Transporten für PKW-Anlieferung von Kleinstgebinden, Materialien, Mitarbeiter-PKW und Besucher-PKW am Standort, resultieren aus dem zukünftigen Betrieb der KVA auf Basis der tabellarischen Angaben des vorangegangenen Kapitels, Fahrzeugbewegungen am Standort, deren Andienungswege nachfolgend dargestellt sind.



Abbildung 11: Standortlogistik – Andienungswege Haupt-Betriebsmedien KVA

Die Abbildung 5 ist unter **Kapitel 2** als maßstäbliche Planunterlage
den Gesamtantragsunterlagen beigelegt.

Bei der Anlieferung bzw. dem Abtransport der Betriebsmedien/Reststoffe werden die jeweiligen Betriebsbereiche direkt von den Fahrzeugen, teilweise mit Umfahrung der Anlage zur Vermeidung von Rücksetzvorgängen, angefahren. Die Klärschlammmanlieferung über Sattelaufleger/-kippfahrzeuge erfolgt direkt. Ein entsprechend ausreichend dimensionierter Wendekreis ist vor den Toren der Klärschlammmanlieferungshalle vorgesehen.

Der Anlieferungsbereich besteht aus einer geschlossenen Annahmehalle mit zwei Abkipfstellen, so dass zwei Fahrzeuge parallel anliefern können.

Zur Vermeidung von Geruchsemissionen bei der Anlieferung des Klärschlammes werden folgende Maßnahmen vorgesehen:

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

- Vor rückwärtiger Einfahrt des LKW öffnet sich das Ein-/Ausfahrtstor der Anlieferhalle. Das hintere Tor am Ende der Halle des Annahmebereiches des Stapelbunkers ist bei der Einfahrt des LKW geschlossen.
- Steht der LKW in der Halle, wird das vordere Ein-/Ausfahrtstor geschlossen.
- Vor dem Abkippvorgang öffnet sich das hintere Tor am Ende der Halle des Annahmebereiches des Stapelbunkers. Der Abkippvorgang beginnt nach vollständiger Öffnung des Tores.
- Nach dem Abkippvorgang wird das hintere Tor am Ende der Halle des Annahmebereiches des Stapelbunkers wieder geschlossen.
- Nach dem Schließen des hinteren Tores zum Annahmebereich des Stapelbunkers, öffnet sich das vordere Ein-/Ausfahrtstor der Annahmehalle. Das Fahrzeug fährt aus der Annahmehalle. Das Ein-/Ausfahrtstor der Annahmehalle wird nach dem Ausfahren geschlossen.
- Innerhalb des Gebäudes der Klärschlammannahme und der Klärschlamm Lagerung wird ein Unterdruck gehalten, so dass Gerüche nicht nach außen gelangen. Die Hallenabluft der Annahmehalle wird dem Wirbelschichtofen als Verbrennungsluft zugeführt.
- Die Schnellauftore sind derart konzipiert, dass bei Öffnung / Tordurchfahrten keine Luftströmungen nach außen getragen werden.
- Auch während der Toröffnungen wird der Unterdruck aufrechterhalten, so dass keine Luft aus der Annahmehalle durch die geöffneten Schleusentore nach außen gelangt.

Zur Vermeidung von Geruchsemissionen bei dem kurzzeitigen Abstellen bzw. dem Umsetzen der Container und Mulden, sind sämtliche Container und Mulden im abgeplanten Zustand bzw. verfügen über eine geschlossene Abdeckung. Eingesetzt werden Abrollcontainer in geschlossener Ausführung gemäß DIN 30722, Teil 1-2 mit flüssigkeitsdichter Heckklappe bzw. geschlossene Mulden in flüssigkeitsdichter Ausführung.

Die Öffnung der Heckklappe der Container erfolgt erst kurz vor dem Abkippen in dem für den Abkippvorgang geöffneten Annahmebunker innerhalb der geschlossenen, unter Unterdruck stehenden Anlieferhalle. Bei den Container-Mulden wird die Abdeckung geöffnet bzw. die Plane erst entfernt, wenn sich die jeweiligen Container-Mulden der geschlossenen Klärschlammannahmehalle befinden.

Eine Staubentwicklung ist durch den angelieferten entwässerten Klärschlamm, mit einem im Mittel 25 %-igen Feststoffgehalt, ausgeschlossen. Dies gilt ebenfalls für die in Containern abzutransportierenden Gips- und Restasche fraktionen.

Auf dem gesamten Gelände gibt es keine Lagerhalden oder Transporte von offenen Schüttungen, offenen Behältnissen o.ä. mit Radladern oder sonstigen Flurfahrzeugen. Alle weiteren Betriebsmedien oder Reststoffe und Produkte werden in geschlossenen Systemen wie Siloanlagen, Tankanlagen oder Behältern zwischengelagert und mit geeigneten Silo- oder Tank-Fahrzeugen angeliefert oder abtransportiert.

Hierbei erfolgt die Be- oder Entladung der Lagereinrichtungen durch die Silo- und Tankfahrzeuge über geschlossene Entlade- und Befüllleinrichtungen.

5.8 Realisierungszeitraum / Inbetriebnahme

Basierend auf dem derzeitigen Planungsstand sind die folgenden Meilensteine für die Realisierung der Gesamtanlage vorgesehen.

- Beginn der Baumaßnahme 10 / 2025
- Inbetriebnahme der Anlage 04 / 2028
- Aufnahme Regelbetrieb 12 / 2028

5.9 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Die KVA ist rundum die Uhr besetzt und in Betrieb. Auch zu den Revisionszeiten im Jahr läuft der Schichtdienst weiter. Für die Anlage wird im sechs-Schicht-Betrieb betrieben. In der Früh- und Spätschicht werden drei Mitarbeiter eingesetzt und in der Nachtschicht zwei Personen. Zwei bis drei weitere Personen sind in der Tagschicht für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten zuständig.

Für die KVA wird ein verantwortlicher Betriebsleiter bestellt. Zu dessen Aufgaben gehört es u.a. auch den Arbeits- und Gesundheitsschutz der Beschäftigten dieser Anlage sicherzustellen und zu überwachen. Zur Unterstützung des Betriebsleiters werden ein Sicherheitsingenieur als Fachkraft für Arbeitssicherheit, ein externer Werksarzt und betriebliche Sicherheitsbeauftragte mit herangezogen.

Die zum Betrieb erforderliche und vorgeschriebenen Maßnahmen zum Arbeitsschutz gelten für die KVA in vollem Umfang.

Nach Vorlage der Herstellerdokumentationen bzw. in Teilbereichen vor Errichtung der Anlagen werden folgende arbeitsschutzrelevante Unterlagen erstellt, bzw. sicherheitstechnische und organisatorische Anforderungen erfüllt:

- Allgemeine und sicherheitstechnische Mitarbeiterschulungen,
- Alarm- und Gefahrenabwehrpläne,
- Feuerwehrpläne,
- Gefährdungsbeurteilungen,
- Gefahrstoffverzeichnisse,
- Sicherheitstechnische Datenblätter / Analysen und die daraus abgeleiteten Handlungsvorschriften,
- Kennzeichnungssysteme u.a. für Gefahren,

- etc.,

Bei den installierten Komponenten handelt es sich weitestgehend um verfahrenstechnisch eingehauste Anlagen und umfassen keine ständigen Arbeitsräume in Gebäuden und keine ortsgebundenen Arbeitsplätze im Freien.

Der temporäre Aufenthalt des Betriebspersonals in den Anlagen resultiert aus folgenden Anlässen:

- Rundgänge, 1- bis 2-mal pro Schicht, 1-2 Personen,
- planmäßige Instandhaltungsarbeiten, z.B. an Pumpen oder Antrieben die im Instandhaltungsplan festgelegt worden sind,
- außerplanmäßige Instandhaltungsarbeiten die sich evtl. aus Betriebsstörungen ergeben können,
- Revision und Instandhaltung der gesamten Anlage.

Instandsetzungsarbeiten und Revisionen werden nicht nur durch das oben angeführte Personal, sondern ebenfalls durch Fremdfirmen abgedeckt. Kleinere Reparaturen und der Austausch von Verschleißteilen werden hingegen von der ständigen Betriebsmannschaft durchgeführt, sofern dafür nicht der Einsatz einer Fachfirma zur Sicherstellung von Qualität und Gewährleistungsansprüchen notwendig ist.

Die KVA wird von der Messwarte aus gefahren. In der Messwarte befinden sich die Dauerarbeitsplätze für das beobachtende Betriebspersonal.

Die erforderlichen sozialen Betriebseinrichtungen wie Sanitäranlagen, Aufenthaltsräume etc. werden nach den geltenden Vorschriften dem Betriebspersonal zur Verfügung gestellt.

Die allgemeinen und besonderen Anforderungen nach § 4 Arbeitsstättenverordnung in Bezug auf Brandschutz und Rettungswege sind durch entsprechende Maßnahmen abgedeckt.

Das Brandschutzkonzept für die KVA ist unter
Kapitel 3 in den vorliegenden Antragsunterlagen enthalten.

5.10 Anforderungen zur Störfall-Verordnung und zur Anlagensicherheit

Wie bereits in dieser Kurzbeschreibung unter Kapitel 4.8 dargestellt, handelt es sich bei dem Klärwerkstandort um einen Betriebsbereich der unteren Klasse. Da es sich bei der KVA um den KZV Südbaden handelt, unterliegt die Anlage nicht grundsätzlich der StörfallV (12. BImSchV). Ein Nachweis über die Anwendbarkeit oder Nicht-Anwendbarkeit der 12. BImSchV ist im Antrag jedoch zu erbringen.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Mit den im Genehmigungsantrag benannten Stoffmengen werden die Mengenschwellen der StörfallIV für gefährliche Stoffe nicht erreicht oder überschritten. Dies gilt auch bei Anwendung der Summationsregel, wenn mehrere störfallrelevante Stoffe vorhanden sind. Somit fällt die KVA und das dazugehörige Betriebsgelände nicht in den Anwendungsbereich der StörfallIV.

Eine Fachgutachterliche Aussage zum Nachweis der Nichtanwendbarkeit der StörfallIV
ist in den Antragsunterlagen unter **Kapitel 6** enthalten.

Dem Gesamtantrag ist ein Lageplan beigelegt, in dem die genauen Abgrenzungen zwischen der KVA mit zugehörigem Betriebsgelände und dem Betriebsgelände des Klärwerks entnommen werden kann.

Der Lageplan zur Abgrenzung der Anlagenbereiche
ist in den Antragsunterlagen unter **Kapitel 2** enthalten.

Zur Sicherstellung der allgemeinen Anlagensicherheit werden bei Maßnahmen in der KVA die gesetzlichen Bestimmungen des Arbeitsschutzes, des Gesundheitsschutzes, des Brandschutzes, des Gewässerschutzes, des Baurechtes, des Bodenschutzes und der Luftreinhaltung beachtet und eingehalten.

Eine konzeptionelle Gefährdungsbeurteilung bzw. sicherheitstechnische Betrachtung
ist in den Antragsunterlagen unter **Kapitel 4** enthalten.

5.11 Anforderungen des Brandschutzes und des Explosionsschutzes

Zum Brandschutz in der KVA werden Maßnahmen zur Brandverhütung, zur Branderkennung und zur Brandbekämpfung ergriffen und umgesetzt, die sich auf den derzeit geltenden gesetzlichen Vorschriften und Regelwerken stützen. Beispielhaft sind hier zu nennen, die

- Bauordnung für das Baden-Württemberg (LBO BW 2010)
- Industriebau-Richtlinie (IndBauRL BW Fassung Dezember 2022)

Das Brandschutzkonzept für die KVA ist unter
Kapitel 3.in den vorliegenden Gesamtantragsunterlagen enthalten.

Die darin aufgeführten, spezifizierten Brandschutzmaßnahmen werden bei der weiteren Detailplanung umgesetzt.

Um den Explosionsschutz in der KVA sicherzustellen, wird mit der Planung von neuen Anlagenteilen und Maschinen durch ein Explosionsschutzkonzept festgestellt, welche Maßnahmen des Explosionsschutzes

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

für die Planung, den Bau und den Betrieb dieser Anlagenteile und Maschinen vorzunehmen sind, damit diese sicher betrieben werden können.

Das Explosionsschutzkonzept für die KVA ist unter
Kapitel 4. in den vorliegenden Gesamtantragsunterlagen enthalten.

Auf der Grundlage dieser konzeptionellen Aussagen, wird dann für die KVA gemäß § 6 Abs. 9 der Gefahrstoffverordnung ein Explosionsschutzdokument erstellt. In diesem Dokument wird u.a. geregelt, mit welchen Maßnahmen Explosionsgefahren vermieden werden.

Dieses Dokument wird fortgeschrieben, wenn Veränderungen, Erweiterungen oder Umgestaltungen der Arbeitsmittel oder des Arbeitsablaufes in den Ex-Zonen vorgenommen werden. Weiterhin wird das Dokument auch bei relevanten Rechtsänderungen im Bereich des Explosionsschutzes fortgeschrieben. Damit wird das Explosionsschutzdokument auf dem aktuellen Stand gehalten. Das Explosionsschutzdokument wird den Beschäftigten der KVA bekannt gemacht. Es kann von den Beschäftigten jederzeit eingesehen werden. Das Explosionsschutzdokument hat vor der Inbetriebnahme vorzuliegen.

5.12 Anforderungen des Gewässerschutzes und des Bodenschutzes

Die Schmutzwasserentsorgung und die Niederschlagswasserentsorgung der KVA wird nach den gültigen wasserrechtlichen Vorschriften ausgeführt.

Angaben zur der Niederschlagsentwässerung und Prozessabwässern sind
unter **Kapitel 7** in den Antragunterlagen enthalten.

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der KVA erfolgt nach den Grundsätzen des Gewässerschutzes, wonach jeder/jede verpflichtet ist, bei Maßnahmen mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer oder das Grundwasser verbunden sein könnten, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu verhüten.

Insbesondere werden dazu die wasserrechtlichen Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), die Vorschriften des Landeswassergesetzes (LWG) und die Vorschriften der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ beachtet und eingehalten.

So werden z.B. die flüssigen wassergefährdenden Stoffe, mit denen in der KVA umgegangen werden muss, wie Ammoniakwasser, Frischöl, Altöl usw. nur in geeigneten und geprüften Lagerbehältern und Lagertanks zwischengelagert. Ölbindemittel werden zur sofortigen Aufnahme von verschütteten Stoffen bereitgehalten.

Mitarbeiter werden über den richtigen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit und wiederkehrend in Abständen von max. einem Jahr unterwiesen.

Angaben zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind
unter **Kapitel 4** in den Antragunterlagen enthalten.

Maßnahmen zum Gewässerschutz verhindern den Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in das Grund- und Oberflächenwasser und somit auch gleichzeitig den Eintrag von Verunreinigungen in den Boden. Maßnahmen des Gewässerschutzes sind somit gleichzeitig auch Maßnahmen zum Bodenschutz.

Auf dem Werksgelände der KVA werden bei Erdarbeiten die Vorschriften des Bodenschutzrechtes beachtet und eingehalten. Insbesondere wird bei den Bauarbeiten zur Errichtung der KVA und beim Betrieb darauf geachtet, dass schädliche Veränderungen der Bodenbeschaffenheit nicht hervorgerufen werden.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Die Vorsorgepflichten gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) werden ebenfalls beachtet und eingehalten.

Unter **Kapitel 3** ist eine Baubeschreibung mit
ein Konzept zur baulichen Wasserhaltung aufgeführt

Die geplanten Anlagen sind im Geltungsbereich der Industrieemissions-Richtlinie. Wurde auf Grund des Betriebs einer Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie erhebliche Bodenverschmutzungen oder erhebliche Grundwasserverschmutzungen durch relevante gefährliche Stoffe im Vergleich zu dem im Bericht über den Ausgangszustand angegebenen Zustand verursacht, so ist die Betreiberin nach Einstellung des Betriebs der Anlage verpflichtet, soweit dies verhältnismäßig ist, Maßnahmen zur Beseitigung dieser Verschmutzung zu ergreifen, um das Anlagengrundstück in jenen Ausgangszustand zurückzuführen.

Nach Fertigstellung des AZB wird dieser der genehmigenden Behörde schnellstmöglich, spätestens jedoch vor Inbetriebnahme der modernisierten Anlagenbereiche, zur Verfügung gestellt.

Ein Konzept zum Untersuchungsumfang
des AZB ist unter **Kapitel 4** in den Antragunterlagen enthalten.

5.13 Anforderungen zum Schutz von Natur und Landschaft sowie zum Schutz der Arten

Das Klärwerk Breisgauer Bucht liegt in einem Laubwald, welcher auch den nordöstlichen Teil des Betriebsgeländes einschließt. Zwischen den Bauwerken des Klärwerks befinden sich z. T. gehölzbestandene Grünflächen. Der Baubereich für die KVA besteht etwa zu einem Drittel aus bereits bebauten bzw. versiegelten Flächen und ansonsten aus kräuterreichen Zierrasen und weiteren Grünflächen, die mit Einzelbäumen bestanden sind.

Westlich, nördlich und südlich an das Betriebsgelände der Kläranlage schließt das FFH-Gebiet „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Nr. 7712-341) an. Des Weiteren wird das Betriebsgelände vollständig von dem EU-Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401) umschlossen.

Das Betriebsgelände und das räumliche Umfeld sind nicht als Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Naturpark, Waldschutzgebiet oder Naturdenkmal ausgewiesen.

Weiterhin gibt es im zentralen Untersuchungsgebiet sowie in dessen Umfeld keine nach § 30 BNatSchG bzw. § 33 LNatSchG geschützten Biotope. Allerdings befinden sich im und angrenzend zum Betriebsgelände mehrere Teilflächen eines Waldbestandes mit schützenswerten Tierarten, welche aber keiner direkten Beeinträchtigung durch das Vorhaben unterliegen.

Für das Vorhaben wurde eine Natura 2000-Vorprüfung durchgeführt. Die Natura 2000-Vorprüfung ergab, dass durch das Vorhaben keine negativen Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Arten des EU-Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401) zu erwarten sind.

Auswirkungen auf die im FFH-Gebiet „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Nr. 7712-341) lebenden Arten bzw. deren Lebensstätten sind durch das Vorhaben nicht zu prognostizieren. Es werden zwar die Abschneidekriterien sowohl für Stickstoff- als auch die Säure-Deposition an den Grenzen zum FFH-Gebiet überschritten, in den nächstgelegenen Lebensraumtypen (LRT) „6510 - Magere Flachland-Mähwiese“ und „6212 – Sudmediterrane Halbtrockenrasen“ am Leopoldskanal werden diese Kriterien jedoch unterschritten. Auswirkungen auf Lebensraumtypen können daher ausgeschlossen werden.

Eine Ausnahme stellt das Grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) dar, in dessen Lebensstätte im Abluftbereich der Anlage die Abschneidekriterien für Stickstoff und Säure überschritten und Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können (Verdrängung durch konkurrenzstärkere Arten). Mögliche Effekte sind durch ein mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmtes Monitoring zu überprüfen und bei einem Rückgang des Bestandes nachsteuernde Maßnahmen zu ergreifen.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Von den Vogelarten weist die Rauchschwalbe, als Rote-Liste-Art, verteilt Niststandorte auf dem Kläranlagenstandort und auf dem Vorhabengebiet auf. Für die Errichtung der KVA werden im Vorfeld gezielt Maßnahmen ergriffen um den Verbotstatbestand der Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) sicher auszuschließen. Zudem werden in vorgezogenen Maßnahmen Ausgleichs für den Verlust der Brutstätten geschaffen. Gleichzeitig stellen die vorhandenen Klärbecken und angelegten Teiche ein essenzielles, insektenreiches Nahrungshabitat für die Art dar, welches durch das Vorhaben nicht verändert wird.

Das Vorkommen von Wochenstuben und Winterquartieren für Fledermäuse kann für das Untersuchungsgebiet sicher ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist eine Beeinträchtigung lokaler Fledermauspopulationen bei Umsetzung des Vorhabens nicht zu erwarten. Bezüglich der Eignung des Untersuchungsgebiet als Nahrungshabitat, sind durch die Umsetzung der Planung keine Veränderungen zu erwarten.

Geschützte Reptilien kommen nicht auf dem Standort der zukünftigen KVA vor.

Das Ergebnis der Prüfung hat ergeben, dass die Umsetzung des Vorhabens aus artenschutzrechtlicher Sicht zulässig ist.

Ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, die Natura2000-Vorprüfung
und der landschaftspflegerische Begleitplan sind
unter **Kapitel 5** in den Antragunterlagen enthalten.

6. Emissionen und Immissionen

6.1 Luft-Emissionsbelastungen

Gereinigtes Abgas aus Abgasreinigung (E1)

Als relevante gefasste Emissionsquelle für Luftschadstoffe ist der zu errichtende Schornstein der thermischen Behandlung zu nennen, der die gereinigte Abluft aus der Verbrennung an die Atmosphäre ableitet. Der Schornstein wird 40 m hoch.

Aufgrund der Leistungsfähigkeit der gewählten Technik der einzelnen Anlagensysteme der Abgasreinigung ist sichergestellt, dass die Grenzwertanforderungen eingehalten werden.

Für die Emissionsquelle der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage sind die Emissionsgrenzwerte gemäß der novellierten 17. BImSchV maßgebend. Die beantragten Emissionsgrenzwerte, die teilweise reduzierte Werte in Bezug zu den in der 17. BImSchV geforderten Grenzwerten aufweisen (rot dargestellt), sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 3: Emissionsgrenzwerte der thermischen Behandlung der KVA in mg/Nm³_{tr} bei 11 % O₂

Stoff	Einheit	TMW	HMW	JMW
§8, Absatz 1, Nr. 1 und 2, 17. BImSchV				
Staub	mg/m ³	5	20	-
Gesamtkohlenstoff	mg/m ³	10	20	
HCl	mg/m ³	6	40	
HF	mg/m ³	0,9	4,0	
SO ₂	mg/m ³	30	200	
NO _x	mg/m ³	120	400	100
CO	mg/m ³	50	100	
NH ₃	mg/m ³	10	15	
Hg	mg/m ³	0,01	0,035	0,005
§8, Absatz 1, Nr. 3 i.V. mit Anhang 1, 17. BImSchV				
∑ Cd, Tl	mg/m ³	0,02*		
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³	0,30*		
∑ As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,05*		
B(a)P	mg/m ³	0,017*		
PCDD/F + PCB	ng/m ³	0,06*		

* Mittelwert über Probenahmezeit

Quelle: Prognose der Emissionen und Immissionen sowie Ermittlung der Schornsteinhöhe, iMA Richter & Röckle, 2024

Gemäß den Vorgaben und Vorschriften der "Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV)", werden im Abgas der KVA Emissionen kontinuierlich und diskontinuierlich gemessen.

Die Ergebnisse dieser Emissionsmessungen dienen als Nachweis, dass die Abgasreinigung der thermischen Behandlung der KVA, die für sie vorgeschriebenen Emissionsbegrenzungen sicher einhält.

Die diskontinuierlich zu messenden Schadstoffe im Abgas wie z.B. Dioxine, Furane, Benzo(a)pyren, Cadmium, Thallium, Blei, Chrom usw., werden jährlich durch bekannt gegebene Messinstitute nach § 26 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes durchgeführt. Die dazu erstellten Messberichte werden der Aufsichtsbehörde zur Auswertung vorgelegt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Als Messgeräte und Auswertungseinrichtungen werden nur solche Geräte verwendet, die vom Bundesminister für Umwelt als geeignet anerkannt worden sind. Der ordnungsgemäße Einbau und der Betrieb der vorgenannten Geräte und Einrichtungen wird vor ihrer Inbetriebnahme durch einen bekannt gegebenen Sachverständigen nach den §§ 26 und 28 des BImSchG, überprüft und bestätigt. Je eine Ausfertigung der dazu erstellten Prüfberichte wird der Aufsichtsbehörde für die KVA unverzüglich vorgelegt.

Neben den Abgasemissionen aus dem Schornstein der Thermischen Behandlung, in den weiteren Antragsunterlagen und Formularen als Emissionsquelle E1 bezeichnet, gibt es weitere gefasste Punkt-Emissionsquellen der KVA:

- E1 Gereinigtes Abgas aus Abgasreinigung (wie vorhergehend beschrieben)
- E2 Abluft aus der Stillstandentlüftung über Aktivkohlefilter
- E3 Abgas der Netzersatzanlage (Notstromversorgung)

In der nachfolgenden Abbildung ist die Lage der gefassten Punkt-Emissionsquellen verzeichnet.

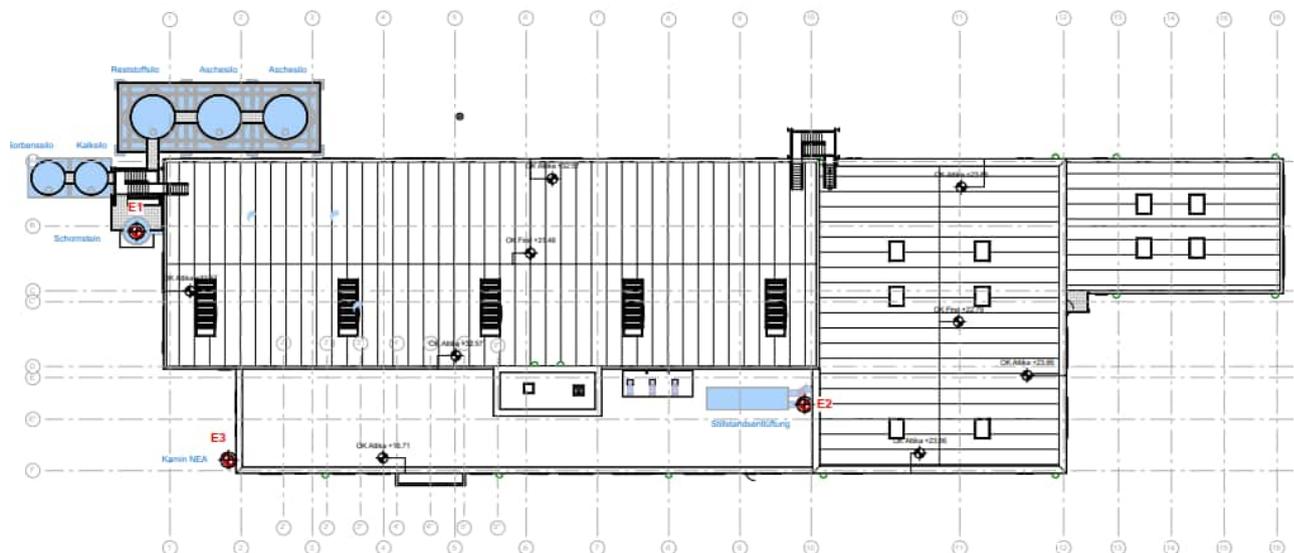


Abbildung 12: Lage der gefassten Punkt-Emissionsquellen

Abluft aus der Stillstandentlüftung (E2)

Die geplante KVA wird mit einer ständigen Unterdruckhaltung in den geruchsbelasteten Bereichen (Klärschlammannahme, -Lagerung) ausgerüstet, sodass im Regelbetrieb die abgesaugte Luft der Verbrennung zugeführt und somit einer thermischen Geruchsbehandlung unterzogen wird.

Während des Revisionszeitraums findet jedoch keine Verbrennung statt. In diesem Zeitraum wird die Unterdruckhaltung der genannten Bereiche weiterhin über die Stillstandentlüftung aufrechterhalten und die entstehende Luftmenge über einen Aktivkohlefilter desodoriert.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Eine Zersetzung der Kohle während des Betriebes bzw. der Stillstandzeiten kann aufgrund der Herstellung/Veredelung (Härtung der Kohle, Benutzung von Bindemittel) der Aktivkohle seitens des Herstellers ausgeschlossen werden.

Abgas der Netzersatzanlage (Notstromversorgung) (E3)

Über die Turbinenanlage und einen externen Stromanschluss wird die KVA mit elektrischer Energie versorgt. Tritt im Anlagenbetrieb das Ereignis ein, dass die Turbine keinen Strom liefern kann und gleichzeitig die externe Stromquelle ausfällt, ist die KVA in einen gesicherten Zustand zu überführen und relevante Anlagenkomponenten (z.B. die Speisewasserversorgung der Kesselanlage etc.) sind über die heizölbetriebene Notstromversorgung mit elektrischer Energie zu versorgen.

In der Praxis wird einmal wöchentlich ein Testlauf von ca. 15 Minuten durchgeführt. Für die Netzersatzanlage gelten die Anforderungen der 44. BImSchV für den Test- und Notbetrieb mit weniger als 300 h/a Laufzeit.

Andere bedeutsame gefasste Emissionsquellen, wie die vorgenannten Quellen, sind auf dem Anlagengelände nicht vorhanden.

Durch die weitestgehend geschlossene Ausführung der Anlagen, die Anlieferung des Klärschlammes in der geschlossenen Anlieferhalle mit Unterdruck und die Lagerung in geschlossenen Silos werden diffuse Emissionen so weit wie möglich minimiert.

Die Prognose der Emissionen und Immissionen sowie der Ermittlung der Schornsteinhöhe ist unter **Kapitel 4** in den Antragunterlagen enthalten.

Aus den gutachterlichen Ausführungen der zu erwartenden Immissionsbelastung über den Luftpfad wird deutlich, dass der Betrieb der KVA am Standort Forchheim über den Luftpfad keine erhebliche Beeinträchtigung von Schutzgütern erwarten lässt. Nachfolgend das Fazit des Gutachtens:

Die Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase wurden gemäß Nr. 5.5 der TA Luft ermittelt. Es wurden folgende Schornsteinmindesthöhen berechnet:

- Schornstein der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage: 40 m
- Schornstein der Bunker-Stillstandsentlüftung: 40 m
- Schornstein des Notstromaggregats: 39 m

Die Schadstoff- und Geruchsimmissionen wurden anhand von Ausbreitungsrechnungen gemäß den Vorgaben der TA Luft ermittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage die

Irrelevanzschwelle nach TA Luft an allen Immissionsorten unterschreitet. Gemäß TA Luft ist somit davon auszugehen, dass

- der Schutz der menschlichen Gesundheit sichergestellt ist,
- keine erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteile durch Staubniederschlag zu erwarten sind,
- keine erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen zu erwarten sind,
- der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter gewährleistet ist,
- keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen zu erwarten sind.

Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Stickstoff- und Säureeinträgen wird am Rand des FFH-Gebiets geringfügig überschritten. In den schutzbedürftigen FFH-Lebensraumtypen (LRT) werden die Abschneidekriterien jedoch unterschritten. Auch im Bereich der meisten grünen Besenmoose wird das Abschneidekriterium unterschritten. Lediglich in der nächstgelegenen Teilfläche des grünen Besenmooses zum Vorhabengebiet wird ein geringfügig erhöhter Stickstoffeintrag sowie ein Säureeintrag berechnet. Aus diesem Grund wird ein Langzeit-Monitoring für das Grüne Besenmoos empfohlen (vgl. *Kapitel 5.13*)

6.2 Geruchs-Immissionsbelastungen

Geruchsemissionen können im Wesentlichen im Rahmen der Anlieferung des Klärschlammes auftreten. Grundlegend ist festzustellen, dass es sich bei dem Klärschlamm um entwässerten und ausgefaulten Klärschlamm handelt. Der zu behandelnde Klärschlamm hat auf dem jeweiligen Klärwerk bereits den Prozess der Faulung und Entwässerung durchlaufen. Insbesondere durch die Faulung hat der Schlamm viel von seiner fäkalen Geruchcharakteristik, wie er auf Klärwerken zu riechen ist, verloren. Der Geruch des angelieferten Klärschlammes ist als leicht muffiger, erdiger Geruch zu bezeichnen.

Durch die Einhausung der Schlammannahme, die Ausrüstung mit Schnelllauftoren ausgeführt als Schleusensystem und zusätzlicher Unterdruckhaltung werden die Geruchsemissionen wirksam minimiert. Die abgeführte Abluft aus der Schlammannahme und der Zwischenlagerung wird als Verbrennungsluft für die Thermische Behandlung genutzt. Bei einem Stillstand der thermischen Behandlung wird die Unterdruckhaltung der Schlammannahme/-zwischenlagerung aufrechterhalten und die abgesaugte Abluft über ein Abluftfilter in die Atmosphäre abgeleitet. Innerhalb der Anlage in den Anlagenbereichen ohne Unterdruckhaltung, wird die Schlammförderung zum Wirbelschichtofen über geschlossene Rohrleitungen oder Förderer realisiert, so dass auch hier das Entstehen von Gerüchen weitgehend minimiert wird.

Bei der Verbrennung der Klärschlämme in dem Wirbelschichtofen wird ein vollständiger Ausbrand erreicht, wodurch die zurückbleibende Asche geruchsneutral ist.

Im Rahmen eines gutachterlichen Fachbeitrages wurden Ausbreitungsrechnungen zur Geruchsimmissionsprognose im Umfeld der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage erstellt. Als Ergebnis ist festzustellen, dass der Immissionsbeitrag der KVA an Gerüchen in der Nachbarschaft unerheblich und damit irrelevant im Sinne der Regelungen des Anhangs 7 der TA Luft ist.

Die gutachterlichen Ausführungen zu Geruchimmissionen sind dem Immissionsgutachten in den Antragsunterlagen unter **Kapitel 4** zu entnehmen.

6.3 Lärm-Immissionsbelastungen

Die wesentlichen schallrelevanten Vorgänge stellen die An- und Abtransporte des Klärschlammes und der Reststoffe durch Lkw, sowie Ladevorgänge durch Wechseln und Umsetzen von Containern, die Betankung und Entleerung sowie sonstige Betriebsgeräusche der Anlage durch technische Aggregate dar.

Im Betrieb der geplanten Anlage werden die Anforderungen an den Stand der Lärminderungstechnik erfüllt. Die geplante Anlage wird so ausgelegt, dass die Immissionswerte der TA Lärm in den Bereichen der Wohnbebauung eingehalten werden. Hierzu werden entsprechende Schallminderungsmaßnahmen entsprechend dem Stand der Schallminderungstechnik vorgesehen. Durch sekundäre Schallminderung z.B. durch eine entsprechende planerische Auslegung der Fassaden wird die Ausbreitung des innerhalb der Gebäude entstandenen Schalls ins Freie reduziert.

Es wurde eine detaillierte Schallimmissionsprognose gemäß TA Lärm erstellt, in der die berechneten Beurteilungspegel für die benachbarte Wohnbebauung durch die Anlage mit den Immissionsrichtwerten an den relevanten Immissionsorten verglichen und bewertet wurden.

Der Vergleich der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten nachts und der Vergleich der ermittelten mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass für den geplanten Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage die relevanten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten nachts eingehalten bzw. um mindestens 13 dB(A) unterschritten werden und dass die zulässigen Spitzenpegel nachts ebenfalls eingehalten bzw. um mindestens 30 dB(A) unterschritten werden.

Gleiches gilt auch für mögliche weitere Immissionsorte im Umfeld, insbesondere auch im Siedlungsgebiet Weisweil.

Die Ergebnisse dieser Schallimmissionsprognose werden in **Kapitel 4** dargestellt.

6.4 Erschütterungen / elektromagnetische Felder

Aus den bisherigen Erfahrungen mit derartigen Anlagen wie der geplanten KVA hat sich gezeigt, dass durch diese Anlage von ihrer Art her und bedingt durch die dem Stand der Technik entsprechende erschütterungsarme Bauausführung und schwingungsisolierende Aufstellung der einzelnen schwingungs- und erschütterungsrelevanten Einrichtungen der Anlage, wie z.B. der Krananlage, der Dampfturbine und dem Saugzuggebläse, keine Beeinträchtigungen in der Nachbarschaft und der Umgebung der KVA durch Erschütterungs- und Schwingungs-Immissionen hervorgerufen werden.

Die Festlegungen der Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (EMFV) wird bei der Anlagenkonzeption berücksichtigt. Aufgrund der im Sinne der Verordnung geringen Anschlussleistungen der technischen Komponenten werden Expositionsgrenzwerte und Auslöseschwellen für elektromagnetische Felder nach derzeitigen Planungsstand nicht erreicht. Dennoch werden Bereiche wie die Mittelspannungsverteilung baulich abgeschirmt.

6.5 Lichtemissionen

Die Gebäude der geplanten Anlage werden aus Arbeits- und Betriebssicherheitsaspekten mit einer Außenbeleuchtung ausgestattet. Diese wird so ausgerichtet, dass sie weitgehend nur bis an die äußere Grenze der Verkehrsflächen leuchtet. Scheinwerferlicht der anliefernden Lkw in den Wintermonaten, wird in der Regel nicht direkt über das Betriebsgelände hinaus dringen, da die geplanten Gebäude die Verkehrswege innerhalb der Anlage abschirmen.

Um die Auswirkungen durch Lichtemissionen so gering wie möglich zu halten, werden bei der Planung der Anlagen- und Straßenbeleuchtung auf dem Betriebsgelände die „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI-Licht-Hinweise, 2012) berücksichtigt. So können z. B. LED-Lampen eingesetzt werden, die staubdicht und mit einer Abschirmung gegen eine Abstrahlung nach oben und in horizontale Richtung versehen sind.

Die Fassade der Gebäude wird so ausgeführt, dass Glanzeffekte und Reflektionen weitestgehend vermieden werden. Dasselbe gilt für die eingebauten Fenster.

6.6 Keimemissionen

Im Bereich der KVA können Keimemissionen im Bereich der Anlieferung und -lagerung des Klärschlammes nicht ausgeschlossen werden. Der Klärschlamm wird ausschließlich in abgedeckten Lkw angeliefert und innerhalb des geschlossenen Anliefer-/Zwischenlagerbereichs gelagert. Über eine Absaugung der Abluft der Lagereinrichtung wird ein konstanter Unterdruck erzeugt, so dass der Austritt von keim- und geruchsbelasteter Luft aus dem Lager in die Atmosphäre sicher verhindert wird. Bei der thermischen Behandlung des Klärschlammes mit über 850 °C bei mehr als 2 Sekunden Verweilzeit in der Verbrennung und der nachgeschalteten mehrstufigen Abgasreinigung ist ausgeschlossen, dass über das Abgas der thermischen Behandlung Keime in die Umgebung gelangen.

Innerhalb industrieller Kühlsysteme sowie bei Nassabscheidern können sich aufgrund der dort herrschenden Umgebungsbedingungen (erhöhte Temperatur) in Biofilmen Mikroorganismen ansiedeln und über Tröpfchenauswurf in die Umgebung gelangen. Aus diesem Grund werden in der 42. BImSchV (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider) Anforderungen an die Ausführung und den Betrieb dieser Anlagen festgelegt.

In der KVA werden keine Kühleinrichtungen mit (offenen) Wasserkreisläufen betrieben. Die Rückkühlanlagen sind in geschlossener Bauweise ausgeführt.

Bei dem in der Abgasreinigung betriebenen SO₂-Wäscher wird als Reaktionsmittel Calciumcarbonat eingesetzt, wodurch das Waschwasser einen pH-Wert > 10 aufweist. Hierdurch sind die Bedingungen für das Wachstum von Mikroorganismen nicht gegeben, so dass der SO₂-Wäscher nicht den Anforderungen der 42. BImSchV unterliegt.

Es sind somit keine Emissionen von Keimen zu erwarten.

7. Umweltverträglichkeitsstudie

Der Klärschlammverwertung Zweckverband (KZV) Südbaden plant als Vorhabenträger den Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) am Standort der Kläranlage des Abwasserzweckverbands (AZV) Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim, welche bis Ende 2028 in Betrieb genommen werden soll.

In der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) als Teil der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsunterlagen werden die voraussichtlichen Wirkungen dieser Planung auf die Schutzgüter nach § 2 Abs. 1 UVPG sowie auf Schutzgebiete und -objekte nach Naturschutz- und Wasserrecht behandelt. Es werden mögliche Standortalternativen vorgestellt und deren Verträglichkeit mit den Umweltbelangen abgeschätzt.

Es werden Maßnahmen benannt, die der Vermeidung/Verminderung bzw. dem Ausgleich negativer vorhabenbedingter Wirkungen dienen. Konkretisiert werden diese Maßnahmen im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP), der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) sowie der Natura 2000-Vorprüfung zum Vorhaben.

Das rd. 1,3 ha große Plangebiet liegt innerhalb des Betriebsgeländes der Kläranlage Forchheim.

Die Bestandssituation im Plangebiet stellt sich wie folgt dar: Es sind teilweise versiegelte bzw. bebaute Flächen vorhanden, tlw. artenreiche mit Gehölzen bestandene Rasenflächen. Die Böden sind vollständig anthropogen überprägt.

Naturschutzfachlich hochwertige Bereiche mit besonderer Bedeutung für die Schutzgüter sind lediglich aus artenschutzrechtlicher Sicht vorhanden: im Eingriffsbereich brüten Rauchschnalben. Zudem kommen in den Grünflächen Heuschrecken der Roten Liste vor.

Die übrigen Schutzgüter weisen im Bestand eine nur untergeordnete (Klima und Luft, Landschaft) bzw. allgemeine (Grundwasser, Mensch und menschliche Gesundheit) naturschutzfachliche Bedeutung auf. Von Relevanz für das Vorhaben sind die nahegelegenen Schutzgebiete (Natura 2000, Wasserschutzgebiet).

Beim Natura 2000-Gebietsschutz bestehen für das Grüne Besenmoos Prognoseunsicherheiten in Bezug auf die Beeinträchtigung durch Stickstoff- und Säureeinträge in einer nahegelegenen Lebensstätte der Art. Um auf mögliche Schädigungen reagieren zu können, wird ein Langzeit-Monitoring empfohlen. Bewertungsgrundlage stellt das Immissionsgutachten zum Vorhaben dar.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Beeinträchtigungen des Wasserschutzgebietes werden vermieden, in dem der unter dem Grundwasserspiegel geplante Tiefenbunker in „trockener Baugrube“ gebaut wird, so dass keine bauzeitliche Grundwasserabsenkung erforderlich wird.

Durch das Bauvorhaben sind – auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Eingriffsfolgen – erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter „Pflanzen/Tiere/Biologische Vielfalt“ und „Boden“ zu erwarten.

So zeigen die naturschutzrechtlichen Bilanzen von Biotopen und Boden (Naturschutzrecht) im LBP zum Vorhaben ein Defizit von 100.621 Ökopunkten auf. Die Kompensation erfolgt durch die Zuweisung des Eingriffs dem Ökokontomaßnahmen-Komplex AZ 316.02.007 „Nasswiesen an der Glotter, Riegel“, durch den Kauf von Ökopunkten.

Artenschutzrechtlich muss der Verlust von Brutstätten der Rauchschwalbe ausgeglichen werden. Ersatz-Lebensstätten (Nisthilfen) wurden bereist vorgezogen im Kläranlagengelände angebracht.

Bei Umsetzung der Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen von Schutzgütern und Schutzgebieten.

Zur Einhaltung immissionsrechtlicher Grenzwerte bzw. zur Verhinderung schwerer Unfälle und/oder gesundheitlicher Beeinträchtigungen werden entsprechende technische Maßnahmen (Betriebs- und Arbeitsschutz) umgesetzt bzw. Sicherheitsvorkehrungen getroffen. Details hierzu sind den technischen Antragunterlagen zu entnehmen.

Beim Prognose-Nullfall kommt es zu vergleichbaren baubedingten Wirkungen beim Abriss des Bestandsgebäudes. Auch der Verlust der Rauchschwalben-Fortpflanzungsstätten ist zu erwarten.

Eine detaillierte Umweltverträglichkeitsstudie liegt dem Antrag
unter **Kapitel 5** bei.

8. Darstellung der geprüften vernünftigen Verfahrensalternativen

Gemäß § 4e Abs. 1 Nr. 6 der 9. BImSchV i. V. m. Nr. 0.4 und Nr. 1.2 der UVPVwV ist eine Übersicht über die wichtigsten vom Träger des Vorhabens geprüften technischen Verfahrensalternativen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen sowie zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen zu geben. Dabei sind die wesentlichen Auswahlgründe mitzuteilen.

Die Verbrennung des Klärschlammes in einer separaten Verbrennungsanlage (Mono-Klärschlammverbrennung) ist erforderlich, da dadurch der enthaltene Phosphor in der entstehenden Klärschlamm-Asche in konzentrierter Form vorliegt und somit effizient zurückgewonnen werden kann.

Für die Monoverbrennung von Klärschlamm haben sich im Wesentlichen zwei Anlagentypen etabliert, die Wirbelschichtfeuerung und die Rostfeuerung. Beide Verfahren werden bereits vielfach zur thermischen Klärschlammbehandlung eingesetzt. Die Wirbelschichtfeuerung hat gegenüber der Rostfeuerung den Vorteil, dass sich ein gleichmäßigerer Ausbrand bei der thermischen Behandlung von Klärschlamm ergibt und sich die entstehende Asche, die in der Elektrofiltration aus dem Abgas abgeschieden wird, besser für eine nachfolgende Phosphorrückgewinnung eignet. Da die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm gesetzlich vorgeschrieben ist, ist dieser Aspekt für die Auswahl des Verbrennungsverfahrens von ausschlaggebender Bedeutung.

Bei der Entwicklung der in den Antragsunterlagen hinterlegten technischen Konfiguration, hat sich der KZV an die in der BVT aufgeführten Anforderungen, die den Stand der Technik dokumentieren, ausgerichtet. Die BVT-Anforderungen an die Anlagentechnik wurden in der Anlagenkonfiguration hinterlegt. So stellt z.B. die verwendete Kombination der Verfahrensstufen der Abgasreinigung von Elektrofilter, Nasswäsche, Trockensorption mit Gewebefilter und selektiver katalytischer Reduktion (SCR) im Vergleich zu anderen Abgasreinigungen der Klärschlammverbrennungsanlagen in Deutschland den höchsten Stand der Technik dar, erfüllt die Vorgaben der BVT vollständig und entspricht dem Emissionsminderungsgebot.

Zudem ist die thermische Verwertung mittels Wirbelschichtfeuerung eine langjährig technisch erprobte, marktreife, großtechnisch realisierte sowie robuste Technik mit höchster technischer Verfügbarkeit, die im Sinne der Entsorgungssicherheit für Bürgerinnen und Bürgern gewährleistet, dass die angelieferten Klärschlämme effektiv und gesichert thermisch behandelt werden.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Unter *Kapitel 8 – Sonstiges* ist dem Antrag eine „*Untersuchung und Bewertung von alternativen Entsorgungsmöglichkeiten für Klärschlamm im KZV Südbaden*“, erstellt von der Umweltberatung-wm im März 2024, beigelegt. Die Empfehlung, die aus diesem Dokument zu entnehmen ist, bestätigt das hier zu genehmigende Vorhaben. Die Klärschlamm Entsorgung am Standort des Klärwerks Forchheim weist viele Synergien auf, die neben der Entsorgungssicherheit auch eine Kostenreduzierung zur Folge haben.

Unter anderem gehören,

- ein minimiertes Transportaufkommen für den Klärschlamm des Klärwerks Forchheim,
- eine günstige verkehrstechnische Anbindung über die Autobahn A5,
- eine ausreichende Kapazität des Klärwerks zur Aufnahme und Reinigung des anfallenden Prozessabwässers und der Brüdenkondensate,
- geschultes und fachkundiges Personal,
- Mitnutzungspotentiale wie Werkstätten und Lagerhallen,
- ein 24 h-Schichtbetrieb auf der Kläranlage
- und eine vorhandene Prozessleitwarte dazu

Eine Untersuchung und Bewertung von alternativen
Entsorgungsmöglichkeiten für Klärschlamm im KZV Südbaden
liegt dem Antrag unter **Kapitel 8** bei.

9. Nachweis der Konformität mit der BVT

Für die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim ist die Richtlinie über Industrieemissionen (IED-RL) anzuwenden. Regelmäßige Begehungen/Prüftermine gemäß IED-RL werden Gegenstand der behördlichen Überwachungspraxis der KVA und zukünftig durchgeführt.

Für das geplante Vorhaben ist der -Durchführungsbeschluss der Kommission vom 12.11.2019 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen in Bezug auf die Abfallverbrennung heranzuziehen.

Unter **Kapitel 4** sind detaillierte Aussagen zur Umsetzung der Anforderungen der BVT-Schlussfolgerungen / des BVT-Merkblattes in den Antragunterlagen enthalten.

 **Antrag**
auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung

Anlage 1

Inhaltsübersicht

A. Antragstellung

Allgemeine Angaben zum Antrag und zum Verfahren Formblatt 1	<input checked="" type="checkbox"/>
---	-------------------------------------

B. Antragsunterlagen

1. Allgemeine Angaben zum Antragsinhalt und zum Standort; Pläne	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Anlagen- und Betriebsbeschreibung; Schematische Darstellungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Darstellung der technischen Betriebseinrichtungen Formblatt 2.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Darstellung des Produktionsverfahrens und der Einsatzstoffe Formblatt 2.2	<input checked="" type="checkbox"/>
Angaben zu Energieeffizienz / Wärmenutzung	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Angaben zu Luftschadstoffen einschließlich Gerüchen Formblätter 3.1 – 3.3	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Angaben zu Lärm Formblatt 4	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Angaben zu elektromagnetischen Feldern, Erschütterungen, Licht	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Abwasser Formblätter 5.1 – 5.3	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen Formblätter 6.1 – 6.2	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Angaben zu anfallenden Abfällen Formblatt 7	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Angaben zu Arbeitsschutz und Betriebssicherheit Formblatt 8	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Angaben zu Maßnahmen nach der Betriebseinstellung	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Angaben zum Ausgangszustand für Anlagen nach der IE-Richtlinie Formblatt 9	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Angaben zur Anlagensicherheit für Betriebsbereiche Formblätter 10.1 – 10.2	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Angaben zur UVP-Vorprüfung bzw. UVP-Prüfung Formblatt 11	<input checked="" type="checkbox"/>



C. Integrierte Anträge

Bauantrag Bauvorlagen, Lageplan, Bauzeichnungen nach der LBOVVO	<input checked="" type="checkbox"/>
Angaben zum Brandschutz	<input checked="" type="checkbox"/>
Antrag auf Beschreibungen und Pläne	<input checked="" type="checkbox"/>
Antrag auf Beschreibungen und Pläne	<input checked="" type="checkbox"/>
Antrag auf Beschreibungen und Pläne	<input checked="" type="checkbox"/>

D. Weitere Unterlagen

UVP-Bericht	<input checked="" type="checkbox"/>
Sicherheitsbericht	<input checked="" type="checkbox"/>
Ausgangszustandsbericht	<input checked="" type="checkbox"/>
Sachverständigengutachten	<input checked="" type="checkbox"/>
Sonstige Gutachten	<input checked="" type="checkbox"/>
Weitere Unterlagen	<input checked="" type="checkbox"/>

Anmerkung:

Die Art und Anzahl der zu verwendenden Formblätter und die Anzahl der Antragsfertigungen sind mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Soweit beim Ausfüllen der Formblätter die Textfelder nicht ausreichen sollten, können zusätzliche Angaben separat beigefügt werden.

INHALTSVERZEICHNIS - GESAMTANTRAG

Kapitel 1.	Antrag	1-1
1.1	Formblatt 1 – Antrag	1-1
1.2	Kurzbeschreibung	1-7
1.3	Inhaltsübersicht zum Antrag § 4 BImSchG	1-57
1.4	Inhaltsverzeichnis Gesamt	1-59
Kapitel - 2.	Pläne	2-1
2.1	Topografische Karte	2-2
2.2	Werkslage und Gebäudeplan	2-4
2.3	Lageplan mit Umgebungsbebauung	2-6
2.4	Verkehrsplan	2-8
2.5	Emissionsquellenplan	2-10
2.6	Schallquellenplan	2-12
2.7	Auszug aus dem Flächennutzungsplan	2-14
2.8	Wasserschutzgebiet	2-19
2.9	Hochwasserrisikogebiet	2-21
2.10	Kampfmittelerkundung	2-23
Kapitel - 3.	Bauvorlagen.....	3-1
3.1	Antrag auf Baugenehmigung (Anlage 4).....	3-3
3.1.1	Ausweis Architektenkammer.....	3-8
3.2	Statistischer Erhebungsbogen	3-10
3.3	Unterlagen vom Vermesser	3-15
3.3.1	Übersichtsplan / Amtlicher Lageplan	3-15
3.3.2	Lageplan mit Anlage	3-17
3.3.3	Abstandsflächenplan.....	3-19
3.3.4	Schriftlicher Teil gem. §4 LBOVVO.....	3-21
3.3.5	Baulastenblatt	3-24
3.4	Bauzeichnungen	3-27
3.5	Baubeschreibung auf amtlichen Vordruck (Anlage 6)	3-44
3.6	Baubeschreibung	3-49
3.6.1	Baubeschreibung Tiefbau	3-49

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

3.6.2	Baubeschreibung Hochbau	3-58
3.6.3	Außenanlagen / Verkehrsanlagen	3-62
3.7	Nachweis der Standsicherheit	3-66
3.8	Nachweis des Schallschutzes	3-66
3.9	Bautechnische Berechnungen	3-67
3.9.1	Berechnung des Brutto-Rauminhalts (BRI), Stellplatznachweis	3-67
3.9.2	Berechnung der Brutto-Grundfläche (BGF)	3-70
3.9.3	Berechnung der Netto-Raumflächen (BA Netto)	3-95
3.9.4	Rohbauwert	3-98
3.10	Baugrunduntersuchung	3-101
3.11	Niederschlagsentwässerung	3-267
3.12	Brandschutzkonzept	3-268

Kapitel - 4. Anlage und Betrieb

4.1	Beschreibung der Herstellungs- /Behandlungsverfahren und technischen Einrichtungen	4-5
4.1.1	Anlagenübersicht	4-5
4.1.2	Anlagengliederung	4-7
4.1.3	Hauptauslegungsdaten	4-9
4.1.4	BE I – Klärschlammannahme/-bunker	4-12
4.1.5	BE II – Trocknung	4-15
4.1.6	BE III – Thermische Behandlung	4-20
4.1.7	E, MSR-Leittechnik	4-50
4.1.8	Maßnahmen zur effizienten Energienutzung	4-57
4.1.9	Maßnahmen zur Anlagensicherheit	4-59
4.1.10	Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten sowie Angaben zu Arbeitsräumen und Sozialeinrichtungen	4-155
4.1.11	Beschreibung der abwasserrelevanten technischen Abläufe, Maßnahmen zur Abwasservermeidung / -verminderung, Abwasserbehandlung und Abwasserbeseitigung, Angaben zur Einhaltung der allgemeinen Anforderungen gemäß Abwasserverordnung, sowie Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung und ggf. Entwässerungsplan (ggf. nur relevanter Ausschnitt)	4-170
4.1.12	Beschreibung von Kühlsystemen	4-173
4.1.13	Maßnahmen zur Abfallvermeidung/-verminderung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung	4-174
4.1.14	Maßnahmen zum Schutz und zur Vorsorge vor Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Licht und sonstigen Emissionen / Immissionen und Gefahren	4-180
4.1.15	Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	4-188
4.1.16	Darstellung zu Eingriffen in Boden und Grundwasser	4-236

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

4.1.17	Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung	4-237
4.1.18	Logistik	4-240
4.2	Schematische Darstellung (Fließbild)	4-242
4.3	Maschinenaufstellungsplan	4-274
4.4	Immissionsprognose / Gutachten	4-275
4.4.1	Schallimmissionsprognose	4-276
4.4.2	Prognose der Emissionen und Immissionen sowie der Ermittlung der Schornsteinhöhe	4-348
4.5	Formulare 2.1 bis 8	4-518
4.5.1	Darstellung der technischen Betriebseinheiten (Formblatt 2.1)	4-519
4.5.2	Darstellung des Produktionsverfahrens und der Einsatzstoffe (Formblatt 2.2)	4-527
4.5.3	Angaben zu Luftschadstoffen einschließlich Gerüchen (Formblätter 3.1 – 3.3)	4-536
4.5.4	Angaben zu Lärm (Formblatt 4)	4-545
4.5.5	Abwasser (Formblätter 5.1 – 5.3)	4-548
4.5.6	Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Formblätter 6.1 – 6.2)	4-556
4.5.7	Angaben zu anfallenden Abfällen (Formblatt 7)	4-631
4.5.8	Angaben zu Arbeitsschutz und Betriebssicherheit (Formblatt 8)	4-636
4.6	Angaben bei IED-Anlagen	4-640
4.6.1	Angaben zum Ausgangszustand für Anlagen nach IE-Richtlinie (Formblatt 9)	4-640
4.6.2	Aussagen zur Umsetzung der Anforderungen der BVT-Schlussfolgerungen / des BVT-Merkblattes	4-645
4.6.3	Ausgangszustandsbericht und Beschreibung der Maßnahmen zum Schutz von Boden und Grundwasser (Überwachungskonzept) oder AZB-Konzept	4-651
4.7	Erlaubnispflicht nach § 18 BetrSichV	4-676
4.7.1	Stellungnahme Behörde	4-677
4.7.2	Beschreibung der Aufstellung der Dampfkesselanlage	4-678
4.7.3	Beschreibung des Überhitzers	4-678
4.7.4	Beschreibung des Abgas-Wasservorwärmers für den Dampfkessel	4-678
4.7.5	Beschreibung des Betriebs des Dampferzeugers	4-679
4.7.6	Beschreibung zum Antrag auf Erlaubnis zur Errichtung und zum Betrieb einer Dampfkesselanlage mit einem Dampferzeuger der Kategorie IV	4-679
4.7.7	Beschreibung der Feuerung für alternative Brennstoffe (z.B. Klärschlamm oder Abfall) für den Dampfkessel	4-680
4.7.8	Beschreibung der Brennstofflagerung von alternativen Brennstoffen (z.B. Klärschlamm oder Abfall)	4-680
4.7.9	Einverständniserklärung	4-681

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Kapitel - 5.	UVS und Naturschutz.....	5-1
5.1	Formblatt 11 – Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG	5-2
5.2	Umweltverträglichkeitsstudie	5-4
5.3	Artenschutzprüfung	5-41
5.4	Natura2000-Prüfung.....	5-68
5.5	Landschaftspflegerischer Begleitplan	5-82
Kapitel - 6.	Angaben zum Störfallrecht.....	6-1
6.1	Formblatt 10.1 – Zuordnung Störfallverordnung	6-2
6.2	Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung	6-4
Kapitel - 7.	Wasserrechtlicher Antrag.....	7-1
7.1	Vorbemerkungen / Hinweise	7-3
7.2	Übersicht Wasser-/Abwasser	7-4
7.3	Betriebswasserversorgung	7-6
7.4	Prozessabwasser (ohne Brüdenkondensat)	7-6
7.5	Brüdenkondensat	7-10
7.6	Wärmeabgabe an die Biologie	7-16
7.7	Sanitärabwasser / Häusliches Schmutzwasser	7-17
7.8	Niederschlags- / Oberflächenentwässerung	7-17
7.8.1	Übersicht Ausführung Niederschlags- / Oberflächenentwässerung	7-18
7.8.2	Bemessung Niederschlags- / Oberflächenentwässerung	7-18
7.8.3	Abflusswirksame Mengen	7-19
7.8.4	Versickerungsanlage.....	7-20
7.8.5	Überflutungsnachweis	7-22
7.8.6	Sammelleitungen	7-23
7.8.7	Entwässerungsplan	7-25
7.9	Abwasser aus Bauphase	7-27
7.9.1	Niederschlagswasser / sanitäres Schmutzwasser aus Baustelleneinrichtung	7-27
7.9.2	Wasserhaltung Tiefbau	7-27
7.10	Löschwasserrückhaltung.....	7-27
7.11	Antragsverweise auf mitgeltende Fachthemen.....	7-27

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Kapitel - 8. Sonstige Unterlagen..... 8-1

Kapitel - 8.....	Sonstige Unterlagen	
.....	8-1
8.1	Angaben zur Sicherheitsleistung	8-3
8.1.1	Allgemeine Grundlagen.....	8-3
8.1.2	Art der Sicherheitsleistung	8-3
8.1.3	Höhe der Sicherheitsleistung	8-3
8.1.4	Angaben zur Sicherheitsleistung	8-4
8.2	Erklärungen zum Arbeitsschutz	8-5
8.2.1	Betriebsrat (§ 89 Betriebsverfassungsgesetz)	8-5
8.2.2	Fachkraft für Arbeitssicherheit (§ 6 ASiG)	8-6
8.2.3	Betriebsarzt (§ 3 ASiG)	8-7
8.3	Unterlagen zum TEHG / BEHG	8-8
8.4	Unterlagen zur KNV-V.....	8-9
8.5	Kostenübernahmeerklärung.....	8-10
8.6	Übereinstimmungserklärung bei digitaler Ausfertigung des Antrages	8-11
8.7	Vollmacht zur Vorlage bei der Immissionsschutzbehörde für die Einreichung eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags	8-12
8.8	Sicherheitsdatenblätter	8-16
8.8.1	SICHERHEITSDATENBLATT - Kalksteinmehl.....	8-17
8.8.2	SICHERHEITSDATENBLATT - Sorbalit mit Aktivkohle.....	8-30
8.8.3	SICHERHEITSDATENBLATT - Ammoniakwasser.....	8-41
8.8.4	SICHERHEITSDATENBLATT - Wirbelsand	8-54
8.8.5	SICHERHEITSDATENBLATT - Klärgas	8-60
8.8.6	SICHERHEITSDATENBLATT - Turbinenöl	8-67
8.8.7	SICHERHEITSDATENBLATT - Hydrauliköl	8-89
8.8.8	SICHERHEITSDATENBLATT - Ionenaustauscherharz	8-98
8.8.9	SICHERHEITSDATENBLATT - Glykol	8-107
8.8.10	SICHERHEITSDATENBLATT - Wasser-Glykol-Gemisch	8-121
8.8.11	SICHERHEITSDATENBLATT - Gips.....	8-131
8.8.12	SICHERHEITSDATENBLATT - Aktivkohle.....	8-140
8.8.13	SICHERHEITSDATENBLATT - Natronlauge.....	8-149
8.8.14	SICHERHEITSDATENBLATT - Salzsäure	8-168
8.8.15	SICHERHEITSDATENBLATT - Heizöl	8-186
8.8.16	SICHERHEITSDATENBLATT - Stickstoff.....	8-206
8.8.17	SICHERHEITSDATENBLATT - Schmieröl	8-222

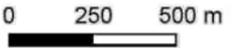
Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

8.9	Untersuchung und Bewertung von Alternativen Entsorgungsmöglichkeiten für Klärschlamm im KZV Südbaden (Variantenvergleich)	8-233
8.10	Gefährdungsanalyse Hochwasser	8-271
8.11	Klärschlammanalysen	8-282
8.12	Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse	8-287

Kapitel - 2. Pläne

Inhaltsverzeichnis		Seite
Kapitel - 2.	Pläne	2-1
2.1	Topografische Karte	2-2
2.2	Werkslage und Gebäudeplan.....	2-4
2.3	Lageplan mit Umgebungsbebauung	2-6
2.4	Verkehrsplan.....	2-8
2.5	Emissionsquellenplan.....	2-10
2.6	Schallquellenplan	2-12
2.7	Auszug aus dem Flächennutzungsplan	2-14
2.8	Wasserschutzgebiet	2-19
2.9	Hochwasserrisikogebiet.....	2-21
2.10	Kampfmittelerkundung.....	2-23

2.1 Topografische Karte



Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19)
und © BKG (www.bkg.bund.de)

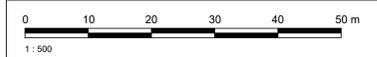
(C) LUBW, LGL, BKG

2.2 Werkslage und Gebäudeplan



Legende

-  Schacht - Regenwasser
-  Schacht - Mischwasser
-  Ablauf
-  Asphalt
-  Betonfläche
-  Grünfläche
-  Pflaster



Verweis Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

 Änderungshinweis
siehe Vermerk aktueller Index

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV Südbaden

Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

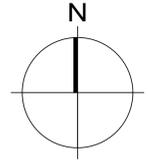
Darstellung
Werkslage- und Gebäudeplan

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Maßstab	Datum	Name	
			1:500
		bearb. 23.04.2024	MJ
		geprüft 29.04.2024	TSCH

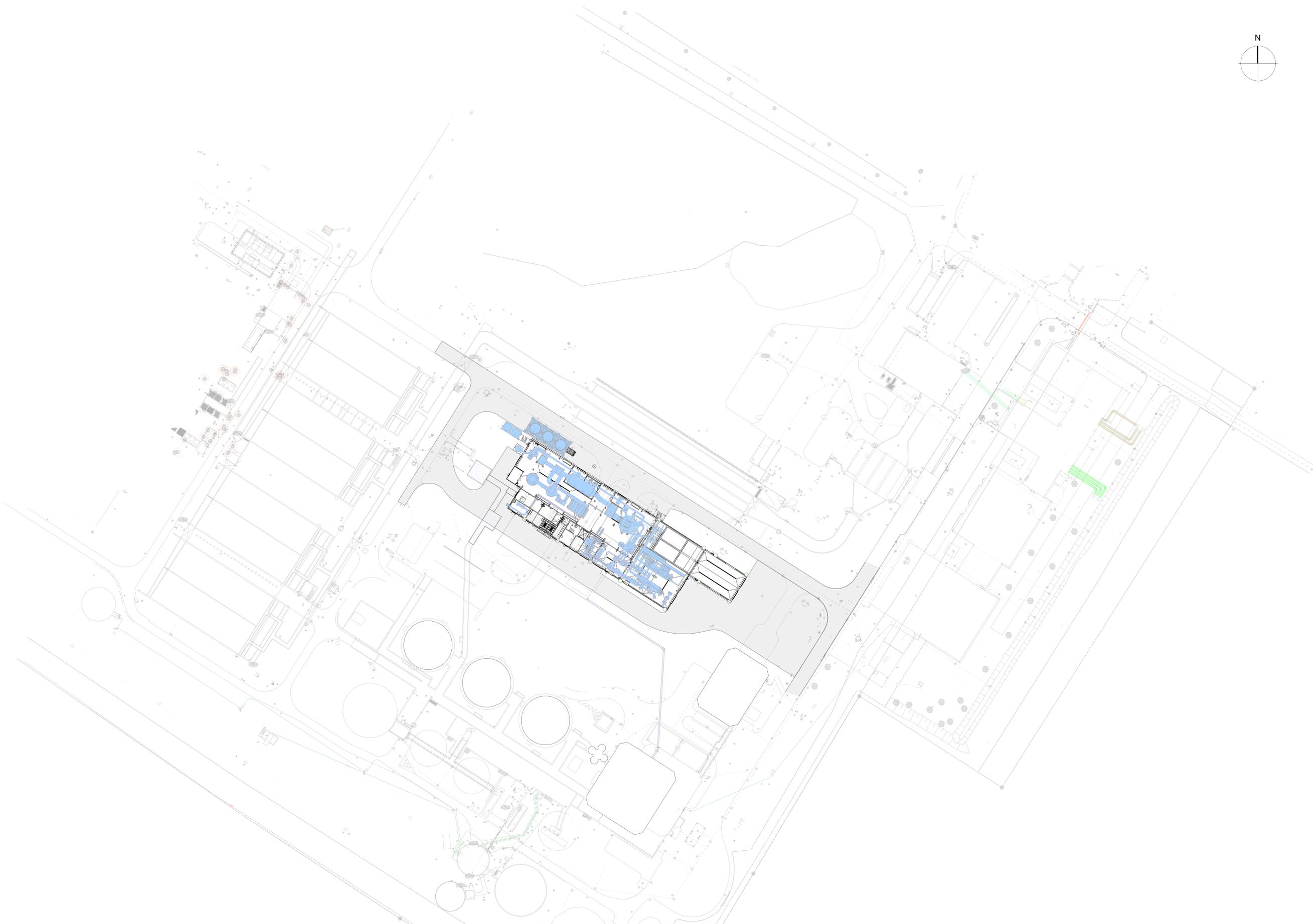
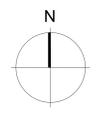
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: 594x1026
Zeichnungs-Nr. **P22-2001-04-L-002**



N:\Projekte\PA114\2001_L_Einmessung_Verfahren\Bogen\CD\Ausschnitt\12001-04-L-002_Legende_Verkehrsanlagen.dwg

2.3 Lageplan mit Umgebungsbebauung



± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index
Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	geg. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
Häfenstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/52 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Lageplan

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser	Bauherr
Achim, 10.07.2024 Ort, Datum	Freiburg, 14.08.2024 Ort, Datum
 Unterschrift	 Unterschrift

Maßstab	Datum	Name
1 : 500	geg.	10.07.2024 JB
	bearb.	10.07.2024 ET
	geprüft	10.07.2024 TSCH

Datei: siehe letzten Plandruck Originalgröße: (137mm x 841mm)
Zeichnungs-Nr.
P22-2001-04-L-001

BORN | ERMEL | Ingenieure
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Friedberg 7 - 23832 Achim
Tel. (04252) 758-0 Fax (04202) 758-500
tag@born-ermel.de www.born-ermel.de

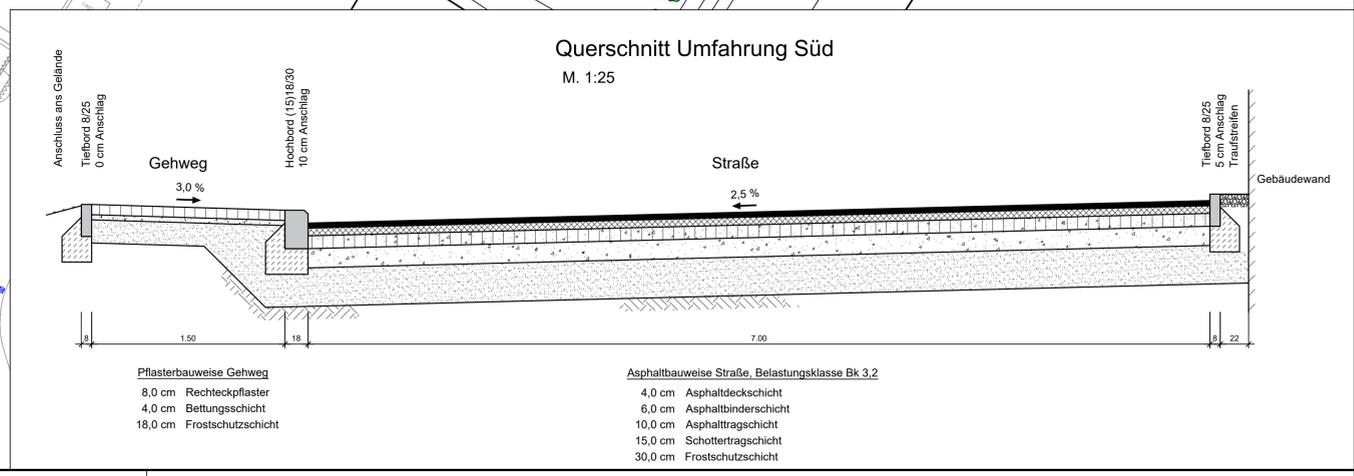
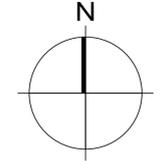
2.4 Verkehrsplan



Legende

- Schacht - Regenwasser
- Schacht - Mischwasser
- Abfluss
- Asphalt
- Betonfläche
- Grünfläche
- Pflaster

0 10 20 30 40 50 m		Verweis Index	
1:500		Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index	
Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!			
a	Anpassung Höhe Schottertragschicht im Querschnitt	AB/EG	EG 22.10.2024
Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft Datum



N:\Projekte\P114132001_03111_Erfassung_Verkehrsanlagen\CAD\Ausschnitt\Ausschnitt_P22-2001-04-L-002_Lageplan_Verkehrsanlagen_L1001.dwg

KZV Südbaden
 Hanferstraße
 79108 Freiburg im
 Telefon 0761/152
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

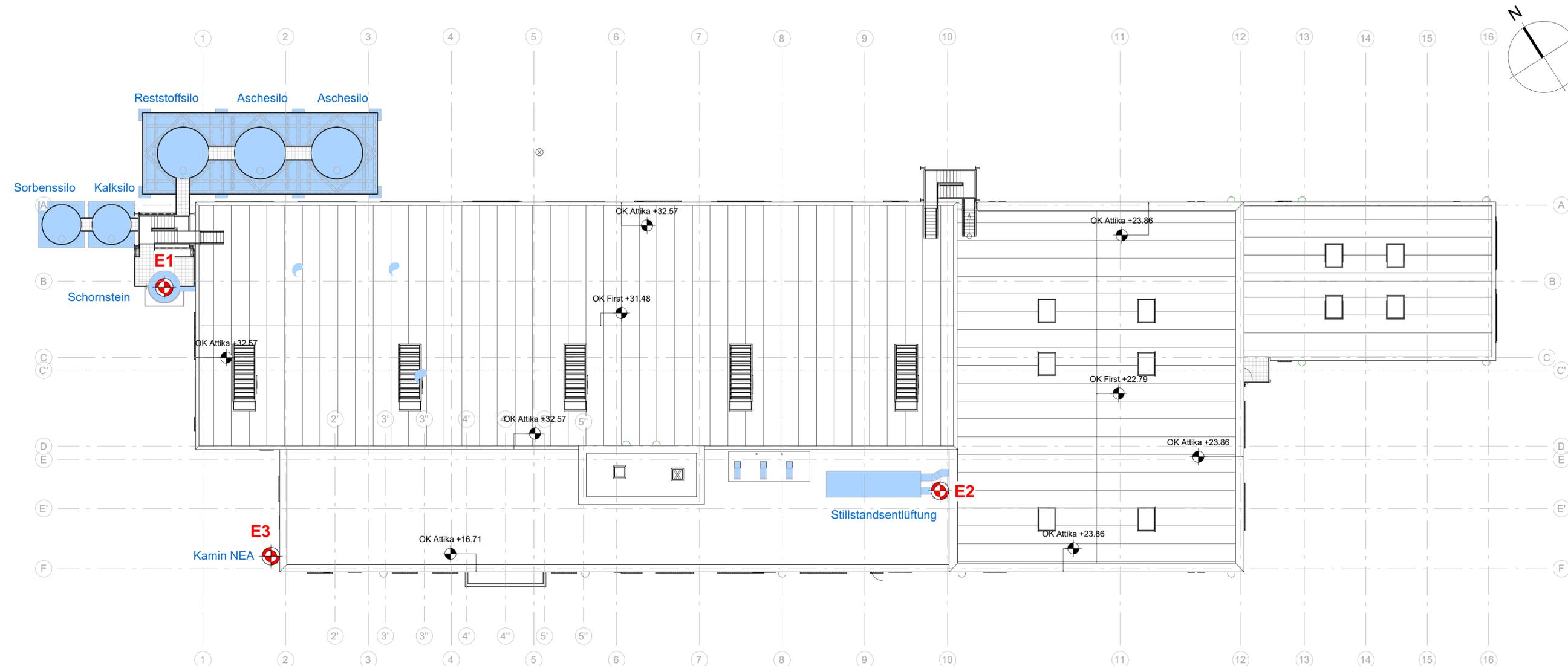
Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Lageplan Verkehrsanlagen

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

	Maßstab	Datum	Name
	1:500, 1:25	31.07.2024	LK/AB
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finlenweg 7 - 28832 Achim Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500 be@born-ermel.de - www.born-ermel.de	gezeichnet	31.07.2024	MJ
	geprüft	31.07.2024	KEM
Zeichnungs-Nr. P22-2001-04-L-002 a		Originalgröße: 594x1026	

2.5 Emissionsquellenplan



Stoffstrom Nr. lt.	Bezeichnung	Höhe (m) über Erdboden, (über NHN)	geographische Lage	
			X-Wert	Y-Wert
1	2	3	4	5
E1	Schornstein	40.00m	32404240.2193	5338139.1168
E2	Stillstandsentlüftung	40.00m	32404287.0152	5338090.4707
E3	NEA	39.00m	32404235.6146	5338115.1547

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index

Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Emissionsquellenplan

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Maßstab	Datum	Name
	18.01.2024	FT
	18.01.2024	TSCH

BORN | ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finienweg 7 · 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

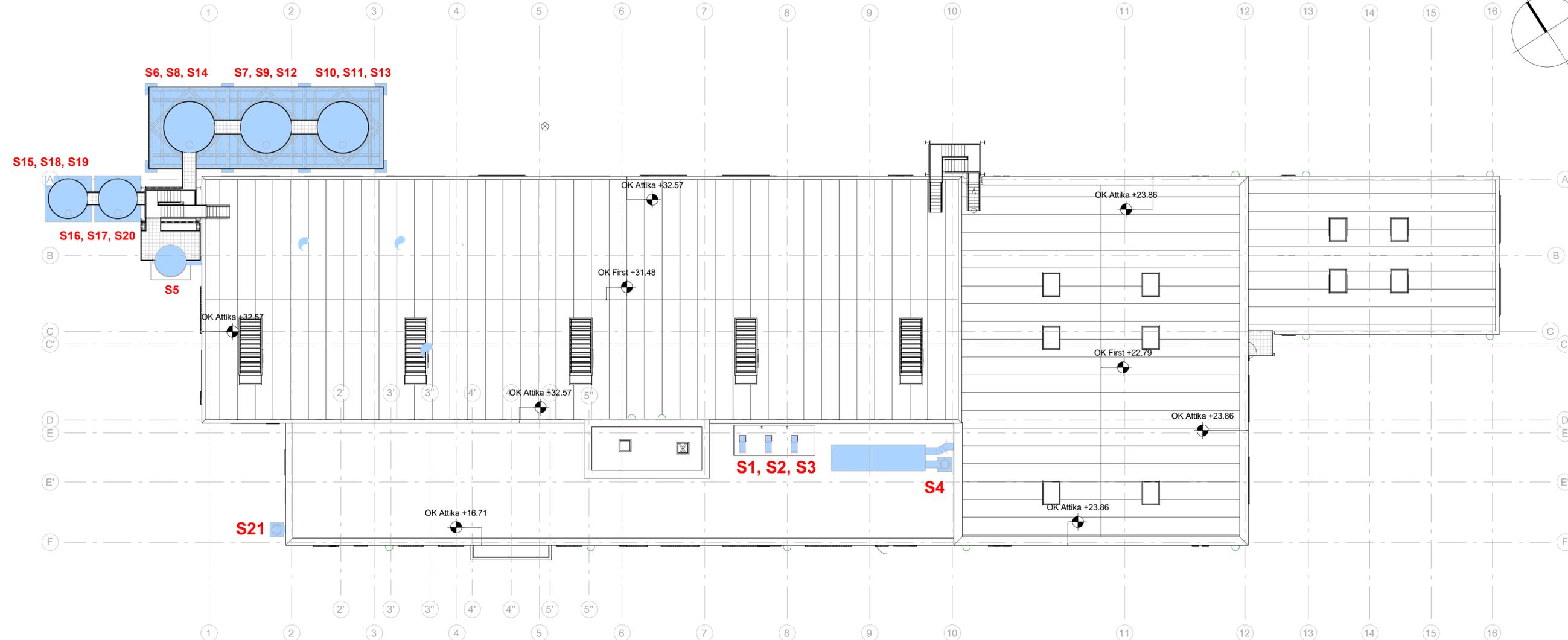
Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: (974mm x 420mm)

Zeichnungs-Nr.
P22-2001-04-E-001

Emissionsquellenplan
M. 1:200

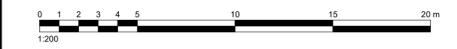
N:\Projekte\PA14\132001_v04\CAD\Revit

2.6 Schallquellenplan



Lfd.-Nr.	Nr. der Betriebseinheit	Bezeichnung
S1	BE I.01	Notluftgebläse 1
S2	BE I.01	Notluftgebläse 2
S3	BE I.01	Notluftgebläse 3
S4	BE I.01	Abluft an Umgebung aus Stillstandentlüftung
S5	BE III.07	Kamin
S6	BE III.17	Ventilator Reststoffsilo
S7	BE III.17	Ventilator Aschesilo 1
S8	BE III.17	Zellenrad Reststoffsilo
S9	BE III.17	Zellenrad Aschesilo 1
S10	BE III.17	Ventilator Aschesilo 2
S11	BE III.17	Zellenrad Aschesilo 2
S12	BE III.17	Filter Aschesilo 1
S13	BE III.17	Filter Aschesilo 2
S14	BE III.17	Filter Reststoffsilo
S15	BE III.23	Zellenrad Sorbenssilo
S16	BE III.23	Zellenrad Kalksteinmehlsilo
S17	BE III.23	Förderluftgebläse Kalksteinmehlsilo
S18	BE III.23	Förderluftgebläse Sorbenssilo
S19	BE III.23	Filter Sorbenssilo
S20	BE III.23	Filter Kalksteinmehlsilo
S21	BE III.24	Abgasrohr NEA

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHH



Verweis Index

Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Schallquellenplan

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Datei: siehe linken Planrand Zeichnungs-Nr.	Maßstab 1 : 200	Datum		Name		
		gez.	18.01.2024	ZB		
		bearb.	18.01.2024	FT		
		geprüft	18.01.2024	TSCH		

BORN | ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finienweg 7 · 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

P22-2001-04-E-002

Schallquellenplan
 M. 1:200

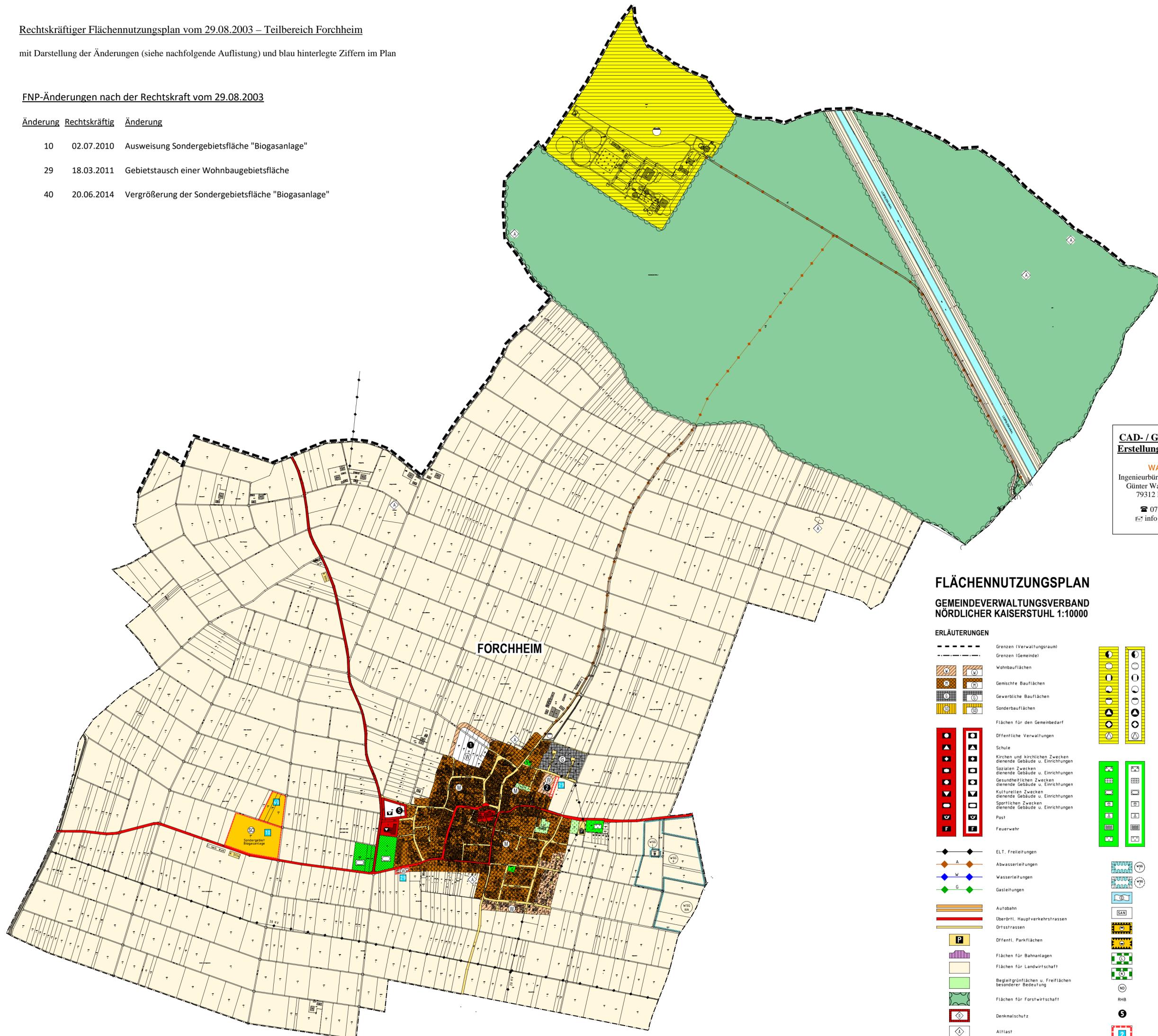
2.7 Auszug aus dem Flächennutzungsplan

Rechtskräftiger Flächennutzungsplan vom 29.08.2003 – Teilbereich Forchheim

mit Darstellung der Änderungen (siehe nachfolgende Auflistung) und blau hinterlegte Ziffern im Plan

FNP-Änderungen nach der Rechtskraft vom 29.08.2003

Änderung	Rechtskräftig	Änderung
10	02.07.2010	Ausweisung Sondergebietsfläche "Biogasanlage"
29	18.03.2011	Gebietstausch einer Wohnbaugebietsfläche
40	20.06.2014	Vergrößerung der Sondergebietsfläche "Biogasanlage"



CAD- / GIS – Betreuung
Erstellung und Ausdruck

WAGNER-IT
 Ingenieurbüro für Geoinformatik
 Günter Wagner, 01.06.2018
 79312 Emmendingen

☎ 07641/9621668
 ✉ info@wagner-it.de

FLÄCHENNUTZUNGSPLAN
GEMEINDEVERBAND NÖRDLICHER KAISERSTUHL 1:10000



ERLÄUTERUNGEN

<ul style="list-style-type: none"> --- Grenzen (Verwaltungsraum) --- Grenzen (Gemeinde) Wohnbauflächen Gemischte Bauflächen Gewerbliche Bauflächen Sonderbauflächen Flächen für den Gemeinbedarf Offentliche Verwaltungen Schule Kirchen und kirchlichen Zwecken dienende Gebäude u. Einrichtungen Sozialen Zwecken dienende Gebäude u. Einrichtungen Gesundheitlichen Zwecken dienende Gebäude u. Einrichtungen Kulturellen Zwecken dienende Gebäude u. Einrichtungen Sportlichen Zwecken dienende Gebäude u. Einrichtungen Post Feuerwehr ELT, Freileitungen Abwasserleitungen Wasserleitungen Gasleitungen Aufobahn Oberörtl. Hauptverkehrsstrassen Ortsstrassen Offentl. Parkflächen Flächen für Bahnanlagen Flächen für Landwirtschaft Begleitgrünflächen u. Freiflächen besonderer Bedeutung Flächen für Forstwirtschaft Denkmalschutz Altlast 	<ul style="list-style-type: none"> Flächen für Versorgungsanlagen Elektrizität Gas Fernwärme Wasser Abwasser Abfall Ablagerung Transformatorstation Flächen für Grünanlagen Parkanlagen Dauerkleingärten Sportplatz Spielplatz Zellplatz Badeplatz, Freibad Friedhof Wasserschutzgebiete (WSG) Zone I, II, IIIa (ohne Zone IIIb) geplantes Wasserschutzgebiete (WSG) Zone I, II, IIIa (ohne Zone IIIb) Überschwemmungsgebiet Sanierungsgebiete Flächen für Aufschüttungen Flächen für Abgrabungen Landschaftsschutzgebiet Naturschutzgebiet Naturdenkmal Rückhaltebecken 2
--	--

lfd. Nr. von Nachträgen, Änderungen und Neuausweisungen gemäss der Auflistung im Erläuterungsbericht

lfd. Nr. von Änderungen des FNP nach Rechtskraft vom 29.08.2003 mit räumlicher Abgrenzung. Siehe auch Verfahrensvermerk der jeweiligen Änderung weiter unten.



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

ABTEILUNG WIRTSCHAFT, RAUMORDNUNG, BAU-, DENKMAL- UND GESUNDHEITSWESEN

Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 2 · 79083 Freiburg i. Br.

Datum 30.11.2023

Name [REDACTED]

Durchwahl [REDACTED]

Aktenzeichen RPF21-2511-28/1/29

(Bitte bei Antwort angeben)

[REDACTED]
ausschließlich per E-Mail:
[REDACTED]

 Geplante Klärschlammverbrennungsanlage des KZV Südbaden in Forchheim - Mitteilung der Entscheidung gem. § 15 Abs. 4 S. 5 ROG
Ihre Anzeige gem. § 15 Abs. 4 S. 2 ROG vom 06.11.2023

Sehr geehrter [REDACTED],
sehr geehrte Damen und Herren,

nachdem wir Ihnen am 07.11.2023 den Eingang Ihrer Anzeige nach § 15 Abs. 4 S. 2 ROG bestätigt und die Unterlagen zwischenzeitlich geprüft haben, teilen wir Ihnen hiermit gerne mit, dass die höhere Raumordnungsbehörde im Ergebnis die Einleitung einer Raumverträglichkeitsprüfung gem. § 15 ROG für nicht erforderlich hält.

Auf Basis der vorgelegten Informationen erwarten wir nicht, dass das Vorhaben zu raumbedeutsamen Konflikten mit den Erfordernissen der Raumordnung oder mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen führen wird.

Allerdings stellen wir nach der gebotenen Einzelfallprüfung abweichend von Ihren Ausführungen fest, dass es sich bei der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage um ein raumbedeutsames Vorhaben handelt.

Zwar kann das Kriterium der Raumbeanspruchung schon alleine aufgrund der Nutzung eines baulich vorgeprägten Standortes der bestehenden Verbandskläranlage Forchheim im konkreten Fall verneint werden.

Das Kriterium der Raumbeeinflussung erfüllt die geplante Anlage allerdings: Unserer Auffassung nach ist die Standortentscheidung für den geplanten Standort und gleichzeitig gegen alternative Standorte im Suchraum eine raumbeeinflussende Entscheidung im Sinne des Raumordnungsgesetzes. Dabei ist unerheblich, ob es sich um eine nachteilige oder positive Einwirkung handelt und ob die Beeinflussung unmittelbarer oder nur mittelbarer Natur ist, solange Kausalverläufe hinreichend nachvollziehbar sind (vgl. Kümper in Kment, Raumordnungsgesetz, ROG § 3 Rn. 124). Schon die positiven Bündelungseffekte am Standort dürften unserer Ansicht nach raumbeeinflussend sein. In die Würdigung einzubeziehen sind darüber hinaus auch rechtliche Vorgaben wie Festlegungen in Raumordnungsplänen. Im konkreten Fall ist daher zu beachten, dass sich das geplante Vorhaben innerhalb eines Regionalen Grünzugs gemäß Plansatz 3.1.1 (Z) des Regionalplans Südlicher Oberrhein befindet. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass aus der Zielkonformität der Planung nicht bereits auf eine fehlende Raumbedeutsamkeit geschlossen werden kann (vgl. Kümper in Kment, Raumordnungsgesetz, ROG § 3 Rn. 127).

Zur Einordnung eines Vorhabens als „raumbedeutsam“ im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 6 ROG ist es ausreichend, wenn – wie vorliegend der Fall – eines der beiden Kriterien (Raumbeanspruchung oder Raumbeeinflussung) bejaht wird.

„Es ist ferner ohne Bedeutung für die Raumbedeutsamkeit einer Planung oder Maßnahme, ob sich der Plangeber oder Vorhabenträger bewusst ist, dass seine Planung oder Maßnahme raumbedeutsam ist. Auch eine Planung, die die Entwicklung oder Funktion einer Region nicht beeinflussen will, kann raumbedeutsam sein“ (Spannowsky/Runkel/Goppel/Runkel, 2. Aufl. 2018, ROG § 3 Rn. 108).

Im Übrigen gehen wir, ebenso wie dies aus Ihren Ausführungen hervorgeht, von der überörtlichen Bedeutung des Vorhabens aus. Wenn dieses Kriterium zusätzlich zur Raumbedeutsamkeit erfüllt ist, so findet die Raumordnungsverordnung grundsätzlich Anwendung.

Vor dem Hintergrund Ihrer treffenden Ausführungen zur Standortgebundenheit des geplanten Vorhabens, der weiterhin gewährleisteten Funktionsfähigkeit des Regionalen Grünzuges sowie der vorgelegten Standortalternativenprüfung sehen wir den Ausnahmetatbestand des Plansatzes 3.1.1 (Z) des Regionalplans Südlicher Oberrhein als erfüllt an. Damit steht dem Vorhaben die Lage innerhalb des Regionalen Grünzuges als Ziel der Raumordnung nicht entgegen.

Lediglich ergänzend weisen wir aufgrund Ihrer Ausführungen in Kapitel 2.1 und 2.2 darauf hin, dass die in den Regionalen Grünzügen nicht stattfindende Besiedlung im Sinne des intendierten Freiraumschutzes umfassend zu verstehen ist. Ausweislich der Begründung zu Plansatz 3.1.1 (Z) des Regionalplans Südlicher Oberrhein sind Regionale Grünzüge auch von „Prägung durch bauliche Einzelanlagen sowie weiteren Freiraum in Anspruch nehmenden Nutzungen freizuhalten“.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass unsere abweichende Beurteilung hinsichtlich der Raumbedeutsamkeit des Vorhabens zu keinem anderen Ergebnis führt: Auch die höhere Raumordnungsbehörde hält eine Raumverträglichkeitsprüfung gem. § 15 ROG für nicht erforderlich.

Die Gemeinde Forchheim und der Regionalverband Südlicher Oberrhein erhalten Nachricht von diesem Schreiben.

Mit freundlichen Grüßen

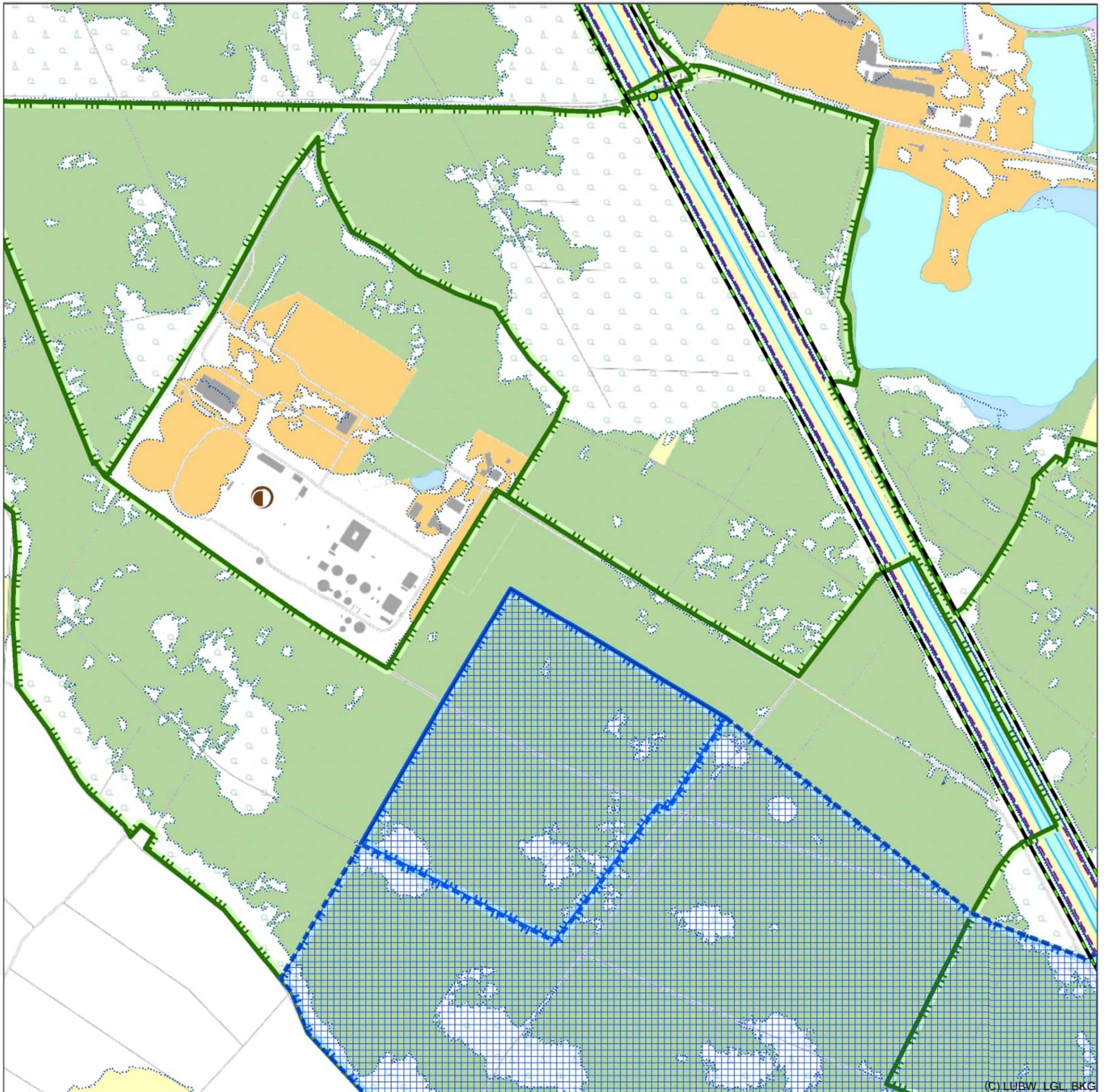
gez.

A solid black rectangular box used to redact the signature of the official.

Informationen zum Schutz personenbezogener Daten finden Sie auf unserer Internetseite unter [Datenschutzerklärung zur Verwaltungstätigkeit der Regierungspräsidien](#)

Auf Wunsch werden diese Informationen in Papierform versandt.

2.8 Wasserschutzgebiet



(C) LUBW, LGL, BKG

Wasserschutzgebiet

- festgesetzt
- vorläufig angeordnet
- im Verfahren
- fachtechnisch abgegrenzt

mögliche Änderung / Fortschreibung



IE-Anlagenstandort und/oder Seveso III-Betriebsbereich

- mit Betroffenheit potenziell relevanter Teile bei HQ-Extrem
- ohne Betroffenheit potenziell relevanter Teile bei HQ-Extrem

Ausgewiesene EU-Badestelle

- mit Betroffenheit des Badegewässers bei HQ-Extrem
- ohne Betroffenheit des Badegewässers bei HQ-Extrem

Relevantes Kulturgut

- mit Betroffenheit des Kulturguts bei HQ-Extrem

Brücke bei HQ-Extrem

- nicht eingestaut
- eingestaut

Schutzeinrichtung

- Hochwasserschutzanlage (Dämme, Deiche, usw.)
- Mobile HW-Schutzeinrichtung

Rechtskräftiges Wasserschutzgebiet

- Zone I und II
- Zone III

Natura 2000-Gebiet

- FFH- oder EG-Vogelschutzgebiet

Gewässer

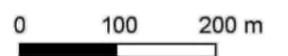
- Verdolung
- nicht berechneter Gewässerabschnitt
- Gewässer in Bearbeitung
- sonstige Gewässer des AWGN
- HWVK Gewässerflächen
- sonstige Gewässerflächen

Konturlinie Überflutungsflächen

- HQ10
- HQ100
- HQ-Extrem

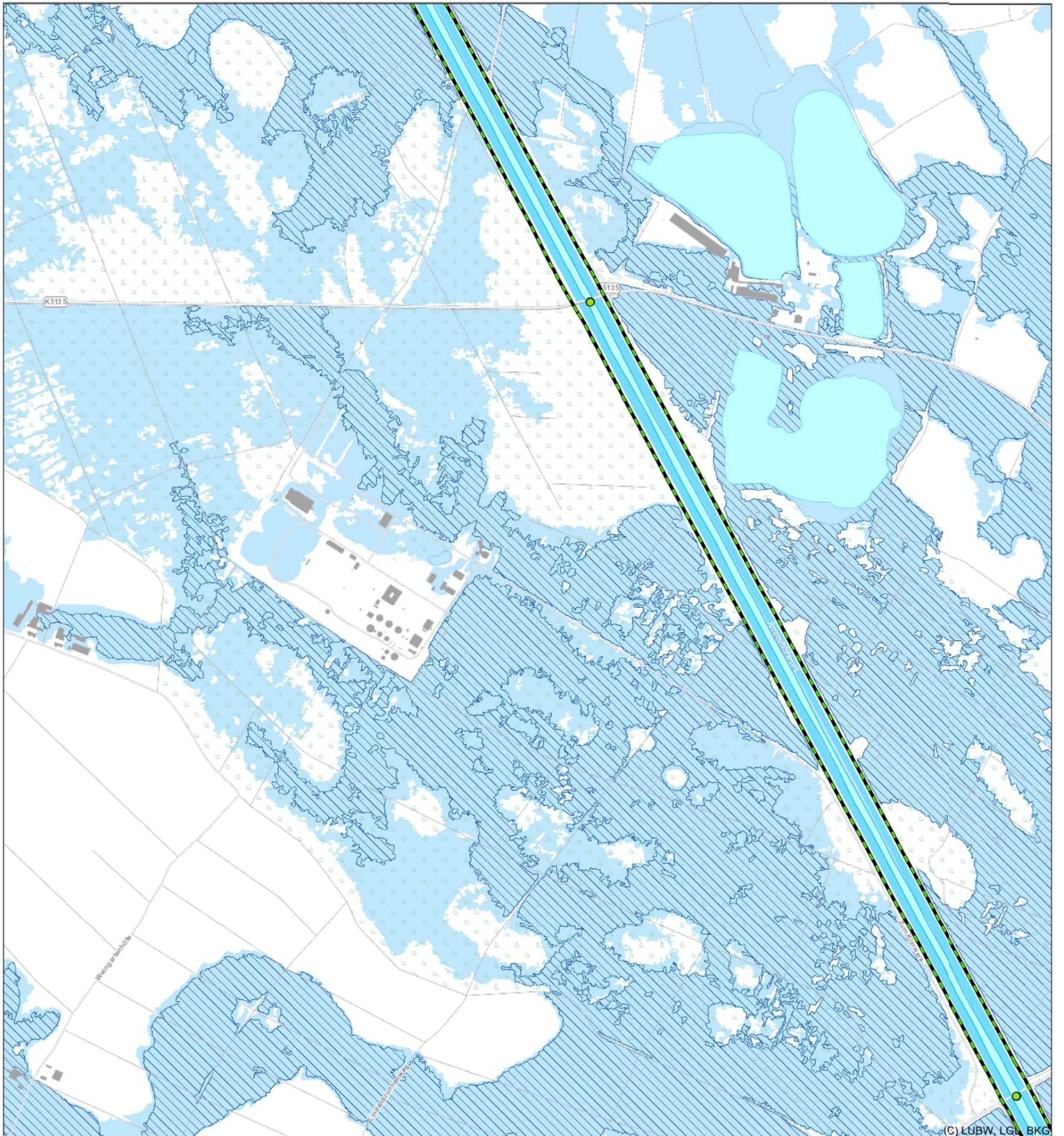
Landnutzung

- Siedlung
- Industrie und Gewerbe
- Verkehr
- sonstige Vegetations- und Freifläche
- Landwirtschaft
- Forst
- Gewässer
- sonstige Flächen



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19) und © BKG (www.bkg.bund.de)

2.9 Hochwasserrisikogebiet



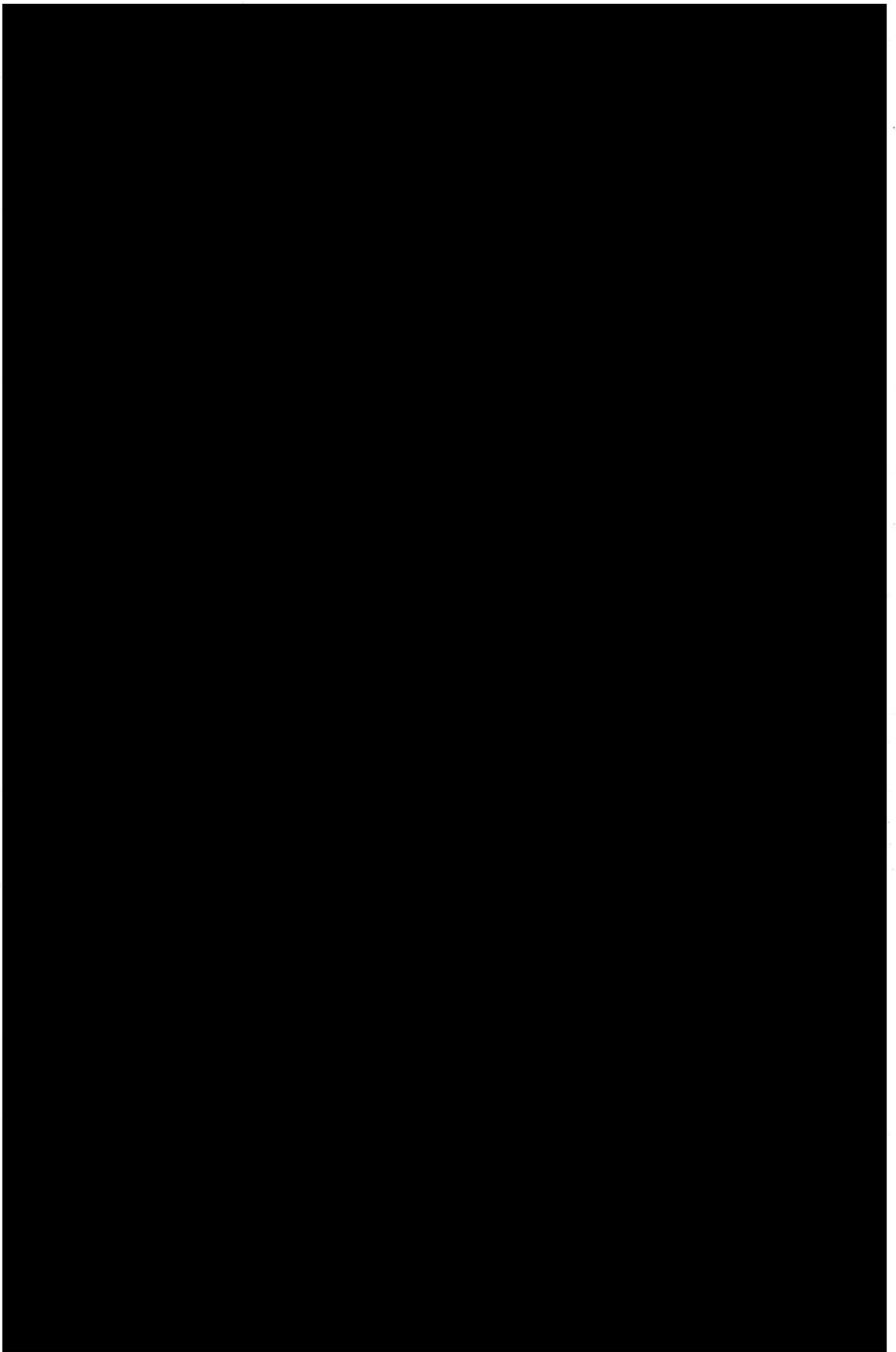
(C) LUBW, LGL, BKG

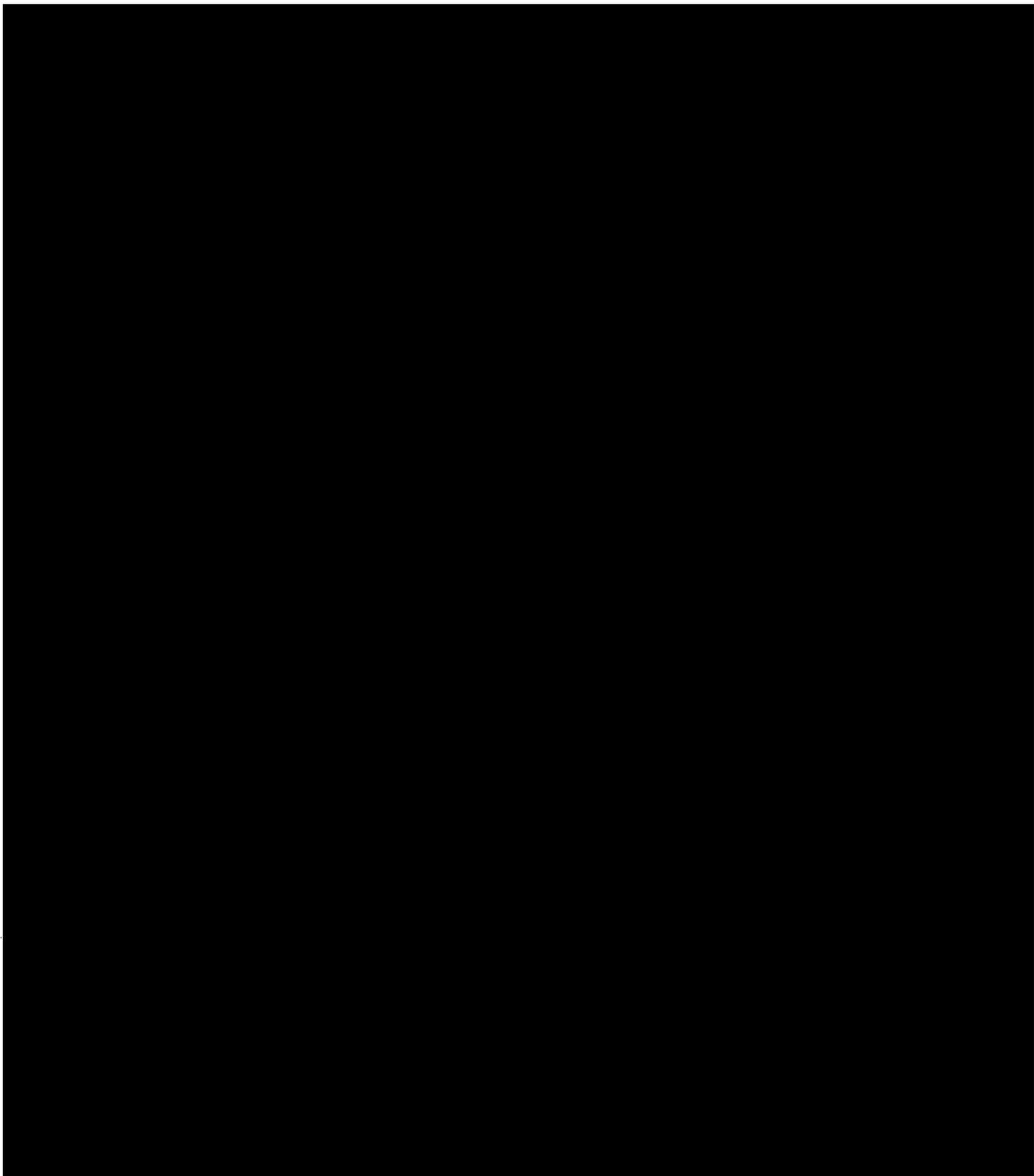
<p>mögliche Änderung / Fortschreibung</p> <p> Brücke bei HQ100</p> <p> nicht eingestaut</p> <p> eingestaut</p> <p>Hochwasserrückhaltebecken</p> <p> Schutzeinrichtung</p>	<p> Hochwasserschutzanlage (Dämme, Deiche, usw.)</p> <p> Mobile HW-Schutzanlage</p>	<p>Gewässer</p> <p> Verdolung</p> <p> nicht berechneter Gewässerabschnitt</p> <p> Gewässer in Bearbeitung</p> <p> sonstige Gewässer des AWGN</p> <p> HWGK Gewässerflächen</p> <p> sonstige Gewässerflächen</p> <p>Geschützter Bereich bei HQ100</p> <p> Überflutungsfläche HQ100</p> <p> Überflutungsfläche HQ-Extrem</p>
---	---	---

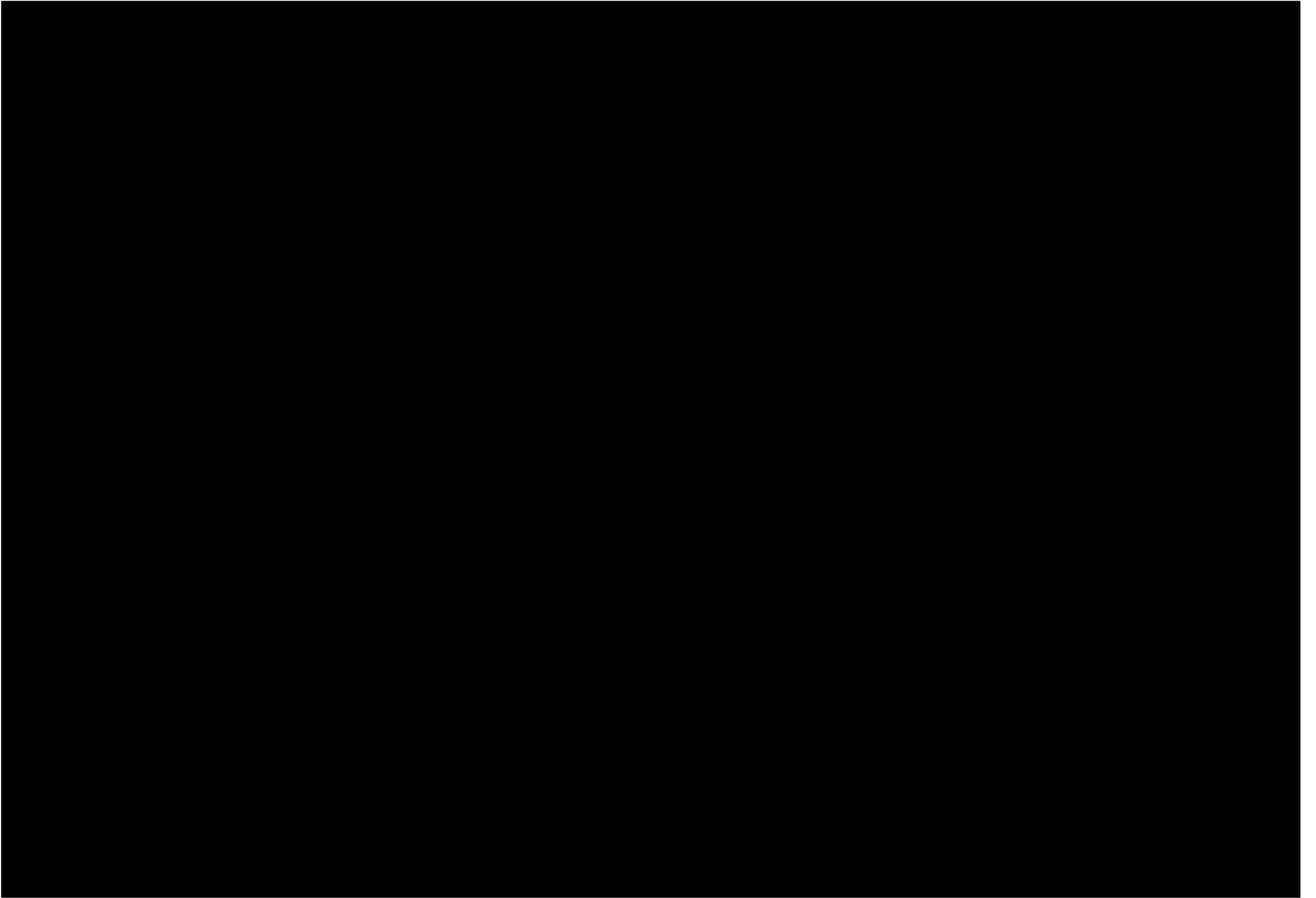
0 100 200 300 m

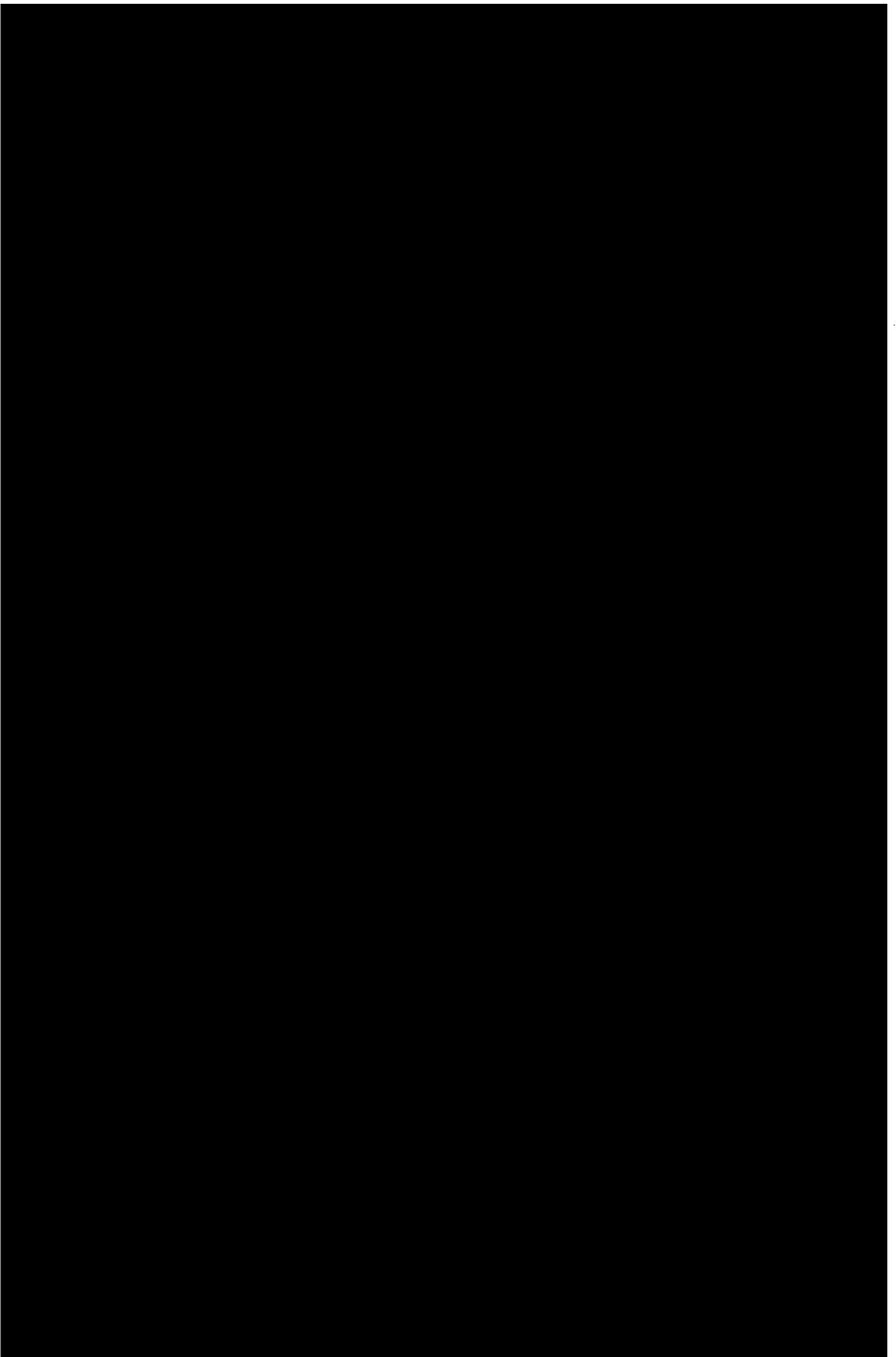
Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19) und © BKG (www.bkg.bund.de)

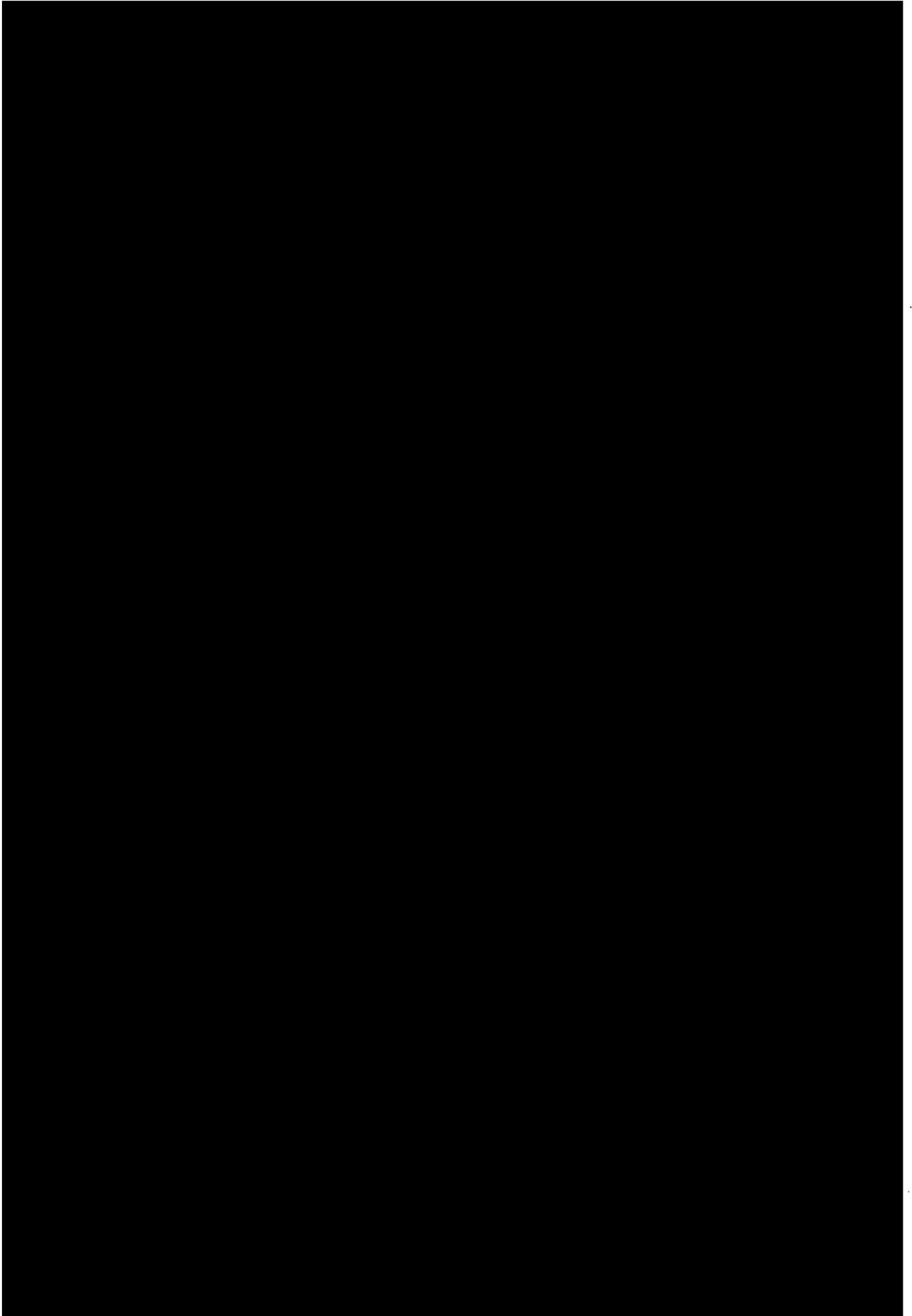
2.10 Kampfmittelerkundung











Kapitel - 3. Bauvorlagen

Inhaltsverzeichnis	Seite
Kapitel - 3. Bauvorlagen	3-1
3.1 Antrag auf Baugenehmigung (Anlage 4).....	3-3
3.1.1 Ausweis Architektenkammer.....	3-8
3.2 Statistischer Erhebungsbogen	3-10
3.3 Unterlagen vom Vermesser	3-15
3.3.1 Übersichtsplan / Amtlicher Lageplan.....	3-15
3.3.2 Lageplan mit Anlage	3-17
3.3.3 Abstandsflächenplan	3-19
3.3.4 Schriftlicher Teil gem. §4 LBOVVO.....	3-21
3.3.5 Baulastenblatt.....	3-24
3.4 Bauzeichnungen	3-27
3.5 Baubeschreibung auf amtlichen Vordruck (Anlage 6)	3-44
3.6 Baubeschreibung	3-49
3.6.1 Baubeschreibung Tiefbau	3-49
3.6.2 Baubeschreibung Hochbau.....	3-58
3.6.3 Außenanlagen / Verkehrsanlagen.....	3-62
3.7 Nachweis der Standsicherheit	3-66
3.8 Nachweis des Schallschutzes	3-66
3.9 Bautechnische Berechnungen	3-67
3.9.1 Berechnung des Brutto-Rauminhalts (BRI), Stellplatznachweis	3-67
3.9.2 Berechnung der Brutto-Grundfläche (BGF).....	3-70
3.9.3 Berechnung der Netto-Raumflächen (BA Netto)	3-95
3.9.4 Rohbauwert	3-98
3.10 Baugrunduntersuchung	3-101
3.11 Niederschlagsentwässerung	3-267
3.12 Brandschutzkonzept	3-268

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Darstellung Untergrundleitungen und altes Betriebsgebäude im Baufeld	3-50
Abbildung 2: Ausschnitt aus Baugrundgutachten zur Darstellung der Erdbebenbelastungen.	3-52
Abbildung 3: Ausschnitt aus Baugrundgutachten – Tabelle 2 – Homogenbereiche Boden.	3-53
Abbildung 4: Ausschnitt aus Baugrundgutachten – Tabelle 1 – Bodenkennwerte.....	3-54
Abbildung 5: Auszug Baugrundgutachten bzgl. der Frostempfindlichkeitsklassen	3-63

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Ermittlung der Belastungsklasse nach Entwurfssituation	3-62

3.1 Antrag auf Baugenehmigung (Anlage 4)

Über die Gemeinde

an die untere Baurechtsbehörde
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
Referat 54.3 - Industrie/ Kommunen Schwerpunkt Abwasser
Schwendstraße 12
79102 Freiburg i. Br.

Eingangsvermerk der Gemeinde

Eingangsvermerk der Baurechtsbehörde

Aktenzeichen

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

Antrag auf

Baugenehmigung (§ 49 LBO)

Bauvorbescheid (§ 57 LBO)

Über den Bauantrag kann nur entschieden werden, wenn die aufgrund § 53 Abs. 1 und 2 LBO in Verbindung mit der Verfahrensverordnung zur LBO notwendige Angaben im Bauantrag und in den Bauvorlagen enthalten sind. Sind Bauantrag oder Bauvorlagen unvollständig oder entsprechen sie nicht den Formanforderungen, kann der Bauantrag nach ergebnisloser Fristsetzung zurückgewiesen werden (§ 54 Abs. 1 LBO)

1. Bauherr/in

Name, Vorname bzw. Firma¹, Anschrift, Telefon, E-Mail², Fax²

KZV - Südbaden
Hanferstraße 6, 79108 Freiburg
vertreten durch Herrn Mirco Ebeling
0761 15217 31
ebeling.mi@azv-breisgau.de

2. Baugrundstück

Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Straße, Haus-Nr.
Forchheim, Forchheim, 4026, 1, Zum Klärwerk, 1

3. Bauvorhaben

Errichtung **Änderung** **Nutzungsänderung** **Sonderbau** gemäß § 38 Abs. 2 Nr. **Gebäudeklasse**³

Genauere Bezeichnung des Vorhabens / der mit dem Bauvorbescheid zu klärende Einzelfragen
Neubau Klärschlamm - Monoverbrennungsanlage

4. Entwurfsverfasser/in

Name, Vorname bzw. Firma¹, Anschrift, Telefon, E-Mail², Fax²

Dipl.-Ing. (FH) Architekt,
Fischer, Thomas, Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg, 7, 28832 Achim
04202 - 758 749, ft@born-ermel.de

Bauvorlagenberechtigt

als Architekt/in nach § 43 Abs. 3 Nr. 1 LBO, Architektenliste Nr.

EL - Nr. 16296 Niedersachsen

als Innenarchitekt/in nach § 43 Abs. 3 Nr. 2 LBO, Architektenliste Nr.

als Ingenieur/in der Fachrichtung Bauingenieurwesen
nach § 43 Abs. 3 Nr. 3 LBO, Liste der Ingenieurkammer Nr.

als

mit Bauvorlagenberechtigung nach

§ 43 Abs. 4 LBO § 43 Abs. 5 LBO

§ 43 Abs. 7 LBO, Verzeichnis der Ingenieurkammer Nr.

§ 43 Abs. 8 LBO, Verzeichnis der Ingenieurkammer Nr.

§ 77 Abs. 2 LBO

Hinweis zum barrierefreien Bauen:

Die Vorschriften zur Barrierefreiheit nach § 35 Abs. 1 und § 39 LBO sind zu beachten. Die Einzelanforderungen (Aufzüge, Bewegungsflächen etc.) an barrierefreie Anlagen ergeben sich aus den in der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwVTB) bekanntgemachten Normen DIN 18040 Teil 1 und Teil 2.

5. Bautechnische Bauvorlagen

Die bautechnischen Nachweise (§ 9 LBOVVO) sind angeschlossen bzw. werden nachgereicht.

Das Bauvorhaben bedarf der bautechnischen Prüfung (§ 17 LBOVVO)

Das Bauvorhaben bedarf **keiner** bautechnischen Prüfung (§ 18 LBOVVO)

Erklärung zum Standsicherheitsnachweis nach § 10 Abs. 2 i.V.m § 10 Abs. 1 LBOVVO

Ich habe Herrn / Frau

Name, Vorname, Anschrift, Telefon, E-Mail², Fax² des/der Verfassers/in des Standsicherheitsnachweises

mit der Erstellung des Standsicherheitsnachweises beauftragt.

Bauherr/in

1. Geschäftsleiter KZV-Südbaden

Datum, Unterschrift⁴

14.07.2024

M. Eber

Ergänzende Angaben zu § 18 Abs. 3 LBOVVO

Der Verfasser des Standsicherheitsnachweises ist in die Liste nachweisberechtigter Personen im Bereich der Standsicherheit

bei der Ingenieurkammer Baden-Württemberg

bei folgender Stelle _____ im Land

eingetragen.

6. Bauvorlagen und sonstige Anlagen

(Die Anzahl der Ausfertigungen ergibt sich aus § 2 Abs. 2 LBOVVO.)

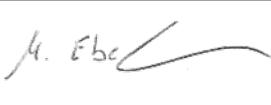
- | | | | | |
|-----|---------------------------------|-------|--|----------------------|
| 6.1 | <input type="text" value="15"/> | -fach | Lageplan (§ 4 LBOVVO) vom | <input type="text"/> |
| 6.2 | <input type="text" value="15"/> | -fach | Bauzeichnungen (§ 6 LBOVVO) vom | <input type="text"/> |
| 6.3 | <input type="text" value="15"/> | -fach | Baubeschreibung (§ 7 LBOVVO) | |
| 6.4 | <input type="checkbox"/> | -fach | technische Angaben zu Feuerungsanlagen (§ 7 LBOVVO) | |
| 6.5 | <input type="checkbox"/> | -fach | Angaben zu gewerblichen Anlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen (§ 7 Abs. 2 LBOVVO) | |
| 6.6 | <input type="checkbox"/> | -fach | Darstellung der Grundstücksentwässerung (§ 8 LBOVVO) | |
| 6.7 | <input type="checkbox"/> | -fach | bautechnische Nachweise (§ 9 LBOVVO) | |
| 6.8 | <input type="checkbox"/> | -fach | Benennung eines/r Bauleiters/in (§ 42 LBO) Name, Anschrift, Unterschrift, soweit bestellt | |

Sonstige Unterlagen

- | | | | |
|------|--------------------------|-------|---|
| 6.9 | <input type="checkbox"/> | -fach | statistischer Erhebungsbogen (für jedes Gebäude getrennt) |
| 6.10 | <input type="checkbox"/> | | Abfallverwertungskonzept nach § 3 Abs.4 LKreiWiG |
| 6.11 | <input type="checkbox"/> | | Bodenschutzkonzept nach § 2 Abs. 3 LBodSchAG |
| 6.12 | <input type="checkbox"/> | -fach | sonstige Anlagen |

Die Bauvorlagen Nr. 6.6 bis 6.8 können nachgereicht werden; sie sind der Baurechtsbehörde vor Baubeginn vorzulegen. Die Darstellung der Grundstücksentwässerung und die bautechnischen Nachweise sind so rechtzeitig vorzulegen, dass sie noch vor Baubeginn geprüft werden können.

7. Unterschriften

Entwurfsverfasser/in Dipl.-Ing. (FH) Architekt Thomas Fischer	Datum, Unterschrift ⁴ 04.07.2024 
Bauherr/in M.Eng. Mirco Ebeling	Datum, Unterschrift ⁴ 14.07.2024 

Hinweis: Soweit die Unterschriften von am Bau Beteiligten vorstehend fehlen, erklärt der/die Bauherr/in mit der Einreichung auch, dass die entsprechenden Erklärungen und Bestätigungen ihm/ihr vorliegen oder mündlich abgegeben wurden.

8. Datenschutz - Einwilligungserklärung

Daten über Bauvorhaben dürfen nur veröffentlicht oder an Dritte zur Veröffentlichung weitergegeben werden, wenn der/die Bauherr/in hierzu seine/ihre Einwilligung erteilt hat. Aus der Verweigerung der Einwilligung entstehen keine rechtlichen Nachteile. Die Nichtabgabe einer Erklärung gilt als Verweigerung.

Als Bauherr/in bin ich damit einverstanden, dass die Angaben in den Nr. 1 bis 3 zur Veröffentlichung weitergegeben werden.

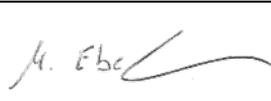
ja

nein

an das örtliche Amtsblatt bzw. die örtliche Zeitung

an Verlage für Bautennachweise

Die Gemeinde ist unabhängig von der Einwilligung des/der Bauherrn/in zur Bekanntgabe des Bauvorhabens in der Tagesordnung des Gemeinderats oder des zuständigen Ausschusses verpflichtet und zudem berechtigt, über die Sitzung im örtlichen Amtsblatt zu berichten.

Bauherr/in 1. Geschäftsleiter KZV-Südbaden	Datum, Unterschrift ⁴ 14.07.2024 
---	--

¹ bitte Ansprechpartner/in anführen

² Angabe freiwillig

³ gemäß § 2 Abs. 4 LBO

⁴ nicht erforderlich bei Einreichung in Textform gemäß § 126 b BGB

3.1.1 Ausweis Architektenkammer



BESCHEINIGUNG

Herrn Dipl.-Ing. (FH) Thomas Fischer, geb. am 13.01.1964, mit Wohnsitz in 27211 Bassum, wird bescheinigt, dass er durch Beschluss des Eintragungsausschusses am 18.03.2003 als **Architekt** unter der EL-Nr. 16296 in die Beschäftigungsart angestellt eingetragen wurde. Des Weiteren wird bescheinigt, dass

- ein Verfahren zur Streichung der Eintragung nicht anhängig ist und der Kammer auch keine Tatsachen bekannt sind, die zu entsprechenden Ermittlungen Anlass geben,
- keine berufsrechtlichen Sanktionen gegen den Architekten verhängt wurden und derzeit keine berufsrechtlichen Verfahren gegen die Person anhängig sind,
- er aufgrund der Eintragung und der damit verbundenen Berechtigung zur Führung der Berufsbezeichnung „Architekt“ gleichzeitig über die uneingeschränkte Bauvorlageberechtigung im Bundesland Niedersachsen gemäß § 53 Abs. 3 Nr. 1 Niedersächsische Bauordnung (NBauO) verfügt.

Hannover, 4. März 2021


Carola John
Dipl.-Verwaltungswirtin (FH)
Sekretariat und Sachbearbeitung



3.2 Statistischer Erhebungsbogen

Statistik der Baugenehmigungen

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

8007297

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

1 Allgemeine Angaben **1** (Blockschrift)

Bauherr/Bauherrin

Name/Firma: KZV - Südbaden

Anschrift: Hanferstraße, 6
79108 Freiburg

Anschrift des Baugrundstücks

Straße, Nummer: Kläranlage 1

Postleitzahl, Ort: 79362 Forchheim

Lage des Baugrundstücks

Freiburg im Breisgau, Stadtkl 311
Gemeinde: Freiburg im Breisgau, Stadt 000
Gemeindeteil: Forchheim

Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung

Nur Neubau

2 Art der Bautätigkeit **2**

Errichtung eines neuen Gebäudes – überwiegend

in konventioneller Bauart 1
im Fertigteilbau (auch serielles/modulares Bauen) 2

Baumaßnahme an bestehendem Gebäude 3

Bei Baumaßnahme an bestehendem Gebäude

Ändert sich der Nutzungsschwerpunkt des Gebäudes zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau? Ja Nein
1 2

Falls „Ja“, bitte frühere Nutzung angeben:

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein
1 2

Bei Wiederaufbau, Ersatzbau, Wiederherstellung

In welchem Jahr wurde das Gebäude (Gebäudeteil) abgebrochen, zerstört o. Ä.?
Ja Nein

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? 1 2

Bei Baumaßnahmen

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ... Statistisches Landesamt
Baden-Württemberg
Referat 42
70732 Fellbach
Sie erreichen uns über
Telefon:0711/641-2530
Telefax: 0711/641-2980
E-Mail: bautaetigkeit@stala.bwl.de

Baurechtliches Verfahren (zutreffendes bitte ankreuzen)

Bauge- nehmung mit Schluss- abnahme	<input type="checkbox"/>	Bauge- nehmung ohne Schluss- abnahme	<input checked="" type="checkbox"/> A	Kenntnisgabe	<input checked="" type="checkbox"/> K	Vereinfachtes Genehmig- ungsverfah- ren	<input type="checkbox"/> V
--	--------------------------	---	--	--------------	--	--	-----------------------------------

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

Telefon und/oder E-Mail

3 Angaben zum Gebäude **3**

Bauherr

Öffentlicher Bauherr .. 1 Handel, Kreditinstitute und Versicherungs-

Unternehmen

Wohnungsunternehmen 2 stungen sowie Verkehr
Immobilienfonds 3 und Nachrichtenüber-
mittlung 6
Land- und Forstwirt-
schaft, Tierhaltung,
Fischerei 4 Privater Haushalt 7
Produzierendes
Gewerbe 5 Organisation ohne
Erwerbszweck 8

Wohngebäude (ohne Wohnheim)

(auch Ferienhaus privat vom Eigentümer genutzt)

ohne Eigentumswohnungen 1
mit Eigentumswohnungen 2

Wohnheim 3

Nichtwohngebäude – Bitte Nutzungsart angeben:

Klärschlamm - Monoverbrennungsanlage

(z. B. Bankgebäude, Werkhalle, Ferienhaus zur gewerblichen Nutzung, Schule)

Haustyp des Wohngebäudes

Einzelhaus 1 Gereihtes Haus 3
Doppelhaushälfte 2 Sonstiger Haustyp 4

Überwiegend verwendeter Baustoff/Tragkonstruktion

Ziegel 1 Stahl 5
Kalksandstein 2 Stahlbeton 6
Porenbeton 3 Holz 7
Leichtbeton/Bims 4 Sonstiges 8

Vorwiegende Art der Beheizung

Fernheizung 1 Etagenheizung 4
Blockheizung 2 Einzelraumheizung 5
Zentralheizung 3 Keine Heizung 6

Bei allen Baumaßnahmen

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

noch: 3 Angaben zum Gebäude

Verwendete Energie (Bitte jeweils eine Position ankreuzen.)

Heizung		Primär	Sekundär	Warmwasserbereitung		Primär	Sekundär
Keine	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>	Keine	00	<input type="checkbox"/>
Öl	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	Öl	02	<input type="checkbox"/>
Gas	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	Gas	03	<input type="checkbox"/>
Strom	04	<input type="checkbox"/>	15	<input checked="" type="checkbox"/>	Strom	04	<input checked="" type="checkbox"/>
Fernwärme/ Fernkälte	05	<input checked="" type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	Fernwärme/ Fernkälte	05	<input checked="" type="checkbox"/>
Geothermie	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	Geothermie	06	<input type="checkbox"/>
Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	Umweltthermie (Luft/Wasser) ..	07	<input type="checkbox"/>
Solarthermie	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	Solarthermie	08	<input type="checkbox"/>
Holz	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	Holz	09	<input type="checkbox"/>
Biogas/ Biomethan	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	Biogas/ Biomethan	10	<input type="checkbox"/>
Sonst. Biomasse	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	Sonst. Biomasse	11	<input type="checkbox"/>
Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	Sonst. Energie ..	12	<input type="checkbox"/>

Falls „Sonstige Energie für Heizung“, bitte hier erläutern:

Falls „Sonstige Energie für Warmwasserbereitung“, bitte hier erläutern:

Einsatz von Lüftungs- und Kühlungsanlagen

Anlagen zur Lüftung

- mit Wärmerückgewinnung 1
- ohne Wärmerückgewinnung 2
- keine Nutzung 3

Anlagen zur Kühlung

- elektrisch 1
- thermisch 2
- keine Nutzung 3

Art der Erfüllung des GEG

Mehrfachnennungen möglich.

Erneuerbare Energie (§ 71 ff.)

- Holz, Bioöl, Biogas, Biomethan 01
- Sonstige
(z. B. Wärmepumpe, Umwelt-, Geo-, Solarthermie) 02

Kraft-Wärme-Kopplung (§ 71) 04

Wärmerückgewinnung (§ 68) 05

Sonstige Abwärme (§ 71) 06

Fernwärme (§ 71) 08

Gemeinschaftliche Wärmeversorgung (§ 107)
z. B. Quartierslösung 09

Befreiung (§ 102) 11

Sonstiges 12

Falls „Sonstiges“, bitte hier erläutern:

kein Wohngebäude

4 Größe des Bauvorhabens 4

Werte ohne Kommastellen angeben.

Rauminhalt – Brutto in m³ (DIN 277) 01 73973

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) 02

neuer Zustand in vollen m ²	alter Zustand in vollen m ²
---	---

Nutzfläche
(DIN 277; ohne Wohnfläche) 03 4700 05

Wohnfläche
(WoFIV) der Wohnungen 04 06

Anzahl der Wohnungen mit
(Räume, einschließl. Küchen)

neuer Zustand	alter Zustand
---------------	---------------

1 Raum 07 15

2 Räumen 08 16

3 Räumen 09 17

4 Räumen 10 18

5 Räumen 11 19

6 Räumen 12 20

7 Räumen
oder mehr 13 21

Anzahl der Räume in Wohnungen mit 7 oder mehr
Räumen 14 22

5 Veranschlagte Kosten des Bauwerks 5

bzw. der Baumaßnahme (Kostengruppe 300, 400 DIN 276)

Kosten in 1 000 Euro
(einschließlich MwSt) 23 5123

24
Straßenschlüssel

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

Nur Neubau

Bei allen Baumaßnahmen – bei Neubau ist nur der neue Zustand auszufüllen

Statistik der Baufertigstellungen

Bitte lesen Sie vor dem Ausfüllen die dazugehörigen Erläuterungen.

8007297

Identifikationsnummer

Bauscheinnummer/Aktenzeichen

1 Allgemeine Angaben (Blockschrift)

Bauherr/Bauherrin

Name/Firma: KZV - Südbaden

Anschrift: Hanferstraße, 6
79108 Freiburg

Anschrift des Baugrundstücks

Straße, Nummer: Kläranlage 1

Postleitzahl, Ort: 79362 Forchheim

Lage des Baugrundstücks

Freiburg im Breisgau, Stadtk 311

Gemeinde: Freiburg im Breisgau, Stadt 000

Gemeindeteil: Forchheim

Datum der Baugenehmigung bzw. Genehmigungsfreistellung

Monat Jahr

Datum der Bezugfertigstellung

Monat Jahr

Haben sich seit Einreichung des Erhebungsbogens für Baugenehmigung Änderungen ergeben? Ja Nein
1 2

Falls „Ja“, geben Sie die Änderungen an:

2 Art der Bautätigkeit

Errichtung eines neuen Gebäudes – überwiegend

in konventioneller Bauart 1
im Fertigteilbau (auch serielles/modulares Bauen) 2

Baumaßnahme an bestehendem Gebäude 3

Bei Baumaßnahme an bestehendem Gebäude

Ändert sich der Nutzungsschwerpunkt des Gebäudes zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau? Ja Nein
1 2

Falls „Ja“, bitte frühere Nutzung angeben:

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein
1 2

Bei Wiederaufbau, Ersatzbau, Wiederherstellung

In welchem Jahr wurde das Gebäude (Gebäudeteil) abgebrochen, zerstört o. Ä.?

Wurde ein Abgangsbogen ausgestellt? Ja Nein
1 2

Füllen Sie den Fragebogen aus bei ...

- ... Neubau (für jedes Gebäude 1 Erhebungsbogen).
- ... Baumaßnahmen an einem bestehenden Gebäude.
- ... Änderung des Nutzungsschwerpunkts zwischen Wohnbau und Nichtwohnbau (bitte zusätzlich einen Abgangsbogen ausfüllen).

Statistisches Landesamt
Baden-Württemberg
Referat 42
70732 Fellbach

Sie erreichen uns über
Telefon: 0711/641-2530
Telefax: 0711/641-2980

E-Mail: bautaetigkeit@stala.bwl.de

Baurechtliches Verfahren (zutreffendes bitte ankreuzen)

Bauge- nehmung mit Schluss- abnahme	<input type="checkbox"/>	Bauge- nehmung ohne Schluss- abnahme	<input checked="" type="checkbox"/>	Kenntnisgabe	<input checked="" type="checkbox"/>	Vereinfachtes Genehmi- gungsverfah- ren	<input checked="" type="checkbox"/>
--	--------------------------	---	-------------------------------------	--------------	-------------------------------------	--	-------------------------------------

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name (z. B. Architekt-/in, Planverfasser-/in)

Telefon und/oder E-Mail

3 Angaben zum Gebäude

Bauherr

Öffentlicher Bauherr .. 1 Handel, Kreditinstitute und Versicherungs-
Unternehmen .. 2 gewerbe, Dienstlei-
Wohnungsunternehmen .. 3 stungen sowie Verkehr
Immobilienfonds .. 3 und Nachrichtenüber-
mittlung .. 6

Land- und Forstwirt-
schaft, Tierhaltung,
Fischerei .. 4 Privater Haushalt .. 7
Produzierendes
Gewerbe .. 5 Organisation ohne
Erwerbszweck .. 8

Wohngebäude (ohne Wohnheim)

(auch Ferienhaus privat vom Eigentümer genutzt)

ohne Eigentumswohnungen .. 1
mit Eigentumswohnungen .. 2

Wohnheim .. 3

Nichtwohngebäude – Bitte Nutzungsart angeben:

Klärschlamm - Monoverbrennungsanlage
(z. B. Bankgebäude, Werkhalle, Ferienhaus zur gewerblichen Nutzung, Schule)

Haustyp des Wohngebäudes

Einzelhaus .. 1 Gereihtes Haus .. 3
Doppelhaushälfte .. 2 Sonstiger Haustyp .. 4

Überwiegend verwendeter Baustoff/Tragkonstruktion

Ziegel .. 1 Stahl .. 5
Kalksandstein .. 2 Stahlbeton .. 6
Porenbeton .. 3 Holz .. 7
Leichtbeton/Bims .. 4 Sonstiges .. 8

Vorwiegende Art der Beheizung

Fernheizung .. 1 Etagenheizung .. 4
Blockheizung .. 2 Einzelraumheizung .. 5
Zentralheizung .. 3 Keine Heizung .. 6

Nur Neubau

Bei Baumaßnahmen

Bei allen Baumaßnahmen

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

noch: 3 Angaben zum Gebäude

Verwendete Energie (Bitte jeweils eine Position ankreuzen.)

Heizung	Primär		Sekundär		Warmwasserbereitung	Primär		Sekundär	
Keine	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>	Keine	00	<input type="checkbox"/>	00	<input type="checkbox"/>
Öl	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	Öl	02	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>
Gas	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	Gas	03	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>
Strom	04	<input type="checkbox"/>	15	<input checked="" type="checkbox"/>	Strom	04	<input type="checkbox"/>	15	<input checked="" type="checkbox"/>
Fernwärme/ Fernkälte	05	<input checked="" type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	Fernwärme/ Fernkälte	05	<input checked="" type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>
Geothermie	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	Geothermie	06	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>
Umweltthermie (Luft/Wasser)	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	Umweltthermie (Luft/Wasser)	07	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>
Solarthermie	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	Solarthermie	08	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>
Holz	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	Holz	09	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>
Biogas/ Biomethan	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	Biogas/ Biomethan	10	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>
Sonst. Biomasse	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	Sonst. Biomasse	11	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>
Sonst. Energie	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	Sonst. Energie	12	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>

Falls „Sonstige Energie für Heizung“, bitte hier erläutern:

Falls „Sonstige Energie für Warmwasserbereitung“, bitte hier erläutern:

Einsatz von Lüftungs- und Kühlungsanlagen

Anlagen zur Lüftung

- mit Wärmerückgewinnung 1
- ohne Wärmerückgewinnung 2
- keine Nutzung 3

Anlagen zur Kühlung

- elektrisch 1
- thermisch 2
- keine Nutzung 3

Art der Erfüllung des GEG

Mehrfachnennungen möglich.

Erneuerbare Energie (§ 71 ff.)

- Holz, Bioöl, Biogas, Biomethan 01
- Sonstige (z. B. Wärmepumpe, Umwelt-, Geo-, Solarthermie) 02

Kraft-Wärme-Kopplung (§ 71) 04

Wärmerückgewinnung (§ 68) 05

Sonstige Abwärme (§ 71) 06

Fernwärme (§ 71) 08

Gemeinschaftliche Wärmeversorgung

z. B. Quartierslösung (§ 107) 09

Befreiung (§ 102) 11

Sonstiges 12

Falls „Sonstiges“, bitte hier erläutern:

kein Wohngebäude

4 Größe des Bauvorhabens 4

Werte ohne Kommastellen angeben.

Rauminhalt – Brutto in m³ (DIN 277) 01 73973

Anzahl der Vollgeschosse (laut LBO) 02

neuer Zustand in vollen m ²	alter Zustand in vollen m ²
---	---

Nutzfläche

(DIN 277; ohne Wohnfläche) 03 4700 05

Wohnfläche

(WoFIV) der Wohnungen 04 06

Anzahl der Wohnungen mit

(Räume, einschließl. Küchen)

	neuer Zustand	alter Zustand
--	---------------	---------------

1 Raum 07 15

2 Räumen 08 16

3 Räumen 09 17

4 Räumen 10 18

5 Räumen 11 19

6 Räumen 12 20

7 Räumen oder mehr 13 21

Anzahl der Räume in Wohnungen mit 7 oder mehr

Räumen 14 22

5 Veranschlagte Kosten des Bauwerks 5

bzw. der Baumaßnahme (Kostengruppe 300, 400 DIN 276)

Kosten in 1000 Euro (einschließlich MwSt) 23 5123

24
Straßenschlüssel

Nur bei Errichtung eines neuen Gebäudes

Nur Neubau

Bei allen Baumaßnahmen – bei Neubau ist nur der neue Zustand auszufüllen

3.3 Unterlagen vom Vermesser

3.3.1 Übersichtsplan / Amtlicher Lageplan

Flurstück: 4026/1
Flur: Forchheim
Gemarkung: Forchheim

Gemeinde: Forchheim
Kreis: Emmendingen
Regierungsbezirk: Freiburg

4791/1

Gemarkung Weisweil

Gemarkung Oberhausen
4657/2

Weisweil-Kenzingen

4026

8654

Distr. Gemeindewald

4026/1

Klärschlamm-
Monoverbrennungsanlage

Zum Klärwerk

Gemarkung Kenzingen

Maßstab 1:3500

Lageplan bearbeitet
nach § 4 Abs. 4-5 LBOVVO
Emmendingen, den 02.07.2024



Öffentlich bestellte
Vermessungsingenieurin
Dr.-Ing. Melanie Markstein
79312 Emmendingen

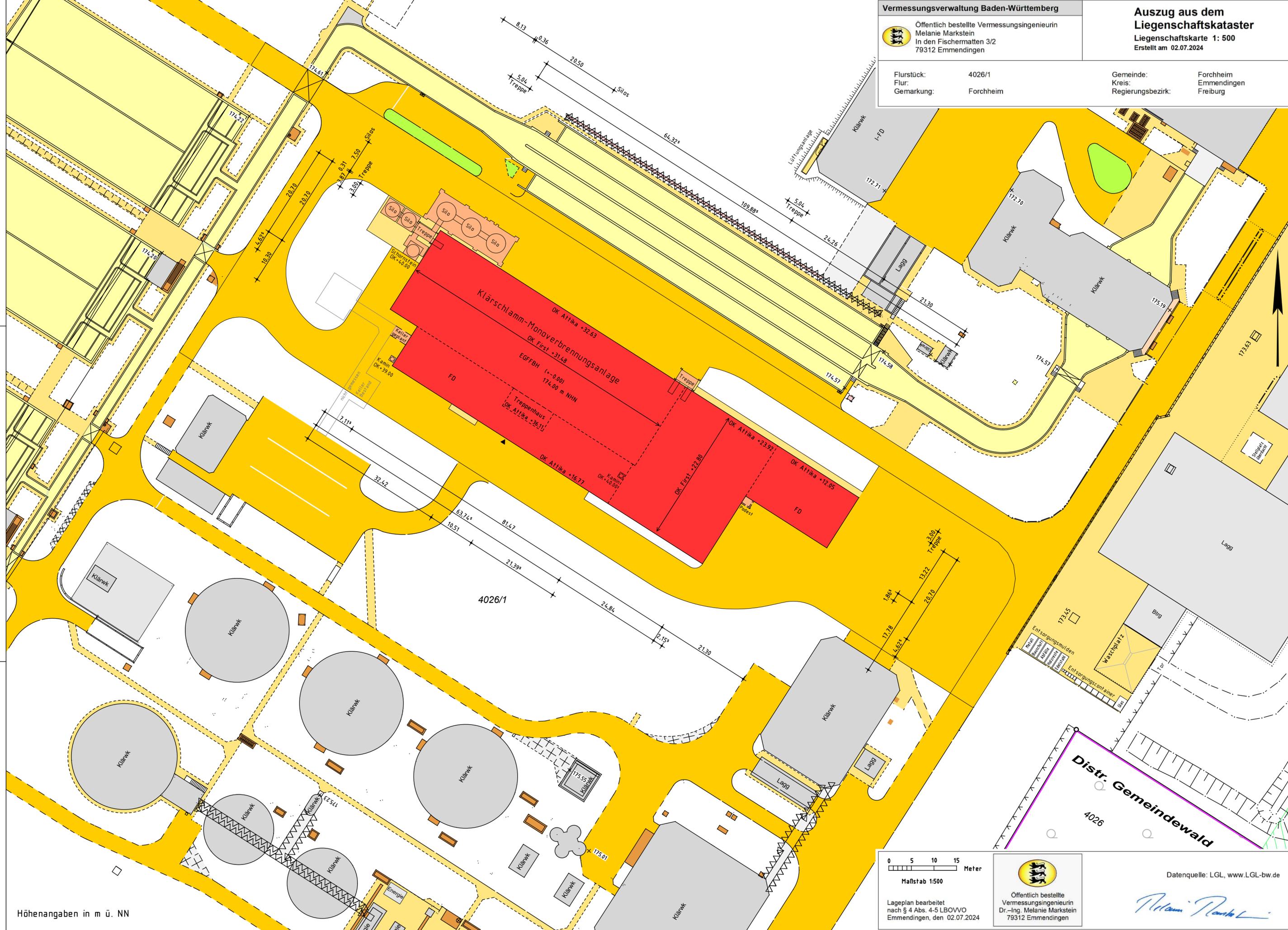
Datenquelle: LGL, www.LGL-bw.de

3.3.2 Lageplan mit Anlage



Flurstück: 4026/1
Flur: Forchheim
Gemarkung: Forchheim

Gemeinde: Forchheim
Kreis: Emmendingen
Regierungsbezirk: Freiburg



Höhenangaben in m ü. NN



Lageplan bearbeitet
nach § 4 Abs. 4-5 LBOVVO
Emmendingen, den 02.07.2024



Öffentlich bestellte
Vermessungsingenieurin
Dr.-Ing. Melanie Markstein
79312 Emmendingen

Datenquelle: LGL, www.LGL-bw.de

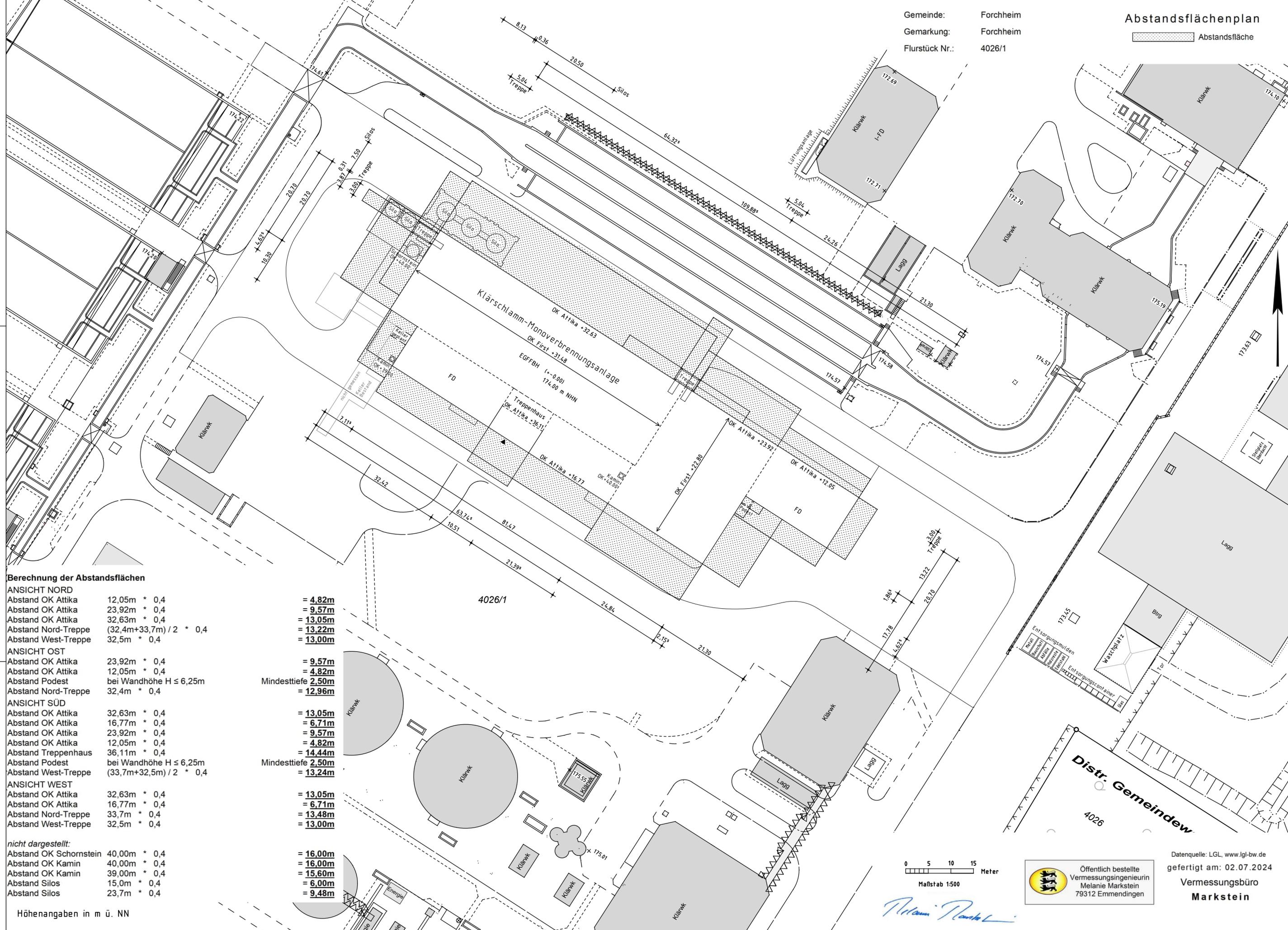
Melanie Markstein

3.3.3 Abstandsflächenplan

Gemeinde: Forchheim
 Gemarkung: Forchheim
 Flurstück Nr.: 4026/1

Abstandsflächenplan

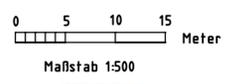
Abstandsfläche



Berechnung der Abstandsflächen

ANSICHT NORD			
Abstand OK Attika	12,05m * 0,4	=	4,82m
Abstand OK Attika	23,92m * 0,4	=	9,57m
Abstand OK Attika	32,63m * 0,4	=	13,05m
Abstand Nord-Treppe	(32,4m+33,7m) / 2 * 0,4	=	13,22m
Abstand West-Treppe	32,5m * 0,4	=	13,00m
ANSICHT OST			
Abstand OK Attika	23,92m * 0,4	=	9,57m
Abstand OK Attika	12,05m * 0,4	=	4,82m
Abstand Podest	bei Wandhöhe H ≤ 6,25m	Mindesttiefe	2,50m
Abstand Nord-Treppe	32,4m * 0,4	=	12,96m
ANSICHT SÜD			
Abstand OK Attika	32,63m * 0,4	=	13,05m
Abstand OK Attika	16,77m * 0,4	=	6,71m
Abstand OK Attika	23,92m * 0,4	=	9,57m
Abstand OK Attika	12,05m * 0,4	=	4,82m
Abstand Treppenhaus	36,11m * 0,4	=	14,44m
Abstand Podest	bei Wandhöhe H ≤ 6,25m	Mindesttiefe	2,50m
Abstand West-Treppe	(33,7m+32,5m) / 2 * 0,4	=	13,24m
ANSICHT WEST			
Abstand OK Attika	32,63m * 0,4	=	13,05m
Abstand OK Attika	16,77m * 0,4	=	6,71m
Abstand Nord-Treppe	33,7m * 0,4	=	13,48m
Abstand West-Treppe	32,5m * 0,4	=	13,00m
nicht dargestellt:			
Abstand OK Schornstein	40,00m * 0,4	=	16,00m
Abstand OK Kamin	40,00m * 0,4	=	16,00m
Abstand OK Kamin	39,00m * 0,4	=	15,60m
Abstand Silos	15,0m * 0,4	=	6,00m
Abstand Silos	23,7m * 0,4	=	9,48m

Höhenangaben in m ü. NN



Melanie Markstein



Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de
 gefertigt am: 02.07.2024
 Vermessungsbüro
Markstein

3.3.4 Schriftlicher Teil gem. §4 LBOVVO

Gemeinde o. Stadt: **Forchheim**
 Gemarkung u. Flur: **Forchheim**
 Landkreis: **Emmendingen**

Schriftlicher Teil gem. § 4 LBOVVO

LAGEPLAN

<p>1. Bauherr/in Name, Vorname bzw. Firma ¹⁾ Anschrift, E-Mail²⁾, Telefon²⁾, Fax²⁾</p>	<p>KZV-Südbaden Hanferstraße 6 79108 Freiburg i. Br.</p>
<p>2. Baugrundstück Flurstück(e) Nr. Straße, Hausnr. Grundbuch Flächeninhalt</p>	<p>4026/1 Zum Kärwerk Blatt 357 412110 m²</p>
<p>3. Art der baulichen Nutzung geplant vorhanden</p>	<p>Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage Kläranlage</p>
<p>4. Eigentümer/in lt. Grundbuch Name, Vorname, Anschrift, E-Mail ²⁾, Telefon ²⁾, Fax ²⁾</p>	<p>Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht, Freiburg i. Br.</p>
<p>5. Nachbargrundstücke Flurstück-Nr./Straße, Hausnr.</p>	<p>Eigentümer/in ²⁾ (bei Eigentümergemeinschaften: Verwaltung) Hinweis: Die Angabe der Eigentümer ist nicht zulässig aufgrund Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)</p>
<p>Gemarkung Forchheim 4026 Gemarkung Oberhausen 4657/2 Gemarkung Weisweil 4791/1 Gemarkung Kenzingen 8654</p>	

¹⁾ bitte Ansprechpartner anführen

²⁾ Angabe freiwillig

6. Baulasten, sonstige öffentliche Lasten oder Beschränkungen und bauplanungsrechtliche

Beurteilungsgrundlage

6.1 Baulasten sind eingetragen

auf dem Grundstück

ja

nein

zugunsten des Grundstücks auf einem anderen Grundstück

ja

nein

Art der Baulast	Verzeichnis-Nr.	ggf. Grundstück
siehe Anlage	Baulastenblatt Nr. 186, Seite 1+2	zulasten Flst.Nr. 4026/1

6.2 Sonstige öffentliche Lasten oder Beschränkungen

Zugehörigkeit zu einer unter Denkmalschutz gestellten Gesamtanlage, Sachgesamtheit oder zu einem einzelnen Kulturdenkmal

Lage in einem

Grabungsschutzgebiet

Naturschutzgebiet

Landschaftsschutzgebiet

geschützten Grünbestand

Wasserschutzgebiet

Überschwemmungsgebiet

Flurbereinigungsgebiet

Umlegungsgebiet

weitere Angaben

Grundbuch Blatt 357 Abt. II

Nr. 1. Vorkaufsrecht für die Gemeinde Forchheim.

Nr. 2. Ein der Ausübung nach übertragbares Nutzungsrecht für die Benützung eines Gebäudes zur Unterbringung einer Übergabestation nebst Zubehör, für elektrische Kabelleitungen der Badenwerk Aktiengesellschaft, Karlsruhe, einschließlich Zugang und Zufahrt.

Nr. 3. Beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Duldung eines Kanals) für Abwasserzweckverband Breisgauer Buch, Sitz: Freiburg i. Br. mit der Maßgabe einen Abwasserkanal dauernd dort zu belassen, bestimmungsgemäß zu benutzen, jederzeit die für Betriebsuntersuchungen, Instandhaltungen, Änderungen und Reinigungen erforderlichen Arbeiten und Aufgrabungen vorzunehmen und die Grundstücke zu diesem Zweck durch Beauftragte betreten zu lassen.

Nr. 4. Beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Duldung eines Kanals sowie der Zufahrtsstrasse) für Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht.

Nr. 5. Beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Umspannstations-, Kabel- und Telekommunikationslinienrecht) für Netze BV GmbH, Stuttgart.

6.3 Beurteilungsgrundlage für die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit des Vorhabens

§ 30 BauGB;

§ 33 BauGB;

§ 34 BauGB;

§ 35 BauGB;

7. Festsetzung des Bebauungsplanes und / oder örtliche Bauvorschriften (Satzung gem. § 74 LBO)

7.1 Name des Bebauungsplanes bzw. der Satzung

7.2 rechtsverbindlich seit

nicht aufgestellt

7.3 maßgebliche BauNVO 1962 1968 1977 1986 1990

7.4 festgesetztes Baugebiet WR WA MI MD MK GE GI

7.5 Maß der baulichen Nutzung

7.5.1 Grundflächenzahl = GRZ

oder Größe der Grundfläche m²

7.5.2 Geschossflächenzahl = GFZ

oder Größe der Geschossfläche m²

7.5.3 Baumassenzahl = BMZ

oder Baumasse m³

7.5.4 Zahl der Vollgeschosse = Z

7.5.5 Höhe der baulichen Anlage = H m

7.6 Bauweise (§22 BauNVO)

offen

geschlossen

abweichende Bauweise

8. Bestätigung

Lageplan mit zeichnerischem und schriftlichem Teil wurde nach den Bauzeichnungen des/der Entwurfsverfassers/in vom 26.06.2024 erstellt; die Übereinstimmung des zeichnerischen Teils mit dem Auszug aus dem Liegenschaftskataster und die Ergänzung nach § 4 Abs. 4 LBOVVO wird bestätigt.

Lageplanfertiger/in	Dr. Melanie Markstein Öffentl. best. Vermessungsingenieurin 79312 Emmendingen	Datum, Unterschrift  <i>Markstein</i>	02.07.2024
---------------------	--	--	------------

3.3.5 Baulastenblatt

Aktenzeichen B1800900
Baulastenverzeichnis von Forchheim
Gemarkung Forchheim

Grundstück - Flst.-Nr. 4026/1

Baulastenblatt Nr.

186

Seite

1+2

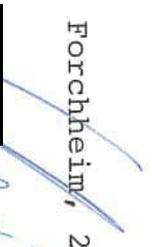
Lfd.Nr.	Inhalt der Eintragung	Änderungen und Löschungen
1		
2		
3		

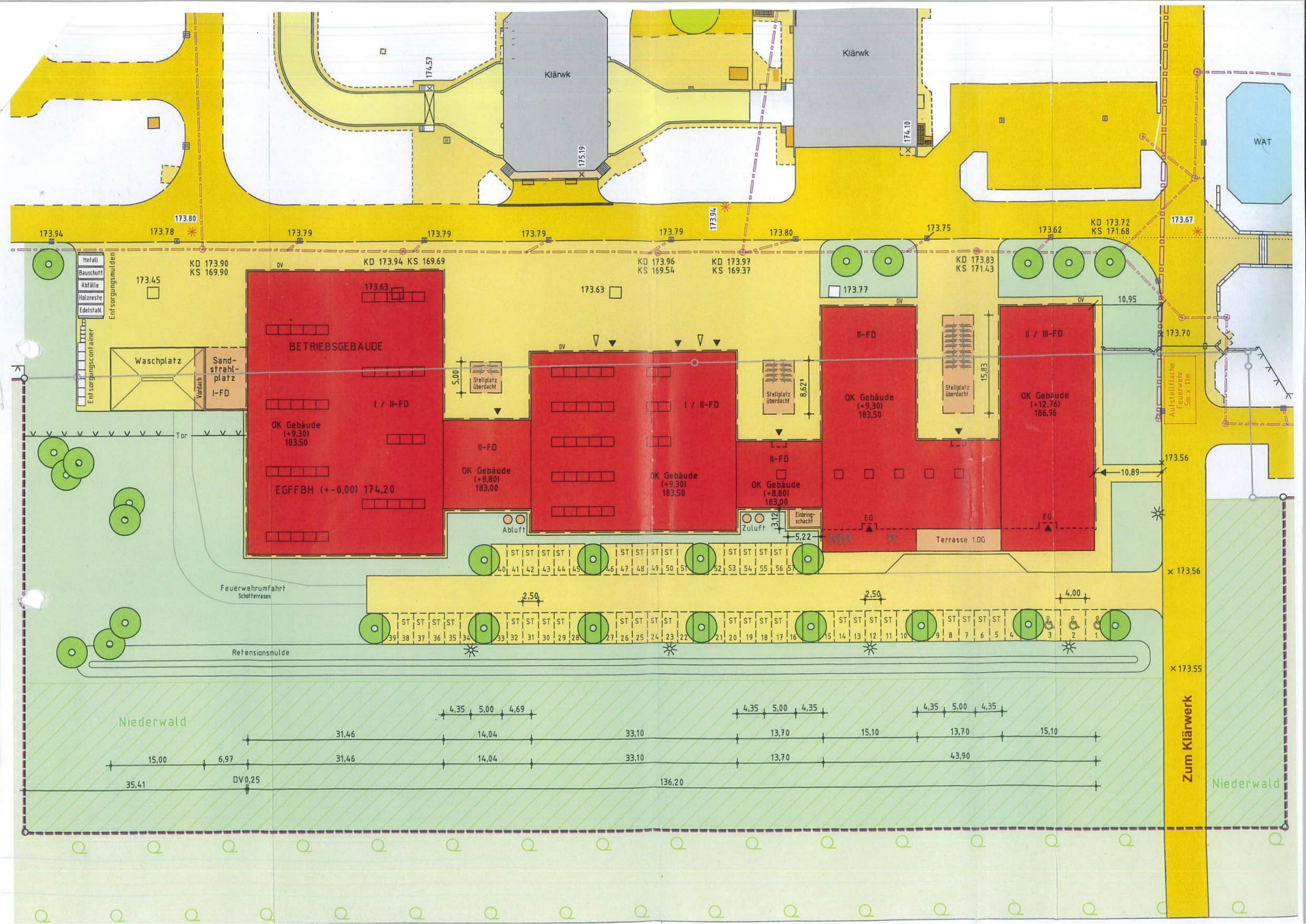
Als grundbuchmäßiger Eigentümer des Grundstückes der Gemarkung Forchheim Flst.Nr. 4026/1 übernimmt Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht, vertr. durch Herrn Bernd Hünting für sich und die Rechtsnachfolger als Baulast gemäß § 71 LBO die Verpflichtung, den Neubau des Betriebs- und Verwaltungsgebäudes mit Lager, Werkstätten, Labor-, Büro- und Sozialräumen sowie Stellplätze innerhalb von 6 Monaten nach dauerhafter Aufgabe ihrer zulässigen Nutzung vollständig zurückzubauen und Bodenversiegelungen zu beseitigen.

Die Anlage ist im beiliegenden Lageplan, der Bestandteil dieser Erklärung ist, gekennzeichnet.

Eingetragen als Baulast
aufgrund Eintragungsverfügung
des LRA Emmendingen vom 26.03.2019

Forchheim, 28.03.2019


Gemeinde Forchheim

- Metall
- Bauschutt
- Abfälle
- Holzreste
- Edelstahl

- Entsorgungsmulden
- Entsorgungscontainer

- Washplatz
- Sandstrahlplatz
- I-FD

BETRIEBSGEBÄUDE

OK Gebäude (+9,30) 183,50

EGFFBH (+-0,00) 174,20

OK Gebäude (+8,80) 183,00

OK Gebäude (+9,30) 183,50

OK Gebäude (+8,80) 183,00

OK Gebäude (+9,30) 183,50

OK Gebäude (+12,76) 186,96

Niederwald

Niederwald

Zum Klärwerk

WAT

Klärwk

Klärwk

173.94 173.78 173.79 173.79 173.79 173.79 173.80 173.75 173.62 173.72 173.67

KD 173.90 KS 169.90 KD 173.94 KS 169.69 KD 173.96 KS 169.54 KD 173.97 KS 169.37 KD 173.83 KS 171.43 KD 173.72 KS 171.68

173.45

173.63

173.63

173.77

173.62

173.67

Tor

Feuerwehrrumfahrt
Schotterrasen

Retentionsmulde

5,00

8,62

15,83

Abluft

Zuluft

Einbring-schacht

EG

EG

Terrasse 1.0G

2,50

2,50

4,00

10,89

10,89

173.56

173.55

4,35 5,00 4,69

4,35 5,00 4,35

4,35 5,00 4,35

31,46 14,04 33,10 13,70 15,10 13,70 15,10

15,00 6,97 31,46 14,04 33,10 13,70 43,90 15,10

35,41

DV 0,25

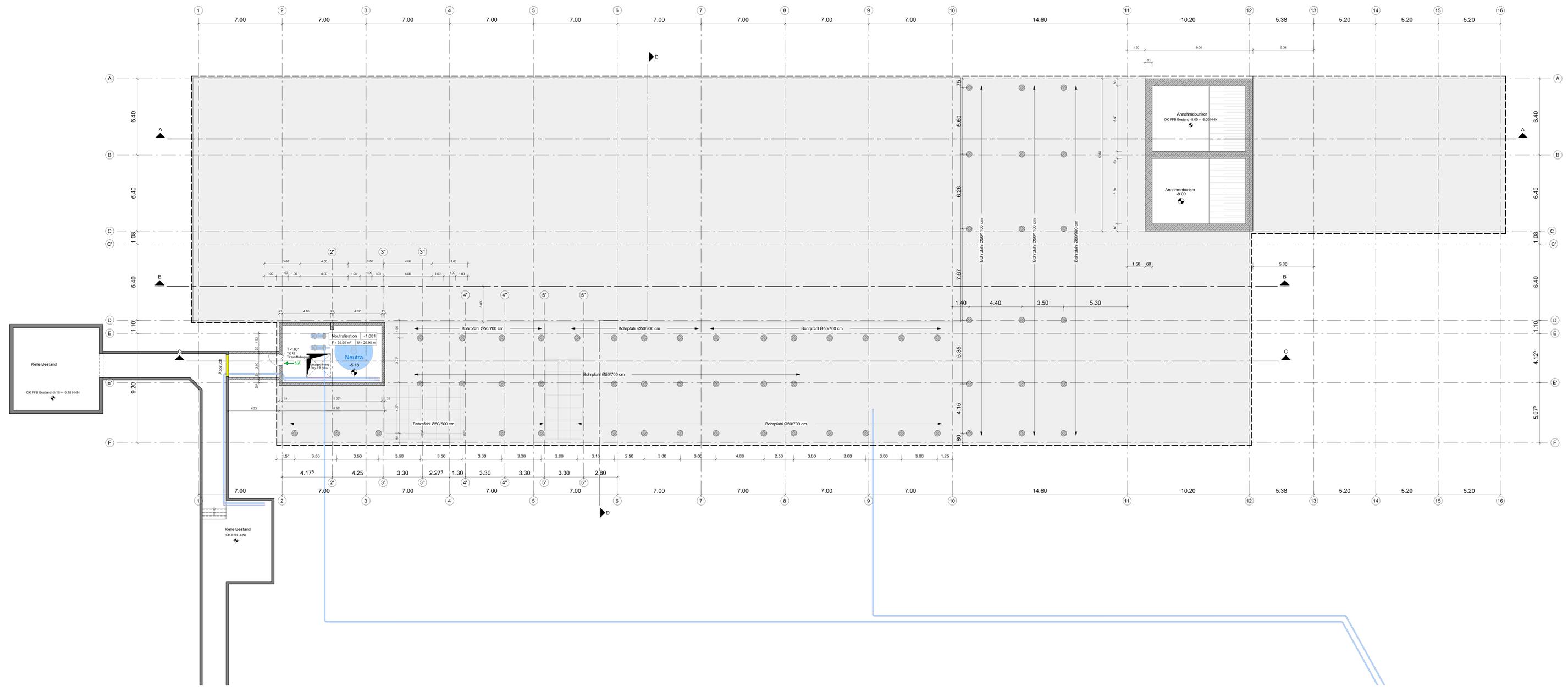
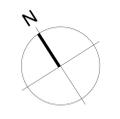
136,20

3.4 Bauzeichnungen

In diesem Kapitel sind die nachfolgend gelisteten Bauzeichnungen enthalten:

Bezeichnung	Zeichnungskennzeichen
Grundriss Ebene -5.00m	P22-2001-04-B-001
Grundriss Ebene ±0.00m	P22-2001-04-B-002
Grundriss Ebene +5.00m	P22-2001-04-B-003
Grundriss Ebene +10.00m	P22-2001-04-B-004
Grundriss Ebene +15.00m	P22-2001-04-B-005
Grundriss Ebene +25.00m	P22-2001-04-B-006
Draufsicht	P22-2001-04-B-007
Schnitt A	P22-2001-04-B-008
Schnitt B	P22-2001-04-B-009
Schnitt C	P22-2001-04-B-010
Schnitt D	P22-2001-04-B-011
Ansichten	P22-2001-04-B-012
Lageplan	P22-2001-04-L-001
Verkehrslageplanung	P22-2001-04-L-002
Baustelleneinrichtung	P22-2001-04-L-004
Entwässerungsplan	P22-2001-04-L-005

- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
 - Wand in der Bauart einer Brandwand
 - feuerbeständig (Feuerwiderstandstähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg



Kellergeschoss Ebene -5.00m
M.: 1:100

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	geg.	bezw.	geprüft	Datum

Verweis Index
Änderungsverweis siehe Vermerk aktueller Index

KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 1122 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

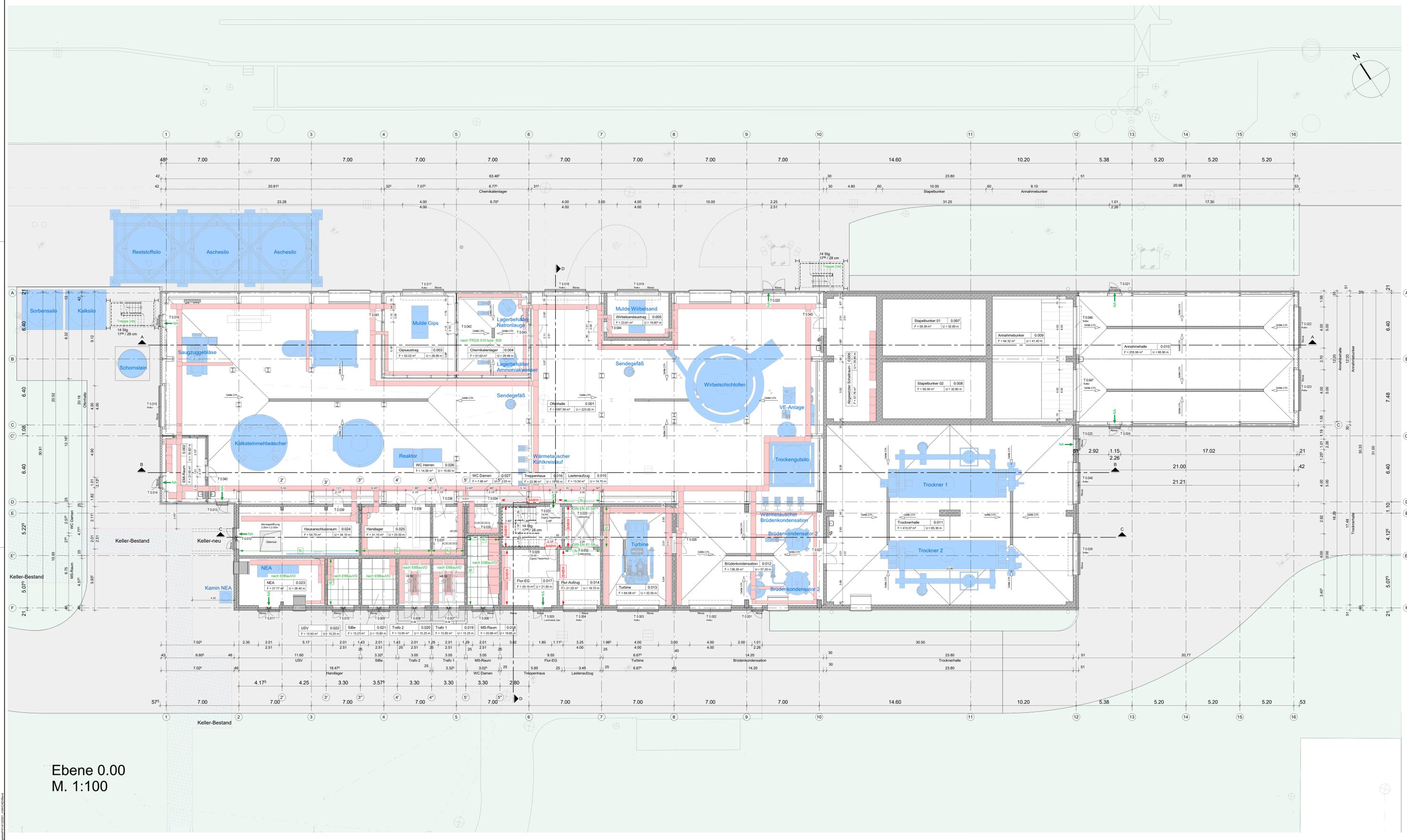
Projekt:
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
Ebene -5.0m - Grundriss

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

Entwurfverfasser: Adm. 10.07.2024 OK Datum	Bauehr: Freiburg, 14.08.2024 Unterschrift
--	---

BORN ERMEL Ingenieure Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Fährweg 7, 78192 Achen Tel. (0762) 758-0 Fax (0762) 758-500 info@born-ermel.de www.born-ermel.de	Maßstab: 1 : 100	Datum Name gez. 10.07.2024 ZB bearb. 10.07.2024 FT geprüft 10.07.2024 TBCK
	Zeichnungs-Nr. P22-2001-04-B-001	Datum Name Originalgröße: 1188mm x 841mm



- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
 - BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
 - Feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - Notausgang
 - 1. Rettungsweg

Ebene 0.00
M. 1:100

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN

Verweis Index
Änderungsbereich
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

KV Südbaden
Handwerkerstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 112 17 00
geschaeft@kv-suedbaden.de
www.kv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Ebene ±0.00m - Grundriss

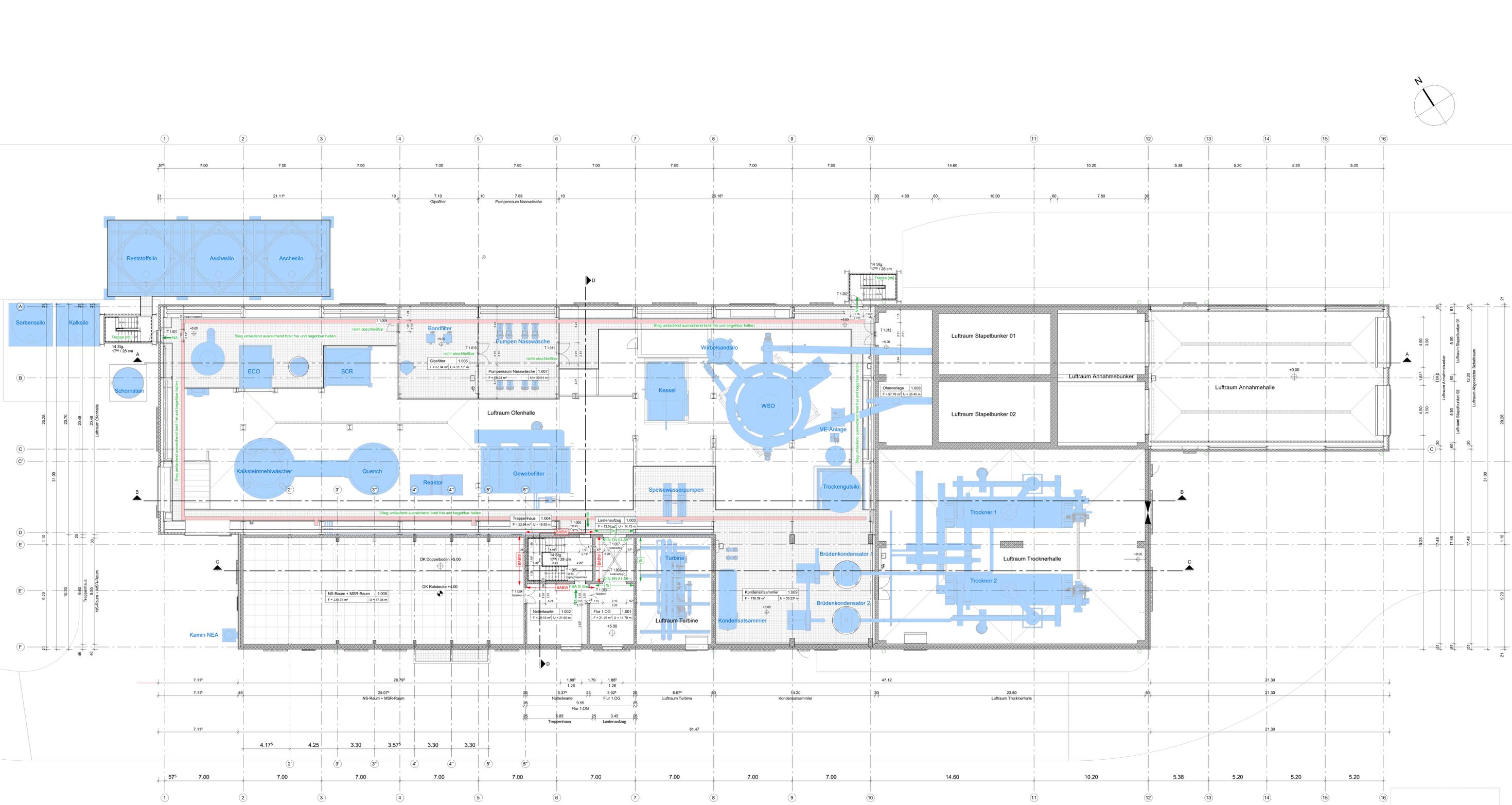
Genehmigungsplanung

Entwurfverfasser	Bauherr
Adm. 10.07.2024	Freiburg, 14.08.2024
OK Datum	Unterschrift

BORN ERMEL Ingenieure

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Friedberg 7, 38102 Aneke Tel. (0530) 728-0 Fax (0530) 728-500 born@ermel.de www.bornermel.de	<table border="1"> <tr> <th>Modus</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>gec.</td> <td>10.07.2024</td> <td>ZB</td> </tr> <tr> <td>beab.</td> <td>10.07.2024</td> <td>FT</td> </tr> <tr> <td>geauf.</td> <td>10.07.2024</td> <td>TSK</td> </tr> </table>	Modus	Datum	Name	gec.	10.07.2024	ZB	beab.	10.07.2024	FT	geauf.	10.07.2024	TSK
Modus	Datum	Name											
gec.	10.07.2024	ZB											
beab.	10.07.2024	FT											
geauf.	10.07.2024	TSK											

Dat.: siehe letzten Planstand
Originalgröße: 1188mm x 841mm
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-002



- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
 - Wand in der Bauart einer Brandwand
 - feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gezeichnet	geprüft	Datum

KZV-Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 1122 17-00
 geschaeftsfuehrer@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

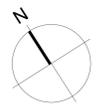
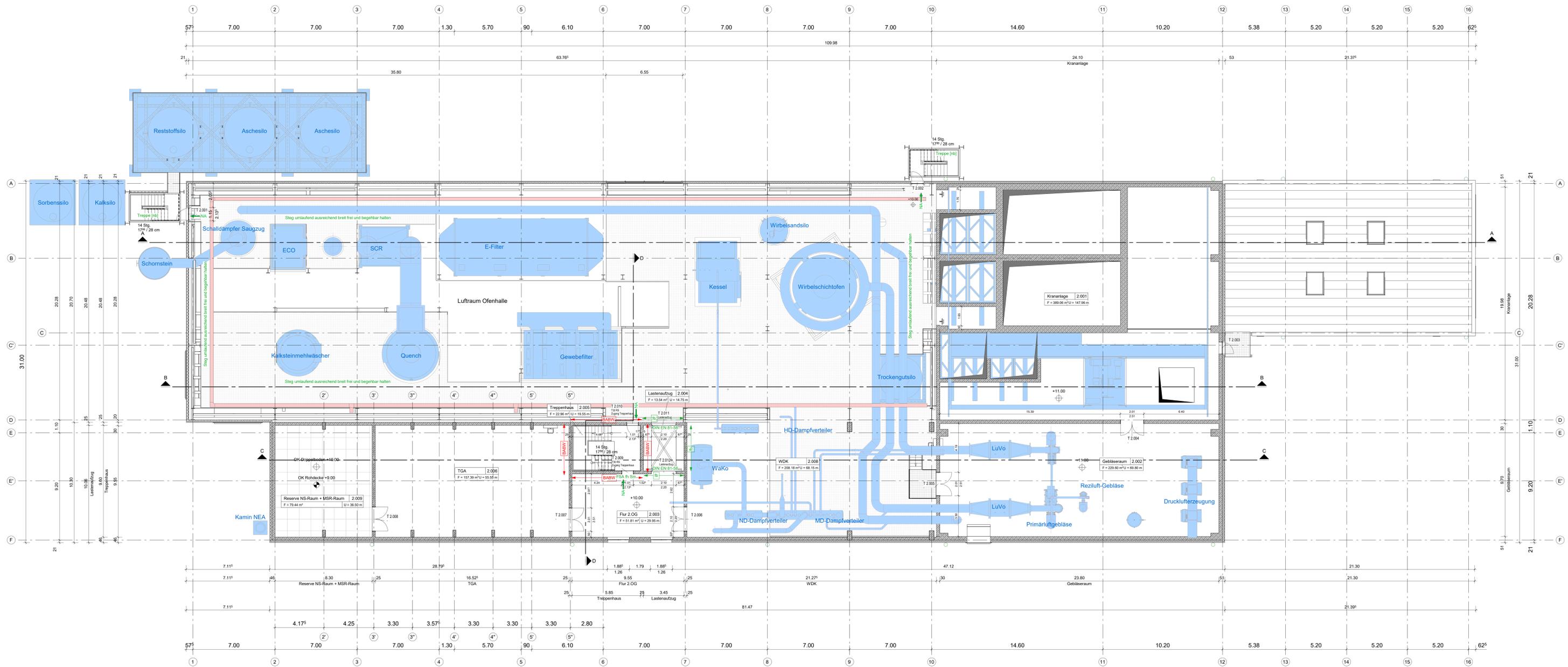
Ebene +5.00m -Grundriss

Genehmigungsplanung

Entwurfverfasser	Bauehr
Adm. 10.07.2024	Freiburg, 14.08.2024
OK Datum	OK Datum

Maßstab	Datum	Name
1 : 100	10.07.2024	ZB
	26.08.2024	FT
	10.07.2024	TBCK

Ebene +5.00m
M. 1:100



- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
 - BABW → Wand in der Bauart einer Brandwand
 - feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

Ebene +10.00m
M. 1:100

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN

Verweis Index
Änderungsbereich
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	ges. / bew.	geprüft	Datum

KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 1122 17-00
geschaeftsfuehrer@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

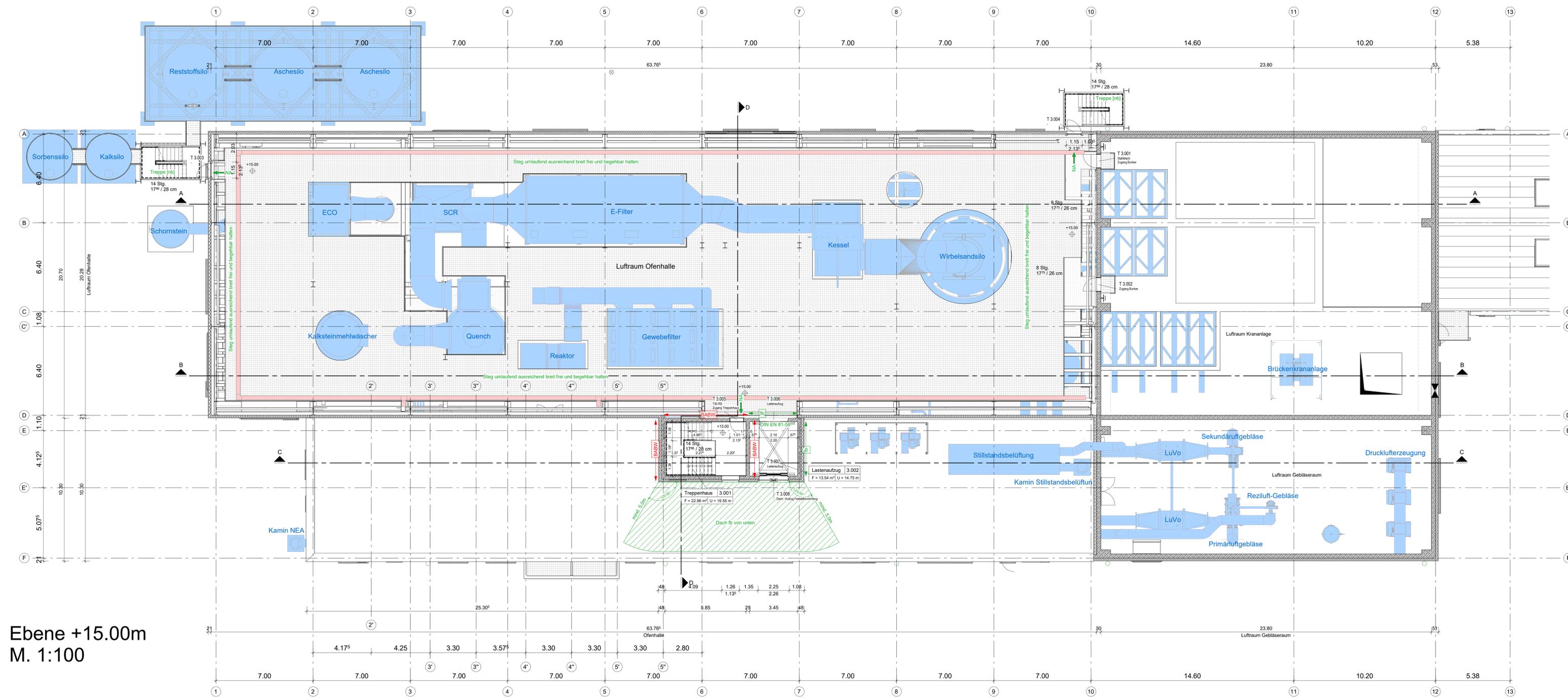
Projekt:
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
Ebene +10.00m - Grundriss

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

Entwurfverfasser: A. Horn	Bauherr: Freilburg, 14.08.2024
Ausdr. 10.07.2024 OK Datum	Umschritt

Maßstab	Datum	Name
1 : 100	10.07.2024	ZB
	10.07.2024	FT
	10.07.2024	TSK
	10.07.2024	



Ebene +15.00m
M. 1:100

- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - StraÙe neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
- BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHH

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Verweis Index
Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17 00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Ebene +15.00m -Grundriss**

Leistungsphase: **Genehmigungsplanung**

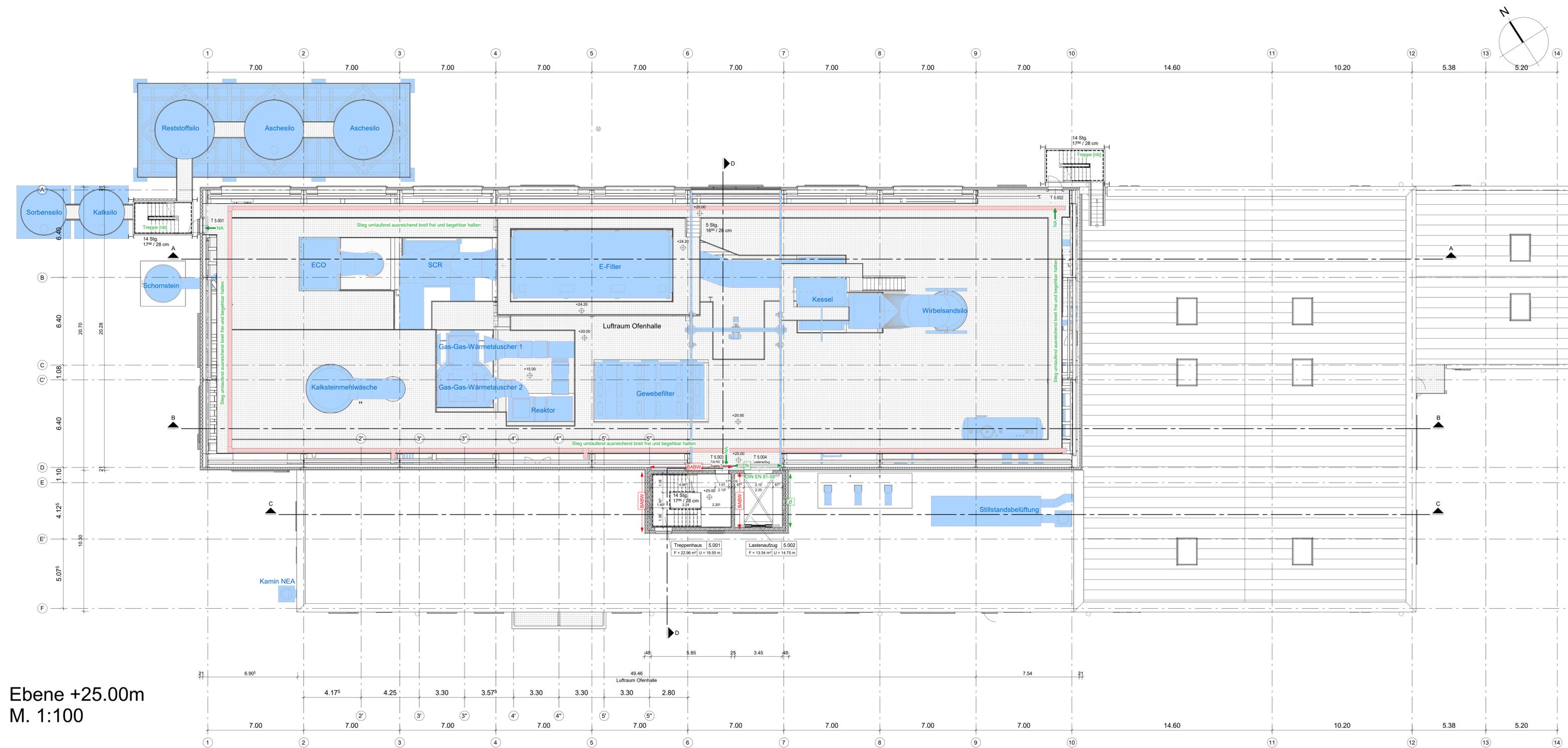
Entwurfsverfasser: Achm. 10.07.2024 Ort, Datum	Bauherr: Freiburg, 14.08.2024 Ort, Datum
--	--

BORN ERMEL Ingenieure

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finerweg 7 - 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 - Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de - www.born-ermel.de

Metastab	Datum	Name
gez.	10.07.2024	ZB
bearb.	10.07.2024	FT
geprüft	10.07.2024	TSCH

Datell: siehe linken Planrand
Originalgröße: (1411mm x 694mm)
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-005



Ebene +25.00m
M. 1:100

- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
- BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index
Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Ebene +25.00m -Grundriss

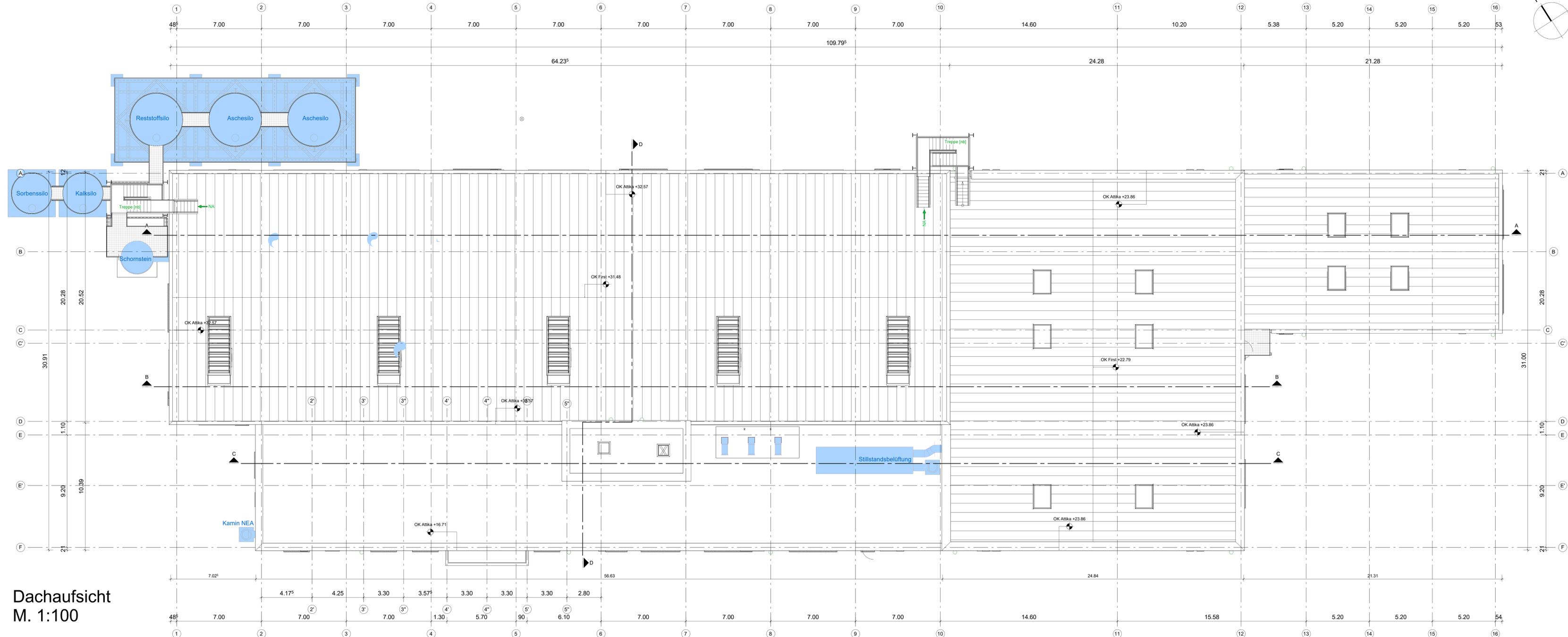
Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser	Bauherr
Achim, 10.07.2024 Ort, Datum	Freiburg, 14.08.2024 Ort, Datum

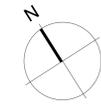
Mafstab	Datum		Name
	gez.	ZB	
1 : 100	gez.	10.07.2024	ZB
	bearb.	10.07.2024	FT
	geprüft	10.07.2024	TSCH

Datell: siehe linken Planrand Originalgröße: (1411mm x 604mm)
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-006

BORN ERMEL Ingenieure
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finerweg 7 - 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de www.born-ermel.de



Dachaufsicht
M. 1:100



- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
 - BABW** Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb** feuerbeständig (Feuerverstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA** Notausgang
 - 1. Rettungsweg

Index / Änderung	ganz / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanfenstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/5217-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

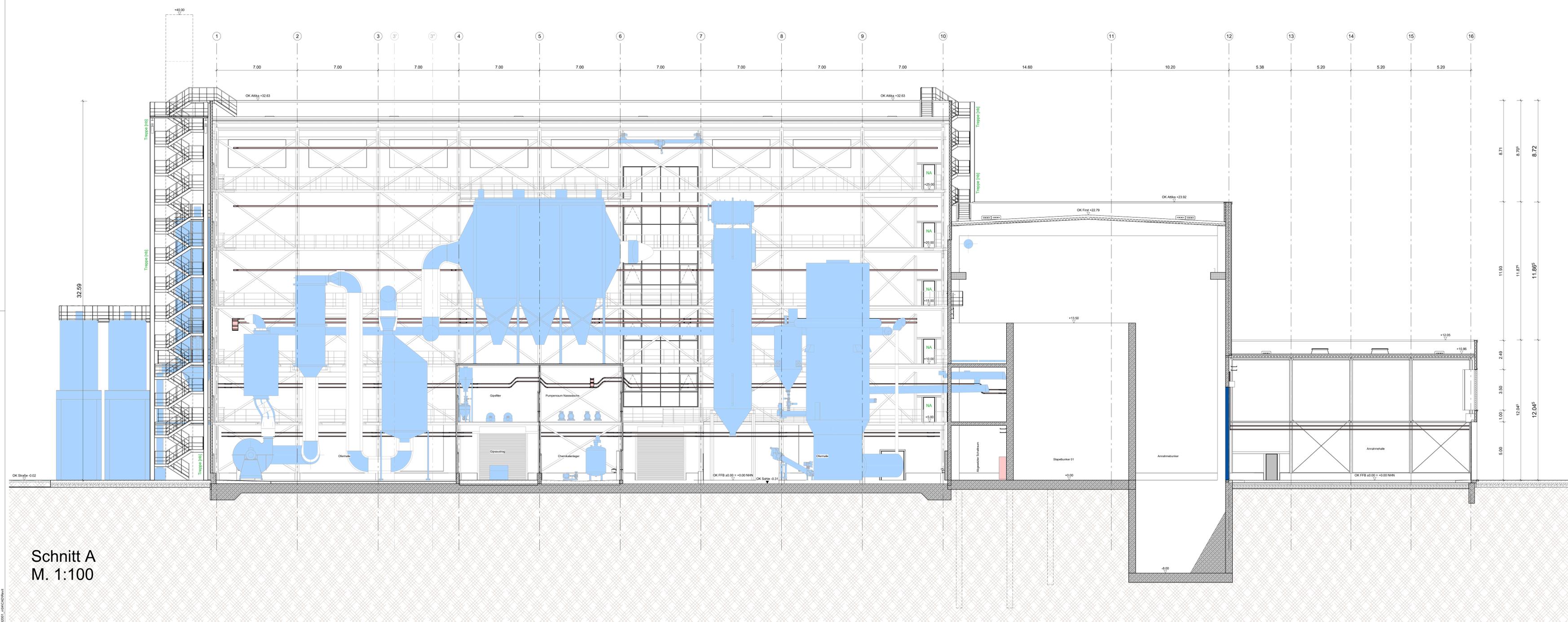
Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Dachaufsicht**

Leistungsebene: **Genehmigungsplanung**

Entwurfsverfasser: Achim, 10.07.2024 Ort, Datum	Bauplan: Freiburg, 14.08.2024 Ort, Datum
---	--

BORN ERMEL Ingenieure Dr. Born · Dr. Ermel GmbH Finkenweg 7 · 28832 Achim Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de	Maßstab: 1 : 100	Datum: 10.07.2024 10.07.2024 10.07.2024	Name: ZB FT TSCH
	Datum: siehe linken Planrand Originalgröße: (192mm x 99mm)		
	Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-007		



Schnitt A
M. 1:100

- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
- BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index
Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gzt.	bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden

Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/5217-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

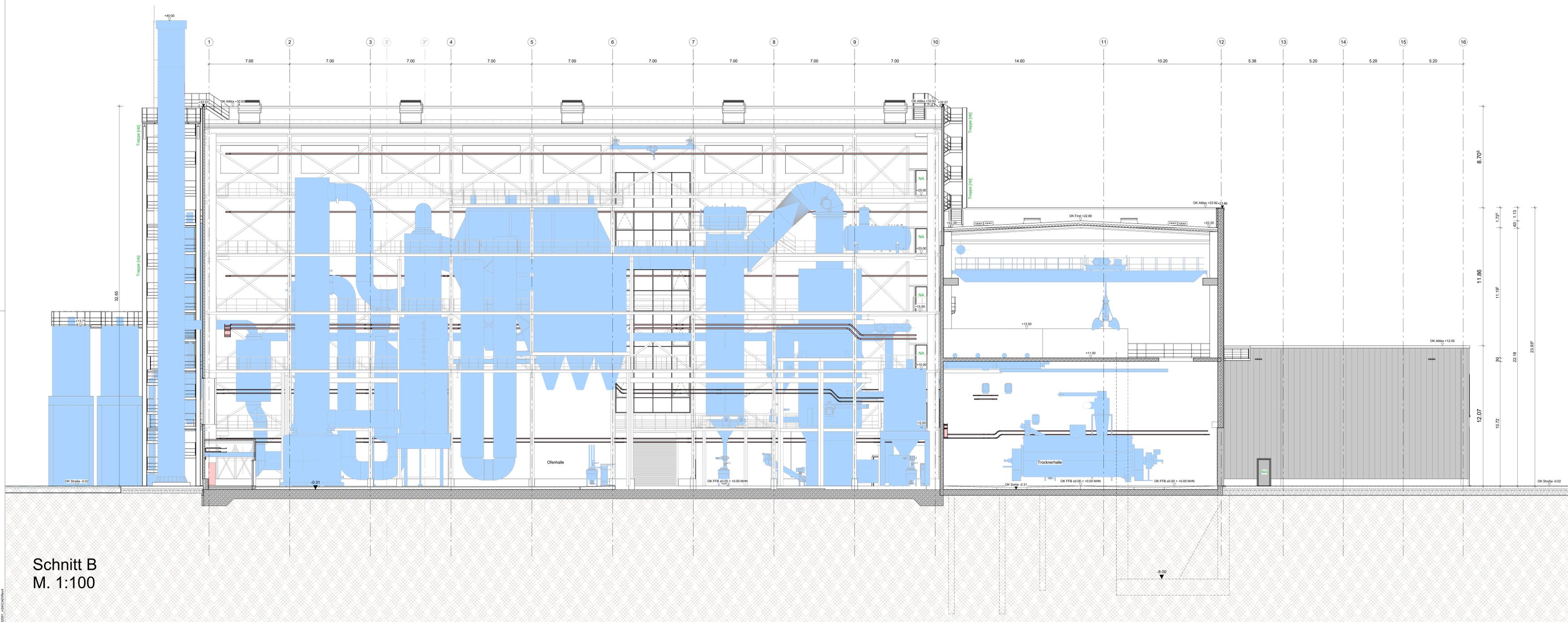
Darstellung: **Schnitt A**

Leitungsphase: **Genehmigungsplanung**

Entwurfverfasser		Bauherr	
Achim, 10.07.2024		Freiburg, 14.08.2024	
Ort, Datum	Unterschrift	Ort, Datum	Unterschrift

Maßstab	Datum	Name	
1 : 100	gez.	10.07.2024	ZB
	bearb.	10.07.2024	FT
	geprüft	10.07.2024	TSCH
	Dat:	siehe linken Planrand	Originalgröße: (191mm x 994mm)

Zerchnungs-Nr. P22-2001-04-B-008



Schnitt B
M. 1:100

- Legende:
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
 - BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NNN



Verweis Index
Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/15217-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

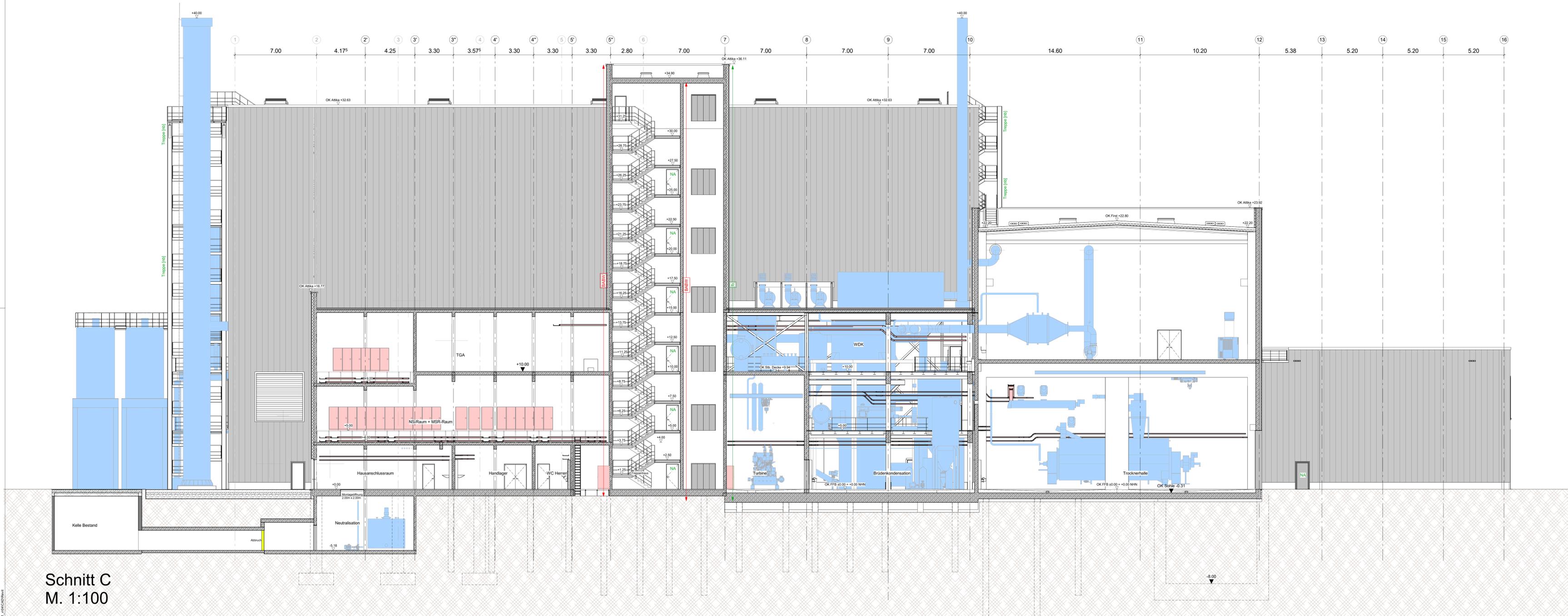
Schnitt B

Genehmigungsplanung

Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Achim, 24.06.2024	Freiburg, 14.08.2024		

Maßstab	Datum	Name
1 : 100	26.06.2024	ZB
	26.06.2024	FT
	26.06.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Friedenweg 7 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de www.born-ermel.de



Schnitt C
M. 1:100

- Legende:
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - E-Technik
- BABW → Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb → feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA → Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NNN

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Verweis Index
Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Index	Änderung	gzt.	bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden

KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/5217-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Schnitt C**

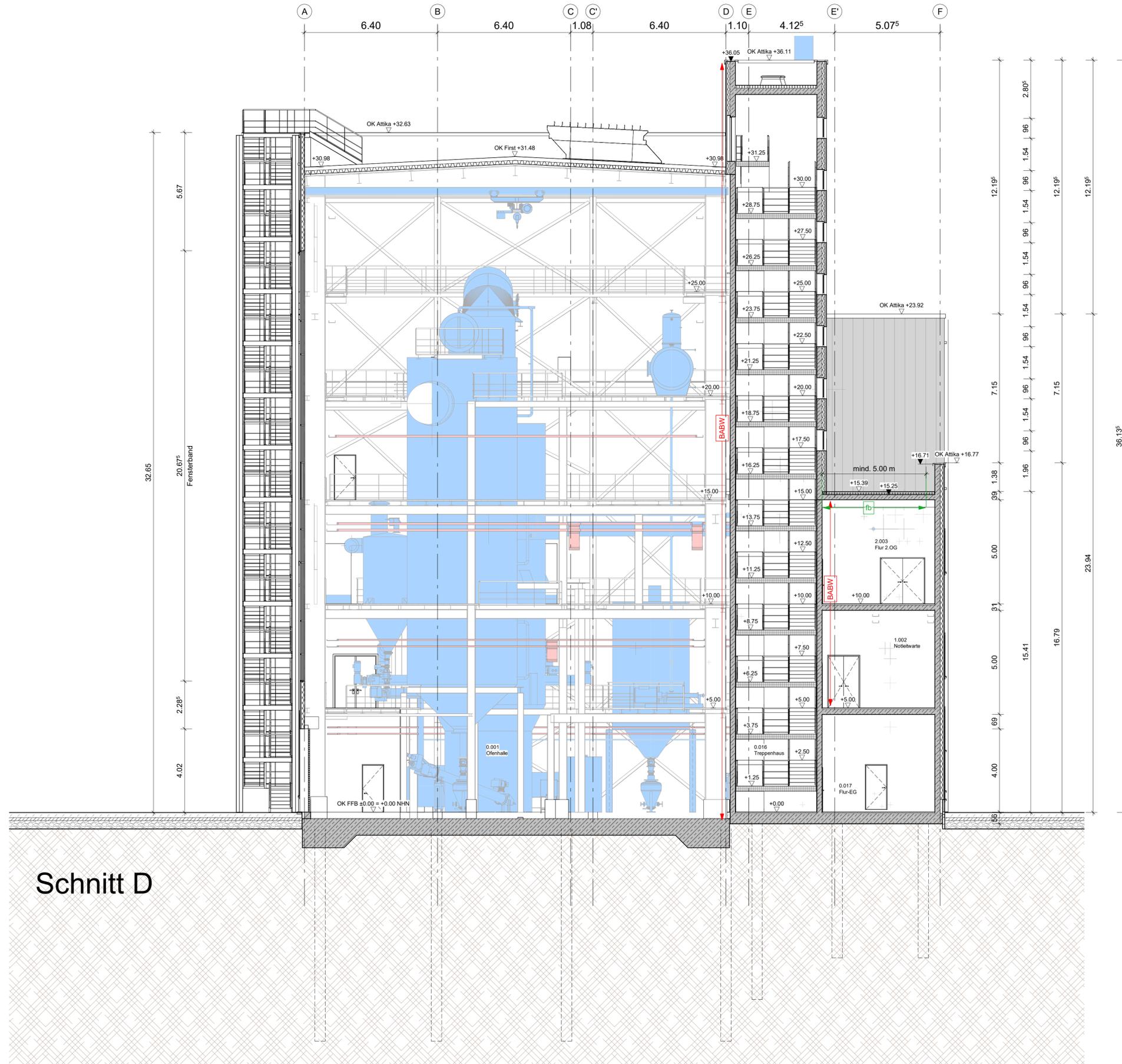
Leistungsebene: **Genehmigungsplanung**

Ort, Datum	Entwurfsverfasser	Bauherr
Achim, 10.07.2024		Freiburg, 14.08.2024
Ort, Datum	Unterschrift	Ort, Datum

Maßstab	1 : 100	Datum		Name	
		gez.	10.07.2024	ZB	
		bearb.	10.07.2024	FT	
		geprüft	10.07.2024	TSCH	

Dati: siehe linken Planrand
Originalgröße: (191mm x 99mm)
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-010

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Friedenweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de



Schnitt D

- Legende:**
- Bestand
 - Neu
 - Abbruch
 - Straße neu
 - Technische Anlage
 - BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
 - fb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - NA Notausgang
 - 1. Rettungsweg

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN

0 1 2 3 4 5 7.5 10.0 m
1:100

Verweis Index
Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

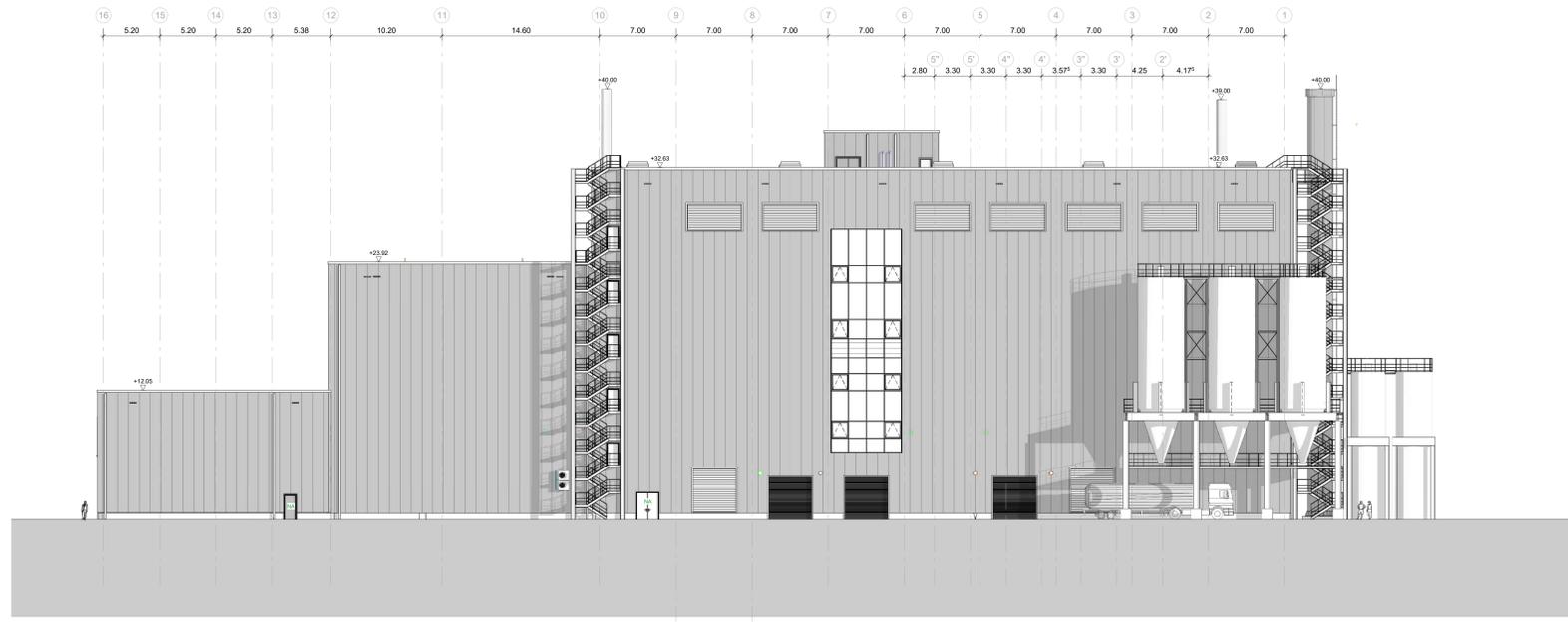
Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Schnitt D

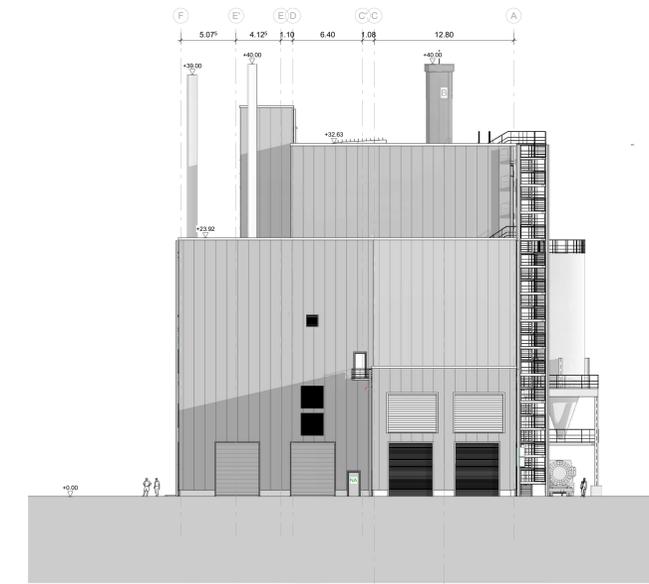
Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser Achim, 10.07.2024 Ort, Datum		Bauherr Freiburg, 14.08.2024 Ort, Datum	
--	--	---	--

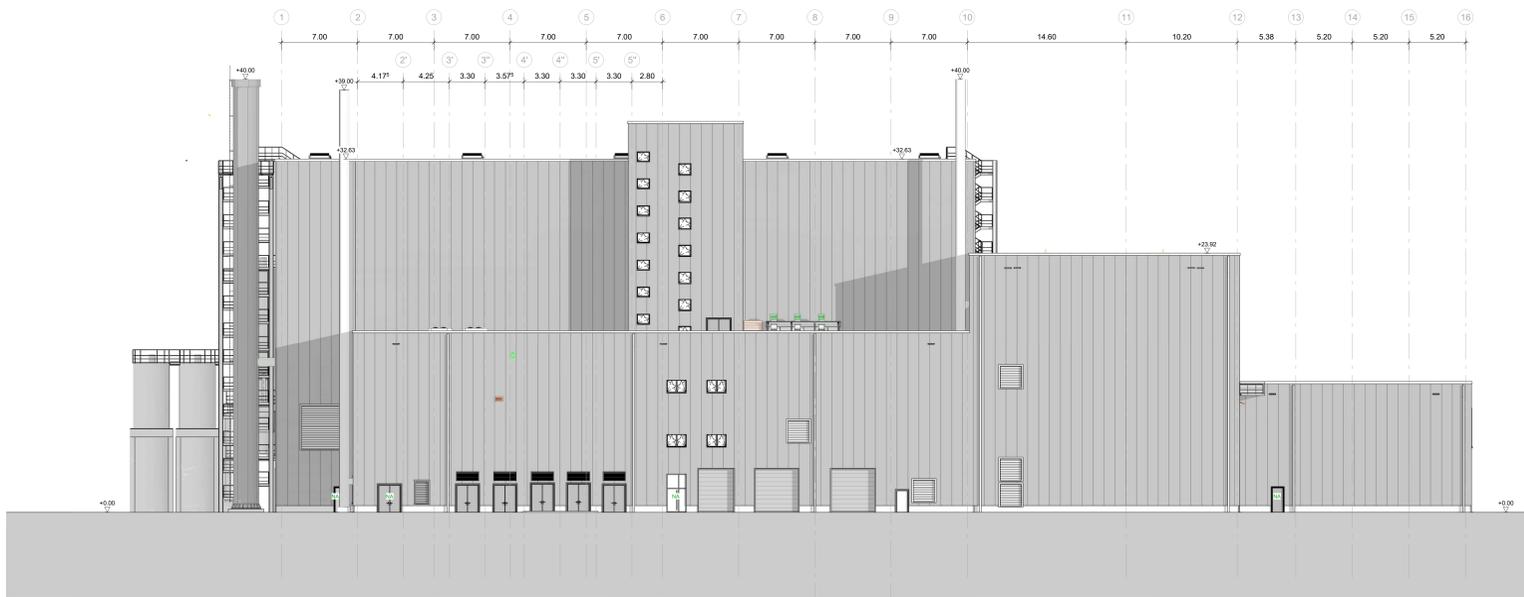
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finienweg 7 · 78832 Achim Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de	Maßstab	Datum	Name
	1 : 100	gez.	10.07.2024 ZB
		bearb.	10.07.2024 FT
		geprüft	10.07.2024 TSCH
Datei: siehe linken Planrand		Originalgröße: (594mm x 841mm)	
Zeichnungs-Nr.		P22-2001-04-B-011	



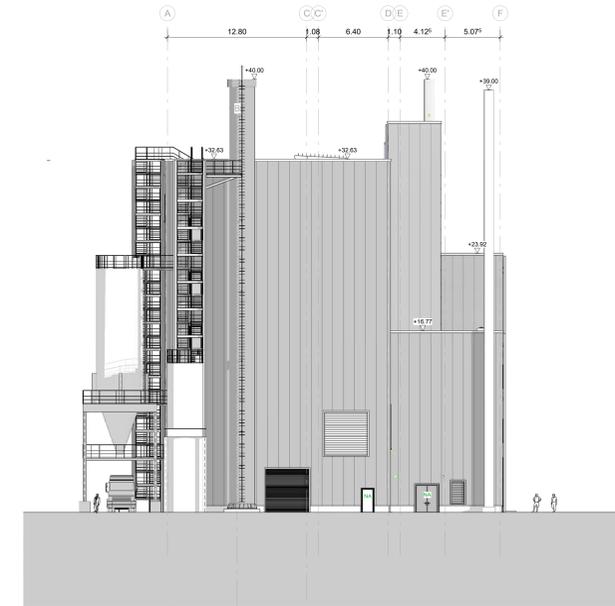
Nordansicht



Ostansicht



Südansicht



Westansicht

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index
Änderungsbereich
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 412 17-00
geschaeft@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

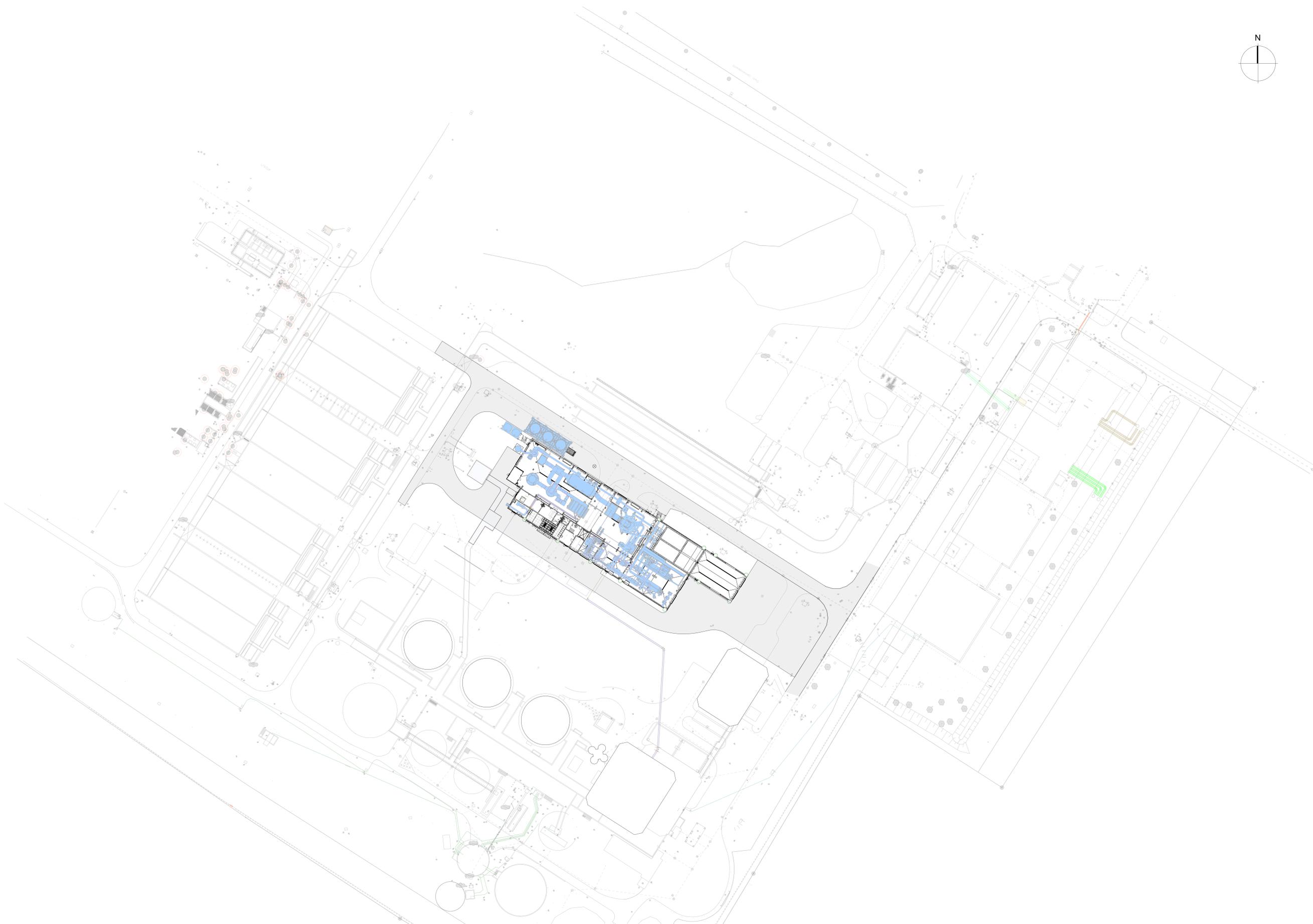
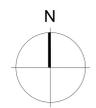
Ansichten

Genehmigungsplanung

Entwurfverfasser	Bauehr
Ausdr. 10.07.2024	Freiburg, 14.08.2024
OK Datum	Unterschrift

BORN ERMEL Ingenieure Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Fährweg 7, 38102 Achse Tel. (0420) 758-0 Fax (0420) 758-900 info@born-ermel.de www.born-ermel.de	Maßstab 1 : 200	Datum 10.07.2024	Name ZB
		Zeichnungsbereich 10.07.2024	Zeichnungsbereich FT

Dat.: siehe Index-Planung Originalgröße: 1188mm x 841mm
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-012



± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index
Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	geg.	bearb.	geprüft	Datum

KV Südbaden
KZV-Südbaden
Häfenstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/52 17-00
geschaeftsstelle@kv-suedbaden.de
www.kv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Lageplan

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser	Bauherr
Achim, 10.07.2024 Ort, Datum	Freiburg, 14.08.2024 Ort, Datum
 Unterschrift	 Unterschrift

Maßstab	Datum	Name	
1 : 500	geg.	10.07.2024	ZB
	bearb.	10.07.2024	FT
	geprüft	10.07.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Friedberg 7 · 28832 Achim
Tel. (04252) 758-0 · Fax (04202) 758-500
tag@born-ermel.de · www.born-ermel.de

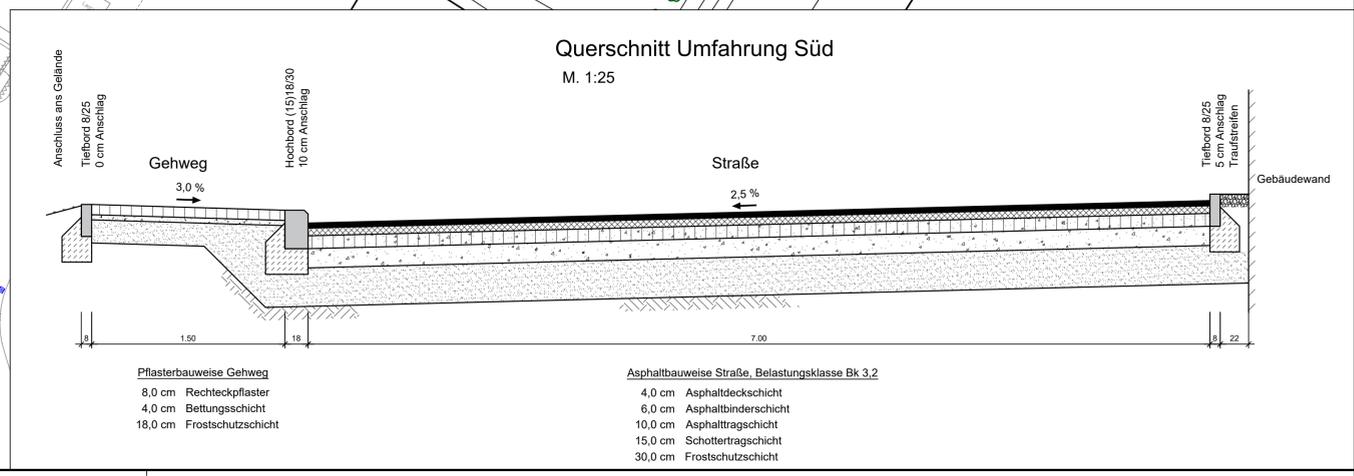
Daten: siehe letzten Plandruck | Originalgröße: (137mm x 841mm)
Zeichnungs-Nr.
P22-2001-04-L-001

N:\P\22001\04-L-001\04-L-001.dwg



Legende	
	Schacht - Regenwasser
	Schacht - Mischwasser
	Ablauf
	Asphalt
	Betonfläche
	Grünfläche
	Pflaster

0 10 20 30 40 50 m	Verweis Index										
1:500											
Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!											
<table border="1"> <tr> <td>Index</td> <td>Änderung</td> <td>AB/EG</td> <td>EG</td> <td>22.10.2024</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>gez. / bearb.</td> <td>geprüft</td> <td>Datum</td> </tr> </table>		Index	Änderung	AB/EG	EG	22.10.2024			gez. / bearb.	geprüft	Datum
Index	Änderung	AB/EG	EG	22.10.2024							
		gez. / bearb.	geprüft	Datum							



N:\Projekte\P114\32001_03\11_Erfassung_Verkehrsanlagen\CAD\Ausschnitt_P22-2001-03-1_02_Lageplan_Verkehrsanlagen_L1.mxd

KZV Südbaden
 Hanferstraße
 79108 Freiburg im
 Telefon 0761/152
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
 Lageplan Verkehrsanlagen

Leistungsphase
 Genehmigungsplanung

<p>BORN ERMEL Ingenieure</p> <p>Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finlenweg 7 - 28832 Achim Tel. (04202) 758-0 - Fax (04202) 758-500 be@born-ermel.de - www.born-ermel.de</p>	Maßstab 1:500, 1:25	Datum	Name
		gez.	LK/AB
		bearb.	MJ
Zeichnungs-Nr. P22-2001-04-L-002 a		geprüft	KEM



- Legende**
- Schacht - Regenwasser
 - Schacht - Mischwasser
 - Abfluss
 - Asphalt
 - Betonfläche
 - Grünfläche
 - Parkplatz
 - Fläche für Bodenaushub
 - Fläche für Vorfertigung
 - Fläche für Baustellencontainer
 - Fläche für Spannungsversorgung
 - öffentliche Zufahrt
 - Zuwegung auf Betriebsgelände
 - Bauzaun



Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

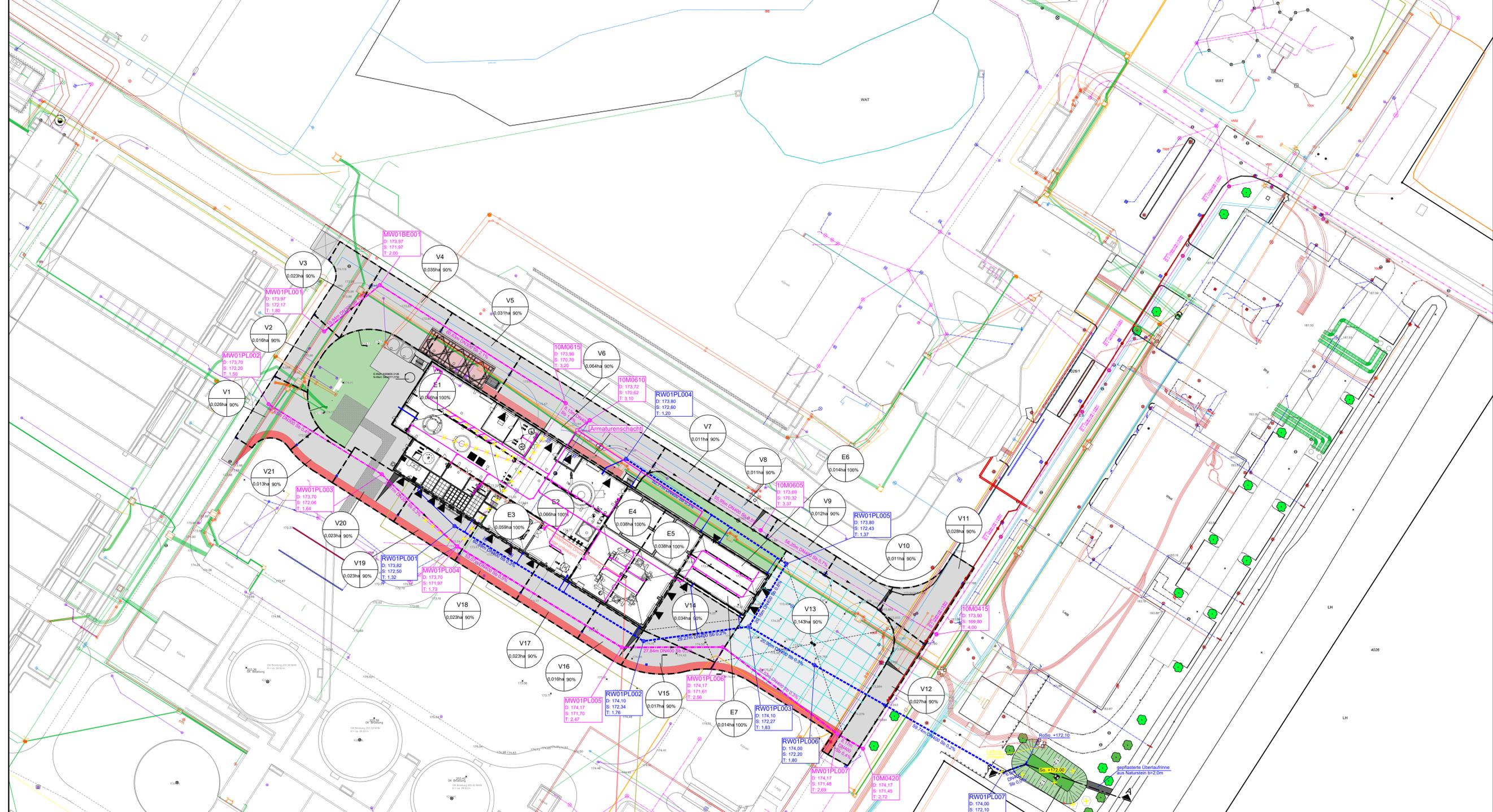
KZV Südbaden
 Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**
 Darstellung: **Lageplan Baustelleneinrichtung**

Leistungphase: **Genehmigungsplanung**

Maßstab	Datum			Name
	gez.	bearb.	geprüft	
1:500				

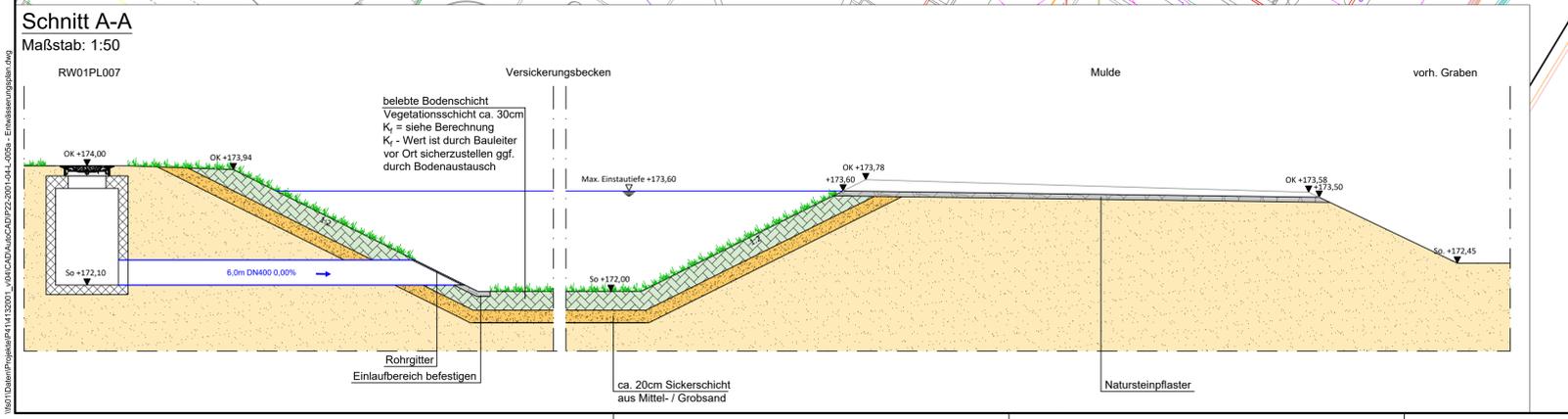
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Firmenweg 7 · 78032 Achern
 Tel. (06202) 758-0 · Fax (06202) 758-500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Zeichnungs-Nr.: **P22-2001-04-L-004**



- ### Legende
- Kanal - Regenwasser Bestand
 - - - Kanal - Regenwasser Planung
 - - - Kanal - Mischwasser Planung
 - Kanal - Mischwasser Bestand
 - Schacht - Regenwasser
 - Schacht - Mischwasser
 - Ablauf
 - Asphalt
 - Betonfläche
 - Grünfläche
 - Pflaster
 - Abbruch
 - Strom Niederspannung
 - Strom Mittelspannung
 - Strom Hochspannung
 - Beleuchtung
 - Trinkwasser
 - Brauchwasser
 - Schmutzwasser
 - Telekommunikation
 - Gas
 - Fernheizung
 - unbekannte Leitungen
 - unbekannte Leitungen gemessen
 - Teileinzugsgebiet

- Bezeichnung
- Fläche
- Baum Bestand
 - Baum umplazieren
 - Baum neuer Standort



a	Anschlusleitungen SWK geändert	NV/DEL	DEL	24.10.2024
Index	Änderung	gez./bearb.	geprüft	Datum

KZV - Südbaden

Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

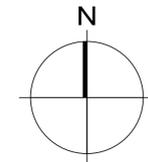
Darstellung
Entwässerungsplan

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser		Bauherr	
Achim, Ort, Datum	Unterschrift	Ort, Datum	Unterschrift

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finlienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
achim@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Maßstab 1:500	gez.	Datum	Name
	bearb.	23.04.2024	NV
	geprüft	29.04.2024	DEL
Datei: siehe linken Planrand		Originalgröße: 594x1026	
Zeichnungs-Nr.		P22-2001-04-L-005a	



3.5 Baubeschreibung auf amtlichen Vordruck (Anlage 6)

Baubeschreibung

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen

1. Bauherr/in

Name, Vorname bzw. Firma¹, Anschrift, Telefon, E-Mail², Fax²

KZV - Südbaden
Hanferstraße 6, 79108 Freiburg
vertreten durch Herrn Mirco Ebeling
0761 15217 31
ebeling.mi@azv-breisgau.de

2. Baugrundstück

Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Straße, Haus-Nr.

Forchheim, Forchheim, 4026, 1, Zum Klärwerk, 1

3. Bauvorhaben

Errichtung Änderung Nutzungsänderung

Genauere Bezeichnung des Vorhabens

Neubau Klärschlamm- Monoverbrennungsanlage

Bauwert³ --- €

davon Rohbaukosten 5.123.270,00 €

Brutto-Rauminhalt nach DIN 277 Teil 1 76.347,63 m³ Kosten für 1 m³ 87,00 / 65,00 / 40,00 €

4. Angaben zur Nutzung

Art der Nutzung (z.B. Wohnungen, Büroräume)	notwendige KFZ-Stellplätze*		davon in Garagen*		notwendige Fahrradstellplätze*	
	vorhanden	geplant	vorhanden	geplant	vorhanden	geplant
1. Klärschlamm Verbrennungsanlage	57	--	--	--	10	--
2.						
3.						
4.						

* Hinweis:

Bei anderen Nutzungen als Wohnnutzungen ist nach § 37 Absatz 1 Satz 2 LBO die Zahl der notwendigen KFZ-Stellplätze unter Berücksichtigung des ÖPNV sowie nach § 37 Absatz 2 Satz 2 LBO die Zahl der notwendigen Fahrradstellplätze zu ermitteln. Die jeweiligen Stellplatzzahlen ergeben sich aus der VwV Stellplätze in der jeweils gültigen Fassung.

Nebenanlagen:

Außenanlagen:

Einfriedungen (Höhe, Material): --

Kinderspielplatz bei Wohngebäuden (§ 9 LBO, § 1 LBOAVO): Größe: -- m²

Sonstige:

5. Grundstücksbeschaffenheit

Baugrund (Angaben insb. nach DIN EN 1997 und DIN 1054) gem. Bodengutachten	Beschaffenheit und Tragfähigkeit gem. Bodengutachten
---	---

6. Konstruktion des Gebäudes

Gründungsart Flachgründung, teilw. Tiefgegründet

Gebäudeklasse nach § 2 Abs. 4 LBO

GK 1

GK 2

GK 3

GK 4

GK 5

Bauteil	Art und Material der Konstruktion (Dämmstoffe, Verkleidungen)	Brandschutzqualität nach LBOAVO	
		Feuerwiderstand (soweit gefordert)	Baustoffeigenschaft
Tragkonstruktion (§§ 4, 7 und 8 LBOAVO)	Stahlbeton		
Außenwände (§ 5 LBOAVO)	Stahlbeton, Kassettenwand mit MWD und Trapezblechaussenschale		
Trennwände (§ 6 LBOAVO)	Stahlbeton		
Wände notwendiger Treppenräume (§ 11 LBOAVO)	Stahlbeton		
Wände notwendiger Flure (§ 12 LBOAVO)	Stahlbeton		
Dach (§ 9 LBOAVO)	Trapezblech mit Mineralischer Dämmung und Foliendach, Stahlbeton mit Mineralischer Dämmung und Foliendach		
Notwendige Treppen (§ 10 LBOAVO)	Stahlbeton, Stahltreppen außen		

Entsprechen Feuerwiderstand und / oder Baustoffeigenschaften von Bauteilen nicht mindestens den Anforderungen der LBOAVO, sind auf einem Zusatzblatt qualifizierte Ausgleichsmaßnahmen nachzuweisen, die eine Abweichung nach § 56 Abs. 1 LBO rechtfertigen.

7. Feuerungsanlagen - Heizung und Warmwasserbereitung -

(Zusätzliche Angaben mit dem Vordruck "Technische Angaben über Feuerungsanlagen" sind erforderlich)

Feuerstätten mit Abgasanlage

Art der Feuerungsanlage Nennwärmeleistung > 50 kW < 50 kW
 Brennstoff Offener Kamin ja Stück nein

Sonstige Wärmezeugung

Genaue Bezeichnung mit Angabe der Energieart
 Abwärme aus Verfahrensprozeß

8. Lagerbehälter für Brennstoffe

Stück Lagerbehälter für Heizöl Flüssiggas feste Brennstoffe (z. B. Pellets)

m³ bzw. kg Fassungsvermögen insgesamt

Lagerort unterirdisch oberirdisch im Freien im Gebäude

Schutzvorkehrungen

Auffangwanne/Auffangraum mit m³ Fassungsvermögen doppelwandiger Behälter

9. Haustechnische Anlagen z.B. Lüftungsanlagen werden

eingebaut nicht eingebaut

Art der Anlage (Erläuterungen auf besonderem Blatt)
 teilw. Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, teilw. Wärmabfuhr über Ventilatoren im Dach

10. Löschwasser-Rückhalteanlagen

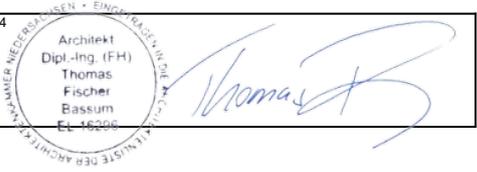
(Soweit nach der "Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe" vom 10.02.1993 (GABl. S. 207) erforderlich.)

Zusätzliche Angaben auf einem gesonderten Blatt zu folgenden Punkten:

- Größe und Fläche des Lagerabschnitts und Lagermenge,
- Art der Feuerwehr (Berufs-, Werks- oder Freiwillige Feuerwehr),
- Art der Feuerlöschanlage,
- Art der Branderkennung und Brandmeldung,
- Maß und Bemessung der Abstände,
- Anordnung, Berechnung und Ausbildung der Löschwasser-Rückhalteanlagen

11. Gewerbliche Anlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen

Zusätzliche Angaben mit Vordruck "Angaben zu gewerblichen Anlagen" sind erforderlich.

Entwurfsverfasser/in Dipl.-Ing. (FH) Architekt Thomas Fischer	Datum, Unterschrift ⁴ 04.07.2024 <div style="text-align: right;">  </div>
---	--

¹ bitte Ansprechpartner/in anführen

² Angabe freiwillig

³ Berechnung nach Gebührenordnung der zuständigen Baurechtsbehörde

⁴ nicht erforderlich bei Einreichung in Textform gemäß § 126 b BGB

3.6 Baubeschreibung

3.6.1 Baubeschreibung Tiefbau

3.6.1.1 Beschreibung des Geländes

Die Kläranlage Forchheim wurde 1977 errichtet. Das Gelände liegt rd. 23 km nordwestlich von Freiburg in einem kleinen Waldstück nahe der deutsch-französischen Grenze. Mit der geplanten Baumaßnahme erhält der Kläranlagenstandort eine Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA). Diese befindet sich im südöstlichen Bereich der Kläranlage. Durch die Ausdehnung der KVA muss das alte Betriebsgebäude rückgebaut werden (vgl. Abbruchgenehmigung Az. B2400437 vom 05.06.2024, Amt für Bauen und Naturschutz – Untere Baurechtsbehörde). Die Bestandsgeländehöhen im Bereich des Baufelds liegen ungefähr bei 173,50 m ü. NHN.

Betreiber des Klärwerks und Eigentümer der Grundstücksfläche für die Errichtung der KVA ist der AZV Breisgauer Bucht. Bauherrin und Betreiberin der Verbrennungsanlage wird die KZV Südbaden.

3.6.1.2 Bestand / Bestandsleitungen

Am Rande des Baufeldes befindet sich das ehemalige Betriebsgebäude (1.1), dieses sowie die überbauten Wege und Parkplätze sind im Zuge des Neubaus zurückzubauen. Der unter dem alten Betriebsgebäude befindliche Bestandskeller ist im Zuge des Rückbaus zu sichern und zu erhalten. Die im Baufeld liegenden Dach- und Verkehrsflächenentwässerungen können zurückgebaut werden bzw. die Entwässerung für das Gebäude 21.2 und 5.10 wird an das Bauvorhaben angeschlossen (siehe Abbildung 1).

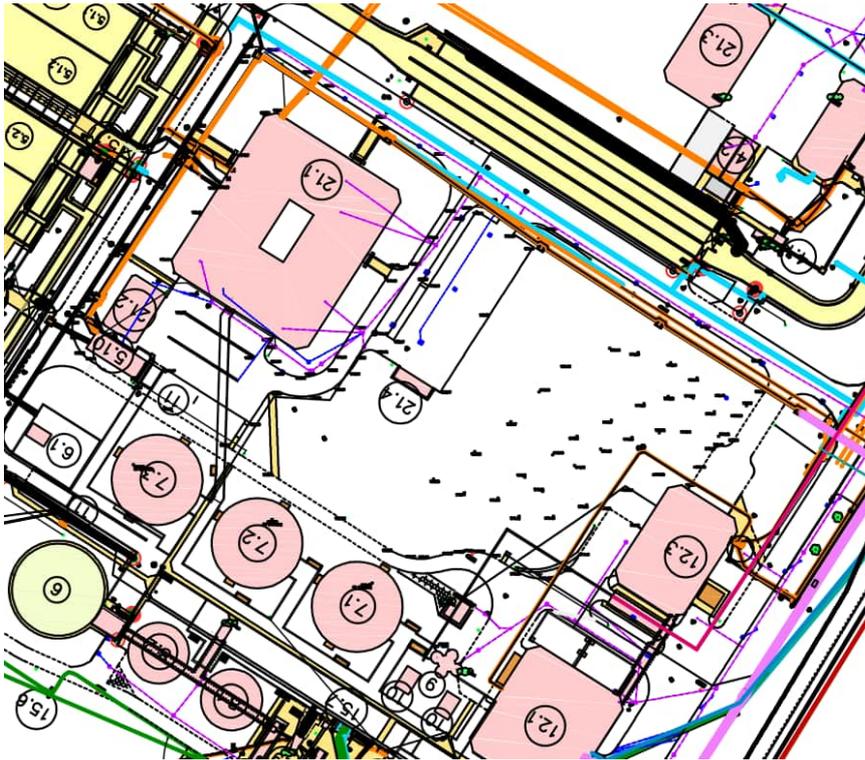


Abbildung 1: Darstellung Untergrundleitungen und altes Betriebsgebäude im Baufeld

Weitere Informationen zu eventuell vorhandenen Leitungen im Baufeld liegen nicht vor. Grundsätzlich sind Leitungen, die im Rahmen der Baumaßnahme angetroffen werden, zu sichern.

3.6.1.3 Erdverlegte Leitungen

Wasserversorgung

Die Trinkwasserversorgung erfolgt über das Netz der Kläranlage, welches aus dem öffentlichen Netz gespeist wird. Das Trinkwasser wird vom Bestandskeller zum Hausanschlussraum geführt.

Stromeinspeisung

Die erzeugte elektrische Energie der Turbine, die nicht zur Eigenbedarfsdeckung der Anlage benötigt wird, wird über zwei parallel verlaufende Stromkabel aus dem Nebengebäude hinausgeleitet. Die beiden Kabel werden südlich an der KVA entlanggeführt. In Richtung Osten werden die Leitungen außerhalb des Kläranlagengeländes zur Übergabestation des Energieversorgers Netze BW geführt.

Nahwärmenetz Kläranlage

Zur Anbindung an das Nahwärmenetz der Kläranlage werden Rohrleitungen vom Bestandskeller zum Hausanschlussraum geführt.

Brüdenkondensat

Das Brüdenkondensat wird über einen Pufferbehälter an die Kläranlage abgegeben. Über eine separate Druckleitung wird das Brüdenkondensat in das südöstlich liegende Bestandsgebäude (Entwässerungsgebäude) geführt. Über den vorhandenen Filtratbehälter wird das Brüdenkondensat der Kläranlage zudosiert.

Kabelleerrohre

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Kabelleerrohre verlegt, in die Kabel für Telefon, IT und Datenübertragung eingezogen werden. Die Anbindung der Kabelleerrohre, mit Ausnahme der 20 kV Leitung erfolgt über den Bestandskeller zum Hausanschlussraum.

Schmutzwasser

Innerhalb des Gebäudes fallen unterschiedliche Arten von Schmutzwasser an. Die Prozessabwässer werden zusammengefasst und in die Neutralisation im Keller geleitet. Das Schmutzwasser der TGA und das Abwasser aus Bodeneinläufen wird zusammen mit dem Niederschlagswasser der Verkehrsflächen in die bestehende Schmutzflächenentwässerung der Kläranlage eingebunden.

3.6.1.4 Baugrund

Geologie und Hydrologie

Die Grundlage für die Annahmen des Baugrundes ist der Geotechnische Bericht von „Weiß Ingenieure“ vom 14.02.2024 (vgl. Kapitel 3.10).

Nach DIN EN 1998-1 (12/2010) befindet sich das Projektgebiet innerhalb der Erdbebenzone 1. In den statischen Berechnungen ist der Lastfall „Erdbeben“ zu berücksichtigen, siehe Ausschnitt aus Baugrundgutachten:

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 5 Einstufung Erdbeben (DIN 4149)

Erdbebenzone	1
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	$a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
Untergrundklasse (Untergrund ab 20 m unter GOF)	S
Baugrundklasse (Untergrund zwischen 3 m und 20 m unter GOF)	C

Gemäß EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA (Juli 2021) sind folgende Werte maßgebend:

Tabelle 6 Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA)

Spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich ($T_{NCR} = 475$ Jahre, Abfrage GFZ Potsdam)	$S_{aP,R} = 1,85 \text{ m/s}^2$
Bemessungs-Bodenbeschleunigung für A-R ($T_{NCR} = 475$ Jahre); $a_{gR} = S_{aP,R}/2,5$	$a_{gR} = 0,74 \text{ m/s}^2$
Bodenparameter entsprechend Untergrundverhältnis S-C	$S = 1,15$

Abbildung 2: Ausschnitt aus Baugrundgutachten zur Darstellung der Erdbebenbelastungen.

Im Bereich der Baugrube und unterhalb des Bauwerkes mit geländenahem Gründungsniveau stehen zum Teil bis zu 2 m Auffüllungen aus Kies oder Schluff, örtlich dünne Schichten aus Schluff an. Nach der geologischen Karte Maßstab 1:25.000, Blatt 7812, steht im Bereich der Baufläche Niederterrassenschotter an. Diese können in Teilbereichen von Hochflutlehm überlagert sein.

In den Baugrundaufschlüssen wurden unterhalb des Mutterbodens folgende Bodenschichten angetroffen und zu Homogenbereichen nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-Stb 17 angepasst:

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*

Homogenbereich	E1 / RP 1	E2 / RP 2	E3 / RP 3	E4 / RP 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Schluff	Sand	Kies
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	35/55/10/0 bis 0/0/5/70	35/55/10/0 bis 15/35/45/5	5/10/65/20 bis 0/0/55/20	5/10/35/50 bis 0/0/15/55
Anteil Steine [%]	< 25	< 5	< 20	< 30
Anteil Blöcke [%]	< 5	-	< 10	< 20
Anteil große Blöcke [%]	-	-	< 5	< 10
Dichte (feucht) [g/cm ³]	1,8 – 2,1	1,8 – 2,0	1,9 – 2,1	2,0 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	10 – 100	10 – 100	-	-
Wassergehalt w [%]	n.b.	10 – 25	3 – 12	1 – 7
Plastizitätszahl I _p [%]	4 – 20	4 – 20	-	-
Konsistenzzahl I _c	0,5 – 1,05	0,5 – 1,05	-	-
bez. Lagerungsdichte I _D [-]	0,2 – 1,0	-	0,4 – 1,0	0,2 – 1,0
organischer Anteil [%]	< 5	< 10	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	A [GU, GI, GW, GÜ, SÜ, UL, UM, TL]	SÜ, UL, UM, TL, TM	SW, SE, SI, SU	GW, GI, GU
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	3 – 5	4 (2)	3	3, 5
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F1 – F3	F3	F1 – F2	F1 – F2

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten

n.b. nicht bestimmt

E = Homogenbereich Erdarbeiten (DIN 18300)

RP = Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304)

Abbildung 3: Ausschnitt aus Baugrundgutachten – Tabelle 2 – Homogenbereiche Boden.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 1 Bodenkennwerte

Bodenschicht	Feucht-/Auftriebswichte $\gamma_k (\gamma'_k)$ [kN/m³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]
Auffüllung Kies	20 (10)	27,5 – 32,5	0 – 2	inhomogen
Auffüllung Schluff	19 (9)	27,5	2 – 5	inhomogen
Schluff	19 (9)	27,5	2 – 5	-3 – 8
Sand, locker	19 (9)	30	0	10 – 30
Sand, mitteldicht	20 (10)	30	0	30 – 50
Kies locker	20 (11)	30	0	20 – 40
Kies, mitteldicht	21 (12)	32,5 – 35	0	50 – 80

Abbildung 4: Ausschnitt aus Baugrundgutachten – Tabelle 1 – Bodenkennwerte.

Das zukünftige Geländeniveau liegt bei ca. 174,00 m ü. NHN = +0,00 m. Der Bemessungswasserstand befindet sich bei ca. 171,40 m ü. NHN. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHW) und der höchste Grundwasserstand nach 100-jährigen Ereignis (HHW₁₀₀) waren an Pegeln 250 m nordöstlich gemessen:

- MHW = 170,41 m NN
- HHW₁₀₀ = 171.06 m NN

Die anstehenden Kies Auffüllungen sind nicht wasserempfindlich und können nach entsprechender Nachbehandlung wieder eingebaut werden.

Chemische Analyse Boden

Auffüllungen und Aufschlüsse aus Bohrungen (B1, BS1 bis BS9) wurden auf Schadstoffbelastungen analysiert. Aufgrund der erhöhten Werte von Nickel im Feststoff der Mischprobe der Auffüllung wird die Materialklasse BM-0 BG-0 Sand überschritten. Aufgrund der Zusammensetzung der Auffüllungen und deren Sandanteil muss das Probematerial hinsichtlich der Wiederverwendung bzw. -verwertung nach EBV in die **Materialklasse BM-0* BG-0*** eingeordnet werden. Die Zuordnungswerte für die **Deponieklasse DK 0** werden eingehalten. Bei einer Entsorgung ist das Material dem **Abfallschlüssel 17 05 04** zuzuordnen.

Zur Abstimmung der Erdbaufirmen mit den Entsorgern sind die Analysenergebnisse den Entsorgern vollständig vorzulegen.

Chemische Analyse des Grundwassers

Aus dem gentechnischen Bericht der nahegelegenen Baufläche des neuen Betriebsgebäudes ist bekannt, dass das Grundwasser als **nicht betonangreifend** im Sinne der DIN 4030-1:2008-06 gilt.

Gründungsarten

Die KVA wird in vier separaten Gebäuden erstellt:

- Annahmehalle
- Nebengebäude – Steuerung und Anschlüsse
- Bunkergebäude, bestehend aus Bunker und Trockner
- Ofenhalle

Jedes Gebäude hat die gleiche Nullmeterebene +0.00m = 174.00 m NHN. In dem gesamten Umriss der jeweiligen Gebäude sind die Auffüllungs- und Schluffschichten bis zur OK Kiesschicht abzutragen, und danach mit Kies oder rezyklierten Beton aufzufüllen. Die Schichten sind ordentlich zu verdichten bis zum Erreichen des Wiederbelastungsmodul von mindestens $E_{v,2,min} = 45$ MPa. Proctordichte und lagenweise bis zu 100 %.

In den Bereichen Keller, Bunker und tiefgelegter Einzelfundamente sind die Baugruben nach Erstellung mit Kies oder Sand nachzufüllen.

Annahmehalle

Die Annahmehalle ist auf Streifenfundamente gelagert, die das Tragwerk dreiseitig umspannen. Die Fundamente sind 50 cm breit und 2,00 m tief, um die UK Auffüllungen zu überschreiten. Der Bodenausgleich innerhalb der Anlieferhalle wird durch Kies ersetzt, der als Aushubmaterial aus der Grube des Bunkers genommen werden kann, oder aus rezyklierten Beton besteht. Der weitere Aufbau innerhalb der Fundamente wird als Straßenaufbau mit Beton für die Belastungsklasse Bk3,2 erstellt.

Nebengebäude

Das Nebengebäude wird auf zwei verschiedenen Ebenen gegründet. Das Gebäude ist teilweise im Bereich des Hausanschlussraums unterkellert. Die Gründung ist als Plattenfundament mit Unterstützungen von Bohrpfählen in verschiedenen Längen vorgesehen. Die Bohrpfahlaulagerung ist vorgesehen, um die Setzungsverdrehungen des Gebäudes abzumindern.

Bunkergebäude, bestehend aus Bunker und Trockner

Das Bunkergebäude wird auf zwei verschiedenen Ebenen gegründet. Dieser Gebäudebereich ist teilweise im Bereich des Annahmehubens abgesenkt. Es ist ebenfalls ein Plattenfundament vorgesehen mit lokaler Unterstützung von Bohrpfählen in verschiedenen Längen. Die Bohrpfahlauf-lagerung ist vorgesehen, um die Setzungsverdrehungen des Gebäudes abzumindern.

Ofenhalle

Für die Ofenhalle ist eine Bodenplatte als Flachgründung konzipiert. In dem Bereich der Unterkellerung (Achsen 2-4/D) sind tiefer gelegte Einzelfundamente vorgesehen, um die gleiche Lagerungstiefe zu erreichen. Die Bodenplatte ist mit einer Stärke von 1,40 m, im Randbereich von 2,00 m, und in der Fläche mit einer Plattenstärke von 80 cm vorgesehen.

Bohrpfähle

Bohrpfähle sind im Durchmesser mit 500 mm und in Längen von 5,00 m, 7,00 m, 9,00 m und 11,00 m geplant. Die Wahl der Bohrpfahlart sowie Durchmesser und Länge ist noch offen.

Rüttelstopfsäule

Im Bereich der Bohrungen DPH 2, DPH 3, DPH 7 und DPH 10 sind die Kiese sehr locker gelagert. Die Lage entspricht der Achse 7-10 für die Ofenhalle, sowie Teile des Neben- und Bunkergebäudes, die auf Bohrpfählen gelagert sind.

Zur Reduzierung von Setzungen, und um die Aufnahme der Bauwerkslasten zu ermöglichen, ist eine Baugrundverbesserung über Rüttelstopfsäulen erforderlich. Mit diesen wird das Bettungsmodul in den schwachen Regionen verdoppelt.

Bemessungsansätze

Laut dem vorliegenden Bodengutachten werden nachfolgende Werte für die Vorbemessung empfohlen:

Hallengebäude:

1 m breite Randstreifen:	$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte (Hallengebäude):	$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$

Bunker:

1 m breite Randstreifen:	$k_s = 80 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte (Bunker):	$k_s = 40 \text{ MN/m}^3$

Bemessungswiderstände für Einzelfundamente des Nebengebäudes (0,6m x 0,8m):

Aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul} = 400 \text{ kN/m}^2 \text{ [kPa]}$

Streifenfundamente des Nebengebäudes (Breite 0,6m):

Aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2 \text{ [kPa]}$

3.6.1.5 Herstellungshinweise

Abdichtungen und Drainage

Die Anforderungen sowie Planungs- und Ausführungsgrundsätze für den Feuchteschutz von erdberührten Bauteilen enthält Teil 1 der DIN 18533:2017-07.

Die Bodenplatte des Gebäudes ist in die Wassereinwirkungsklasse W1-E (Bodenfeuchte) einzuordnen. Es ist eine Abdichtung nach Abschnitt 8.5.1 und Tabelle 4 der DIN 18533-1 erforderlich.

Für den Annahmehunker (tief gegründet) und den unterkellerten Teil des Nebengebäudes, sowie für die tiefergelegten Einzelfundamente ergibt sich wegen des Grundwassers Klasse W2.E (drückendes Wasser) und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6. Für Teile die sich >3 m in der Grundwassereinwirkung befinden (tiefer als 168,40 müNN), erfolgt die Einordnung in die Klasse W2.2-E (Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 und Tabelle 6).

Alternativ sind die Bauwerke als „Weiße Wanne“ (WU-Beton) auszuführen.

Herstellung der Baugruben

Die Baugruben sind nach DIN 4142:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu sichern. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböschten oder mit einem Verbau zu sichern.

Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° (1:1) bei Auffüllungen, Sande und Kiese nicht überschritten werden. Für Böschungen über 5 m Höhe ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

Die Erstellung der Baugrube im Bereich des Annahmehunkers (tief gegründet), des unterkellerten Teils des Nebengebäudes und die Erstellung der Baugrube im Bereich der Einzelfundamente ist nur im Schutz einer wasserundurchlässigen Baugrubenumschließung durch eine rückverankerte Spundwand und eine Dichtsohle möglich.

Wassererhaltung in den geschlossenen Trögen muss über Absenkbrunnen erfolgen. Diese Ausführung der Baugrubenumschließung hat kaum Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel, da innerhalb der Baugrube nur Restwassermengen bzw. geringe, durch die Spundwandschlösser und die Dichtsohle. zulaufende Wassermengen abzupumpen sind. Die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch ist rechnerisch nachzuweisen.

Weitere Angaben sind den Baugrundgutachten unter Kapitel 3.10 zu entnehmen.

Verfüllung Baugrube

Die Verfüllung der Baugruben soll mit dem Einbau von Kiessanden und lagenweiser Verdichtung auf 100 % der Proctordichte erfolgen.

Die Baugrubensohle des alten Betriebsgebäudes (abzubrechen) liegt bei höheren Wasserständen im Grundwasser. Für die Verfüllung der Baugrube sind Grundwasserhaltungen notwendig.

Sofern die Spundwände nach verfüllen der Trichterbaugrube im Untergrund verbleiben sollen, sind die Spundwände mindestens 1.00 m unterhalb der zukünftigen Unterkante Bodenplatte abzubrennen.

3.6.2 Baubeschreibung Hochbau

Das Gebäude besteht in seinen Bauteilen aus der Annahmehalle, dem Bunkergebäude, der Ofenhalle und dem Nebengebäude. Die Grundfläche des Gebäudekomplexes bildet die Annahmehalle mit ca. 21,50 m x 13,00 m, der Annahme- und Stapelbunker mit Trocknerhalle ca. 24,70 m x 31,00 m, die Ofenhalle mit ca. 20,50 m x 64,00 m, und das Nebengebäude mit ca. 10,50 m x 56,80 m.

Die Gesamtgrundfläche aller Gebäudeteile liegt bei ca. 2.950 m².

Die Gebäudehöhe beträgt für die Annahmehalle ca. 12,0 m, für das Bunkergebäude ca. 23,92 m, für die Ofenhalle ca. 32,63 m und für das Nebengebäude ca. 16,77 m. Das Treppenhaus als Erschließung Nebengebäude und Ofenhalle hat eine Höhe von ca. 36,11 m.

Ebene – 5.18 m

Die Ebene bildet den Keller für die Neutralisation zwischen Achse 2-3' und Achse D – E'. Der Raum für die Neutralisation wird über den Bestandsmedienkanal erschlossen. Zur Einbringung der Anlagenkomponenten erhält die Decke eine Montage- und Wartungsöffnung, die mittels einer Gitterroste geschlossen wird.

Ebene +- 0.00 m

Im Erdgeschoss zwischen Achse A – C und Achse 12 – 16 liegt die Llw Annahmehalle. Die Annahmehalle hat zwei Anlieferstellen. Die Entladung findet erst nach schließen des Zufahrtstores und öffnen des Verladetors zu dem Annahmehunker statt. Der Fahrbahnbelag erhält zur Reinigung ein Gefälle von ca. 2,5 % zu den Einlaufrinnen.

Im Anschluss an die Annahmehalle zwischen Achse A – F und Achse 10 – 12 ist der Annahme- und Stapelbunker mit der Trocknerhalle vorgesehen. Für die Trocknerhalle ist zur Reinigung ebenfalls ein Boden mit einem Gefälle von ca. 2,5 % zu den Einlaufrinnen geplant.

Die Ofenhalle liegt von Achse A – D und Achse 1 – 10 und beinhaltet die Verbrennung, die Rauchgasreinigung, den Raum für den Gipsaustrag und dem Chemikalienlager sowie weitere Anlagenkomponenten. Aus Gründen des Anprallschutzes im Raum für den Wirbelsandaustrag ist dieser durch Stahlbetonwände zur übrigen Halle getrennt. Auf der Giebelseite im Westen ist der EMI-Raum für die Messanlage zur kontinuierlichen Ermittlung von Emissionen vorgesehen. Der außenliegende Stahltreppenturm an dieser Seite führt von der Oberkante Gelände bis auf das Dach der Ofenhalle und dient als Rettungsweg aus der Ofenhalle von den jeweiligen Stahlbau- bühnen. Der Treppenturm bietet außerdem einen Zugang zu Messpunkten am Schornstein und ermöglicht die Begehung der Siloanlagen. Ein weiterer Treppenturm ist im Bereich der Achse A/10 vorgesehen, der ebenfalls das Dach des Bunkergebäudes erschließt. Anfallendes Reinigungswasser wird in der Ofenhalle über Einlaufrinnen entsorgt. Der Hallenboden erhält eine Beschichtung und ein Bodengefälle zu den Rinnen von ca. 2,5 %.

Zwischen Achse E – F und Achse 2 – 10 ist das Nebengebäude in Massivbauweise und überwiegend als Stahlbetonkonstruktion geplant. Hier sind die Räume für den Hausanschlussraum, die NEA, sowie Elektro- und Traforäume vorgesehen. Auf dieser Ebene befindet sich ein Handlager, Sanitärräume für Herren und Damen ein Putzmittelraum und die BMZ. Über den Hauptzugang gelangt man in einen größeren Flurbereich für die Andienung des Lastenaufzuges und dem innenliegenden Treppenhaus. Der 5 to. Lastenaufzug ist als Durchlader vorgesehen und gewährleistet den Transport kleinerer Anlagenkomponenten zu den verschiedenen Ebenen bis zu der obersten Anlagenebene bei 25,00 m und weiter bis auf das Dach der Ofenhalle bei ca. 31,00 m. Im baulichen Anschluss an den Aufzug befindet sich auf der Ebene 0,00 m der Turbinenraum und danach der Bereich für die Brüdenkondensation. Dieser Bereich hat eine direkte Verbindung zur Ofenhalle.

Ebene + 5.00 m

Im 1. Obergeschoss des Nebengebäudes sind auf dieser Ebene der NS- und MSR-Raum vorgesehen. Diese haben einen Doppelboden von + 4,00 – + 5,00 m. Außerdem ist hier auch ein Raum als Notleitwarte geplant. Ebenfalls offen zur Ofenhalle grenzt an den Luftraum der Turbine ein Bereich für den Kondensatsammler an. In der Ofenhalle selbst befinden sich oberhalb des Gipsaustrages und des Chemikalienlagers der Raum für den Gipsfilter und der Pumpenraum der Nasswäsche.

Ebene + 10.00 m

Im 2. Obergeschoss des Nebengebäudes sind auf dieser Ebene ein Reserveraum für den Bereich NS- und MSR vorgesehen. Diese sind über den Raum der TGA zugänglich. Über den Flur gelangt man in den Bereich mit der direkten räumlichen Verbindung zur Ofenhalle. Dieser Bereich dient hauptsächlich der Aufstellung der Komponenten des Wasser-Dampf-Kreislaufes. Über Bühnen gelangt man in den Gebläseraum auf der Ebene + 11.00 m und weiter in den Bunkerbereich mit der Krananlage.

Ebene + 15.00 m

Diese Ebene bildet mit einer Stahlbetondecke und mit entsprechendem Aufbau das Dach des Nebengebäudes. Hier ist die Aufstellung von Anlagenteilen der TGA und der Abluftbehandlung vorgesehen. Das Dach verfügt ebenfalls über einen Zugang zum Treppenhaus und dem Aufzug.

Fassade und Dämmung

Für die an die Außenluft angrenzenden Bauteile des Nebengebäudes und des Bunkers ist eine gedämmte Stahlbetontragschale mit einer hinterlüfteten Fassade aus Trapezblechen bzw. eine Innenschale aus gedämmten Langfeldkassetten aus Stahlblech auf einer Stahlbauunterkonstruktion mit einer hinterlüfteten Fassade aus Trapezblechen vorgesehen. Dieser Aufbau ist auch für die Annahme- und die Ofenhalle vorgesehen. Zur natürlichen Belichtung, und um eine Sichtbarkeit der Gebäudetechnik nach außen zu präsentieren ist für die Ofenhalle ein verglastes Fassadenelement geplant. Die Fenster sind als Leichtmetallfenster vorgesehen. Die Zugänge von außen zu den Technikräumen erhalten gedämmte Stahlblechtüren, Rolltore und teilweise Leichtmetalltüren.

Dach-, Deckenaufbau, Innenwände

Für den Dachabschluss ist ein Trapezblech auf Stahlträgern mit einem Mindestdachgefälle von 2,0 % vorgesehen. Alle Dachflächen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaser entsprechend Wärmeschutznachweis und ein Foliendach als Abklebung. Das Nebengebäude erhält als Dachabschluss eine Stahlbetondecke mit Gefälledämmung und ein Foliendach als Abklebung und ist für die Aufnahme von Anlagenkomponenten statisch ausgelegt. Für die Dächer der Ofenhalle und des Stapelbunkers werden zusätzliche Lasten für die Installation einer Photovoltaikanlage berücksichtigt.

Die Geschossdecken sind als Stahlbetondecken geplant. Die statisch notwendigen Deckenstärken für die einzelnen Geschosse ergeben sich nach den erforderlichen Deckenlasten aus der Maschinen- und Gebäudetechnik, sowie aus Lasten mit entsprechendem Aufbau als Industriefußboden mit ca. 6 - 10 cm Estrich und in Teilbereichen mit Gefälleausbildung bzw. Fliesenbelag für Sanitärräume. Die tragenden Elemente der Decken, wie Träger, Unterzüge, Auflager usw. werden als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt. Die Innenwände sind ebenfalls als Stahlbetonwände geplant. Die einzelnen Wandstärken ergeben sich auch hier ebenfalls aus den statisch notwendigen Erfordernissen.

Die Treppenläufe und Podeste für das Treppenhaus werden in Stahlbeton ausgeführt. Für weitere Außen- und Innentreppen sind Treppenläufe und Podeste als Stahlbaukonstruktion geplant.

Farbkonzept und äußere Darstellung

Die äußere Darstellung der Gebäudeteile ist in Anlehnung und Fortführung der Farbgebung des neuen Betriebsgebäudes gewählt. Hierbei ist für die Fassadenflächen die Farbgebung RAL 9007 Graualuminium und RAL 9006 Weißaluminium. vorgesehen. Für Rolltore, die Attika, sowie Sohlbänke der Farbton RAL 9006 Weißaluminium. Türen, Fenster und Lüftungsgitter usw. in RAL 7035 Lichtgrau. Äußere Betonflächen in Sichtbetonqualität.

3.6.3 Außenanlagen / Verkehrsanlagen

3.6.3.1 Belastungsanforderungen Verkehrswege

Die Verkehrswege um die KVA sind grundsätzlich für folgende Verkehrslasten und Fahrzeuge auszulegen:

- Schwerverkehr (SV)
- Sattelzug
- Absetzkipper mit Anhänger
- Absetz- und Abrollcontainer
- Ausweisung von Wartebereichen
- Verkehrsflächen zur Entladung von Fahrzeugen
- Schwerverkehr Fahrzeug/Tag: ca. 20 Stück

Ermittlung der Belastungsklasse über die typische Entwurfssituation in Anlehnung an Tabelle 1 nach RASt:

Tabelle 1: Ermittlung der Belastungsklasse nach Entwurfssituation

Bewertungs-kriterium	Beanspruchung	Belastungsklasse
Industriestraße		Bk 3,2 bis Bk 100
Besondere Beanspruchung aus SV	- spurfahrender Verkehr und enge Kurvenfahrt - langsam fahrender Verkehr - Abstellflächen - häufiges Bremsen und Beschleunigen, - stehender oder „stop-and-go-Verkehr“	Bk 3,2 bis Bk 100

Der Straßenaufbau für alle Straßen im Planungsbereich erfolgt für Schwerverkehr unter Berücksichtigung besonderer Anforderung an Fahrflächen – hier insbesondere langsam fahrender Schwerverkehr und mit engen Kurvenfahrten sowie die Nutzung der Umschlagfläche vor der Anlieferung zum Abstellen von Containern.

Unter Berücksichtigung der angenommenen Anzahl der Fahrzeuge/Tag, wird der Ansatz der Belastungsklasse Bk 3,2 für die Oberflächenbefestigung gewählt.

Auf Grund der hohen mechanischen Belastung durch Absetz- und Abrollcontainer sowie intensivem Rangierverkehr wird die Fläche im Bereich der Anlieferung in Betonbauweise geplant. Die Umfahrung wird in Asphaltbauweise vorgesehen.

3.6.3.2 Dimensionierung Straßenoberbau

Der Straßenaufbau für den Neubau der Umfahrung und der Anlieferbereiche der neuen Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage erfolgt entsprechend der Richtlinie zur Dimensionierung des Oberbaus (RStO). Als Voraussetzung zur Dimensionierung wurden der Baugrund untersucht und einer Frostempfindlichkeitsklasse F2 (sandiger Kies aus Auffüllungen nach Herstellung der technischen Anlage) zugeordnet. Bereiche mit Schluff oder nicht ausreichend tragfähigen und frostempfindlichen Auffüllungen im Straßenplanum werden durch geeignete Böden ausgetauscht. Zum Bodenaustausch können ausgehobene Massen des sandigen Kieses verwendet werden. Der Standort der Anlage (Forchheim/Baden-Württemberg) ist der Frosteinwirkungszone I zuzuordnen.

3.5 Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17

Die im Bereich der Baufläche angetroffenen Böden werden wie folgt klassifiziert:

Tabelle 2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*

Homogenbereich	E1 / RP 1	E2 / RP 2	E3 / RP 3	E4 / RP 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Schluff	Sand	sandiger Kies
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	35/55/10/0 bis 0/0/5/70	35/55/10/0 bis 15/35/45/5	5/10/65/20 bis 0/0/55/20	5/10/35/50 bis 0/0/15/55
Anteil Steine [%]	< 25	< 5	< 20	< 30
Anteil Blöcke [%]	< 5	-	< 10	< 20
Anteil große Blöcke [%]	-	-	< 5	< 10
Dichte (feucht) [g/cm ³]	1,8 – 2,1	1,8 – 2,0	1,9 – 2,1	2,0 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c _v [kN/m ²]	10 - 100	10 - 100	-	-
Wassergehalt w [%]	n.b.	10 - 25	3 - 12	1 - 7
Plastizitätszahl I _p [%]	4 - 20	4 - 20	-	-
Konsistenzzahl I _c	0,5 – 1,05	0,5 – 1,05	-	-
bez. Lagerungsdichte I _d [-]	0,2 – 1,0	-	0,4 – 1,0	0,2 – 1,0
organischer Anteil [%]	< 5	< 10	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	A [GU, GI, GW, GÜ, SÜ, UL, UM, TL]	SÜ, UL, UM, TL, TM	SW, SE, SI, SU	GW, GI, GU
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	3 - 5	4 (2)	3	3, 5
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F1 - F3	F3	F1 - F2	F1 - F2

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten

n.b. nicht bestimmt

Abbildung 5: Auszug Baugrundgutachten bzgl. der Frostempfindlichkeitsklassen

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich nach RStO 2012:

stempfindlichkeitsklasse F2, Belastungsklasse Bk 3,2 RStO 2012, Tabelle 6	50 cm
steinwirkung Zone I	+ 0 cm
ne besonderen Klimaeinflüsse	+ 0 cm
n Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m un- ter Planum	+ 0 cm
je der Gradiente auf Geländehöhe	+ 0 cm
wässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
samtstärke mindestens	45 cm

Daraus ergeben sich folgende Straßenaufbauten:

Asphaltbauweise Bk 3,2, RStO 2012, Tafel 1, Zeile 3

4 cm Asphaltdeckschicht
6 cm Asphaltbinderschicht
10 cm Asphalttragschicht
15 cm Schottertragschicht 0/45, $E_{v2} \geq 150$ MPa
30 cm Frostschutzschicht 0/45, $E_{v2} \geq 120$ MPa
65 cm Gesamtstärke

Betonbauweise Bk 3,2, RStO 2012, Tafel 2, Zeile 3.2

26 cm Betondecke
20 cm Schottertragschicht 0/45, $E_{v2} \geq 150$ MPa
30 cm Frostschutzschicht 0/45, $E_{v2} \geq 120$ MPa
76 cm Gesamtstärke

Pflasterbauweise Gehweg, RStO 2012, Tafel 6, Zeile 2

8 cm Rechteckpflaster
4 cm Bettung
18 cm Frostschutzschicht 0/45, $E_{v2} \geq 80$ MPa
30 cm Gesamtstärke

3.6.3.3 Baubeschreibung Verkehrsanlagen

Die vorhandenen Oberflächenbefestigungen werden bis zur Zufahrt in die Neuanlage abgebrochen bzw. zurückgebaut.

Die Straße wird neu gradlinig parallel zum neuen Gebäude angelegt. Die Fahrkurven der Fahrzeuge werden bei den Verkehrsflächen berücksichtigt. Für die Anlieferfahrzeuge wird eine kurze Zufahrt ohne Wartezeit und lange Zufahrt mit Warteflächen angelegt.

Für das Umladen von wassergefährdenden Stoffen werden Flächen mit einer dichten Oberfläche mit WHG-Zulassung hergestellt.

Die Straßenflächen werden in Asphaltbauweise für eine Belastungsklasse Bk 3,2 hergestellt. Die Umschlagfläche wird wegen der vielen Rangierbewegungen und ggf. dem Abstellen von Containern als Betonfläche ebenfalls in der Belastungsklasse Bk 3,2 hergestellt. Die Herleitung der Belastungsklassen und Aufbau der Verkehrsflächen sind in den vorangegangenen Kapiteln 3.6.3.1 und 3.6.3.2 dargestellt.

Die Betonfahrbahn wird mit Fugen in gleichmäßigem Raster versehen, sodass jeweils ca. 20 m² große Einzelplatten entstehen. Die Fugen werden mit einem elastischen Fugenfüllstoff dicht verschlossen.

Umlaufend um die neue Anlage wird ein Gehweg als Pflasterweg, Breite 1,50 m, hergestellt. Der Gehweg verbindet die bestehenden Betriebswege. Gehweg und Straßenfläche werden durch ein Hochbord voneinander getrennt. Damit ist ein sicheres Begehen der Wege gewährleistet.

Die Höhenlage der neuen Straßenflächen orientiert sich am Bestand und wird an den Neubau angepasst.

Im nordwestlichen Abschnitt quert ein vorhandener Keller die neue Umfahrung. Für den Keller werden tragfähigkeitsverstärkende Maßnahmen vorgesehen. Die detaillierten Festlegungen erfolgen nach statischer Nachprüfung der Tragfähigkeit des Bauwerksbestandes.

3.6.3.4 Entwässerung der AwSV - Fläche

Das Oberflächenwasser der AwSV-Fläche wird separat gesammelt und über einen Sicherheitsauffangbehälter abgeleitet. Im Havariefall werden hier ausgetretene Flüssigkeiten gesammelt und müssen gesondert entsorgt werden.

3.6.3.5 Außenanlagen

Die Flächen neben den Straßen und Freiflächen neben der neuen Anlage werden mit Oberboden abgedeckt und extensiv mit einem Landschaftsrasen begrünt.

Aufenthaltsflächen und eine Möblierung werden nicht vorgesehen.

3.7 Nachweis der Standsicherheit

Gemäß Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Freiburg, erfolgt die Einreichung einer prüf-fähigen Statik zum Baukörper vor Errichtung der Anlagenbereiche der KVA. Ein ausreichender Prüfzeitraum durch einen amtlich-bestellten Prüfstatiker wird hierbei berücksichtigt.

3.8 Nachweis des Schallschutzes

Angaben zum Schallschutz sind unter *Kapitel 4* der vorliegenden Antragsunterlagen enthalten.

3.9 Bautechnische Berechnungen

3.9.1 Berechnung des Brutto-Rauminhalts (BRI), Stellplatznachweis

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Berechnung der Brutto-Grundfläche (BGF) und des Brutto-Rauminhalts (BRI)

Berechnung der BGF und BRI

Flächenermittlung nach CAD

Gebäudeabmessungen Stahlhalle	Art ¹	BGF [m ²]	Höhe [m]	BRI [m ³]
Ofenhalle, Ebene 0,00	R	1.324,28	32,50	43.039,10
Annahmehalle, Ebene 0,00	R	284,36	11,10	3.156,40
Gesamt Gebäudeabmessungen Stahlhalle		1.608,64		46.195,50

Gebäudeabmessungen Massivbau	Art ¹	BGF [m ²]	Höhe [m]	BRI [m ³]
Bunkergebäude, Ebene -5,00	R	115,20	8,00	921,60
Bunkergebäude, Ebene 0,00	R	760,63	11,81	8.983,04
Bunkergebäude, Ebene +10,00	R	762,91	11,50	8.773,47
Nebengebäude, Ebene -5,00	R	46,55	5,00	232,75
Nebengebäude, Ebene 0,00	R	586,80	5,56	3.262,61
Nebengebäude, Ebene 5,00	R	439,40	5,00	2.197,00
Nebengebäude, Ebene 10,00	R	442,45	5,50	2.433,48
Nebengebäude, Ebene 15,00	R	48,71	5,00	243,55
Nebengebäude, Ebene 20,00	R	48,71	5,00	243,55
Nebengebäude, Ebene 25,00	R	48,71	5,00	243,55
Nebengebäude, Ebene 30,00	R	48,71	5,00	243,55
Gesamt Gebäudeabmessungen Massivbau		3.348,78		27.778,14

Siloanlagen Abmessungen	Art ¹	BGF [m ²]	Höhe [m]	BRI [m ³]
Asche/Reststoffsilos, Ebene 0,00	S	134,66	10,00	1.346,60
Asche/Reststoffsilos, Ebene 10,00	S	43,56	12,50	544,50
Kalksilo, Ebene 0,00	S	8,60	13,75	118,25
Sorbenssilo, Ebene 0,00	S	8,60	13,75	118,25
Schornstein, Ebene 0,00	S	6,16	40,00	246,40
Gesamt Siloanlagen Abmessungen		201,58		2.374,00

¹ Die Art der Raumumschließung erfolgt gemäß DIN 277 in:

R - Regelfall der Raumumschließung

S - Sonderfall der Raumumschließung

Aufgestellt

Achim, 05.06.2024

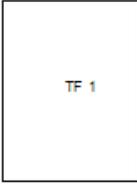


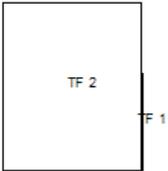
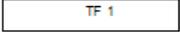
Thomas Fischer

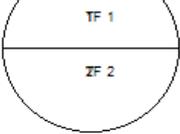
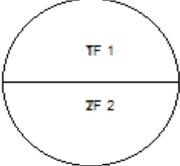
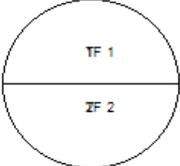
Entwurfsverfasser

3.9.2 Berechnung der Brutto-Grundfläche (BGF)

3.9.2.1 Bruttofläche

Flächen Berechnur Brutto- Grundfläche nach DIN 277 Ebene: Ebene -5.00 Stand: 30.05.2024								
FLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
08.01	Nebengebäude	Ebene -5.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +8,825 * 5,275	46,55	
					Summe		46,55	
08.02	Bunkergebäude	Ebene -5.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +9,000 * 12,800	115,20	
					Summe		115,20	
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definiert	161,75 m ²	Bruttofläche (m²) gesamt		161,75	

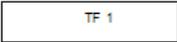
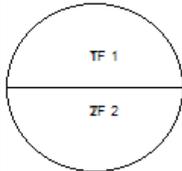
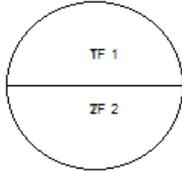
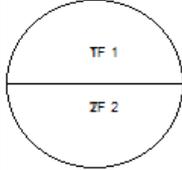
Flächen Berechnung: Brutto- Grundfläche nach DIN 277 Ebene: Ebene +0.00 Stand: 30.05.2024								
FLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
9.01	Annahmehalle	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +21,510 * 13,220	284,36	
					Summe		284,36	
9.02	Bunkergebäude	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +0,210 * 17,800	3,74	
						2. +31,020 * 24,400	756,89	
					Summe		760,63	
9.03	Nebengebäude	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +56,860 * 10,320	586,80	
					Summe		586,80	
9.04	Ofenhalle	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +63,975 * 20,700	1324,28	
					Summe		1324,28	
9.05	Asche/Reststoffsilos	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +19,805 * 6,800	134,66	
					Summe		134,66	
9.06	Kalksilo	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)	4,30	
						2. +1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)	4,30	

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare						
					Summe		8,60							
9.07	Sorbenssilos	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)</td> <td>4,30</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)</td> <td>4,30</td> </tr> </table>	1.	+1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)	4,30	2.	+1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)	4,30		
1.	+1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)	4,30												
2.	+1,655 * 1,655 * (5,200/1,655)	4,30												
					Summe		8,60							
9.08	Schornstein	Ebene +0.00	nicht definiert		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+1,400 * 1,400 * (4,400/1,400)</td> <td>3,08</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+1,400 * 1,400 * (4,400/1,400)</td> <td>3,08</td> </tr> </table>	1.	+1,400 * 1,400 * (4,400/1,400)	3,08	2.	+1,400 * 1,400 * (4,400/1,400)	3,08		
1.	+1,400 * 1,400 * (4,400/1,400)	3,08												
2.	+1,400 * 1,400 * (4,400/1,400)	3,08												
					Summe		6,16							
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definiert	3114,09 m ² (8 Einheiten)	Bruttofläche (m²) gesamt		3114,09							

Flächen Berechnung:		Brutto- Grundfläche nach DIN 277						
Ebene:		Ebene +5.00						
Stand:		30.05.2024						
WOHNFLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
10.01	Nebengebäude	Ebene +5.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +42,660 * 10,300	439,40	
					Summe		439,40	
10.02	Bunkergebäude	Ebene +5.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +5,100 * 13,010	66,35	
					Summe		66,35	
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definiert	505,75 m ² (2 Einheiten)	Bruttofläche (m²)		505,75	

Flächen Berechnung: Brutto- Grundfläche nach DIN 277
Ebene: Ebene +10.00
Stand: 30.05.2024

FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
11.01	Nebengebäude	Ebene +10.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +42,590 * 10,390	442,45	
					Summe		442,45	
11.02	Bunkergebäude	Ebene +10.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +24,610 * 31,000	762,91	
					Summe		762,91	
11.03	Asche/Reststoffsilos	Ebene +10.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +2,150 * 2,150 * (6,755/2,150)	7,26	
						2. +2,150 * 2,150 * (6,755/2,150)	7,26	
					Summe		14,52	
11.04	Asche/Reststoffsilos	Ebene +10.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +2,150 * 2,150 * (6,755/2,150)	7,26	
						2. +2,150 * 2,150 * (6,755/2,150)	7,26	
					Summe		14,52	
11.05	Asche/Reststoffsilos	Ebene +10.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +2,150 * 2,150 * (6,755/2,150)	7,26	
						2. +2,150 * 2,150 * (6,755/2,150)	7,26	
					Summe		14,52	
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definiert	1248,93 (5 Einheiten)	Bruttofläche (m²) gesamt		1248,93	

Flächen Berechnung: Brutto- Grundfläche nach DIN 277
Auswahl: 1 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +15.00
Stand: 30.05.2024

FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare	
ohne Raumgruppe									
12.01	Nebengebäude	Ebene +15.00	Wohnen/Schlafen		Hauptfläche	1. +10,510 * 4,635	48,71		
					Summe		48,71		
<p>Summe alle Räume/Gruppen</p> <p style="text-align: right;">Wohnen/Schlafen 48,71 m (1 Einheiten) Bruttofläche (m²) gesamt 48,71</p>									

Flächen Berechnung: Brutto- Grundfläche nach DIN 277
Auswahl: 1 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +20.00
Stand: 30.05.2024

FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
13.01	Nebengebäude	Ebene +20.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +10,510 * 4,635	48,71	
					Summe		48,71	
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definiert	48,71 m ² (1 Einheiten)	Bruttofläche (m²) gesamt		48,71	

Flächen Berechnung: Brutto- Grundfläche nach DIN 277
Auswahl: 1 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +25.00
Stand: 30.05.2024

FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
14.01	Nebengebäude	Ebene +25.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +10,510 * 4,635	48,71	
					Summe		48,71	
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definiert	48,71 m ² (1 Einheiten)	Bruttofläche (m²) gesamt		48,71	

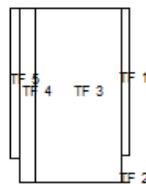
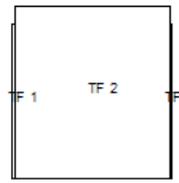
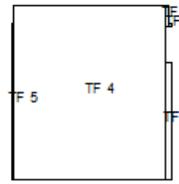
Flächen Berechnung: Brutto- Grundfläche nach DIN 277 Auswahl: 1 Räume, 0 Raumgruppen Ebene: Ebene +30.00 Stand: 30.05.2024								
FLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Bruttofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
15.01	Nebengebäude	Ebene +30.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +10,510 * 4,845	50,92	
					Summe		50,92	
Summe alle Räume/Gruppen			nicht definier	50,92 m ² (1 Einheiten)	Bruttofläche (m²) gesamt		50,92	

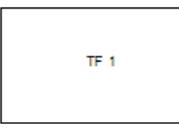
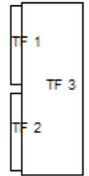
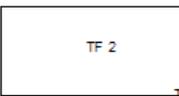
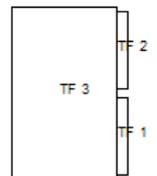
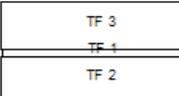
3.9.2.2 Nettofläche

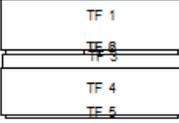
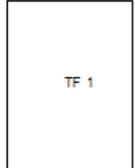
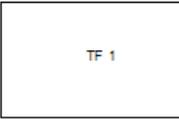
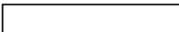
Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277 Auswahl: 1 Räume, 0 Raumgruppen Ebene: Ebene -5.00 Stand: 30.05.2024								
FLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
-1.001	Neutralisation	Ebene -5.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +4,050 * 0,350	1,42	
						2. +4,025 * 0,350	1,41	
						3. +4,425 * 8,325	36,84	
						Summe	39,66	
Summe alle Räume/Gruppen			NUF 7	39,66 m ² (1 Einheiten)	Nettofläche (m²) gesamt		39,66	

Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277
Auswahl: 27 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +0.00
Stand: 30.05.2024

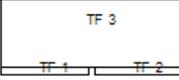
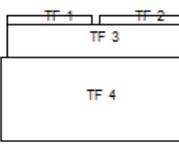
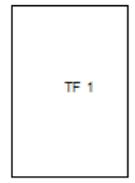
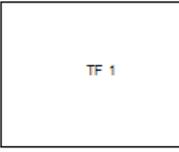
FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare	
ohne Raumgruppe									
0.001	Ofenhalle	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +0,425 * 14,375 2. +4,175 * 14,625 3. +6,540 * 1,090 4. +6,990 * 3,510 5. +27,915 * 1,175 6. +28,165 * 2,545 7. +21,115 * 8,320 8. +63,765 * 5,490 9. +59,355 * 5,250 10. +59,105 * 0,900 11. +59,355 * 0,325 12. +(56,650 + 56,630) * 0,200 /	6,13 61,06 7,13 24,54 32,76 71,60 175,62 349,91 311,67 53,20 19,25 11,33		
						Wand 1	13. -0,250 * 1,600	-0,40	
						Summe		1123,79	
0.002	EMI-Raum	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +4,950 * 0,225 2. +0,025 * 0,225 3. +5,875 * 2,795 4. +5,875 * 0,500 5. +5,085 * 0,290	1,12 0,01 16,41 2,94 1,47		
						Summe		21,95	
0.003	Gipsaustrag	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +0,150 * 6,915 2. +7,705 * 6,550 3. +6,915 * 0,075	1,04 50,47 0,52		
						Summe		52,02	
0.004	Chemikalienlager	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +5,160 * 0,250 2. +0,155 * 0,150 3. +0,100 * 0,945 4. +7,705 * 6,450 5. +6,915 * 0,075	1,29 0,02 0,09 49,70 0,52		
						Summe		51,62	
0.005	Wirbelsandaustrag	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +5,950 * 4,000	23,81		

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare									
					Summe 23,81												
0.006	Abgesetzter Schaltraum	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+5,550 * 0,700</td> <td>3,89</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+5,500 * 0,700</td> <td>3,85</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>+12,200 * 4,100</td> <td>50,02</td> </tr> </table>	1.	+5,550 * 0,700	3,89	2.	+5,500 * 0,700	3,85	3.	+12,200 * 4,100	50,02		
1.	+5,550 * 0,700	3,89															
2.	+5,500 * 0,700	3,85															
3.	+12,200 * 4,100	50,02															
					Summe 57,75												
0.007	Stapelbunker 01	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+0,300 * 0,300</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+10,600 * 5,500</td> <td>58,30</td> </tr> </table>	1.	+0,300 * 0,300	0,09	2.	+10,600 * 5,500	58,30					
1.	+0,300 * 0,300	0,09															
2.	+10,600 * 5,500	58,30															
					Summe 58,39												
0.008	Stapelbunker 02	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+0,300 * 0,300</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+10,600 * 5,500</td> <td>58,30</td> </tr> </table>	1.	+0,300 * 0,300	0,09	2.	+10,600 * 5,500	58,30					
1.	+0,300 * 0,300	0,09															
2.	+10,600 * 5,500	58,30															
					Summe 58,39												
0.009	Annahmehalle	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+5,500 * 0,700</td> <td>3,85</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+5,500 * 0,700</td> <td>3,85</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>+7,100 * 12,200</td> <td>86,62</td> </tr> </table>	1.	+5,500 * 0,700	3,85	2.	+5,500 * 0,700	3,85	3.	+7,100 * 12,200	86,62		
1.	+5,500 * 0,700	3,85															
2.	+5,500 * 0,700	3,85															
3.	+7,100 * 12,200	86,62															
					Summe 94,32												
0.010	Annahmehalle	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+20,750 * 0,900</td> <td>18,68</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+21,000 * 5,640</td> <td>118,44</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>+21,000 * 5,660</td> <td>118,86</td> </tr> </table>	1.	+20,750 * 0,900	18,68	2.	+21,000 * 5,640	118,44	3.	+21,000 * 5,660	118,86		
1.	+20,750 * 0,900	18,68															
2.	+21,000 * 5,640	118,44															
3.	+21,000 * 5,660	118,86															
					Summe 255,97												
0.011	Trocknerhalle	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>+23,800 * 8,280</td> <td>197,06</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>+22,400 * 0,600</td> <td>13,44</td> </tr> </table>	1.	+23,800 * 8,280	197,06	2.	+22,400 * 0,600	13,44					
1.	+23,800 * 8,280	197,06															
2.	+22,400 * 0,600	13,44															

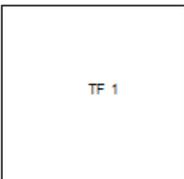
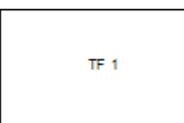
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
					Stütze 1 Summe	3. +23,550 * 1,970 4. +6,330 * 23,800 5. +22,400 * 0,300 6. -2,000 * 0,600 413,07	46,37 150,68 6,72 -1,20 413,07	
0.012	Brüdenkondensation	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche Summe	1. +7,610 * 0,250 2. +0,640 * 0,250 3. +9,850 * 6,350 4. +8,500 * 0,400 5. +6,600 * 9,850 6. +8,500 * 0,400 7. +9,850 * 0,200 138,39	1,90 0,16 62,55 3,40 65,01 3,40 1,97 138,39	
0.013	Turbine	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche Summe	1. +6,675 * 9,600 64,08	64,08 64,08	
0.014	Flur-Aufzug	Ebene +0.00	VF		Hauptfläche Summe	1. +3,925 * 5,425 21,29	21,29 21,29	
0.015	Lastenaufzug	Ebene +0.00	VF		Hauptfläche Summe	1. +3,450 * 3,925 13,54	13,54 13,54	
0.016	Treppenhaus	Ebene +0.00	VF		Hauptfläche Summe	1. +3,925 * 5,850 22,96	22,96 22,96	
0.017	Flur-EG	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche Summe	1. +5,375 * 5,425 29,16	29,16 29,16	

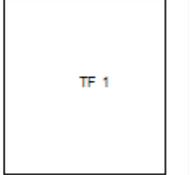
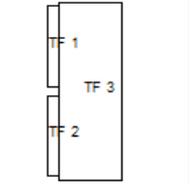
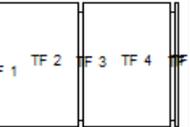
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
				TF 1				
0.018	MS-Raum	Ebene +0.00	NUF 7	TF 1	Hauptfläche	1. +3,050 * 6,775	20,66	
					Summe		20,66	
0.019	Trafo 1	Ebene +0.00	NUF 7	TF 1	Hauptfläche	1. +3,050 * 4,575	13,95	
					Summe		13,95	
0.020	Trafo 2	Ebene +0.00	NUF 7	TF 1	Hauptfläche	1. +3,050 * 4,575	13,95	
					Summe		13,95	
0.021	SiBe	Ebene +0.00	NUF 7	TF 1	Hauptfläche	1. +4,575 * 3,325	15,21	
					Summe		15,21	
0.022	USV	Ebene +0.00	NUF 7	TF 1	Hauptfläche	1. +4,575 * 3,050	13,95	
					Summe		13,95	
0.023	NEA	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +4,025 * 0,350	1,41	
						2. +4,000 * 0,350	1,40	
						3. +8,275 * 4,225	34,96	

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare															
					Summe		37,77																
0.024	Hausanschlussraum	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+4,025 * 0,350</td><td>1,41</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+0,350 * 4,000</td><td>1,40</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+2,800 * 0,350</td><td>0,98</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+11,325 * 1,250</td><td>14,16</td></tr> <tr><td>5.</td><td>+11,575 * 3,175</td><td>36,75</td></tr> </table>	1.	+4,025 * 0,350	1,41	2.	+0,350 * 4,000	1,40	3.	+2,800 * 0,350	0,98	4.	+11,325 * 1,250	14,16	5.	+11,575 * 3,175	36,75		
1.	+4,025 * 0,350	1,41																					
2.	+0,350 * 4,000	1,40																					
3.	+2,800 * 0,350	0,98																					
4.	+11,325 * 1,250	14,16																					
5.	+11,575 * 3,175	36,75																					
						Summe	54,70																
0.025	Handlager	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+0,350 * 3,075</td><td>1,08</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+3,050 * 0,350</td><td>1,07</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+6,375 * 1,250</td><td>7,97</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+3,175 * 6,625</td><td>21,03</td></tr> </table>	1.	+0,350 * 3,075	1,08	2.	+3,050 * 0,350	1,07	3.	+6,375 * 1,250	7,97	4.	+3,175 * 6,625	21,03					
1.	+0,350 * 3,075	1,08																					
2.	+3,050 * 0,350	1,07																					
3.	+6,375 * 1,250	7,97																					
4.	+3,175 * 6,625	21,03																					
						Summe	31,15																
0.026	WC Herren	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+4,775 * 3,050</td><td>14,56</td></tr> </table>	1.	+4,775 * 3,050	14,56														
1.	+4,775 * 3,050	14,56																					
						Summe	14,56																
0.027	WC Damen	Ebene +0.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+2,575 * 3,050</td><td>7,85</td></tr> </table>	1.	+2,575 * 3,050	7,85														
1.	+2,575 * 3,050	7,85																					
						Summe	7,85																
Summe alle Räume/Gruppen			NUF 7	2666,49 m ² (24 Einheiten)																			
			VF	57,80 m ² (3 Einheiten)																			
						Nettofläche (m²) gesamt	2724,29																

Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277
Auswahl: 9 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +5.00
Stand: 30.05.2024

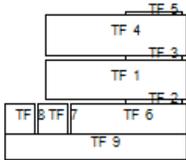
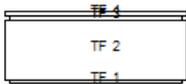
FLÄCHEN BERECHNUNG

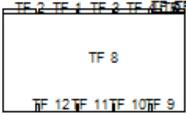
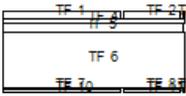
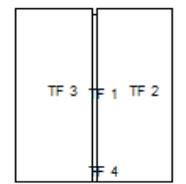
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
1.001	Flur 1.OG	Ebene +5.00	VF		Hauptfläche	1. +3,925 * 5,425	21,29	
					Summe		21,29	
1.002	Notleitwarte	Ebene +5.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +5,375 * 5,425	29,16	
					Summe		29,16	
1.003	Lastenaufzug	Ebene +5.00	VF		Hauptfläche	1. +3,450 * 3,925	13,54	
					Summe		13,54	
1.004	Treppenhaus	Ebene +5.00	VF		Hauptfläche	1. +5,850 * 3,925	22,96	
					Summe		22,96	
1.005	NS-Raum + MSR-Raum	Ebene +5.00	NUF 7		Hauptfläche	1. +8,900 * 0,250	2,23	
						2. +3,050 * 9,600	29,28	
						3. +8,900 * 0,250	2,23	
						4. +3,050 * 9,600	29,28	
						5. +8,900 * 0,250	2,23	
						6. +3,325 * 9,600	31,92	
						7. +8,900 * 0,250	2,23	
					Summe			

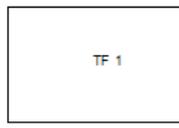
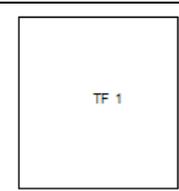
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare																					
						<table border="1"> <tr><td>8.</td><td>+3,050 * 9,600</td><td>29,28</td></tr> <tr><td>9.</td><td>+8,900 * 0,250</td><td>2,23</td></tr> <tr><td>10.</td><td>+4,000 * 9,600</td><td>38,40</td></tr> <tr><td>11.</td><td>+8,900 * 0,250</td><td>2,23</td></tr> <tr><td>12.</td><td>+3,050 * 9,600</td><td>29,28</td></tr> <tr><td>13.</td><td>+4,050 * 9,600</td><td>38,88</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>239,67</td></tr> </table>	8.	+3,050 * 9,600	29,28	9.	+8,900 * 0,250	2,23	10.	+4,000 * 9,600	38,40	11.	+8,900 * 0,250	2,23	12.	+3,050 * 9,600	29,28	13.	+4,050 * 9,600	38,88	Summe		239,67		
8.	+3,050 * 9,600	29,28																											
9.	+8,900 * 0,250	2,23																											
10.	+4,000 * 9,600	38,40																											
11.	+8,900 * 0,250	2,23																											
12.	+3,050 * 9,600	29,28																											
13.	+4,050 * 9,600	38,88																											
Summe		239,67																											
1.006	Gipsfilter	Ebene +5.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+5,795 * 0,250</td><td>1,45</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+0,420 * 0,250</td><td>0,11</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+6,850 * 8,220</td><td>56,29</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>57,84</td></tr> </table>	1.	+5,795 * 0,250	1,45	2.	+0,420 * 0,250	0,11	3.	+6,850 * 8,220	56,29	Summe		57,84											
1.	+5,795 * 0,250	1,45																											
2.	+0,420 * 0,250	0,11																											
3.	+6,850 * 8,220	56,29																											
Summe		57,84																											
1.007	Pumpenraum Nasswäsch	Ebene +5.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+7,090 * 8,220</td><td>58,24</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>58,24</td></tr> </table>	1.	+7,090 * 8,220	58,24	Summe		58,24																	
1.	+7,090 * 8,220	58,24																											
Summe		58,24																											
1.008	Ofenvorlage	Ebene +5.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+5,550 * 0,700</td><td>3,89</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+5,500 * 0,700</td><td>3,85</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+12,200 * 4,100</td><td>50,02</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>57,75</td></tr> </table>	1.	+5,550 * 0,700	3,89	2.	+5,500 * 0,700	3,85	3.	+12,200 * 4,100	50,02	Summe		57,75											
1.	+5,550 * 0,700	3,89																											
2.	+5,500 * 0,700	3,85																											
3.	+12,200 * 4,100	50,02																											
Summe		57,75																											
1.010	Kondensatsammler	Ebene +5.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+8,250 * 0,250</td><td>2,06</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+9,850 * 6,350</td><td>62,55</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+8,500 * 0,400</td><td>3,40</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+6,600 * 9,850</td><td>65,01</td></tr> <tr><td>5.</td><td>+8,500 * 0,400</td><td>3,40</td></tr> <tr><td>6.</td><td>+9,850 * 0,200</td><td>1,97</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>138,39</td></tr> </table>	1.	+8,250 * 0,250	2,06	2.	+9,850 * 6,350	62,55	3.	+8,500 * 0,400	3,40	4.	+6,600 * 9,850	65,01	5.	+8,500 * 0,400	3,40	6.	+9,850 * 0,200	1,97	Summe		138,39		
1.	+8,250 * 0,250	2,06																											
2.	+9,850 * 6,350	62,55																											
3.	+8,500 * 0,400	3,40																											
4.	+6,600 * 9,850	65,01																											
5.	+8,500 * 0,400	3,40																											
6.	+9,850 * 0,200	1,97																											
Summe		138,39																											
Summe alle Räume/Gruppen			NUF 7	581,06 m ²																									
			VF	57,80 m ²																									
							Nettofläche (m²) gesamt	638,86																					

Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277
Auswahl: 8 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +10.00, Ebene +12.50
Stand: 30.05.2024

FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare																														
ohne Raumgruppe																																						
2.001	Krananlage	Ebene +12.50	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+18,400 * 5,500</td><td>101,20</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+7,400 * 0,600</td><td>4,44</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+7,400 * 0,600</td><td>4,44</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+18,400 * 5,500</td><td>101,20</td></tr> <tr><td>5.</td><td>+7,400 * 0,300</td><td>2,22</td></tr> <tr><td>6.</td><td>+4,100 * 15,200</td><td>62,32</td></tr> <tr><td>7.</td><td>+4,000 * 4,100</td><td>16,40</td></tr> <tr><td>8.</td><td>+4,000 * 4,100</td><td>16,40</td></tr> <tr><td>9.</td><td>+23,800 * 3,380</td><td>80,44</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>389,06</td></tr> </table>	1.	+18,400 * 5,500	101,20	2.	+7,400 * 0,600	4,44	3.	+7,400 * 0,600	4,44	4.	+18,400 * 5,500	101,20	5.	+7,400 * 0,300	2,22	6.	+4,100 * 15,200	62,32	7.	+4,000 * 4,100	16,40	8.	+4,000 * 4,100	16,40	9.	+23,800 * 3,380	80,44	Summe		389,06		
1.	+18,400 * 5,500	101,20																																				
2.	+7,400 * 0,600	4,44																																				
3.	+7,400 * 0,600	4,44																																				
4.	+18,400 * 5,500	101,20																																				
5.	+7,400 * 0,300	2,22																																				
6.	+4,100 * 15,200	62,32																																				
7.	+4,000 * 4,100	16,40																																				
8.	+4,000 * 4,100	16,40																																				
9.	+23,800 * 3,380	80,44																																				
Summe		389,06																																				
2.002	Gebälseraum	Ebene +12.50	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+22,400 * 0,300</td><td>6,72</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+23,800 * 8,300</td><td>197,54</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+0,600 * 22,400</td><td>13,44</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+0,500 * 23,800</td><td>11,90</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>229,60</td></tr> </table>	1.	+22,400 * 0,300	6,72	2.	+23,800 * 8,300	197,54	3.	+0,600 * 22,400	13,44	4.	+0,500 * 23,800	11,90	Summe		229,60																	
1.	+22,400 * 0,300	6,72																																				
2.	+23,800 * 8,300	197,54																																				
3.	+0,600 * 22,400	13,44																																				
4.	+0,500 * 23,800	11,90																																				
Summe		229,60																																				
2.003	Flur 2.OG	Ebene +10.00	VF		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+9,550 * 5,425</td><td>51,81</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>51,81</td></tr> </table>	1.	+9,550 * 5,425	51,81	Summe		51,81																										
1.	+9,550 * 5,425	51,81																																				
Summe		51,81																																				
2.004	Lastenaufzug	Ebene +10.00	VF		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+3,450 * 3,925</td><td>13,54</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>13,54</td></tr> </table>	1.	+3,450 * 3,925	13,54	Summe		13,54																										
1.	+3,450 * 3,925	13,54																																				
Summe		13,54																																				
2.005	Treppenhaus	Ebene +10.00	VF		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+5,850 * 3,925</td><td>22,96</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>22,96</td></tr> </table>	1.	+5,850 * 3,925	22,96	Summe		22,96																										
1.	+5,850 * 3,925	22,96																																				
Summe		22,96																																				

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare																																							
				TF 1																																											
2.006	TGA	Ebene +10.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+3,325 * 0,350</td><td>1,16</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+3,050 * 0,350</td><td>1,07</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+3,050 * 0,350</td><td>1,07</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+3,050 * 0,350</td><td>1,07</td></tr> <tr><td>5.</td><td>+0,975 * 0,250</td><td>0,24</td></tr> <tr><td>6.</td><td>+0,875 * 0,250</td><td>0,22</td></tr> <tr><td>7.</td><td>+3,050 * 0,100</td><td>0,31</td></tr> <tr><td>8.</td><td>+16,525 * 9,250</td><td>152,86</td></tr> <tr><td>9.</td><td>-0,600 * 0,250</td><td>-0,15</td></tr> <tr><td>10.</td><td>-0,600 * 0,250</td><td>-0,15</td></tr> <tr><td>11.</td><td>-0,600 * 0,250</td><td>-0,15</td></tr> <tr><td>12.</td><td>-0,600 * 0,250</td><td>-0,15</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>157,39</td></tr> </table>	1.	+3,325 * 0,350	1,16	2.	+3,050 * 0,350	1,07	3.	+3,050 * 0,350	1,07	4.	+3,050 * 0,350	1,07	5.	+0,975 * 0,250	0,24	6.	+0,875 * 0,250	0,22	7.	+3,050 * 0,100	0,31	8.	+16,525 * 9,250	152,86	9.	-0,600 * 0,250	-0,15	10.	-0,600 * 0,250	-0,15	11.	-0,600 * 0,250	-0,15	12.	-0,600 * 0,250	-0,15	Summe		157,39		
1.	+3,325 * 0,350	1,16																																													
2.	+3,050 * 0,350	1,07																																													
3.	+3,050 * 0,350	1,07																																													
4.	+3,050 * 0,350	1,07																																													
5.	+0,975 * 0,250	0,24																																													
6.	+0,875 * 0,250	0,22																																													
7.	+3,050 * 0,100	0,31																																													
8.	+16,525 * 9,250	152,86																																													
9.	-0,600 * 0,250	-0,15																																													
10.	-0,600 * 0,250	-0,15																																													
11.	-0,600 * 0,250	-0,15																																													
12.	-0,600 * 0,250	-0,15																																													
Summe		157,39																																													
2.008	WDK	Ebene +10.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+13,675 * 0,800</td><td>10,94</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+6,600 * 0,800</td><td>5,28</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+0,200 * 0,800</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>4.</td><td>+21,275 * 0,590</td><td>12,51</td></tr> <tr><td>5.</td><td>+21,025 * 1,200</td><td>25,23</td></tr> <tr><td>6.</td><td>+21,275 * 6,710</td><td>142,80</td></tr> <tr><td>7.</td><td>+13,675 * 0,200</td><td>2,74</td></tr> <tr><td>8.</td><td>+6,600 * 0,200</td><td>1,32</td></tr> <tr><td>9.</td><td>+0,200 * 0,200</td><td>0,04</td></tr> <tr><td>10.</td><td>+13,675 * 0,350</td><td>4,79</td></tr> <tr><td>11.</td><td>+6,600 * 0,350</td><td>2,31</td></tr> <tr><td>12.</td><td>+0,200 * 0,350</td><td>0,07</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>208,18</td></tr> </table>	1.	+13,675 * 0,800	10,94	2.	+6,600 * 0,800	5,28	3.	+0,200 * 0,800	0,16	4.	+21,275 * 0,590	12,51	5.	+21,025 * 1,200	25,23	6.	+21,275 * 6,710	142,80	7.	+13,675 * 0,200	2,74	8.	+6,600 * 0,200	1,32	9.	+0,200 * 0,200	0,04	10.	+13,675 * 0,350	4,79	11.	+6,600 * 0,350	2,31	12.	+0,200 * 0,350	0,07	Summe		208,18		
1.	+13,675 * 0,800	10,94																																													
2.	+6,600 * 0,800	5,28																																													
3.	+0,200 * 0,800	0,16																																													
4.	+21,275 * 0,590	12,51																																													
5.	+21,025 * 1,200	25,23																																													
6.	+21,275 * 6,710	142,80																																													
7.	+13,675 * 0,200	2,74																																													
8.	+6,600 * 0,200	1,32																																													
9.	+0,200 * 0,200	0,04																																													
10.	+13,675 * 0,350	4,79																																													
11.	+6,600 * 0,350	2,31																																													
12.	+0,200 * 0,350	0,07																																													
Summe		208,18																																													
2.009	Reserve NS-Raum + MS	Ebene +10.00	NUF 7		Hauptfläche	<table border="1"> <tr><td>1.</td><td>+9,250 * 0,250</td><td>2,31</td></tr> <tr><td>2.</td><td>+9,600 * 4,000</td><td>38,40</td></tr> <tr><td>3.</td><td>+4,050 * 9,600</td><td>38,88</td></tr> <tr><td>4.</td><td>-0,600 * 0,250</td><td>-0,15</td></tr> <tr><td colspan="2">Summe</td><td>79,44</td></tr> </table>	1.	+9,250 * 0,250	2,31	2.	+9,600 * 4,000	38,40	3.	+4,050 * 9,600	38,88	4.	-0,600 * 0,250	-0,15	Summe		79,44																										
1.	+9,250 * 0,250	2,31																																													
2.	+9,600 * 4,000	38,40																																													
3.	+4,050 * 9,600	38,88																																													
4.	-0,600 * 0,250	-0,15																																													
Summe		79,44																																													
Summe alle Räume/Gruppen			NUF 7 VF	1063,68 m ² 88,31 m ²	Nettofläche (m²) gesamt		1151,99																																								

Flächen Berechnung: Standard Auswahl: 2 Räume, 0 Raumgruppen Ebene: Ebene +15.00 Stand: 30.05.2024								
FLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
3.001	Treppenhaus	Ebene +15.00	VF		Hauptfläche	1. +3,925 * 5,850	22,96	
					Summe		22,96	
3.002	Lastenaufzug	Ebene +15.00	VF		Hauptfläche	1. +3,450 * 3,925	13,54	
					Summe		13,54	
Summe alle Räume/Gruppen			VF	36,50 m ²	Nettofläche (m²) gesamt		36,50	

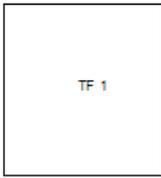
Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277
Auswahl: 2 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +20.00
Stand: 30.05.2024

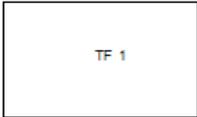
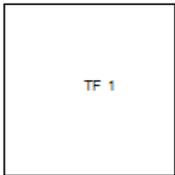
FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
4.001	Treppenhaus	Ebene +20.00	VF		Hauptfläche	1. +3,925 * 5,850	22,96	
					Summe		22,96	
4.002	Lastenaufzug	Ebene +20.00	VF		Hauptfläche	1. +3,925 * 3,450	13,54	
					Summe		13,54	
Summe alle Räume/Gruppen			VF	36,50 m ²	Nettofläche (m²) gesamt		36,50	

Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277
Auswahl: 2 Räume, 0 Raumgruppen
Ebene: Ebene +25.00
Stand: 30.05.2024

FLÄCHEN BERECHNUNG

Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
5.001	Treppenhaus	Ebene +25.00	VF		Hauptfläche	1. +3,925 * 5,850	22,96	
					Summe		22,96	
5.002	Lastenaufzug	Ebene +25.00	VF		Hauptfläche	1. +3,925 * 3,450	13,54	
					Summe		13,54	
Summe alle Räume/Gruppen			VF	36,50	Nettofläche (m²) gesamt		36,50	

Flächen Berechnung: Nettofläche nach DIN 277 Auswahl: 2 Räume, 0 Raumgruppen Ebene: Ebene +30.00 Stand: 30.05.2024								
FLÄCHEN BERECHNUNG								
Raum Nummer	Raum Name	Ebene	Raumart	Skizze	Teilflächen	Zergliederung	Nettofläche	Kommentare
ohne Raumgruppe								
6.001	Treppenhaus	Ebene +30.00	Nebenraum		Hauptfläche	1. +3,925 * 5,850	22,96	
					Summe		22,96	
6.002	Lastenaufzug	Ebene +30.00	nicht definiert		Hauptfläche	1. +3,925 * 3,450	13,54	
					Summe		13,54	
Summe alle Räume/Gruppen			VF	36,50 m ²	Nettofläche (m²) geamt		36,50	

3.9.3 Berechnung der Netto-Raumflächen (BA Netto)

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Berechnung Netto-Raumflächen

Flächenermittlung nach CAD

Phase	Höhen-lage OKFF	Raumart	Nutzfläche [m ²]
Ebene			
Ebene -5.00	-5,00	NUF 7	39,66 m ²
			39,66 m²
Ebene +0.00	+0,00	NUF 7	2.666,49 m ²
		VF	57,80 m ²
			2.724,29 m²
Ebene +5.00	+5,00	NUF 7	581,06 m ²
		VF	57,80 m ²
			638,86 m²
Ebene +10.00	+10,00	NUF 7	1.063,68 m ²
		VF	88,31 m ²
			1.151,99 m²
Ebene +15.00	+15,00	VF	36,50 m ²
			36,50 m²
Ebene +20.00	+20,00	VF	36,50 m ²
			36,50 m²
Ebene +25.00	+25,00	VF	36,50 m ²
			36,50 m²
Ebene +30.00	+30,00	VF	36,50 m ²
			36,50 m²

Berechnung Netto-Raumflächen

Flächenermittlung nach CAD

Phase	Höhen-lage OKFF	Raumart	Nutzfläche [m ²]
-------	-----------------	---------	---------------------------------

Summen

Ebene -5.00			39,66 m ²
Ebene +0.00			2.724,29 m ²
Ebene +5.00			638,86 m ²
Ebene +10.00			1.151,99 m ²
Ebene +15.00			36,50 m ²
Ebene +20.00			36,50 m ²
Ebene +25.00			36,50 m ²
Ebene +30.00			36,50 m ²
Gesamt			<u>4.700,80 m²</u>

¹ Die Gliederung erfolgt gemäß DIN 277 in:

- NUF 1 - Wohnen und Aufenthalt
- NUF 2 - Büroarbeit
- NUF 3 - Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Forschung und Entwicklung
- NUF 4 - Lagern, Verteilen und Verkaufen
- NUF 5 - Bildung, Unterricht und Kultur
- NUF 6 - Heilen und Pflegen
- NUF 7 - Sonstige Nutzungen
- TF - Technikfläche
- VF - Verkehrsfläche

² Die Art der Raumumschließung erfolgt

- gemäß DIN 277 in:
- R - Regelfall der Raumumschließung
- S - Sonderfall der Raumumschließung

Aufgestellt

Achim, 05.06.2024



 Architekt
 Dipl.-Ing. (FH)
 Thomas
 Fischer

 Entwurfsverfasser

3.9.4 Rohbauwert

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Berechnung des Rohbauwertes, Angaben zur bauordnungsrechtliche Einordnung und Stellplatznachweis

Angaben zum Rohbauwert

Brutto-Rauminhalt gerundet gemäß Flächen-/ Volumenberechnung:
Gemäß Gebührenordnung, MLW-GebVO MLW
vom 01. März 2024:

Gebäude: Stapelbunker, Nebengebäude, Annahmehalle, Ofenhalle:

gesamt = 73.973,63 m³

Preisindexzahl Nr. 15 - mehrgeschossige Fabrik-, Werkstatt- und Lagergebäude

15.1 bis 10.000 m³ Brutto-Rauminhalt

10.000,00 * 87,00 € = 870.000,00 €

15.2 der 10.000m³ übersteigende Brutto-Rauminhalt

63.974,00 * 65,00 € = 4.158.310,00 €

Gebäude: Siloanlagen/ Aschesilo; Reststoffe; Kalk; Sorbalit:

gesamt = 2.374,00 m³

Preisindexzahl Nr. 11 - eingeschossige Hallenbauten wie Fabrik-, Werkstatt- und Lagerhallen

11.1 bis 2.500 m³ umbauten Raum, sonstige Bauart

2.374,00 * 40,00 € = 94.960,00 €

Daraus ergibt sich ein Rohbauwert von

= 5.123.270,00 €

Bauordnungsrechtliche Einordnung

Da die bauaufsichtliche Höhe eines Gebäudes die Höhe des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsräumen ist, ist die bauaufsichtliche Höhe < 7,00 m.
 Das Gebäude hat keinen Aufenthaltsraum dementsprechend ergibt sich die Zuordnung in die Gebäudeklasse 3 nach § 2 (4) Nr.3 der LBO- Baden-Württemberg.
 Die KVA ist ein Sonderbau nach § 38 (2) Nr. 20 LBO-Baden-Württemberg.

Stellplatznachweis

Es stehen 57 Parkplätze für Mitarbeiter zur Verfügung. Aus dem Nachweis des Betriebs- und Verwaltungsgebäudes ergeben sich 55 notwendige PKW- Stellplätze.

Nachweis für KVA:

(1 Stellplatz je 3 Beschäftigte)

Betriebs MA

1. Schichtpersonal	3 - Schichtbetrieb (Schichtwechsel)	3 MA pro Schicht	2 x 3 MA =	6 MA
--------------------	--	------------------	------------	------

6 MA : 3	=	<u>2 Stellplätze</u>
erforderliche Anzahl		2 Stellplätze

Stellplätze stehen somit auch für den Neubau der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage in ausreichender Anzahl zur Verfügung.

Aufgestellt

Achim, 05.06.2024



Architekt
 Dipl.-Ing. (FH)
 Thomas
 Fischer
 Bassum
 EL 16299
 Entwurfsverfasser

3.10 Baugrunduntersuchung



Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

Objektplanung Ingenieurbau
Verkehrsanlagen und Infrastruktur
Tragwerksplanung
Fliegende Bauten
Geotechnik/Erd- und Grundbau
Ingenieurvermessung

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de

KZV-Südbaden
Hanferstr. 6, 79108 Freiburg

**Neubau einer Klärschlamm-
Monoverbrennungsanlage auf dem
Kläranlagengelände in Forchheim**

Geotechnischer Bericht

Dokument-Nr.
23180X001

Unser Zeichen
Sh / Sc

Datum
15.12.2023

Inhalt

1	VORBEMERKUNGEN	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Unterlagen	1
2	BAUWERKSDATEN	2
3	BAUGRUNDBEURTEILUNG	3
3.1	Baugrundaufschlüsse	3
3.2	Beschreibung des Baugrunds	4
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	5
3.4	Bodenkenngrößen	6
3.5	Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17.....	7
3.6	Chemische Analysen Boden.....	8
4	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	9
4.1	Grundwasseraufschlüsse	9
4.2	Angaben zum Grundwasserspiegel	10
4.3	Chemische Zusammensetzung des Grundwassers	10
5	GRÜNDUNGSBERATUNG	11
5.1	Gründung	11
5.1.1	Halle	11
5.1.2	Nebengebäude	12
5.1.3	Tiefenbunker.....	13
5.1.4	Halle Anlieferung Klärschlamm	13
5.1.5	Schornstein.....	13
5.2	Bemessungsansätze und Setzungen	14
5.2.1	Bodenplatten	14



5.2.2	Fundamente	14
5.3	Erdbebensicherheit	15
5.4	Abdichtungen und Dränagen	16
5.4.1	Allgemeines	16
5.4.2	Nicht unterkellerte Bauwerke	16
5.4.3	Tiefenbunker	16
5.5	Herstellung der Baugruben	17
5.6	Allgemeines	17
5.7	Anker	18
5.8	Erdarbeiten	19
6	ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	20



Tabellen

Tabelle 1	Bodenkennwerte.....	6
Tabelle 2	Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*	7
Tabelle 3	Zusammensetzung der Mischprobe	8
Tabelle 5	Grundwasserstände.....	9
Tabelle 6	Einstufung Erdbeben (DIN 4149)	15
Tabelle 7	Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA)	15

Abbildungen

Abbildung 1	Baufläche im Oktober 2023, Blickrichtung Westen mit altem Verwaltungsgebäude	3
-------------	--	---

Anlagen

Anlage 1	Lage der Baugrundaufschlüsse
Anlage 2	Bodenprofil
Anlage 2.1	Bodenprofil 1
Anlage 2.2	Bodenprofil 2
Anlage 2.3	Bodenprofil 3
Anlage 2.4	Bodenprofil 4
Anlage 2.5	Bodenprofil 5
Anlage 3	Fotodokumentation der Bohrung B1
Anlage 4	Bodenmechanische Laborversuche (Kornverteilung)
Anlage 5	Analysenergebnisse Chemie Boden (37 Seiten)
Anlage 6	Grundwasserganglinie Pegel Verwaltung

KZV-Südbaden

Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim

Geotechnischer Bericht



Weiß
Ingenieure

Anlage 7 Fundamentdiagramme Nebengebäude

Anlage 7.1 Einzelfundamente, Gründung auf Bodenaustausch

Anlage 7.2 Streifenfundamente, Gründung auf Bodenaustausch



1 VORBEMERKUNGEN

1.1 Veranlassung

Der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (KZV Südbaden) plant an dem Standort der Kläranlage in Forchheim den Neubau einer Monoverbrennungsanlage für Klärschlamm.

Unser Büro wurde vom KZV Südbaden mit den Leistungen der Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung sowie den zugehörigen Labor- und Feldversuchen beauftragt. Die anstehenden Böden sollten hinsichtlich Schadstoffbelastung untersucht werden.

Der vorliegende Bericht beschreibt die angetroffenen Bodenverhältnisse, enthält Angaben zu den Bauwerksgründungen, den Bemessungsansätzen und Angaben zu Maßnahmen bei den Erdarbeiten sowie zur Schadstoffbelastung der Aushubböden.

1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- [1] Neubau KZV Südbaden, Lageplan, Entwurfsplanung (Vorabzug), Maßstab 1:500, 1:200, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 06.11.2023
- [2] Neubau KZV Südbaden, Grundriss EG, 5.00m und 10.00m Ebene, Dachaufsicht und Schnitte, Entwurfsplanung (Vorabzug), Maßstab 1:200, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 22.08.2023
- [3] Neubau KZV Südbaden, Lastangaben, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 21.11.2023
- [4] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau eines Betriebsgebäudes mit Lager und Labor, Geotechnischer Bericht, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 18051X001, Stand 05.12.2018
- [5] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau einer Fremdstoffannahme, Baugrunderkundung für den Standort am Gebäude 6.1, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 17013X001, Stand 12.07.2018
- [6] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau einer Fremdstoffannahme, Baugrunderkundung für den Standort am Gebäude 12.1, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 17013X002, Stand 12.04.2017
- [7] Erweiterung der Kläranlage Forchheim, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Vorabzug, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr. 14088X001 vom 23.10.2014
- [8] Erweiterung Kläranlage Forchheim, Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen, Luftbildauswertung, Regierungspräsidium Stuttgart, Kampfmittelbeseitigungsdienst, Stand: 06.05.2014



- [9] Allgemeine geotechnische und hydrogeologische Unterlagen aus unserem Archiv

2 BAUWERKSDATEN

Die Baufläche befindet auf dem Werksgelände des Klärwerkes Forchheim (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Vorgesehen ist der Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage. Die maximalen Abmessungen des geplanten Komplexes betragen rund 115 m x 40 m. Die maximale Gebäudehöhe soll ca. 32 m betragen. Das sechsstöckige Gebäude soll nicht unterkellert werden. Das Gebäude soll in einem Teilbereich einen Tiefenbunker zur Lagerung von Klärschlamm erhalten. Dieser ist ca. 8 m unter Geländeoberkante geplant mit einer Grundfläche von 13,4 m x 7,8 m.

Auf dem nordwestlichen Teil der Baufläche befindet sich das zweigeschossige unterkellerte alte Verwaltungsgebäude der Kläranlage Forchheim. Dieses wird im Zuge der Baumaßnahme rückgebaut. Der restliche Teil der Baufläche besteht aus einem Parkplatz mit anschließender Grünfläche (siehe Abbildung 1).

An der südöstlichen Bauflächengrenze verläuft eine 20 KV Versorgungsleitung. Weitere Versorgungsleitungen sollen im Zuge der Baumaßnahme umverlegt werden.

Die Baufläche zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen Ende Oktober 2023 ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 1 Baufäche im Oktober 2023, Blickrichtung Westen mit altem Verwaltungsgebäude

3 BAUGRUNDBEURTEILUNG

3.1 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 18.10.2023, 19.10.2023, 25.10.2023 und vom 30.10.2024 - 31.10.2024 folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 1 Bohrung (B 178) nach DIN EN ISO 22475-1 im Rammkernbohrverfahren bis zu einer Tiefe von 13,0 m unter Gelände
- 8 Kleinrammbohrungen (BS 40/80) nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer größten Tiefe von 5,0 m unter Gelände
- 8 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer größten Tiefe von 8,0 m unter Gelände

Die Bohransatzpunkte wurden von der Firma drillexpert GmbH, Teningen, kampfmitteltechnisch freigegeben.

Der vorher eingemessene Bohransatzpunkt BS 4 wurde im Rahmen der Baugrunduntersuchung aufgrund ausreichender Kenntnisse aus BS 3 und BS 6, nicht mehr berücksichtigt. Die Nummerierung der Bohransatzpunkte wurde nicht angepasst.



Die Rammkernbohrung (B) wurde von der Firma drillexpert GmbH, Teningen, unter unserer fachtechnischen Überwachung durchgeführt.

Aus [4] und [5] wurden die Ergebnisse von Rammkernbohrungen, Schürfen, Kleinrammbohrungen und schweren Rammsondierungen zur Auswertung mit herangezogen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im beigefügten Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Rammkernbohrungen, Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind als Bodenprofile und Rammdiagramme in Anlage 2 dargestellt.

Eine Fotodokumentation des Bohrkerns aus B1 enthält die Anlage 3.

3.2 Beschreibung des Baugrunds

Nach der geologischen Karte Maßstab 1:25.000, Blatt 7812, Kenzingen stehen im Bereich der Baufläche Niederterrassenschotter an. Diese können in Teilbereichen von Hochflutlehm überlagert werden.

In den Baugrundaufschlüssen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

Auffüllung Kies

Zusammensetzung: Kies, schwach sandig – stark sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, Wurzeln (BS 8), Kohlestückchen (BS 1)

Farbe: braun, dunkelbraun, graubraun, grau, hellbraun

Lagerungsdichte: wechselhaft, überwiegend locker bis mitteldicht

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 1,1 bis 1,7 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Auffüllung Schluff

Zusammensetzung: Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig – stark kiesig

Farbe: braun, hellbraun, hellgraubraun

Konsistenz: halbfest

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 0,5 bis 1,6 m unter Geländeoberfläche (GOF)



Schluff

Zusammensetzung: Schluff, feinsandig - sandig, tonig, schwach kiesig, tlw. schwach organisch (BS9)

Farbe: braun, dunkelbraun, grau

Konsistenz: steif, halbfest

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 1,5 bis 2,2 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Sand (nur B1)

Zusammensetzung: Sand, stark kiesig, sehr schwach steinig

Farbe: grau

Lagerungsdichte: mitteldicht bis dicht

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 11 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Kies

Zusammensetzung: Kies, schwach sandig – sandig, schwach schluffig, zur Tiefe hin nimmt der Feinkornanteil ab

Farbe: grau, graubraun, braun

Lagerungsdichte: bei BS 2, BS 3, BS 6, BS 7: locker bis mitteldicht bei BS 1, BS 4, BS 5 und BS 9: mitteldicht - dicht

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze nicht angetroffen

3.3 Bodenmechanische Laborversuche

In unserem geotechnischen Labor wurden die Kornverteilungen von vier repräsentativen Bodenproben von B 1 (5,6 -7,0 m), B 1 (7,0 – 11,0 m), B 1 (11,0 – 12,5 m) sowie von BS 5 (2,0 – 5,0 m) ermittelt.

Die untersuchten Proben von B1 zeigen einen Feinkornanteil von unter 5%. Der Kies unterscheidet sich jeweils in seinem Sand- und Kiesanteil, und liegt im oberen Bereich (5,6 – 7,0m) bei ca. 40 % Sand und ca. 55% Kies, sowie im unteren Bereich ab 11 m bei ca. 25 % Sand 70 % Kies. Bei der Probe aus 7,0 – 11,0 m handelt es sich um einen eng gestuften Sand mit einem Sandanteil von ca. 60 % und einem Kiesanteil von ca. 30 %.



Bei der Probe aus BS 5 handelt es sich um einen intermittierend gestuften Kies mit einem Sandanteil von ca. 25 % sowie einem Anteil von Kies von ca. 70 %.

Die Korngrößenverteilungen sind als Körnungslinien sind in der Anlage 4 dargestellt.

3.4 Bodenkenngrößen

Bodenmechanischen Berechnungen können folgende charakteristische Werte von Bodenkenngrößen zugrunde gelegt werden:

Tabelle 1 Bodenkennwerte

Boden-schicht	Feucht-/Auftriebswichte $\gamma_k (\gamma'_k)$ [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung Kies	20 (10)	27,5 – 32,5	–0 - 2	inhomogen
Auffüllung Schluff	19 (9)	27,5	2 - 5	inhomogen
Schluff	19 (9)	27,5	2 - 5	–3 - 8
Sand	20 (10)	30	0	30 - 50
Kies locker	20 (11)	30	0	20 - 40
Kies, mitteldicht	21 (12)	32,5 - 35	0	50 - 80

Die angegebenen unteren und oberen Grenzwerte des Steifemoduls sind so für die Berechnungen auszuwählen und in die Berechnung einzuführen, dass sie sich jeweils im ungünstigen Sinne auswirken. Das wahrscheinliche Verhalten des Bodens ist mit den Mittelwerten zu berechnen.



3.5 Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17

Die im Bereich der Baufläche angetroffenen Böden werden wie folgt klassifiziert:

Tabelle 2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*

Homogenbereich	E1 / RP 1	E2 / RP 2	E3 / RP 3	E4 / RP 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Schluff	Sand	sandiger Kies
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	35/55/10/0 bis 0/0/5/70	35/55/10/0 bis 15/35/45/5	5/10/65/20 bis 0/0/55/20	5/10/35/50 bis 0/0/15/55
Anteil Steine [%]	< 25	< 5	< 20	< 30
Anteil Blöcke [%]	< 5	-	< 10	< 20
Anteil große Blöcke [%]	-	-	< 5	< 10
Dichte (feucht) [g/cm ³]	1,8 – 2,1	1,8 – 2,0	1,9 – 2,1	2,0 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	10 - 100	10 - 100	-	-
Wassergehalt w [%]	n.b.	10 - 25	3 - 12	1 - 7
Plastizitätszahl I_p [%]	4 - 20	4 - 20	-	-
Konsistenzzahl I_c	0,5 – 1,05	0,5 – 1,05	-	-
bez. Lagerungsdichte I_D [-]	0,2 – 1,0	-	0,4 – 1,0	0,2 – 1,0
organischer Anteil [%]	< 5	< 10	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	A [GU, GI, GW, GÜ, SÜ, UL, UM, TL]	SÜ, UL, UM, TL, TM	SW, SE, SI, SU	GW, GI, GU
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	3 - 5	4 (2)	3	3, 5
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F1 - F3	F3	F1 – F2	F1 – F2

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten

n.b. nicht bestimmt

E = Homogenbereich Erdarbeiten (DIN 18300)

RP = Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304)



Für Verbauarbeiten (DIN 18303) und für Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten (DIN 18304) gilt für die Beschreibung von Boden und Fels die gleiche Einteilung in Homogenbereiche wie für Erdarbeiten (DIN 18300).

3.6 Chemische Analysen Boden

Zur Festlegung des Entsorgungswegs wurde aus den Auffüllungen der Aufschlüsse (B1 und BS 1 bis BS 9) eine Mischprobe gebildet und diese hinsichtlich Schadstoffbelastung analysiert.

Die Mischprobe setzt sich wie folgt zusammen aus:

Tabelle 3 Zusammensetzung der Mischprobe

Mischprobenkennzeichnung	Aufschluss	Tiefe [m]
MP Auffüllung	B 1	0,1 – 1,6
	BS 1	0,1 – 1,2
	BS 2	0,1 – 1,1
	BS 3	0,2 – 1,7
	BS 5	0,2 – 1,5
	BS 6	0,1 – 1,3
	BS 7	0,1 – 1,7
	BS 8	0,2 – 0,8
	BS 9	0,1 – 1,3

Die Mischprobe wurde nach der ab 01.08.2023 in Kraft getretenen Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe (EBV) und Bodenschutz untersucht. Ebenso wurde die Mischprobe hinsichtlich der Deponieklasse DK 0 nach Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die chemische Analyse wurde im Labor Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH, Tübingen, durchgeführt. Die Analysenergebnisse sind in der **Anlage 5** aufgeführt. Maßgebend ist der Wert, der die Zuordnung in die entsorgungstechnisch ungünstigste Materialklasse verursacht.

Aufgrund der erhöhten Werte von Nickel im Feststoff der **MP Auffüllung** wird die Materialklasse BM-0 BG-0 Sand überschritten. Aufgrund der Zusammensetzung der Auffüllungen und deren Sandanteil muss das Probenmaterial hinsichtlich der Wiederverwendung bzw. -verwertung nach EBV in die Materialklasse **BM-0* BG-0*** eingeordnet werden.



Die Zuordnungswerte für die **Deponieklasse DK 0** werden eingehalten.

Bei einer Entsorgung ist das Material gemäß der „Vorläufigen Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen“ (Reihe Abfall, Heft 69) dem **Abfallschlüssel 17 05 04** zuzuordnen.

Bei einer Verwertung des Bodenmaterials außerhalb der Baufläche sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach EBV zu beachten (z.B. hydrogeologische Randbedingungen, Wasserschutzgebietsverordnungen).

Im Falle einer Entsorgung des Materials wird eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials und eine entsprechende Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 bzw. DIN 19698 zu Deklarationszwecken erforderlich. Die oben aufgeführten Ergebnisse der Schadstoffanalysen ersetzen die Haufwerksbeprobung vor Ort nicht, sondern sind als Grundlage für die Ausschreibung zu betrachten. Im Falle einer Zwischenlagerung ist das Bodenmaterial gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Alternativ zur Zwischenlagerung und Haufwerksbeprobung kann mit dem Deponiebetreiber abgestimmt werden, ob im Vorfeld der Baumaßnahme eine in-Situ Beprobung mit Baggerschürfen nach DIN 19698 anerkannt wird. Nach Vorliegen der Analyseergebnisse kann der Aushubboden dann ohne Zwischenlagerung direkt dem Entsorgungsbetrieb zugeführt werden.

Zur Abstimmung der Erdbaufirmen mit ihren Entsorgern sind die Analyseergebnisse den Entsorgern vollständig vorzulegen.

4 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

4.1 Grundwasseraufschlüsse

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde in der Kleinrammbohrung BS 9 der Grundwasserstand gemessen. Die weiteren Bohrlöcher der Kleinrammbohrungen waren oberhalb des Grundwasserspiegels zusammengefallen, so dass eine Messung nicht möglich war. Des Weiteren wurde der Wasserstand des ca. 250 m nordöstlich der Baufläche gelegenen Pegels der Verwaltung eingemessen. Die Wasserstände wurden in folgenden Tiefen festgestellt:

Tabelle 4 Grundwasserstände

Bohrung	Datum	Höhenlage		
		m unter ROK	m unter Gelände	m NN
BS 9	30.10.2023	-	4,66	169,34



Pegel Verwaltung	19.10.2023	4,37	-	169,41
------------------	------------	------	---	--------

Der Wasserstand aus der Kleinrammbohrung BS 9 wurde vereinfacht zur Interpretation der Schlagzahlen der Rammsondierung in Bezug auf die Lagerungsdichte herangezogen und ist in den Bodenprofilen in Anlage 2 eingetragen

4.2 Angaben zum Grundwasserspiegel

Zur Ermittlung des mittleren höchsten Grundwasserstands (MHW) und des 100-jährigen höchsten Grundwasserstands (HHW₁₀₀) können die langjährigen Beobachtungen des nahegelegenen Pegels Verwaltung herangezogen werden. Dieser Pegel befindet sich in einer Entfernung von rund 250 m nordöstlich der Baufläche. Die Messergebnisse liegen über einen Zeitraum von 31 Jahren vom 13.01.1992 bis 31.12.2001, 01.01.2008 bis 30.06.2018 und 19.10.2019 bis 29.11.2023 vor (Anlage 6). Aus diesen Werten und dem Grundwassergleichplan aus [6] ergibt sich folgende Auswertung für Wasserstände auf der Baufläche:

$$\begin{aligned} \text{MHW} &= 170,41 \text{ m NN} \\ \text{HHW}_{100} &= 171,06 \text{ m NN} \end{aligned}$$

Für den Pegel Verwaltung liegen die Messdaten aus 31 Jahren vor. Dies ist ein verhältnismäßig kleiner Zeitraum für eine sichere statistische Auswertung. Häufiger wiederkehrende höhere Grundwasserstände sind in diesem Messzeitraum möglicherweise nicht erfasst. Bei einem längeren Betrachtungszeitraum kann sich das Ergebnis der statistischen Auswertung ändern. Somit wurde für die Festlegung des Bemessungswasserstands (Auftrieb, Wasserdruck auf Bauteile, Feuchteschutz) der HHW₁₀₀-Wasserstand mit einem Sicherheitsaufschlag versehen. Dieser Sicherheitsaufschlag wurde in [7] mit 0,5 m angenommen. Die Auswertung weiterer 9 Beobachtungsjahre seit 2014 haben keine Änderung bzw. einen geringen Abfall der statistisch ausgewerteten Wasserstände ergeben. Deshalb ist es für den Neubau der Monoverbrennungsanlage ausreichend den Bemessungswasserstand (BW) mit einem Sicherheitsaufschlag von 0,2 m bei folgender Höhe anzusetzen:

$$\text{BW} = 171,28 \text{ m NN}$$

4.3 Chemische Zusammensetzung des Grundwassers

Im Rahmen dieser Baugrunduntersuchungen wurde keine Analyse der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers durchgeführt. Aus dem Geotechnischen Bericht der nahegelegenen Baufläche des neuen Betriebsgebäudes [4] ist bekannt, dass das Grundwasser als **nicht betonangreifend** im Sinne der DIN 4030-1:2008-06 gilt.



5 GRÜNDUNGSBERATUNG

5.1 Gründung

5.1.1 Halle

Die Halle für die Monoverbrennungsanlage soll flach auf einer tragenden Bodenplatte gegründet werden. Die Oberkante der Bodenplatte soll nach derzeitigem Planungsstand in Höhe des umliegenden Geländes liegen. Für die grundbautechnische Auswertung wurde davon ausgegangen, dass die Oberkante Bodenplatte bei etwa 173,67 m NN liegt. Die Dicke der Bodenplatte ist aktuell noch nicht festgelegt.

Auf der Baufläche stehen bis in Tiefen zwischen ca. 1,1 m und ca. 1,7 m anthropogene Auffüllungen und Schluffe an. Die Auffüllungen sind wechselhaft zusammengesetzt und überwiegend locker gelagert. Sie weisen eine geringe Scherfestigkeit und große Zusammendrückbarkeit auf und sind zum Abtrag der Bauwerkslasten nicht geeignet.

Unter den Auffüllungen und Schluffen stehen sandige Kiese an. Diese Böden sind oberflächennah überwiegend locker bis mitteldicht gelagert, im mittleren Baufeldbereich bei DPH 2 und DPH 7 auch sehr locker gelagert. Zur Tiefe hin nimmt die Lagerungsdichte zu. Die oberflächennahen bereichsweise sehr locker bis locker gelagerten Kiese weisen eine geringe Scherfestigkeit und große Zusammendrückbarkeit auf und sind nur zum Abtrag von vergleichsweise geringen Lasten und setzungsunempfindlichen Konstruktionen geeignet.

Aufgrund der in [2] und [3] angegebenen Gebäudekonstruktionen und Lastangaben sind die oberflächennah anstehenden Böden ohne baugrundverbessernde Maßnahmen nicht zur Aufnahme der Bauwerkslasten geeignet. Zur Reduzierung von Setzungen und Gebäudeunverträglichkeiten wird eine Baugrundverbesserung über Rüttelstopfsäulen empfohlen.

Die Auswertung von bereits durchgeführten Baugrundverbesserungsmaßnahmen mit Rüttelstopfsäulen hat gezeigt, dass sich für die locker gelagerten Kiese der gemittelte Steifemodul E_s verdoppeln lässt. Rammsondierergebnisse haben gezeigt, dass durch das Einbringen der Rüttelstopfsäulen auch im unmittelbaren Umfeld eine Nachverdichtung erfolgt.

Nach den durchgeführten Baugrunderkundungen stehen die mitteldicht gelagerten Kiese im Mittel ab einer Tiefe von 167 m NN an. Die Rüttelstopfsäulen sind bis in die durchgehend mitteldicht gelagerten Kiese bzw. bis zur Geräteauslastung auszuführen. Da oberflächennah bereichsweise mitteldicht bis dicht gelagerte Auffüllungen anstehen, ist davon auszugehen, dass oberflächennah vorgebohrt werden muss, um die Rüttelstopfsäulen bis zur erforderlichen Tiefe abzuteufen.



Im Bereich des alten Verwaltungsgebäudes ist die Baugrube zu verfüllen. Das Gebäude ist unterkellert. Die Unterkante der Bodenplatte liegt uns derzeit nicht vor. Es ist aber davon auszugehen, dass nach Abbruch des Bestandsgebäudes eine Auffüllung von mindestens 3 m bis zum Erreichen des umliegenden Geländes erforderlich wird. Die Verfüllung der Baugrube des Bestandsgebäudes muss lagenweise auf 100 % seiner Proctordichte erfolgen. Zum Einbau eignet sich ein Kiessandgemisch (z.B. Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %). Auch in diesem Bereich sollte anschließend eine Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen erfolgen um Setzungsunterschiede zwischen den Bereichen zu vermeiden.

Unter der Bodenplatte ist eine 0,3 m dicke Tragschicht vorzusehen, um die flächige Lastabtragung zwischen den Säulen sicher zu stellen. Diese kann gleichzeitig als befahrbare Schicht für das Rüttelstopfgerät dienen. Als Tragschicht eignet sich ebenfalls ein Kiessandgemisch (z.B. Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %), welches lagenweise verdichtet auf 100 % der Proctordichte einzubauen ist. Am Plattenrand ist eine außen gedämmte Frostschräge bis in die frostfreie Tiefe von 0,8 m unter Gelände anzuordnen. Alternativ kann im Frosteintrittsbereich Frostschrägen eingebaut werden.

5.1.2 Nebengebäude

Das nicht unterkellerte 3-geschossige Nebengebäude zwischen Achse 2 – 7 und D - F soll planmäßig über Einzel- und Streifenfundamente gegründet werden.

Ein Großteil der Fläche des geplanten Nebengebäudes liegt im Bereich des noch rückzubauenden alten Verwaltungsgebäudes. Dort sind ohnehin Aufschüttungen zur Verfüllung der Baugrube erforderlich. Im restlichen Bereich außerhalb der Abbruchbaugrube stehen Auffüllungen bis in Tiefen von ca. 1,5 m bis 1,7 m unter derzeitigem Gelände an. Die Auffüllungen sind wechselhaft zusammengesetzt und überwiegend locker gelagert. Unter den Auffüllungen folgen geringmächtige Schluffe bis ca. 172 m NN.

Da die Lasten gemäß [3] des Nebengebäudes gering sind und sich die Grundbruchfigur und die Setzungen aufgrund der geringen Lasten in den oberen 2,5 m bis 3,5 m Tiefe abspielen, kann das Nebengebäude über Einzel- und Streifenfundamente flach auf dem Bodenaustausch gegründet werden. Die Auffüllungen und die Schluffe sind dazu bis auf den sandigen Kies zu entfernen, das Planum mit schwerem Gerät nachzuverdichten und ein Kiessandgemisch lagenweise auf 100 % der Proctordichte einzubauen. Die Fundamente müssen frostfrei mindestens 0,8 m in den Untergrund einbinden. Der Bodenaustausch ist im Lastausbreitungswinkel über die Fundamentaußenkanten hinaus zu führen. Alternativ können in diesem Bereich anstelle des Bodenaustauschs auch Rüttelstopfsäulen ausgeführt werden, sofern dies wirtschaftlicher ist.



5.1.3 Tiefenbunker

Die Oberkante der Bodenplatte des Tiefenbunkers soll ca. 8 m unter der Oberkante der Bodenplatte der Halle liegen. Die Dicke der Bodenplatte ist uns nicht bekannt.

Im Bereich der geplanten Gründungssohle stehen mitteldicht gelagerte stark kiesige Sande an. Die Gründung des Tiefenbunkers kann planmäßig als Plattengründung im anstehenden Sand erfolgen.

Die Auftriebssicherheit des Tiefenbunkers ist rechnerisch nachzuweisen. Bei nicht ausreichender Auftriebssicherheit können Plattenverdickungen, Wandverdickungen oder Plattenüberstände geprüft werden. Andernfalls ist die Bodenplatte beispielsweise durch Mikropfähle rückzuhängen. Die Mikropfähle sind dann auf Druck aus der gesamten Bauwerkslast und auf Zug durch den Auftrieb zu bemessen.

5.1.4 Halle Anlieferung Klärschlamm

Für die Klärschlammanlieferung soll neben dem Tiefenbunker eine Halle entstehen.

Im Bereich der Baufläche stehen bis in eine Tiefe von ca. 2 m anthropogene Auffüllungen sowie Schluffe an. Darunter folgen mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese. Die Auffüllungen sind zum Abtrag der Bauwerkslasten nicht geeignet. Da ohnehin eine Baugrundverbesserung über Rüttelstopfsäulen für die Halle der Monoverbrennungsanlage erforderlich wird, empfehlen wir aus wirtschaftlichen Gründen ebenfalls die Ausführung von Rüttelstopfsäulen im Bereich der Anlieferungshalle.

5.1.5 Schornstein

Die Gründung des Schornsteines soll im nordwestlichen Baufeld erfolgen.

Im Bereich des Schornsteins stehen anthropogene Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung bis in eine Tiefe von 1,5 m an. Darunter folgen mitteldicht bis dicht gelagerte sandige Kiese.

Eine Gründung des Schornsteins in den Auffüllungen ist aufgrund der zu erwartenden Setzungsunterschiede durch mögliche Eigenkonsolidation der Auffüllungen nicht möglich. Zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen ist das Fundament des Schornsteins mit unbewehrtem Beton C 12/15 auf den mitteldicht bis dicht gelagerten sandigen Kies tiefer zu führen.



5.2 Bemessungsansätze und Setzungen

5.2.1 Bodenplatten

Bodenplatten können nach dem Bettungsmodulverfahren berechnet werden. Dabei ist zu beachten, dass der Wert des Bettungsmoduls keine Bodenkonstante ist, sondern wesentlich von den Lastgrößen und den Laststellungen abhängt. Für eine Vorbemessung können folgende Bettungsmoduln verwendet werden:

Hallengebäude:

1 m breiter Randstreifen:	$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte (Hallengebäude):	$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$

Bunker:

1 m breiter Randstreifen:	$k_s = 80 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte (Bunker):	$k_s = 40 \text{ MN/m}^3$

5.2.2 Fundamente

Die Ermittlung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands für die Fundamente erfolgt über Grundbruch- (DIN 4017) und Setzungsberechnungen (DIN 4019) mit den Bodenkennwerten aus Abschnitt 3.4. Die Berechnungen für die Einzel- und Streifenfundamente sind als Fundamentdiagramme in Anlage 7 aufgeführt.

Der im EC 7 genannte Begriff des Bemessungswerts des Sohlwiderstands weicht von den früher verwendeten und auch heutzutage in der Praxis häufig genannten Begriffen der zulässigen Bodenpressung bzw. des aufnehmbaren Sohldrucks (DIN 1054:2005-01) ab. Beim Bemessungswert des Sohlwiderstands sind die Einwirkungen mit den zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerten faktorisiert zu berücksichtigen.

Für die **Einzelfundamente des Nebengebäudes** mit einer Mindestkantenlänge von 0,6 m und einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 0,8 m ergeben sich bei einem Verhältnis von veränderlichen Lasten zu Gesamtlasten von 0,5 folgende Werte (Anlage 7.1):

Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7	$\sigma_{R,d}$	= 570 kN/m ²
Aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054	σ_{zul}	= 400 kN/m ²

Für die **Streifenfundamente des Nebengebäudes** mit einer Mindestbreite von 0,6 m und einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 0,8 m ergeben sich bei



einem Verhältnis von veränderlichen Lasten zu Gesamlasten von 0,5 folgende Werte Anlage 7.2):

$$\begin{array}{ll} \text{Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7} & \sigma_{R,d} = 430 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054} & \sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für mittig belastete Fundamente ohne Horizontalkräfte. Bei außermittigen Belastungen ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes auf den Ersatzquerschnitt $A' = a' \cdot b'$ zu beziehen. Dabei darf der Ersatzquerschnitt die oben angegebenen Mindestabmessungen nicht unterschreiten, ansonsten sind die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zu reduzieren.

Neben dem Bemessungswert des Sohlwiderstandes können aus den Diagrammen die zugehörigen Setzungen abgelesen werden. Wird der Sohlwiderstand für die oben genannten Fälle voll ausgenutzt, ergeben sich Setzungen von unter 1,8 cm.

5.3 Erdbebensicherheit

Gemäß der in Baden-Württemberg weiterhin bauaufsichtlich eingeführten DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 2005) sowie der dazugehörigen „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“ liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 und es müssen zur Berücksichtigung des Einflusses von Erdbebenerschütterungen folgende Werte angesetzt werden bzw. ist folgende Einstufung vorzunehmen:

Tabelle 5 Einstufung Erdbeben (DIN 4149)

Erdbebenzone	1
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	$a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
Untergrundklasse (Untergrund ab 20 m unter GOF)	S
Baugrundklasse (Untergrund zwischen 3 m und 20 m unter GOF)	C

Gemäß EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA (Juli 2021) sind folgende Werte maßgebend:

Tabelle 6 Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA)

Spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich ($T_{NCR} = 475 \text{ Jahre}$, Abfrage GFZ Potsdam)	$S_{aP,R} = 1,85 \text{ m/s}^2$
---	---------------------------------



Bemessungs-Bodenbeschleunigung für A-R ($T_{NCR} = 475$ Jahre); a_{gR} = $S_{aP,R}/2,5$	$a_{gR} = 0,74 \text{ m/s}^2$
Bodenparameter entsprechend Untergrundverhältnis S-C	$S = 1,15$

5.4 Abdichtungen und Dränagen

5.4.1 Allgemeines

Die Anforderungen sowie Planungs- und Ausführungsgrundsätze für den Feuchteschutz von erdberührten Bauteilen enthält Teil 1 der DIN 18533:2017-07. Die Tabelle 1 der Norm führt die Zuordnung der Abdichtungsarten zur Wasserbeanspruchung und Einbausituation auf.

5.4.2 Nicht unterkellerte Bauwerke

Die Bodenplatte des Gebäudes ist in die Wassereinwirkungsklasse W1-E (Bodenfeuchte) einzuordnen. Es ist eine Abdichtung nach Abschnitt 8.5.1 und Tabelle 4 der DIN 18533-1 erforderlich.

5.4.3 Tiefenbunker

Wegen des Grundwassers ergibt sich für den Tiefenbunker die Wassereinwirkungsklasse W2.E (drückendes Wasser) und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6. Bei der vorgesehenen Höhenlage des Gebäudes ist die Eintauchtiefe in die Grundwassereinwirkung $> 3 \text{ m}$, so dass eine Einordnung in die Wasserwirkungsklasse W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) erfolgt und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 und Tabelle 6 der DIN 18533-1 erforderlich ist.

Alternativ ist die Ausführung als sogenannte „Weiße Wanne“ als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) möglich. Die beiden vorgenannten Abdichtungen sind bis 30 cm über die geplante Geländeoberkante zu führen.

Sofern eine Ausführung als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton gewählt wird, ist die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ zu beachten. Je nach Nutzungsklasse sind gegebenenfalls zusätzliche Abdichtungen, raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen vorzusehen.



5.5 Herstellung der Baugruben

5.6 Allgemeines

Die Baugruben sind nach DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu sichern. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböschern oder mit einem Verbau zu sichern.

Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° (Auffüllungen) bzw. 60° (mind. steifer Schluff) nicht überschritten werden. Voraussetzung ist die Belastungsfreiheit der Böschungskrone in einem Streifen mit mindestens 1,0 m Breite für Baufahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht bzw. 2,0 m Breite für Baufahrzeuge zwischen 12 t und 40 t Gesamtgewicht und dass kein Strömungsdruck auf die Böschung wirkt. Für Böschungen über 5 m Höhe ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

Die Herstellung des Tiefenbunkers ist nur im Schutz einer wasserundurchlässigen Baugrubenumschließung durch eine rückverankerte Spundwand und einer Dichtsohle möglich. Innerhalb dieser Baugrube sind dann nur noch Restwassermengen bzw. geringe, durch die Spundwandschlösser und die Dichtsohle zulaufende Wassermengen abzupumpen.

Beim Einbringen der Spundwände bzw. der Wahl der Spundwandprofile und des Einbringerrätes sind die bereichsweise hohe Lagerungsdichte der anstehenden Sande und Kiese zu berücksichtigen. Zudem ist mit Rammhindernissen durch Steine und Blöcke zu rechnen. In der Ausschreibung sollte auf jeden Fall eine Position für das Vorbohren berücksichtigt werden.

Die Wasserhaltung im geschlossenen Trog muss über Absenkbrunnen erfolgen. Die Absenkbrunnen sind annähernd bis Oberkante Injektionssohle zu führen, damit im Trog jede Schicht sicher entwässert wird und dadurch die Voraussetzung zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs gegeben ist. Die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch ist rechnerisch nachzuweisen.

Für die Planung der Wasserhaltung und der zu fördernden Wassermenge ist zunächst das in der Baugrube befindliche Restwassermenge zu berücksichtigen. Dabei kann für die Sande und Kiese ein effektiver Porenanteil n_{eff} von etwa 25 % angenommen werden. Die einer Spundwandbaugrube mit Dichtsohle zulaufende Wassermenge kann sowohl für die Spundwände als auch für die Weichgelsohle mit einem Zustrom von ca. 2 l pro Sekunde und benetzten 1000 m² abgeschätzt werden. Für eine rechteckige Baugrube mit Abmessungen von rund 14,0 x 16,0 m und einer Höhe von ca. 10 m (HHW / Dichtsohle) ergibt sich eine benetzte Fläche von etwa 600 m². Der Wasserzulauf würde dann nach der oben genannten Faustformel rund



9 m³/h betragen. Die Wasserhaltungsmaßnahmen sollten für die Trichterbaugrube auf eine Förderleistung von mindestens 15 m³/h ausgelegt sein.

Der tatsächliche Wert ist von der Einbringqualität, der Schlosszahl und der Schlossausführung abhängig. Angaben zur genaueren Abschätzung der Durchflussmenge durch eine Stahlspundwand gibt der Anhang E der DIN EN 12063:1999-05 „Spundwandkonstruktionen“.

Die Wasserhaltungsmaßnahmen sind an die örtlichen Gegebenheiten und die tatsächlich zulaufenden Wassermengen anzupassen.

Bei Fehlstellen oder Schlossundichtigkeiten ist abzuwägen, ob die Förderleistung der Wasserhaltungsmaßnahmen erhöht werden kann oder ob z.B. eine nachträgliche Abdichtung der Spundwandschlösser erforderlich ist.

Sofern die Spundwände nach Verfüllen der Trichterbaugrube im Untergrund verbleiben sollen, sind die Spundwände mindestens 1,0 m unterhalb der zukünftigen Unterkante Bodenplatte abzubrennen, so dass kein kraftschlüssiger Verbund zwischen den Spundwänden und dem neuen Bauwerk entsteht.

Die Baugrubensohle des Abbruchgebäudes liegt bei hohen Wasserständen (MHW und höher) im Grundwasser. Für die Verfüllung der Baugrube sind dann Grundwasserhaltungen notwendig. Geringe Wasserstände von wenigen Dezimetern können mit einer offenen Wasserhaltung über Pumpensümpfe und Dränagen abgesenkt werden. Eine offene Wasserhaltung sollte daher zumindest als Eventualposition in der Ausschreibung berücksichtigt werden.

Das Bauen im Grundwasser und das Absenken von Grundwasser sind genehmigungspflichtig.

5.7 Anker

Der Erdruckansatz zur Bemessung des Spundwandverbau ist nach Tabelle B.2 der DIN 4085:2017-08 und den Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 5. Auflage 2012 zu wählen.

Der Verpresskörper der Rückverankerungen muss einheitlich in den mitteldicht gelagerten Sanden und Kiesen ab einer Tiefe von ca. 167,0 mNN liegen. Bei den anstehenden Böden können auf der Grundlage von Erfahrungswerten nach Ostermeyer (Grundbautaschenbuch Teil 2, 8. Auflage, Abschnitt 2.5, Bild 34) für die Bemessung



der Anker folgende Herauszieh Widerstände $R_{a,k}$ in Abhängigkeit von der Krafteintragungslänge angenommen werden:

Krafteintragungslänge 4 m: $R_{a,k} = 500 \text{ kN}$

Krafteintragungslänge 6 m: $R_{a,k} = 600 \text{ kN}$

Voraussetzung für die Verwendung der oben genannten Werte sind u.a. eine Bodenüberlagerung des Verpresskörpers von mindestens 4 m und ein üblicher Mindestdurchmesser des Verpresskörpers zwischen 80 mm und 150 mm.

Im Hinblick auf die einwandfreie Herstellung und gute Tragwirkung sollten Neigungen zwischen 15° und 30° angestrebt werden. Der Abstand der Verpresskörper zu Bauwerken oder unterirdischen Versorgungsleitungen sollte mindestens 3 m betragen.

Zur Ermittlung der Bemessungswerte des Herauszieh Widerstands $R_{a,d}$ sind die Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A 2.3 zu berücksichtigen.

Die für die Bemessung angenommenen Grenzmantelreibungswerte bzw. Herauszieh Widerstände sind durch Zugversuche auf der Baustelle (Eignungs- und Abnahmeprüfungen) zu überprüfen.

Angaben zur Herstellung der Verpressanker sind in der DIN EN 1537:2014-07 enthalten.

5.8 Erdarbeiten

Die Regeln der „Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17)“, Ausgabe 2017, sind sinngemäß zusätzlich zur VOB, DIN 18 300 „Erdarbeiten“ anzuwenden.

Beim **Nebengebäude und dem Schornstein** sind die oberflächennah anstehenden Auffüllungen und Schluffe auszutauschen und durch Kiessand zu ersetzen. Der Einbau der Kiessande muss lagenweise verdichtet auf 100 % der Proctordichte erfolgen.

Das Planum für die Bodenplatten der Hallen sowie das Planum des Bodenaustauschs sind mit einem schweren Großgerät (Walze) nachzuverdichten. Der Boden im Planumbereich der Bodenplatte ist bereichsweise wasserempfindlich, weshalb dieses mit einem leichten Gefälle hergestellt werden sollte. Das Planum darf bei und unmittelbar nach Niederschlägen nicht befahren werden, auch nicht mit Planierraupen, Baggern oder ähnlichen Geräten. Auf das frei gelegte und nachverdichtete Planum ist umgehend die erste Lage der Tragschicht aufzubringen, um das Planum vor Witterungseinflüssen zu schützen. Diese muss so ausgeführt werden, dass eine



ausreichende Tragfähigkeit für die Befahrbarkeit mit dem Rüttelstopfgerät und die Spundwandramme gewährleistet ist. In der Regel ist für diese Arbeiten eine Tragschichtdicke von 30 cm bis 50 cm ausreichend.

Als Material für die Tragschicht eignet sich ein Kiessandgemisch (z.B. Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %), das lagenweise auf 100 % seiner Proctordichte verdichtet einzubauen ist. Es können die gängigen Lieferkörnungen der ZTV SoB-StB 2004/2007 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau) für Kies- und Schottertragschichten mit den oben angegebenen Körnungen verwendet werden.

Der Verdichtungserfolg der Verfüllung der Baugrube des alten Verwaltungsgebäudes sollte z.B. mit statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 oder dynamischen Plattendruckversuchen nach TP BF-StB, Teil B 8.3 überprüft werden. Ab der zweiten Einbaulage ist gemäß Abschnitt 14.3.5 und den Tabellen 10 und 11 der ZTVE-StB 17 bei statischen Versuchen ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ (oder $E_{v1} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) bzw. bei dynamischen Versuchen ein dynamischer Verformungsmodul $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

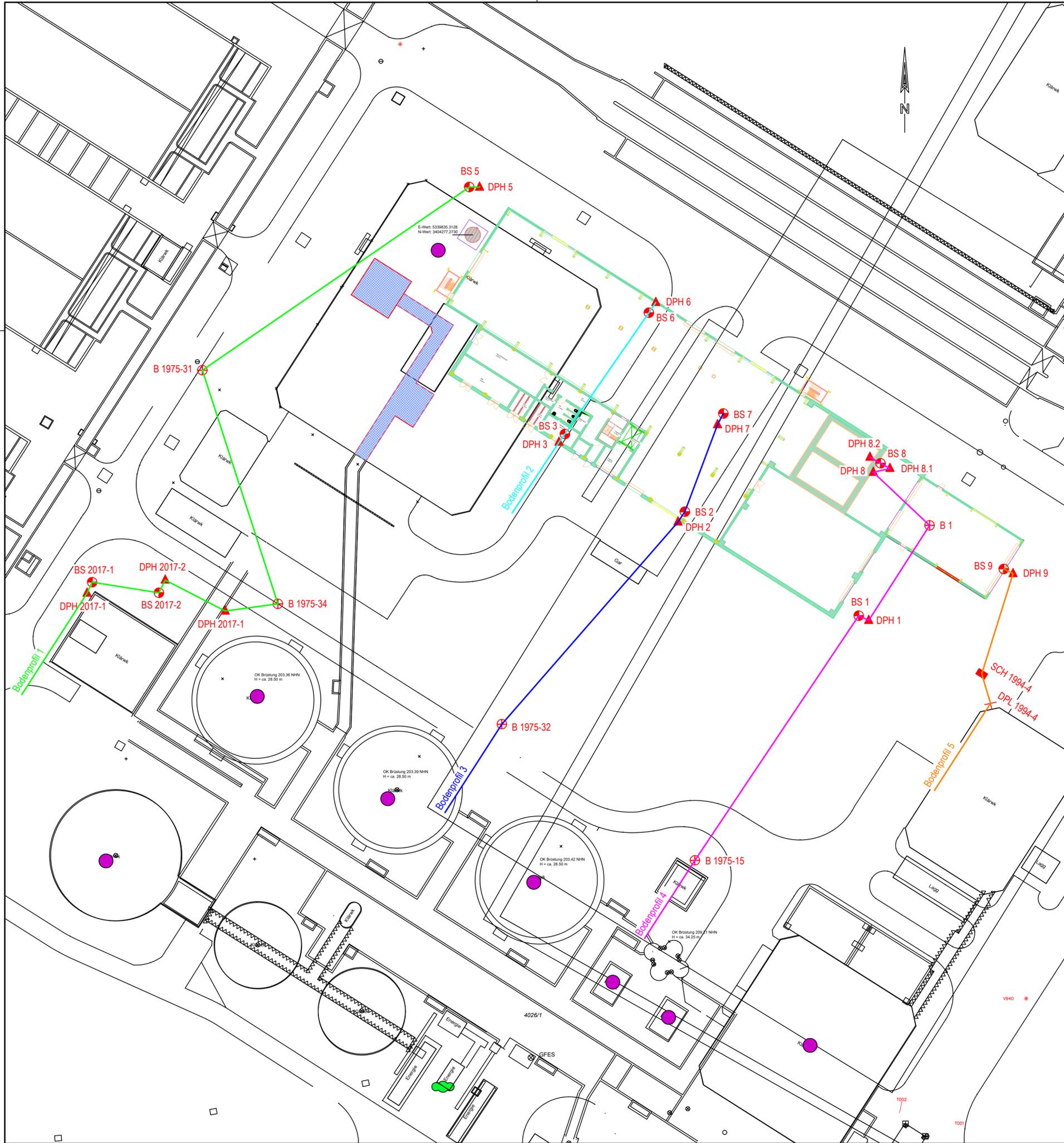
Die Schluffe können nur zur Geländemodellierung vornehmlich im Bereich von Grünflächen wieder eingebaut werden, die später keine Belastung z.B. durch Verkehr o.ä. erhalten.

6 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das geplante Bauwerk erdstatisch standsicher errichtet werden.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 1.2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungszustand zutreffend sind.

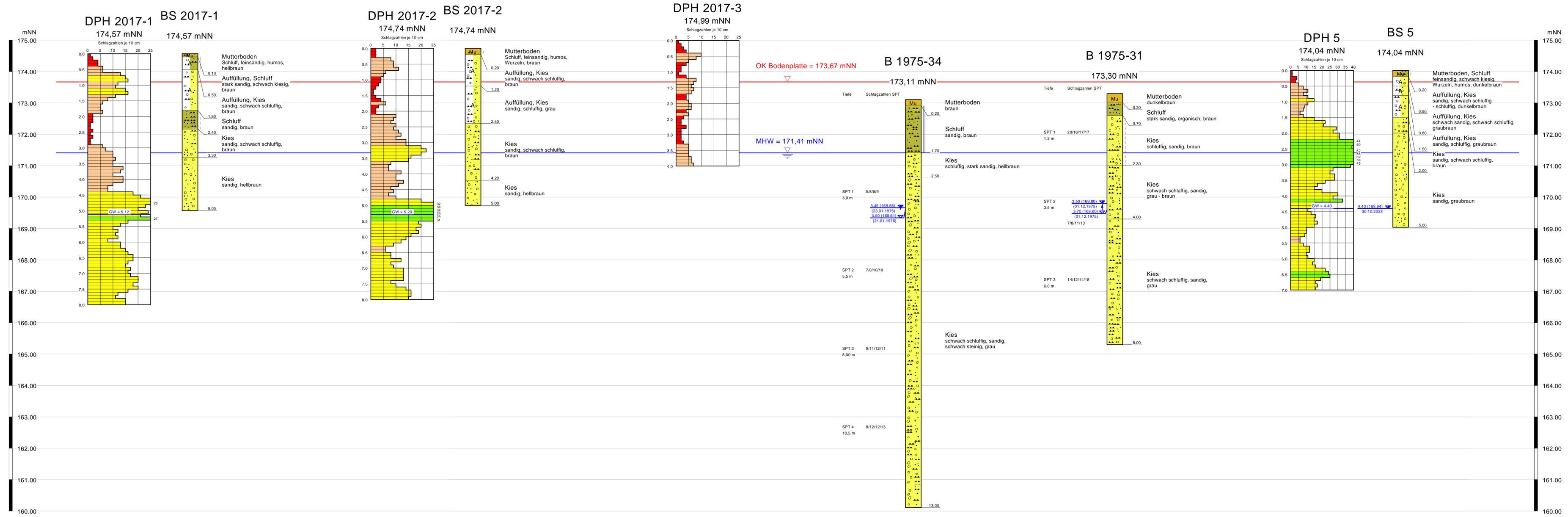
Dr. Christopher Schmidt



Hinweise:	Höhen über mNN, DHHN12	
Legende:	▲ DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
	⊕ BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
	⊕ B	Bohrung Nr. (drillexpert GmbH, Teningen)
	▲ DPH - 2017	schwere Rammsondierung Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 17013X001 aus dem Jahr 2017
	⊕ BS - 2017	Kleinrammbohrung Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 17013X001 aus dem Jahr 2017
	× DPL - 1994	leichte Rammsondierung Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 94021.0 aus dem Jahr 1994
	■ SCH - 1994	Schurf Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 94021.0 aus dem Jahr 1994
	⊕ B - 1975	Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975



Bauherr	KZV-Südbaden	Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Lage der Baugrundaufschlüsse	79111 Freiburg Bötzingler Straße 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Maßstab	1:500	
Dokument-Nr.	23180X001	Anlage 1



Legende

- fest
- halbfest
- steif

Legende DPH

- sehr locker (< 5/2)
- locker (< 15/8)
- mitteldicht (< 33/24)
- dicht (>= 33/24)

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

- Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser angebohrt
- Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser Bohrende

Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
 - Höhen über mNN, DHHN12

Legende: DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
 BS Kleinrammborung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
 B Bohrung Nr. (drillexpert GmbH, Teningen)
 BS/DPH 2017 Aufschlüsse übernommen aus dem Dokument 17013X001 aus dem Jahr 2017

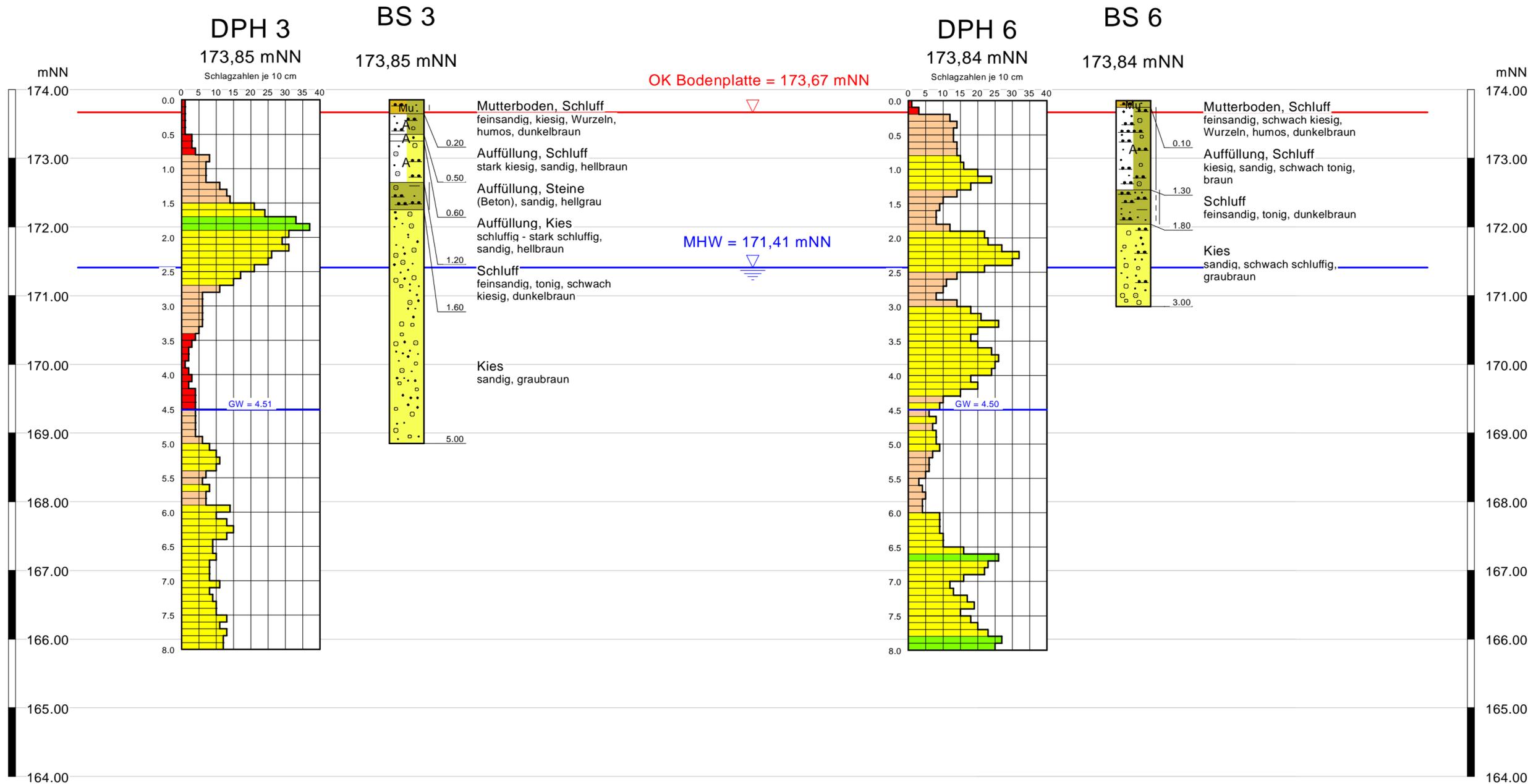
B 1975 Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975
 SPT Standard Penetration Test

Bauherr KZV-Südbaden
 Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt Bodenprofil 1

Maßstab 1:50
 Dokument-Nr.: 23180X001

Weiß Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Börsinger Str. 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de

Anlage 2.1



Legende

	halbfest
	steif - halbfest
	steif

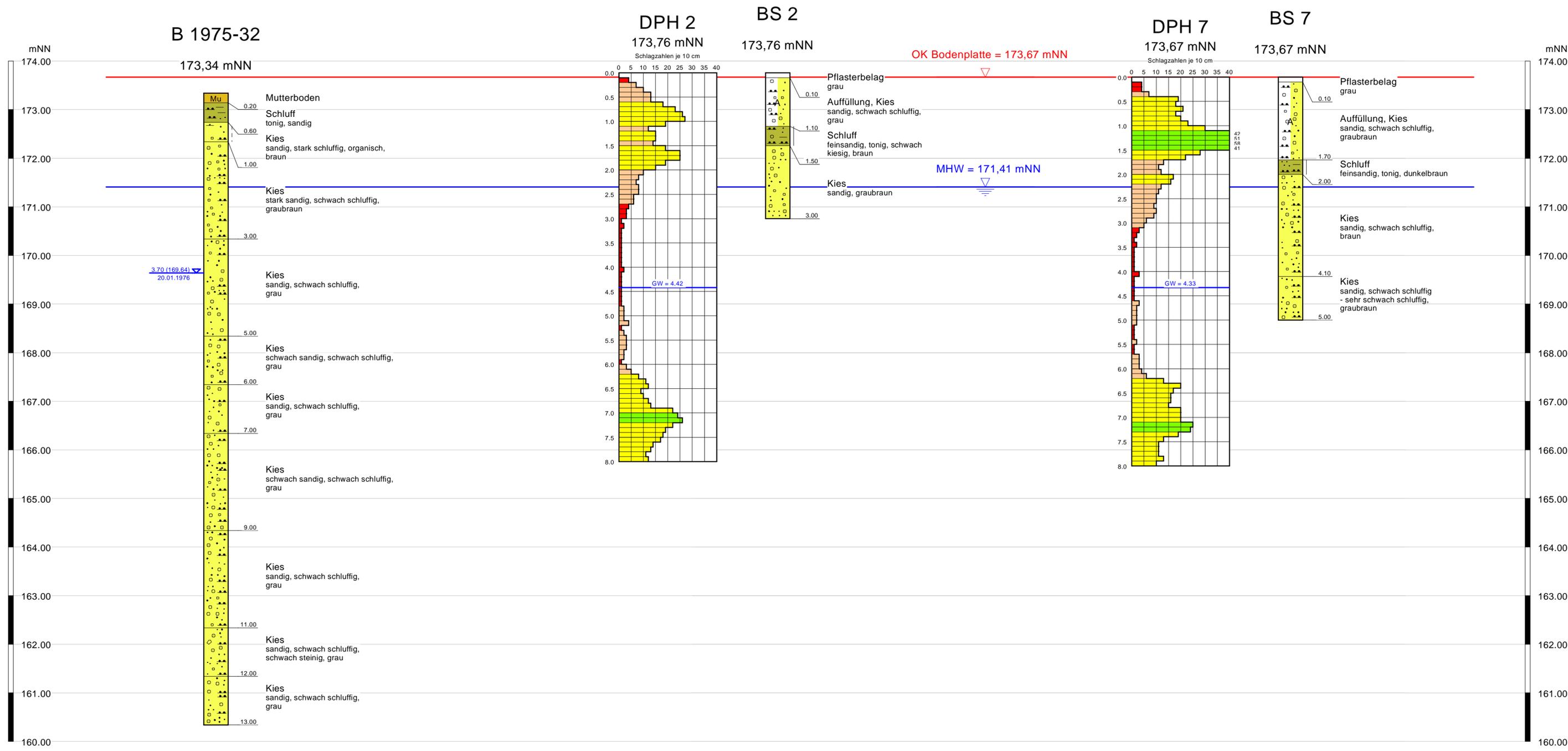
Legende DPH

	sehr locker (< 5/2)
	locker (< 15/8)
	mitteldicht (< 33/24)
	dicht (>= 33/24)

Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende: DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1

Bauherr	KZV-Südbaden		Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzingen Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim		
Inhalt	Bodenprofil 2		
Maßstab	1:50		
Dokument-Nr.:	23180X001		Anlage 2.2



Legende DPH

■	sehr locker (< 5/2)
■	locker (< 15/8)
■	mitteldicht (< 33/24)
■	dicht (>= 33/24)

Legende

	halbfest
	steif

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

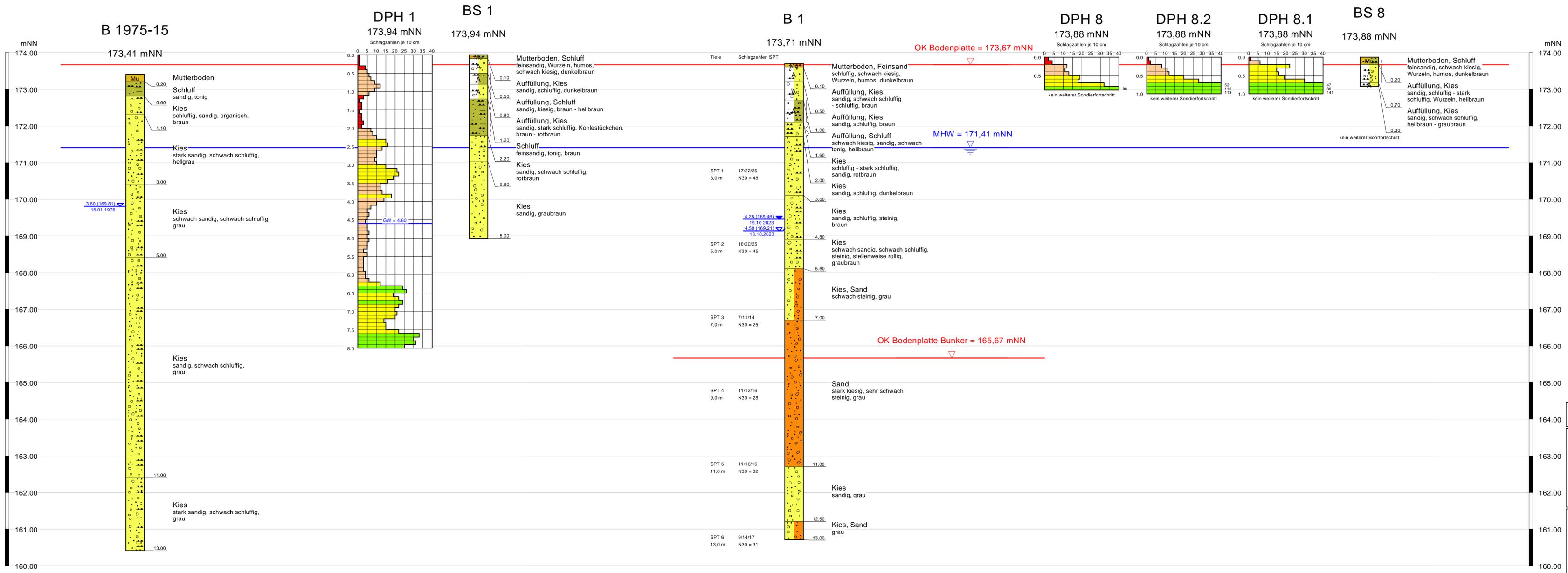
▽	Tiefe m (m NN)	Grundwasser angebohrt
—	Datum	

Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende:

DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
B 1975	Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975

Bauherr	KZV-Südbaden	 Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Bodenprofil 3	79111 Freiburg Bötzinger Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	23180X001	Anlage 2.3



Legende DPH

■	sehr locker (< 5/2)
■	locker (< 15/8)
■	mitteldicht (< 33/24)
■	dicht (>= 33/24)

Legende

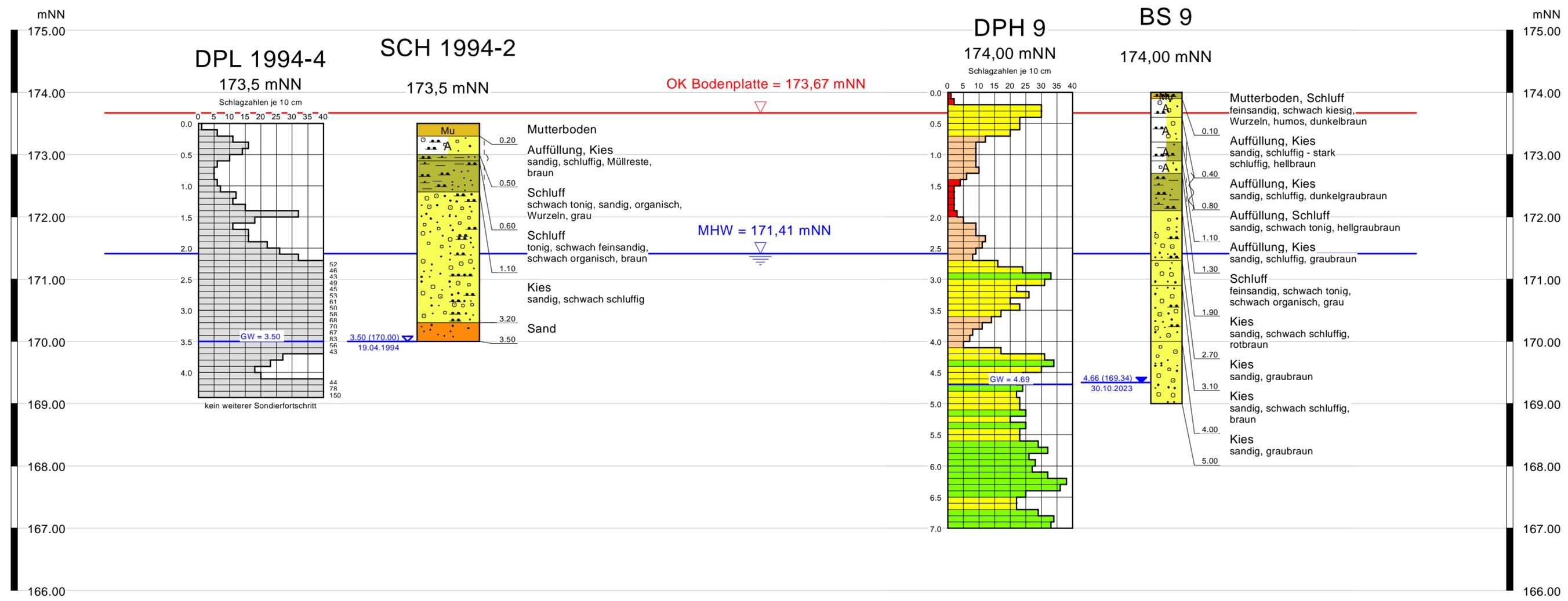
	halbfest
	steif
	weich

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

	Tiefe m (m NN) Datum	Grundwasser angebohrt
	Tiefe m (m NN) Datum	Ruhewasserspiegel

Hinweise:	- Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1 - Höhen über mNN, DHHN12	
Legende:	DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
	BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
	B	Bohrung Nr. (drillexpert GmbH, Tenningen)
	B 1975	Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975
	SPT	Standard Penetration Test
Bauherr	KZV-Südbaden	
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Bodenprofil 4	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	23180X001	Anlage 2.4

Weiß
Ingenieure
Weiß Beratende Ingenieure GmbH
79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende: DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
DPL/SCH 1994 leichte Rammsonde bzw. Schurf übernommen aus dem Dokument 94021.0 aus dem Jahr 1994

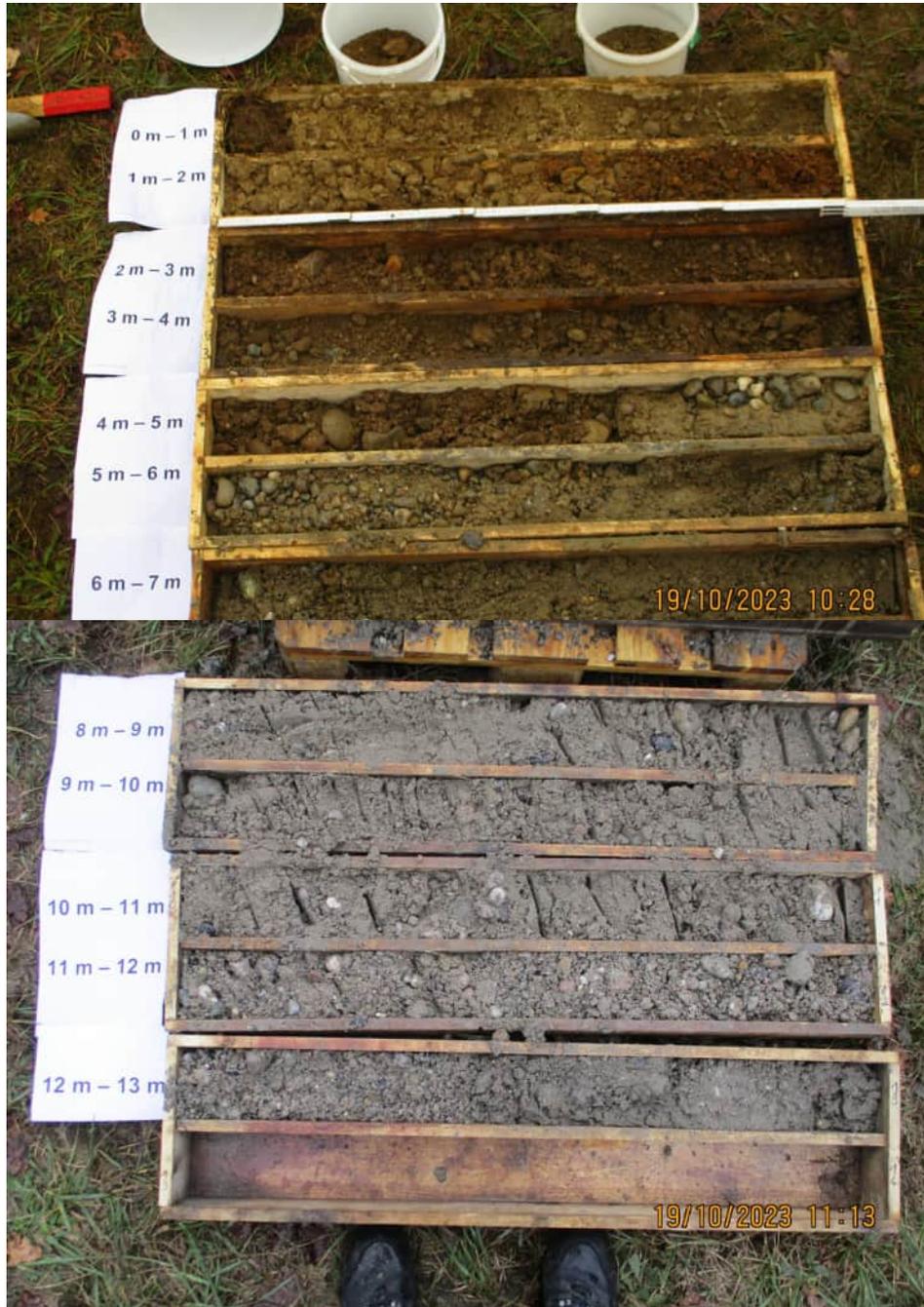
Bauherr	KZV-Südbaden	<p>Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bätzing Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de</p>
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Bodenprofil 5	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	23180X001	Anlage 2.5

Bauherr KZV-Südbaden
Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
Inhalt Fotodokumentation der Bohrung B1



Weiß
Ingenieure
Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



KZV-Südbaden
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim

Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4

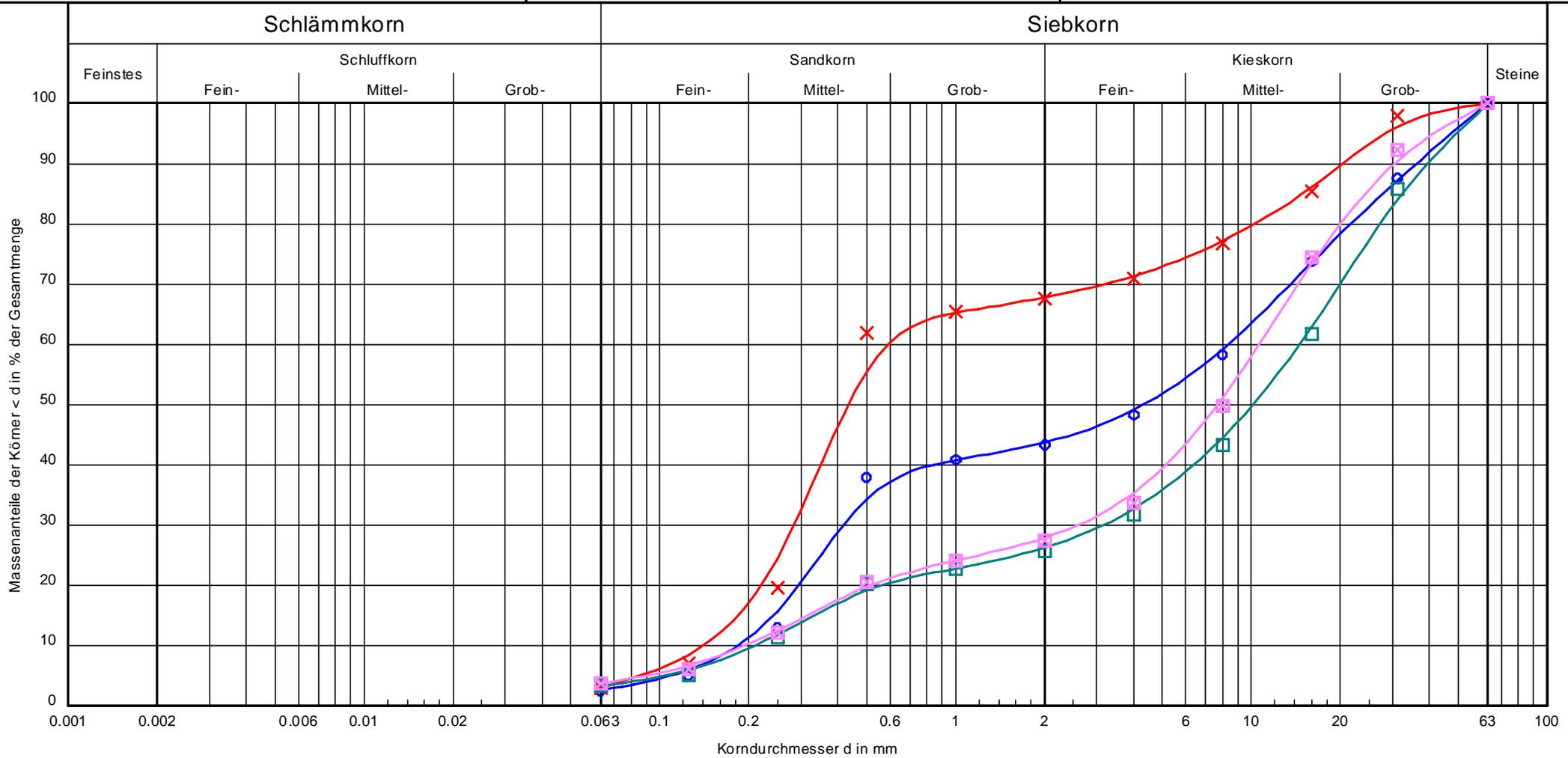
Proben entnommen am: 23.10.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bearbeiter: Ma Datum: 24.10.2023



Kurve:				
Probenbezeichnung:	B 1	B 1	B 1	BS 5
Tiefe:	5,6 - 7,0 m	7,0 - 11,0 m	11,0 - 12,5 m	2,0 - 5,0 m
Bodenart:	G, S	S, g	G, s	G, s
U/Cc	45.6/0.1	4.3/1.0	70.1/3.3	55.1/3.3
Bodengruppe	GI	SE	GI	GI
kf [m/s] (Seiler):	$2.0 \cdot 10^{-4}$	-	$8.5 \cdot 10^{-3}$	$3.0 \cdot 10^{-3}$

Bemerkungen:

Anlage 5 - Analysenergebnisse Chemie Boden

Eurofins Umwelt Süd GmbH, Tübingen

Prüfberichte Nr. EX-23-NO-000066-01 bis EX-23-NO-000067-01

37 Seiten

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bötzing Str. 29
79111 Freiburg

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-23-NO-011206-01 (12349211)

Prüfberichtsnummer: EX-23-NO-000066-01

Auftragsbezeichnung: Projekt-Nr.: 23180.0

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 30.10.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 07.11.2023

Prüfzeitraum: 07.11.2023 - 27.11.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Renate Graf
Prüfleitung

+49 151 63492286

Digital signiert, 27.11.2023
Renate Graf
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP	
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	Auffüllung
										Probennummer	123175710
Probenvorbereitung											
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07						kg	9,64	
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07							nein	
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07						g	0,0	
Siebückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07							ja	
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	< 0,1	
Rückstellprobe	FR/f		Hausmethode					100	g	2620	
Probenbegleitprotokoll	FR/f									siehe Anlage	
Probenvorbereitung Feststoffe											
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	56,2	
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	43,8	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	94,1	
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz											
Glühverlust (550 °C)	FR/f	F5	DIN EN 15169: 2007-05	3 ⁴⁾	3 ⁵⁾	5 ⁶⁾	10 ⁷⁾	0,1	Ma.-% TS	1,8	
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 ⁴⁾	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	6 ⁷⁾	0,1	Ma.-% TS	0,3	
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4							mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz											
Benzol	NO							0,05	mg/kg TS	-	
Toluol	NO							0,05	mg/kg TS	-	
Ethylbenzol	NO							0,05	mg/kg TS	-	
m-/p-Xylol	NO							0,05	mg/kg TS	-	
o-Xylol	NO							0,05	mg/kg TS	-	
Styrol	NO							0,05	mg/kg TS	-	
Isopropylbenzol (Cumol)	NO							0,05	mg/kg TS	-	
Summe BTEX + Styrol + Cumol	NO			6					mg/kg TS	(n. b.)	
Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Styrol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Isopropylbenzol (Cumol)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR/f		berechnet	6					mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
								DK 0	DK I	DK II
				Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer			30.10.2023	123175710	
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12	< 1					mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 52	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 101	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 180	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 118	NO							0,01	mg/kg TS	-
Summe 7 PCB	NO			< 1					mg/kg TS	(n. b.)
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40	mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Naphthalin	NO							0,05	mg/kg TS	-
Acenaphthylen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Acenaphthen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Fluoren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Phenanthren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Anthracen	NO							0,05	mg/kg TS	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Auffüllung
										30.10.2023
							Probennummer	123175710		
Fluoranthen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Pyren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[a]anthracen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Chrysen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[b]fluoranthen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[k]fluoranthen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[a]pyren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[ghi]perylen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Summe 16 PAK exkl. BG	NO			30					mg/kg TS	(n. b.)
Säureneutralisationskapazität (SNK)	NO				8)	8)	9)	1	mmol/kg TS	-
Extrahierbare lipophile Stoffe	NO			0,1	0,4 ¹⁰⁾	0,8 ¹⁰⁾	4 ¹⁰⁾	0,02	Ma.-% OS	-
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR/f	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 ¹⁰⁾	0,8 ¹⁰⁾	4 ¹⁰⁾	0,02	Ma.-% TS	0,03

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,8	mg/kg TS	6,3
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					2	mg/kg TS	12
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	22
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	8
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	16
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	42

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11					0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01					1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01					40	mg/kg TS	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP	
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	Auffüllung
										Probennummer	123175710
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	0,005	
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	0,005	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probenahmedatum/ -zeit		Auffüllung
				BG	Einheit		Probennummer	123175710		
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 ¹¹⁾	5,5 - 13 ¹¹⁾	5,5 - 13 ¹¹⁾	4 - 13 ¹¹⁾			8,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	13,7
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	50 ¹²⁾	50 ¹³⁾	80 ¹⁴⁾	100 ¹²⁾	1,0	mg/l	1,6
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l	< 0,01
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l	< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l	< 0,01
Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 ¹⁵⁾	1500 ¹⁶⁾	1500 ¹⁶⁾	2500	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 ¹⁷⁾	2000 ¹⁶⁾	2000 ¹⁶⁾	5000	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l	< 0,005
Fluorid	NO			1	5	15	50	0,10	mg/l	-
Fluorid	NO			1	5	15	50	2,0	mg/l	-
Fluorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l	0,3
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 ¹⁸⁾	10 ¹⁸⁾	30	0,001	mg/l	0,004
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l	< 0,001
Molybdän (Mo)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 ¹⁸⁾	1 ¹⁸⁾	3	0,001	mg/l	< 0,001
Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 ¹⁹⁾	0,03 ²⁰⁾	0,07 ²⁰⁾	0,5 ¹⁹⁾	0,001	mg/l	< 0,001
Selen (Se)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 ¹⁸⁾	0,05 ¹⁸⁾	0,7	0,001	mg/l	< 0,001
Wasserlöslicher Anteil	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01					0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01	400 ²¹⁾	3000 ²¹⁾	6000 ²¹⁾	10000 ²¹⁾	150	mg/l	< 150

Kenngr. d. Eluaterst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5						10	FNU	10
--	------	----	--	--	--	--	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04							8,4
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11					5	µS/cm	156

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					1,0	mg/l	2,9
---------------------------	------	----	-----------------------------------	--	--	--	--	-----	------	-----

				Vergleichswerte				Probennummer		MP Auffüllung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	30.10.2023
Parameter	Lab.	Akk.	Methode							123175710
Eluatkriterien nach DIN 19528: 2009-01										
Antimon (Sb)	NO			0,1 ¹⁹⁾	0,12 ²⁰⁾	0,15 ²⁰⁾	1 ¹⁹⁾	0,001	mg/l	-
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,001
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08					0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,01	mg/l	< 0,01

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Auffüllung
										Probenahmedatum/ -zeit
							Probennummer	123175710		
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	0,015
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.
- ²⁾ nicht nachweisbar
- ³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit NO gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Südwest GmbH (Karlsruher Straße 22, Rastatt) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach DepV, DK 0 - III (04.07.2020) .

Die Bestimmung des organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstands kann gleichwertig als TOC oder Glühverlust angewendet werden.

- 4) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.
- 5) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 7) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 8) Muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden. Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 9) Muss bestimmt werden.
- 10) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 11) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 12) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 13) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

- 14) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden. Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 15) Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 16) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 17) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 18) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 19) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.
- 20) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird. Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 21) Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewendet werden.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in EX-23-NO-000066-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Die im Prüfbericht EX-23-NO-000066-01 enthaltenen Proben weisen keine Überschreitung bzw. Verletzung eines Vergleichswertes der Liste DepV, DK 0 - III (04.07.2020) auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123175710
Probenbeschreibung MP Auffüllung

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 2620 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bötzing Str. 29
79111 Freiburg

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-23-NO-011206-01 (12349211)

Prüfberichtsnummer: EX-23-NO-000067-01

Auftragsbezeichnung: Projekt-Nr.: 23180.0

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 30.10.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 07.11.2023

Prüfzeitraum: 07.11.2023 - 27.11.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Renate Graf
Prüfleitung

+49 151 63492286

Digital signiert, 27.11.2023
Renate Graf
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
														Probenahmedatum/ -zeit	123175710
Probenvorbereitung															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07											kg	9,64
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07												nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07											g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07												ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	FR/f		Hausmethode										100	g	2620
Probenbegleitprotokoll	FR/f														siehe Anlage
Probenvorbereitung Feststoffe															
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										0,1	%	56,2
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										0,1	%	43,8
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03										0,1	Ma.-%	94,1
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz															
Glühverlust (550 °C)	FR/f	F5	DIN EN 15169: 2007-05										0,1	Ma.-% TS	1,8
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5		0,1	Ma.-% TS	0,3
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4												mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz															

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probenahmedatum/ -zeit											123175710
Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Styrol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR/f		berechnet											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 52	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 101	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	NO												0,01	mg/kg TS	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probennummer											30.10.2023
PCB 180	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 118	NO												0,01	mg/kg TS	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				300	300	300	300	1000		40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				600	600	600	600	2000		40	mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
													Probennummer	123175710	
												BG	Einheit		
Naphthalin	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Acenaphthylen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Acenaphthen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Fluoren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Phenanthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Fluoranthen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Pyren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[a]anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Chrysen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[b]fluoranthen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[k]fluoranthen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[a]pyren	NO			0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	-	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Dibenzo[a,h]anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[ghi]perylen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR/f	F5	LAGA KW/04: 2019-09									0,02	Ma.-% TS	0,03	

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	123175710	Auffüllung
				Probenahmedatum/ -zeit											

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	6,3
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	12
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ⁵⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	22
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	8
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	16
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	42

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	10 ⁷⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
													Probennummer	123175710	
													BG	Einheit	

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3							0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet										mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	

Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04												8,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12											°C	13,7

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probennummer											30.10.2023
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04										1,0	mg/l	1,6
Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12										0,01	mg/l	< 0,01
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,0003	mg/l	< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08										0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,01	mg/l	< 0,01
Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07										1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07										1,0	mg/l	< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10										0,005	mg/l	< 0,005
Fluorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07										0,2	mg/l	0,3
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	0,004
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Molybdän (Mo)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Selen (Se)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
													Probennummer	123175710	
												BG	Einheit		
Wasserlöslicher Anteil	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01										0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01										150	mg/l	< 150

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											mg/kg TS	0,005
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5			mg/kg TS	0,005

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5											10	FNU	10
--	------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					8)	8)	8)	8)				8,4
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12											°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				9)	9)	9)	9)	9)	5		µS/cm	156

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	1,0		mg/l	2,9				
---------------------------	------	----	-----------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----	-----	------	-----	--	------	-----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probennummer											30.10.2023

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹¹⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	1,55
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹¹⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	< 1,00
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹¹⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	< 0,300
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹¹⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	< 1,00
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	1,01
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	< 1,00
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹¹⁾					0,100	µg/l	< 0,100
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹¹⁾					0,200	µg/l	< 0,200
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹¹⁾	150	160	840	1600	10,0	µg/l	< 10,0

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Probennummer
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											µg/l	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet				0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	0,015
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet				2 ¹²⁾							µg/l	(n. b.) ³⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
														Probenahmedatum/ -zeit	123175710

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet				0,01 ¹²⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾		µg/l	(n. b.) ³⁾

Sonstige Parameter

Arsen (As)	NO						8 ¹¹⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	-
Arsen (As)	NO			10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	-
Blei (Pb)	NO						23 ¹¹⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	-
Blei (Pb)	NO			40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	-
Chrom (Cr)	NO						10 ¹¹⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	-
Chrom (Cr)	NO			30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	-
Nickel (Ni)	NO						20 ¹¹⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	-
Nickel (Ni)	NO			15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	-
Vanadium (V)	NO							30 ¹³⁾	55 ¹³⁾	450 ¹³⁾	840 ¹³⁾	2,00	µg/l	-
Molybdän (Mo)	NO							55 ¹³⁾	55 ¹³⁾	55 ¹³⁾	110 ¹³⁾	0,500	µg/l	-
Antimon (Sb)	NO							7,5 ¹³⁾	7,5 ¹³⁾	7,5 ¹³⁾	15 ¹³⁾	1,00	µg/l	-
Cadmium (Cd)	NO						2 ¹¹⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	
												Probennummer	123175710	
												BG	Einheit	
Cadmium (Cd)	NO			0,4	1	1,5	1 ⁵⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	-
Quecksilber (Hg)	NO						0,1 ¹¹⁾					0,200	µg/l	-
Quecksilber (Hg)	NO			0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	-
Quecksilber (Hg)	NO						0,1 ¹¹⁾					0,100	µg/l	-
Kupfer (Cu)	NO						20 ¹¹⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	-
Kupfer (Cu)	NO			20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	-
Zink (Zn)	NO						100 ¹¹⁾	150	160	840	1600	2,00	µg/l	-
Zink (Zn)	NO			60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	-
Sulfat (SO ₄)	NO			250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	-
Benzo[a]pyren	NO			0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	-
Benzo[a]pyren	NO											0,008	µg/l	-
Benzo[a]pyren	NO											0,01	µg/l	-
Benzo[a]pyren	NO											0,05	µg/l	-
Pentachlorphenol (PCP)	NO											0,05	µg/l	-
Hexachlorbenzol (HCB)	NO							0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾	0,01	µg/l	-
Diuron	NO							0,1 ¹³⁾	0,1 ¹³⁾	0,2 ¹³⁾	0,3 ¹³⁾	0,025	µg/l	-
PCB 28	NO											0,01	mg/kg TS	-
PCB 28	NO											0,001	µg/l	-
PCB 28	NO											0,001	µg/l	-
PCB 28	NO											0,01	µg/l	-
PCB 52	NO											0,01	mg/kg TS	-
PCB 52	NO											0,001	µg/l	-
PCB 52	NO											0,001	µg/l	-
PCB 52	NO											0,01	µg/l	-
PCB 101	NO											0,01	mg/kg TS	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	123175710
PCB 101	NO												0,001	µg/l	-
PCB 101	NO												0,001	µg/l	-
PCB 101	NO												0,01	µg/l	-
PCB 138	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	NO												0,001	µg/l	-
PCB 138	NO												0,001	µg/l	-
PCB 138	NO												0,01	µg/l	-
PCB 153	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	NO												0,001	µg/l	-
PCB 153	NO												0,001	µg/l	-
PCB 153	NO												0,01	µg/l	-
PCB 180	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 180	NO												0,001	µg/l	-
PCB 180	NO												0,001	µg/l	-
PCB 180	NO												0,01	µg/l	-
Pentachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
Simazin	NO							0,2 ¹³⁾	0,6 ¹³⁾	1,2 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Glyphosat	NO							0,2 ¹³⁾	0,6 ¹³⁾	2,2 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,05	µg/l	-
Fluoren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Fluoren	NO												0,01	µg/l	-
Fluoren	NO												0,01	µg/l	-
Fluoren	NO												0,05	µg/l	-
Phenanthren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Phenanthren	NO												0,02	µg/l	-
Phenanthren	NO												0,02	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	123175710	30.10.2023
Phenanthren	NO												0,05	µg/l	-
Anthracen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Anthracen	NO												0,008	µg/l	-
Anthracen	NO												0,01	µg/l	-
Anthracen	NO												0,05	µg/l	-
Fluoranthren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Fluoranthren	NO												0,02	µg/l	-
Fluoranthren	NO												0,02	µg/l	-
Fluoranthren	NO												0,05	µg/l	-
Pyren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Pyren	NO												0,01	µg/l	-
Pyren	NO												0,01	µg/l	-
Pyren	NO												0,05	µg/l	-
Benzo[a]anthracen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Benzo[a]anthracen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[a]anthracen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[a]anthracen	NO												0,05	µg/l	-
Chrysen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Chrysen	NO												0,01	µg/l	-
Chrysen	NO												0,01	µg/l	-
Chrysen	NO												0,05	µg/l	-
Benzo[b]fluoranthren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Benzo[b]fluoranthren	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[b]fluoranthren	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[b]fluoranthren	NO												0,05	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probenahmedatum/ -zeit											
Probennummer													123175710		
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,05	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,01	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,01	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,05	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,008	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,01	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,05	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,05	µg/l	-
Bromacil	NO							0,2 ¹³⁾	0,2 ¹³⁾	0,3 ¹³⁾	0,4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Thallium (Tl)	NO						0,2 ¹¹⁾						0,200	µg/l	-
Thallium (Tl)	NO			0,5	1	1	1	2	2	2	7		0,2	mg/kg TS	-
1,2,3-Trichlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,2,4-Trichlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,3,5-Trichlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
Naphthalin	NO												0,05	mg/kg TS	-
Naphthalin	NO												0,05	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	30.10.2023
Naphthalin	NO												0,05	µg/l	-
Acenaphthylen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Acenaphthylen	NO												0,03	µg/l	-
Acenaphthylen	NO												0,03	µg/l	-
Acenaphthylen	NO												0,05	µg/l	-
Acenaphthen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Acenaphthen	NO												0,02	µg/l	-
Acenaphthen	NO												0,02	µg/l	-
Acenaphthen	NO												0,05	µg/l	-
Chloroform (Trichlormethan)	NO												0,05	mg/kg TS	-
1,1,1-Trichlorethan	NO												0,05	mg/kg TS	-
Tetrachlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Dichlormethan	NO												0,05	mg/kg TS	-
Tetrachlormethan	NO												0,05	mg/kg TS	-
Leitfähigkeit bei 25°C	NO						9)	9)	9)	9)	9)		5	µS/cm	-
Trichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-
1-Methylnaphthalin	NO												0,01	µg/l	-
1-Methylnaphthalin	NO												0,01	µg/l	-
2-Methylnaphthalin	NO												0,01	µg/l	-
2-Methylnaphthalin	NO												0,01	µg/l	-
Cyanide, gesamt	NO							3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	10 ¹³⁾		0,5	mg/kg TS	-
Phenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,4-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,5-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,6-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP	
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung		
													Probenahmedatum/ -zeit	123175710	30.10.2023	
2,3-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4,6-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2-Chlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,4-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,5-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3-Chlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
4-Chlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,6-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4-/2,5-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4,5-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,4,5-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
pH-Wert	NO							8)	8)	8)	8)					-
1,1-Dichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-	
Atrazin	NO							0,2 ¹³⁾	0,4 ¹³⁾	0,5 ¹³⁾	1,3 ¹³⁾		0,025	µg/l	-	
1,2-Dichlorethan	NO												0,05	mg/kg TS	-	
4-Methylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,5-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,6-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,4-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
cis-1,2-Dichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-	
EOX	NO			1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	10 ¹³⁾		1,0	mg/kg TS	-	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP	
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
												Probennummer	123175710		
												BG	Einheit		
trans-1,2-Dichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Dimefuron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
2,3-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
Tributylzinn (TBT)	NO							20 ¹³⁾	100 ¹³⁾	100 ¹³⁾	1000 ¹³⁾		5,0	µg/kg TS	-
Flumioxazin	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,1	µg/l	-
1,2,3,5-Tetrachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	NO			3	3	3	6	6	6	9	30			mg/kg TS	(n. b.)
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	NO													µg/l	(n. b.)
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	NO			3	3	3	6	6	6	9	30			mg/kg TS	(n. b.)
Flazasulfuron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
PCB 118	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 118	NO												0,001	µg/l	-
PCB 118	NO												0,001	µg/l	-
PCB 118	NO												0,01	µg/l	-
Ethidimuron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Thiazafluron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	NO			0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5			mg/kg TS	(n. b.)
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	NO						0,01 ¹²⁾							µg/l	(n. b.)
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	NO			0,05	0,05	0,05	0,1	0,15 ¹³⁾	0,15 ¹³⁾	0,15 ¹³⁾	0,5 ¹³⁾			mg/kg TS	(n. b.)

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
														Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023
													Probennummer	123175710	
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	NO						0,01 ¹²⁾							µg/l	(n. b.)
Summe PCB (7)	NO						0,01 ¹²⁾							µg/l	(n. b.)
2-Methylphenol	NO												0,05	µg/l	-
3-Methylphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,6-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,5-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,4,6-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
3,4,5-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
AMPA	NO							2,5 ¹³⁾	2,5 ¹³⁾	2,5 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,05	µg/l	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	NO							150 ¹³⁾	160 ¹³⁾	160 ¹³⁾	310 ¹³⁾		100	µg/l	-
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	NO													µg/l	(n. b.)
Summe LHKW (10 Parameter)	NO							1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾			mg/kg TS	(n. b.)
Summe BTEX + Styrol + Cumol	NO							1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾			mg/kg TS	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	NO													mg/kg TS	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	NO						0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	NO						0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	NO						0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	(n. b.)
Summe Phenole	NO							12 ¹³⁾	60 ¹³⁾	60 ¹³⁾	2000 ¹³⁾			µg/l	(n. b.)
Summe 18 Chlorphenole	NO							1,5 ¹³⁾	10 ¹³⁾	10 ¹³⁾	100 ¹³⁾			µg/l	(n. b.)

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit NO gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Südwest GmbH (Karlsruher Straße 22, Rastatt) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- 4) Bodenspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 6) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 7) Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- 8) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- 9) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- 10) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹¹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.
Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
Arsen: 13 $\mu\text{g/l}$
Blei: 43 $\mu\text{g/l}$
Cadmium: 4 $\mu\text{g/l}$
Chrom, gesamt: 19 $\mu\text{g/l}$
Kupfer: 41 $\mu\text{g/l}$
Nickel: 31 $\mu\text{g/l}$
Thallium: 0,3 $\mu\text{g/l}$
Zink: 210 $\mu\text{g/l}$
- ¹²⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹³⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in EX-23-NO-000067-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP Auffüllung

Probnummer: 123175710

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Nickel [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X							

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123175710
 Probenbeschreibung MP Auffüllung

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein

Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 2620 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

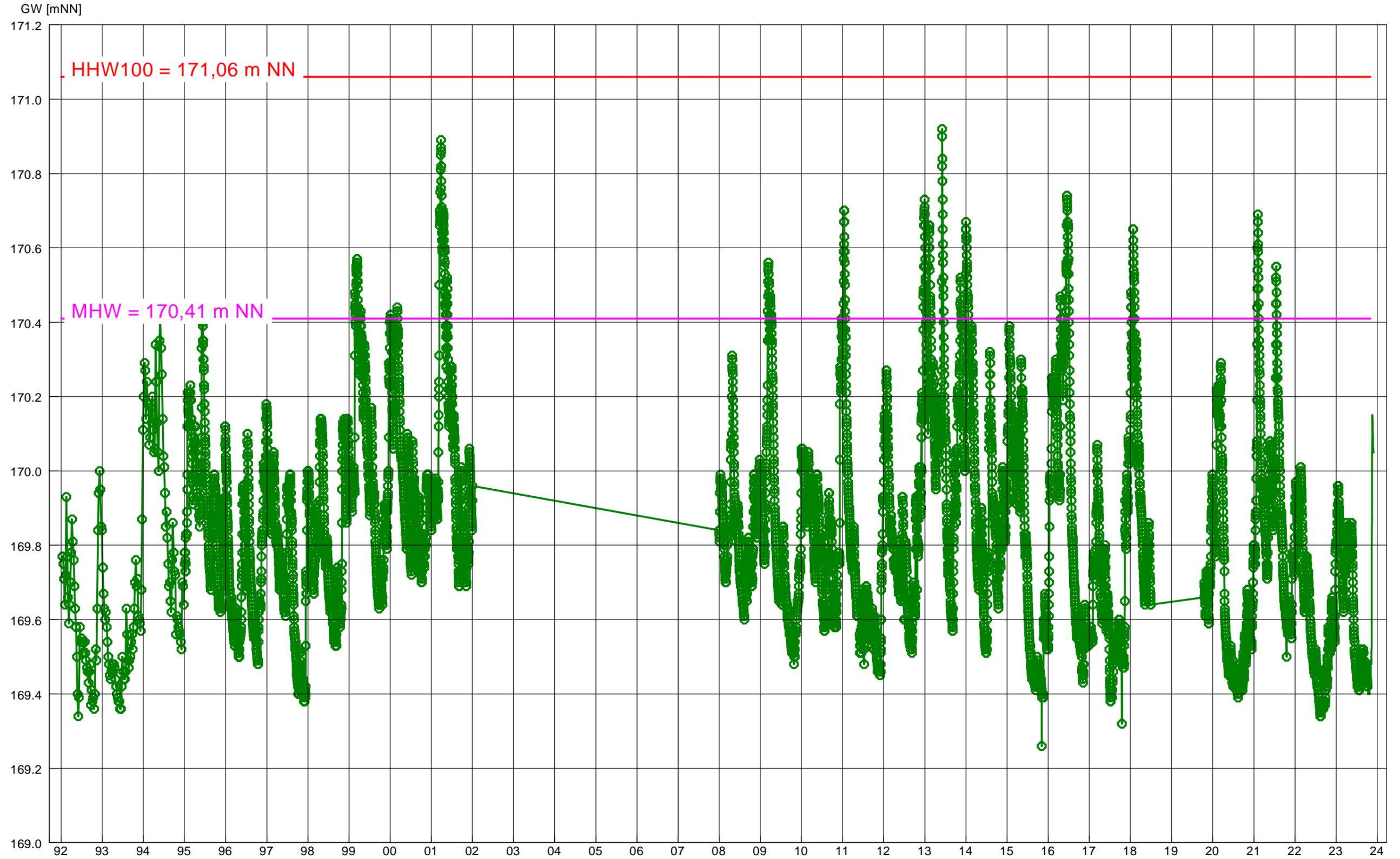
- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
- **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
- ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
- ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Legende
● P Verwaltung

Messwerte 13.01.1992 - 31.12.2001
01.01.2008 - 30.06.2023
19.10.2019 - 29.11.2023

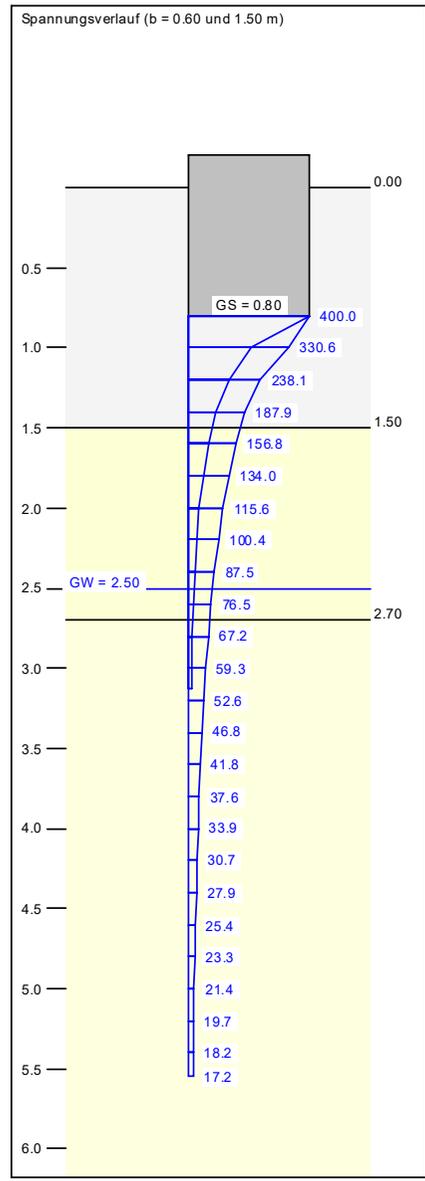
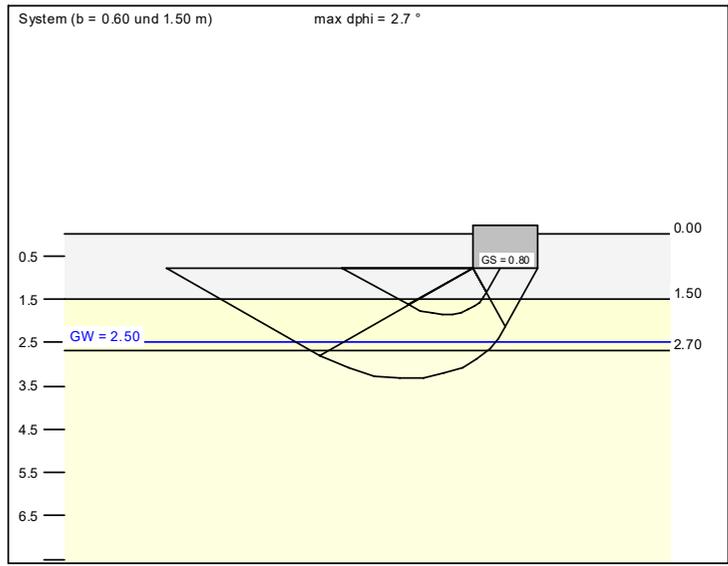
Bauherr KZV Südbaden
Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
Inhalt Grundwasserganglinie
Pegel Verwaltung
Programm GGU-TIME-GRAPH V-8 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

Weiß
Ingenieure
Weiß Beratende Ingenieure
GmbH
79111 Freiburg
Bötzing Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



Bauherr KZV-Südbaden
 Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt Fundamentdiagramm, Einzelfundamente Nebengebäude
 Gründung auf Bodenaustausch
 Programm GGU-FOOTING V-10 - Berechnung von Fundamenten

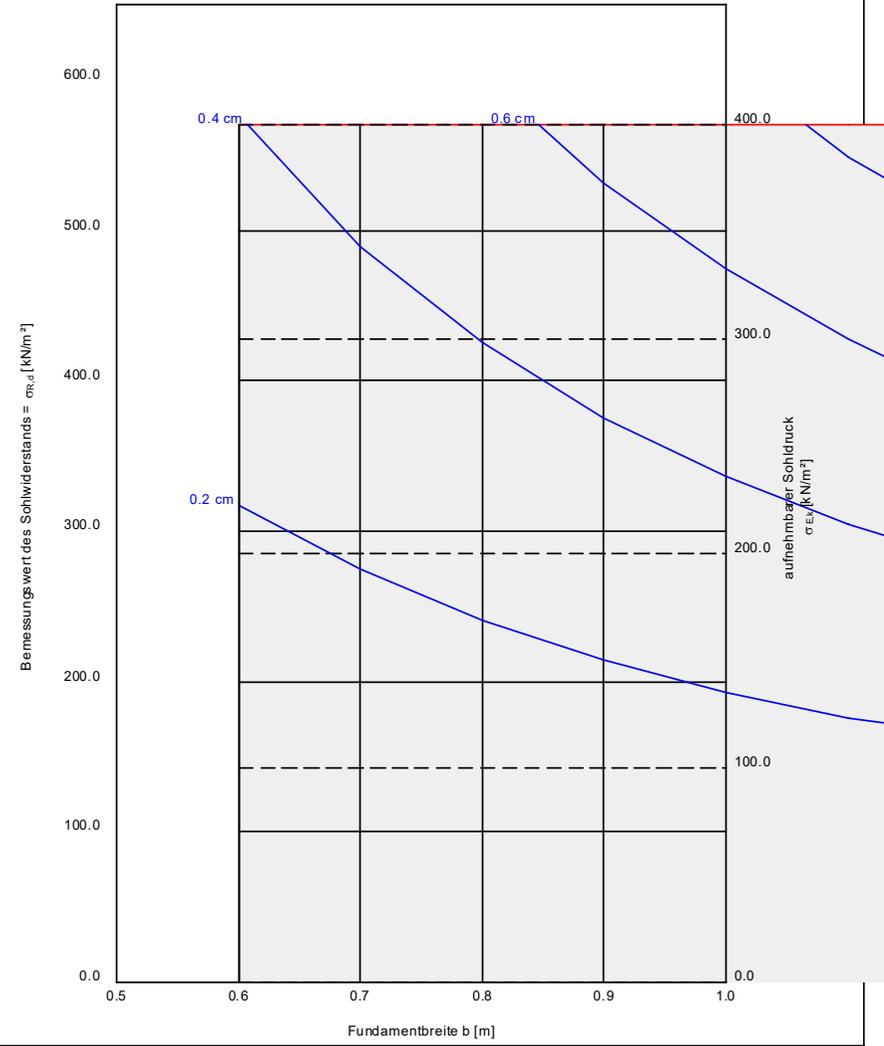
Boden	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	50.0	Bodenaustausch
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	40.0	sandiger Kies, mitteldicht
	20.0/11.0	30.0	0.0	0.00	20.0	sandiger Kies, locker



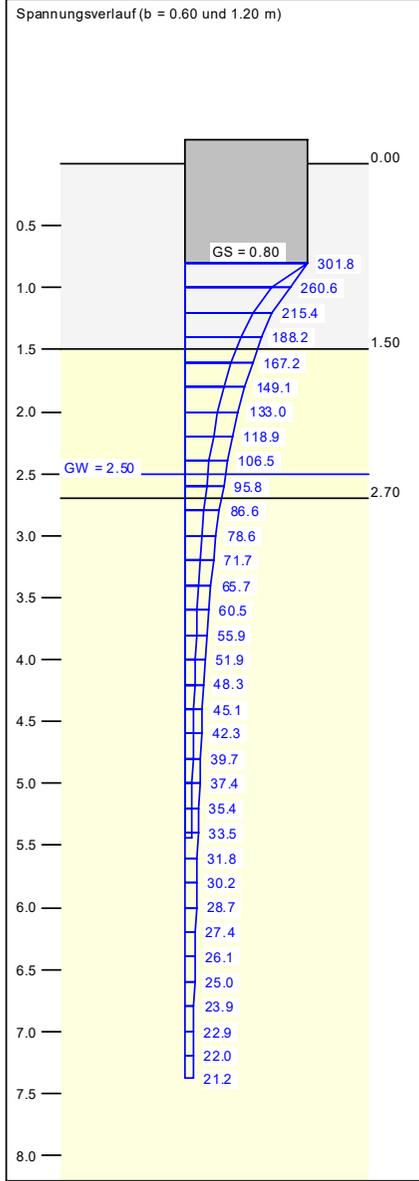
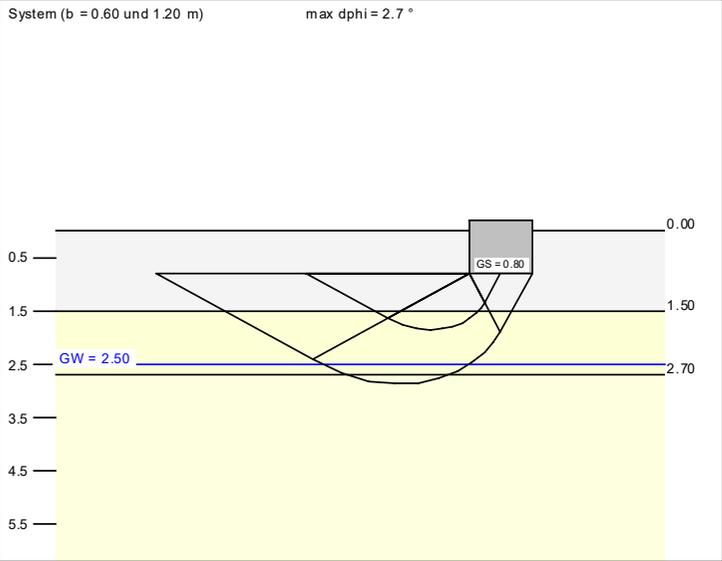
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $\sigma_{R,d}$ auf 570.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{ult} [kN]	zul $\sigma = \sigma_{Ed}$ [kN/m ²]	V _{Ed} [kN]	s [cm]	calc ϕ [°]	calc c [kN/m ²]	γ_s [kN/m ³]	σ_G [kN/m ²]	t ₁ [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	570.0	205.2	400.0	144.0	0.40	33.0	0.00	21.00	16.80	3.12	1.86
0.70	0.70	570.0	279.3	400.0	196.0	0.48	33.0	0.00	21.00	16.80	3.43	2.04
0.80	0.80	570.0	364.8	400.0	256.0	0.56	33.0	0.00	21.00	16.80	3.73	2.21
0.90	0.90	570.0	461.7	400.0	324.0	0.65	33.0	0.00	21.00	16.80	4.01	2.39
1.00	1.00	570.0	570.0	400.0	400.0	0.74	33.0	0.00	20.93	16.80	4.28	2.57
1.10	1.10	570.0	689.7	400.0	484.0	0.83	32.7	0.00	20.60	16.80	4.55	2.73
1.20	1.20	570.0	820.8	400.0	576.0	0.93	32.3	0.00	20.26	16.80	4.81	2.87
1.30	1.30	570.0	963.3	400.0	676.0	1.03	32.1	0.00	19.88	16.80	5.06	3.02
1.40	1.40	570.0	1117.2	400.0	784.0	1.13	31.9	0.00	19.50	16.80	5.31	3.18
1.50	1.50	570.0	1282.5	400.0	900.0	1.23	31.8	0.00	19.14	16.80	5.55	3.34

zul $\sigma = \sigma_{Ed} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche (Q)/Gesamtlaste n(G+Q) $\xi = 0.50$



Boden	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	50.0	Bodenaustausch
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	40.0	sandiger Kies, mitteldicht
	20.0/11.0	30.0	0.0	0.00	20.0	sandiger Kies, locker



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{s,d}$ [kN/m]	zul $\sigma \sigma_{EK}$ [kN/m ²]	V _{Ek} [kNm]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _s [m]	UK LS [m]
10.00	0.60	430.0	258.0	301.8	181.1	0.90	33.0	0.00	21.00	16.80	5.44	1.86
10.00	0.70	430.0	301.0	301.8	211.2	1.05	33.0	0.00	21.00	16.80	5.82	2.04
10.00	0.80	430.0	344.0	301.8	241.4	1.19	33.0	0.00	21.00	16.80	6.18	2.21
10.00	0.90	430.0	387.0	301.8	271.6	1.32	33.0	0.00	21.00	16.80	6.51	2.39
10.00	1.00	430.0	430.0	301.8	301.8	1.45	33.0	0.00	20.93	16.80	6.81	2.57
10.00	1.10	430.0	473.0	301.8	331.9	1.58	32.7	0.00	20.60	16.80	7.10	2.73
10.00	1.20	430.0	516.0	301.8	362.1	1.71	32.3	0.00	20.26	16.80	7.38	2.87

zul $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{G,Q} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) $\xi = 0.50$

Bauherr: KZV-Südbaden
 Bauvorhaben: Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt: Fundamentdiagramm, Streifenfundamente Nebengebäude
 Programm: GGU-FOOTING V-10 - Berechnung von Fundamenten

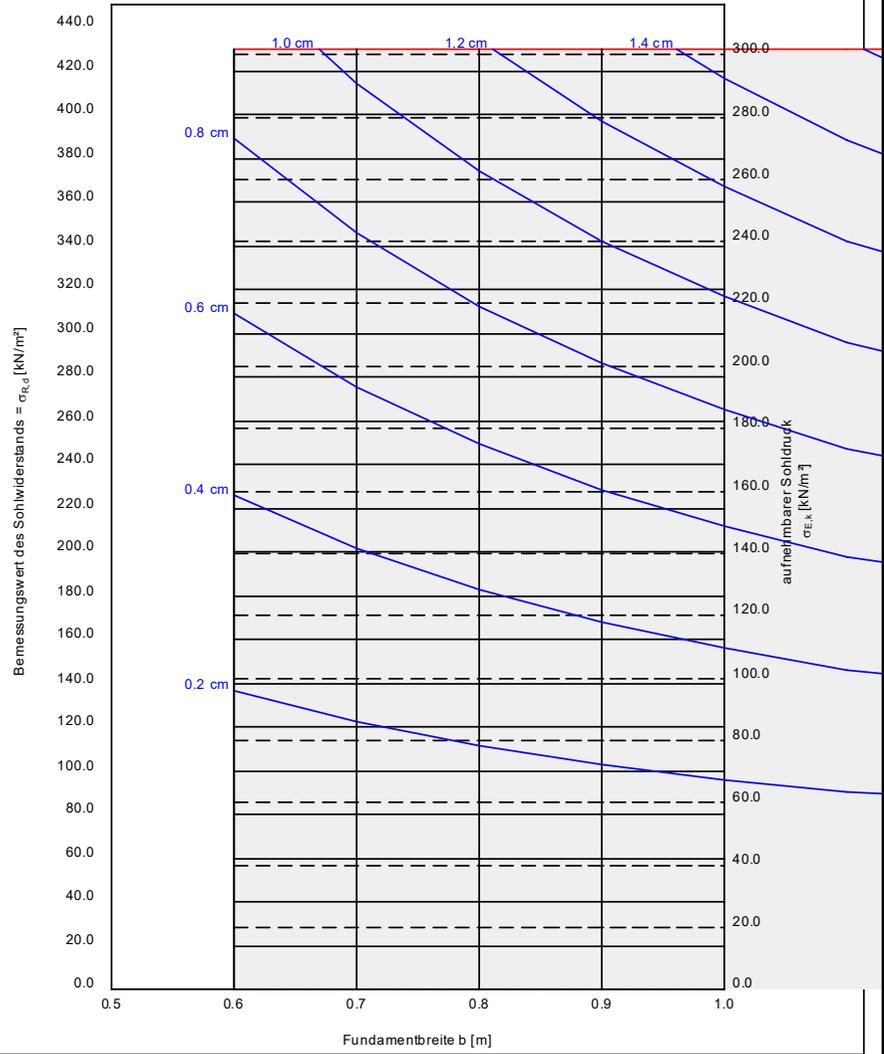


Weiß Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Bötzing Str. 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 40 17:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $\sigma_{R,d}$ auf 430.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlbruck
 — Setzungen





Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

Objektplanung Ingenieurbau
Verkehrsanlagen und Infrastruktur
Tragwerksplanung
Fliegende Bauten
Geotechnik/Erd- und Grundbau
Ingenieurvermessung

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de

KZV-Südbaden
Hanferstr. 6, 79108 Freiburg

**Neubau einer Klärschlamm-
Monoverbrennungsanlage auf dem
Kläranlagengelände in Forchheim**

Geotechnischer Bericht

Dokument-Nr.
23180X001a

Unser Zeichen
Ba / Sh

Datum
14.02.2024

Inhalt

1	VORBEMERKUNGEN	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Unterlagen	1
2	BAUWERKSDATEN	2
3	BAUGRUNDBEURTEILUNG	3
3.1	Baugrundaufschlüsse	3
3.2	Beschreibung des Baugrunds	4
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	6
3.4	Bodenkenngrößen	6
3.5	Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17.....	8
3.6	Chemische Analysen Boden.....	9
4	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	10
4.1	Grundwasseraufschlüsse	10
4.2	Angaben zum Grundwasserspiegel	11
4.3	Chemische Zusammensetzung des Grundwassers	12
5	GRÜNDUNGSBERATUNG	12
5.1	Gründung	12
5.1.1	Halle	12
5.1.2	Nebengebäude	13
5.1.3	Tiefenbunker.....	14
5.1.4	Halle Anlieferung Klärschlamm	14
5.1.5	Schornstein.....	15
5.2	Bemessungsansätze und Setzungen	15
5.2.1	Bodenplatten	15



5.2.2	Fundamente	16
5.3	Erdbebensicherheit	17
5.4	Abdichtungen und Dränagen	17
5.4.1	Allgemeines	17
5.4.2	Nicht unterkellerte Bauwerke	17
5.4.3	Tiefenbunker	18
5.5	Herstellung der Baugruben	18
5.6	Allgemeines	18
5.7	Anker	20
5.8	Erdarbeiten	20
6	ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	21



Tabellen

Tabelle 1	Bodenkennwerte.....	7
Tabelle 2	Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*	8
Tabelle 3	Zusammensetzung der Mischprobe	9
Tabelle 4	Grundwasserstände.....	11
Tabelle 5	Einstufung Erdbeben (DIN 4149)	17
Tabelle 6	Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA)	17

Abbildungen

Abbildung 1	Baufläche im Oktober 2023, Blickrichtung Westen mit altem Verwaltungsgebäude	3
-------------	--	---

Anlagen

Anlage 1	Lage der Baugrundaufschlüsse
Anlage 2	Bodenprofil
Anlage 2.1	Bodenprofil 1
Anlage 2.2	Bodenprofil 2
Anlage 2.3	Bodenprofil 3
Anlage 2.4	Bodenprofil 4
Anlage 2.5	Bodenprofil 5
Anlage 2.6	Bodenprofil 6
Anlage 2.7	Bodenprofil 7
Anlage 3	Fotodokumentation der Bohrungen
Anlage 3.1	Bohrung B1



- Anlage 3.2 Bohrung B2
- Anlage 4 Bodenmechanische Laborversuche (Kornverteilung)
- Anlage 5 Chemische Analysenergebnisse Boden (37 Seiten)
- Anlage 6 Grundwasserganglinie Pegel Verwaltung
- Anlage 7 Fundamentdiagramme Nebengebäude
- Anlage 7.1 Einzelfundamente
- Anlage 7.2 Streifenfundamente

Revisionen

Index	Datum	gültige Seiten
-	15.12.2023	I bis V, Seiten 1 bis 20, Anlagen 1 bis 7.2
a	14.02.2024	I bis V, Seiten 1 bis 22, Anlagen 1 bis 7.2

Index	Seiten	Änderungen / Ergänzungen	Verfasser
-	I bis V, Seiten 1 bis 20, Anlagen 1 bis 7.2	-	Sh
a	IV, V, Seiten 1, 3 und 4 sowie 11 bis 15, Anlagen 1, 2.1, 2.4	Anpassungen aufgrund von Planungsänderungen Ergänzende Aufschlüsse ausgeführt und weitere Altaufschlüsse herangezogen. Anpassungen am Anlagenverzeichnis und Hinzunahme der Revision, Anpassungen in Kapiteln 1.1, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3 und 5.1.4 sowie in Anlagen 1, 2.1, 2.4, 2.6 und 2.7	Ba / Sh



1 VORBEMERKUNGEN

1.1 Veranlassung

Der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (KZV Südbaden) plant am Standort der Kläranlage in Forchheim den Neubau einer Monoverbrennungsanlage für Klärschlamm.

Unser Büro wurde vom KZV Südbaden mit den Leistungen der Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung sowie den zugehörigen Labor- und Feldversuchen beauftragt.

Auf Grundlage des Planungsstandes vom 06.11.2023 und der vom 18.10. bis zum 31.10.2023 durchgeführten Labor- und Felduntersuchungen wurde unsere Baugrundbeurteilung in Form des Geotechnischen Berichtes, Dokument-Nr. 23180X001 angefertigt und mit Datum vom 15.12.2023 vorgelegt.

In Folge der weiteren Planung wurden Anpassung in der Lage des Neubaus vorgenommen. Damit einhergehend ist unsere Gründungsempfehlung bzw. unser geotechnischer Bericht, Dokument-Nr. 23180X001 zu prüfen. Zur Prüfung wurden ergänzende geotechnische Untersuchungen angeordnet, die im Zeitraum vom 16.01.2024 bis zum 22.01.2024 durchgeführt wurden. In Abhängigkeit der Untersuchungsergebnisse werden Anpassungen an der Baugrundbeurteilung und der Gründungsempfehlung erforderlich.

Der vorliegende Geotechnische Bericht beschreibt die im Zeitraum vom 18.10.2023 bis zum 22.01.2024 angetroffenen Bodenverhältnisse und enthält Angaben zu den Bauwerksgründungen, den Bemessungsansätzen und den Maßnahmen während der Erdarbeiten. Auf Änderungen bzw. Abweichungen der Baugrundbeurteilung und der Gründungsberatung aufgrund neuer Erkenntnisse wird explizit hingewiesen.

1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- [1] Neubau KZV Südbaden, Lageplan, Entwurfsplanung (Vorabzug), Maßstab 1:500, 1:200, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 06.11.2023
- [2] Neubau KZV Südbaden, Grundriss EG, 5.00m und 10.00m Ebene, Dachaufsicht und Schnitte, Entwurfsplanung (Vorabzug), Maßstab 1:200, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 22.08.2023
- [3] Neubau KZV Südbaden, Lastangaben, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 21.11.2023



- [4] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau eines Betriebsgebäudes mit Lager und Labor, Geotechnischer Bericht, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 18051X001, Stand 05.12.2018
- [5] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau einer Fremdstoffannahme, Baugrunderkundung für den Standort am Gebäude 6.1, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 17013X001, Stand 12.07.2018
- [6] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau einer Fremdstoffannahme, Baugrunderkundung für den Standort am Gebäude 12.1, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 17013X002, Stand 12.04.2017
- [7] Erweiterung der Kläranlage Forchheim, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Vorabzug, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr. 14088X001 vom 23.10.2014
- [8] Erweiterung Kläranlage Forchheim, Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen, Luftbildauswertung, Regierungspräsidium Stuttgart, Kampfmittelbeseitigungsdienst, Stand: 06.05.2014
- [9] Allgemeine geotechnische und hydrogeologische Unterlagen aus unserem Archiv

2 BAUWERKSDATEN

Die Baufläche befindet sich auf dem Werksgelände des Klärwerkes Forchheim (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Vorgesehen ist der Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage. Die maximalen Abmessungen des geplanten Komplexes betragen rund 115 m x 40 m. Die maximale Gebäudehöhe soll ca. 32 m betragen. Das sechsstöckige Gebäude soll nicht unterkellert werden. Das Gebäude soll in einem Teilbereich einen Tiefenbunker zur Lagerung von Klärschlamm erhalten. Dieser ist ca. 8 m unter Geländeoberkante und mit einer Grundfläche von 13,4 m x 7,8 m geplant.

Auf dem nordwestlichen Teil der Baufläche befindet sich das zweigeschossige unterkellerte alte Verwaltungsgebäude der Kläranlage Forchheim. Dieses wird im Zuge der Baumaßnahme rückgebaut. Der restliche Teil der Baufläche besteht aus einem Parkplatz mit anschließender Grünfläche (siehe Abbildung 1).

An der südöstlichen Bauflächengrenze verläuft eine 20 KV Versorgungsleitung. Weitere Versorgungsleitungen sollen im Zuge der Baumaßnahme umverlegt werden.

Die Baufläche zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen Ende Oktober 2023 ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 1 Baufäche im Oktober 2023, Blickrichtung Westen mit altem Verwaltungsgebäude

3 BAUGRUNDBEURTEILUNG

3.1 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung des Baugrunds wurden in den Zeiträumen vom 18.10.2023 bis zum 31.10.2023 und vom 16.01.2024 bis zum 22.01.2024 folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 2 Bohrungen (B 178) nach DIN EN ISO 22475-1 im Rammkernbohrverfahren bis zu einer Tiefe von jeweils 13,0 m unter Gelände
- 10 Kleinrammbohrungen (BS 40/80) nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer größten Tiefe von 5,0 m unter Gelände
- 10 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer größten Tiefe von 9,0 m unter Gelände

Die Bohransatzpunkte wurden von der Firma drillexpert GmbH, Teningen, kampfmitteltechnisch freigegeben.

Der vorher eingemessene Bohransatzpunkt BS 4 wurde im Rahmen der Baugrunduntersuchung aufgrund ausreichender Kenntnisse aus BS 3 und BS 6, nicht mehr berücksichtigt. Die Nummerierung der Bohransatzpunkte wurde nicht angepasst.



Die Rammkernbohrungen (B) wurden von der Firma drillexpert GmbH, Teningen, unter unserer fachtechnischen Überwachung durchgeführt.

Aus [4] und [5] wurden die Ergebnisse von Rammkernbohrungen, Schürfen, Kleinrammbohrungen und schweren Rammsondierungen zur Auswertung mit herangezogen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im beigefügten Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Rammkernbohrungen, Schürfe, Kleinrammbohrungen und schweren Rammsondierungen sind als Bodenprofile und Rammdiagramme in Anlage 2 dargestellt.

Eine Fotodokumentation der Bohrkerns aus B1 und B2 enthält die Anlage 3.

3.2 Beschreibung des Baugrunds

Nach der geologischen Karte Maßstab 1:25.000, Blatt 7812, Kenzingen stehen im Bereich der Baufläche Niederterrassenschotter an. Diese können in Teilbereichen von Hochflutlehm überlagert sein.

In den Baugrundaufschlüssen wurden unterhalb des Mutterbodens folgende Bodenschichten angetroffen:

Auffüllung Kies (ohne B 6, B 1975-15, B 1975-31, B 1975-32 und B 1975-34)

Zusammensetzung: Kies, schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, tlw. schwach organisch, tlw. Wurzeln, tlw. Kohlestückchen, tlw. Müllreste

Farbe: hellbraun, braun, dunkelbraun, graubraun, grau, beige, dunkelgraubraun, rotbraun

Lagerungsdichte: wechselhaft, überwiegend locker, teils mitteldicht bis dicht

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 0,7 m bis 2,4 m unter Geländeoberfläche (GOF)



Auffüllung Schluff (nur BS 1, BS 3, BS 6, BS 9, BS 10, BS 11, BS 2017-1 und B 1)

Zusammensetzung: Schluff, tlw. schwach tonig, sandig bis stark sandig, tlw. schwach kiesig bis stark kiesig

Farbe: hellbraun, braun, dunkelbraun, hellgraubraun, graubraun

Konsistenz: steif, halbfest

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 0,5 m bis 2,0 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Schluff (ohne BS 5, BS 8, BS 10, BS 11 und B 1)

Zusammensetzung: Schluff, feinsandig bis sandig, tlw. schwach tonig bis tonig, tlw. schwach kiesig, tlw. schwach organisch bis organisch, tlw. Wurzeln

Farbe: braun, dunkelbraun, hellbraun, hellgraubraun, grau

Konsistenz: steif, halbfest

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze bei ca. 0,6 m bis 2,4 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Sand (nur BS 10, B 1, B 2 und SCH 1994-2)

Zusammensetzung: Sand, tlw. kiesig bis stark kiesig, tlw. sehr schwach steinig

Farbe: braun, grau

Lagerungsdichte: bei BS 10: locker
bei B 1, B 2 und SCH 1994-2: mitteldicht bis dicht

Schichtgrenze: bei BS 10 und SCH 1994-2: untere Schichtgrenze nicht angetroffen
bei B 1 und B 2: untere Schichtgrenze bei ca. 11 m unter Geländeoberfläche (GOF)



Kies (ohne BS 8)

Zusammensetzung: Kies, schwach sandig – stark sandig, zumeist schwach schluffig oberflächennah teils schluffig bis stark schluffig, zur Tiefe hin nimmt der Feinkornanteil in der Regel ab

Farbe: grau, graubraun, braun

Lagerungsdichte: bei BS 1, BS 2, BS 3, BS 6, BS 7 und BS 10: locker bis mitteldicht
bei BS 5, BS 9 und BS 11 sowie B 1 und B 2: mitteldicht bis dicht

Schichtgrenze: untere Schichtgrenze nicht angetroffen

3.3 Bodenmechanische Laborversuche

In unserem geotechnischen Labor wurden die Kornverteilungen von vier repräsentativen Bodenproben von B 1 (5,6 m bis 7,0 m), B 1 (7,0 m bis 11,0 m), B 1 (11,0 m bis 12,5 m) sowie von BS 5 (2,0 m bis 5,0 m) ermittelt.

Die untersuchten Proben von B 1 zeigen einen Feinkornanteil von unter 5%. Der Kies unterscheidet sich jeweils in seinem Sand- und Kiesanteil, und liegt im oberen Bereich (5,6 m bis 7,0 m) bei ca. 40% Sand und ca. 55% Kies, sowie im unteren Bereich ab 11,0 m bei ca. 25% Sand und 70% Kies. Bei der Probe aus 7,0 m bis 11,0 m handelt es sich um einen eng gestuften Sand mit einem Sandanteil von ca. 60% und einem Kiesanteil von ca. 30%.

Bei der Probe aus BS 5 handelt es sich um einen intermittierend gestuften Kies mit einem Sandanteil von ca. 25% sowie einem Anteil von Kies von ca. 70%.

Die Korngrößenverteilungen sind als Körnungslinien in der Anlage 4 dargestellt.

3.4 Bodenkenngrößen

Bodenmechanischen Berechnungen können folgende charakteristische Werte von Bodenkenngrößen zugrunde gelegt werden:


Tabelle 1 Bodenkennwerte

Bodenschicht	Feucht-/Auftriebswichte $\gamma_k (\gamma'_k)$ [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung Kies	20 (10)	27,5 – 32,5	0 – 2	inhomogen
Auffüllung Schluff	19 (9)	27,5	2 – 5	inhomogen
Schluff	19 (9)	27,5	2 – 5	-3 – 8
Sand, locker	19 (9)	30	0	10 – 30
Sand, mitteldicht	20 (10)	30	0	30 – 50
Kies locker	20 (11)	30	0	20 – 40
Kies, mitteldicht	21 (12)	32,5 – 35	0	50 – 80

Die angegebenen unteren und oberen Grenzwerte des Steifemoduls sind so für die Berechnungen auszuwählen und in die Berechnung einzuführen, dass sie sich jeweils im ungünstigen Sinne auswirken. Das wahrscheinliche Verhalten des Bodens ist mit den Mittelwerten zu berechnen.



3.5 Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17

Die im Bereich der Baufläche angetroffenen Böden werden wie folgt klassifiziert:

Tabelle 2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*

Homogenbereich	E1 / RP 1	E2 / RP 2	E3 / RP 3	E4 / RP 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Schluff	Sand	Kies
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	35/55/10/0 bis 0/0/5/70	35/55/10/0 bis 15/35/45/5	5/10/65/20 bis 0/0/55/20	5/10/35/50 bis 0/0/15/55
Anteil Steine [%]	< 25	< 5	< 20	< 30
Anteil Blöcke [%]	< 5	-	< 10	< 20
Anteil große Blöcke [%]	-	-	< 5	< 10
Dichte (feucht) [g/cm ³]	1,8 – 2,1	1,8 – 2,0	1,9 – 2,1	2,0 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	10 – 100	10 – 100	-	-
Wassergehalt w [%]	n.b.	10 – 25	3 – 12	1 – 7
Plastizitätszahl I_p [%]	4 – 20	4 – 20	-	-
Konsistenzzahl I_c	0,5 – 1,05	0,5 – 1,05	-	-
bez. Lagerungsdichte I_D [-]	0,2 – 1,0	-	0,4 – 1,0	0,2 – 1,0
organischer Anteil [%]	< 5	< 10	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	A [GU, GI, GW, GÜ, SÜ, UL, UM, TL]	SÜ, UL, UM, TL, TM	SW, SE, SI, SU	GW, GI, GU
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	3 – 5	4 (2)	3	3, 5
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F1 – F3	F3	F1 – F2	F1 – F2

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten

n.b. nicht bestimmt

E = Homogenbereich Erdarbeiten (DIN 18300)

RP = Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304)



Für Verbauarbeiten (DIN 18303) und für Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten (DIN 18304) gilt für die Beschreibung von Boden und Fels die gleiche Einteilung in Homogenbereiche wie für Erdarbeiten (DIN 18300).

3.6 Chemische Analysen Boden

Zur Festlegung des Entsorgungswegs wurde aus den Auffüllungen der Aufschlüsse (B1 und BS 1 bis BS 9) eine Mischprobe gebildet und diese hinsichtlich Schadstoffbelastung analysiert.

Die Mischprobe setzt sich wie folgt zusammen aus:

Tabelle 3 Zusammensetzung der Mischprobe

Mischprobenkennzeichnung	Aufschluss	Tiefe [m]
MP Auffüllung	B 1	0,1 – 1,6
	BS 1	0,1 – 1,2
	BS 2	0,1 – 1,1
	BS 3	0,2 – 1,7
	BS 5	0,2 – 1,5
	BS 6	0,1 – 1,3
	BS 7	0,1 – 1,7
	BS 8	0,2 – 0,8
	BS 9	0,1 – 1,3

Die Mischprobe wurde nach der ab 01.08.2023 in Kraft getretenen Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe (EBV) und Bodenschutz untersucht. Ebenso wurde die Mischprobe hinsichtlich der Deponieklasse DK 0 nach Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die chemische Analyse wurde im Labor Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH, Tübingen, durchgeführt. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 5 aufgeführt. Maßgebend ist der Wert, der die Zuordnung in die entsorgungstechnisch ungünstigste Materialklasse verursacht.

Aufgrund der erhöhten Werte von Nickel im Feststoff der **MP Auffüllung** wird die Materialklasse BM-0 BG-0 Sand überschritten. Aufgrund der Zusammensetzung der Auffüllungen und deren Sandanteil muss das Probenmaterial hinsichtlich der Wiederverwendung bzw. -verwertung nach EBV in die Materialklasse **BM-0* BG-0*** eingeordnet werden.



Die Zuordnungswerte für die **Deponieklasse DK 0** werden eingehalten.

Bei einer Entsorgung ist das Material gemäß der „Vorläufigen Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen“ (Reihe Abfall, Heft 69) dem **Abfallschlüssel 17 05 04** zuzuordnen.

Bei einer Verwertung des Bodenmaterials außerhalb der Baufläche sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach EBV zu beachten (z.B. hydrogeologische Randbedingungen, Wasserschutzgebietsverordnungen).

Im Falle einer Entsorgung des Materials wird eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials und eine entsprechende Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 bzw. DIN 19698 zu Deklarationszwecken erforderlich. Die oben aufgeführten Ergebnisse der Schadstoffanalysen ersetzen die Haufwerksbeprobung vor Ort nicht, sondern sind als Grundlage für die Ausschreibung zu betrachten. Im Falle einer Zwischenlagerung ist das Bodenmaterial gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Alternativ zur Zwischenlagerung und Haufwerksbeprobung kann mit dem Deponiebetreiber abgestimmt werden, ob im Vorfeld der Baumaßnahme eine in-Situ Beprobung mit Baggerschürfen nach DIN 19698 anerkannt wird. Nach Vorliegen der Analyseergebnisse kann der Aushubboden dann ohne Zwischenlagerung direkt dem Entsorgungsbetrieb zugeführt werden.

Zur Abstimmung der Erdbaufirmen mit ihren Entsorgern sind die Analyseergebnisse den Entsorgern vollständig vorzulegen.

4 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

4.1 Grundwasseraufschlüsse

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde in den Kleinrammbohrung BS 5, BS 9 und BS 11 sowie in den Bohrungen B 1 und B 2 der Grundwasserstand gemessen. Die weiteren Bohrlöcher der Kleinrammbohrungen waren oberhalb des Grundwasserspiegels zusammengefallen, so dass eine Messung nicht möglich war. Des Weiteren wurde der Wasserstand des ca. 250 m nordöstlich der Baufläche gelegenen Pegels der Verwaltung eingemessen. Die Wasserstände wurden in folgenden Tiefen festgestellt:


Tabelle 4 Grundwasserstände

Bohrung	Datum	Höhenlage		
		m unter ROK	m unter Gelände	m NN
BS 9	30.10.2023	-	4,66	169,34
BS 11	16.01.2024	-	4,19	169,83
B 1	19.10.2023	-	4,25	169,46
B 2	22.01.2024	-	3,86	169,89
Pegel Verwaltung	19.10.2023	4,37	-	169,41

Der Wasserstand aus der Kleinrammbohrung BS 9 wurde vereinfacht zur Interpretation der Schlagzahlen der Rammsondierung in Bezug auf die Lagerungsdichte herangezogen und ist in den Bodenprofilen in Anlage 2 eingetragen

4.2 Angaben zum Grundwasserspiegel

Zur Ermittlung des mittleren höchsten Grundwasserstands (MHW) und des 100-jährigen höchsten Grundwasserstands (HHW₁₀₀) können die langjährigen Beobachtungen des nahegelegenen Pegels Verwaltung herangezogen werden. Dieser Pegel befindet sich in einer Entfernung von rund 250 m nordöstlich der Baufläche. Die Messergebnisse liegen über einen Zeitraum von 31 Jahren vom 13.01.1992 bis 31.12.2001, 01.01.2008 bis 30.06.2018 und 19.10.2019 bis 29.11.2023 vor (Anlage 6). Aus diesen Werten und dem Grundwassergleichplan aus [6] ergibt sich folgende Auswertung für Wasserstände auf der Baufläche:

$$\begin{aligned} \text{MHW} &= 170,41 \text{ m NN} \\ \text{HHW}_{100} &= 171,06 \text{ m NN} \end{aligned}$$

Für den Pegel Verwaltung liegen die Messdaten aus 31 Jahren vor. Dies ist ein verhältnismäßig kleiner Zeitraum für eine sichere statistische Auswertung. Häufiger wiederkehrende höhere Grundwasserstände sind in diesem Messzeitraum möglicherweise nicht erfasst. Bei einem längeren Betrachtungszeitraum kann sich das Ergebnis der statistischen Auswertung ändern. Somit wurde für die Festlegung des Bemessungswasserstands (Auftrieb, Wasserdruck auf Bauteile, Feuchteschutz) der HHW₁₀₀-Wasserstand mit einem Sicherheitsaufschlag versehen. Dieser Sicherheitsaufschlag wurde in [7] mit 0,5 m angenommen. Die Auswertung weiterer 9 Beobachtungsjahre seit 2014 haben keine Änderung bzw. einen geringen Abfall der statistisch ausgewerteten Wasserstände ergeben. Deshalb ist es für den Neubau der Monoverbrennungsanlage ausreichend den Bemessungswasserstand (BW) mit einem Sicherheitsaufschlag von 0,2 m bei folgender Höhe anzusetzen:

$$\text{BW} = 171,28 \text{ m NN}$$



4.3 Chemische Zusammensetzung des Grundwassers

Im Rahmen dieser Baugrunduntersuchungen wurde keine Analyse der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers durchgeführt. Aus dem Geotechnischen Bericht der nahegelegenen Baufläche des neuen Betriebsgebäudes [4] ist bekannt, dass das Grundwasser als **nicht betonangreifend** im Sinne der DIN 4030-1:2008-06 gilt.

5 GRÜNDUNGSBERATUNG

5.1 Gründung

5.1.1 Halle

Die Halle für die Monoverbrennungsanlage soll flach auf einer tragenden Bodenplatte gegründet werden. Die Oberkante der Bodenplatte soll nach derzeitigem Planungsstand in Höhe des umliegenden Geländes liegen. Für die grundbautechnische Auswertung wurde davon ausgegangen, dass die Oberkante Bodenplatte bei etwa 173,67 m NN liegt. Die Dicke der Bodenplatte ist aktuell noch nicht festgelegt.

Auf der Baufläche stehen unterhalb des Mutterbodens bis in Tiefen zwischen ca. 0,6 m und ca. 2,2 m unter Gelände Auffüllungen und gewachsene Schluffe an. Die Auffüllungen sind wechselhaft zusammengesetzt und überwiegend locker gelagert. Sie weisen eine geringe Scherfestigkeit und große Zusammendrückbarkeit auf und sind zum Abtrag der Bauwerkslasten nicht geeignet. Die Schluffe sind teils schwach organisch bis organisch und bereichsweise mit Wurzeln durchsetzt. Die gewachsenen Schluffe sind damit gleichermaßen zum Abtrag der Bauwerkslasten nicht geeignet.

Unter den Auffüllungen und gewachsenen Schluffen stehen zumeist Kiese an. Die Kiese sind oberflächennah bzw. bis in Tiefen zwischen rund 4,10 m und 6,20 m unter Gelände überwiegend locker und teils mitteldicht gelagert. Im Bereich der DPH 2017-1, DPH 2017-3, DPH 2, DPH 3, DPH 7 und DPH 10 sind die Kiese auch sehr locker gelagert. Zur Tiefe hin nimmt die Lagerungsdichte zu, sodass ab den genannten Tiefen dann mindestens mitteldichte Lagerungsverhältnissen anzunehmen sind. Die sehr locker bis locker gelagerten Kiese weisen eine geringe Scherfestigkeit und große Zusammendrückbarkeit auf und sind nur zum Abtrag von vergleichsweise geringen Lasten und setzungsunempfindlichen Konstruktionen geeignet.

Aufgrund der in [2] und [3] angegebenen Gebäudekonstruktionen und Lastangaben sind die oberflächennah anstehenden Kiese ohne baugrundverbessernde Maßnahmen nicht zur Aufnahme der Bauwerkslasten geeignet. Zur Reduzierung von



Setzungen und Gebäudeunverträglichkeiten wird eine Baugrundverbesserung über Rüttelstopfsäulen empfohlen.

Die Auswertung von bereits durchgeführten Baugrundverbesserungsmaßnahmen mit Rüttelstopfsäulen hat gezeigt, dass sich für locker gelagerte Kiese der gemittelte Steifemodul E_s verdoppeln lässt. Rammsondierergebnisse haben gezeigt, dass durch das Einbringen der Rüttelstopfsäulen auch im unmittelbaren Umfeld eine Nachverdichtung erfolgt.

Nach den durchgeführten Baugrunderkundungen stehen die mitteldicht gelagerten Kiese ab Tiefen zwischen 4,10 m und 6,20 m unter Gelände bzw. im Mittel ab einem Niveau von etwa 167 m NN an. Die Rüttelstopfsäulen sind bis in durchgehend mitteldicht gelagerten Böden bzw. bis zur Geräteauslastung auszuführen. Da oberflächennah bereichsweise mitteldicht bis dicht gelagerte Auffüllungen anstehen, ist davon auszugehen, dass oberflächennah vorgebohrt werden muss, um die Rüttelstopfsäulen bis zur erforderlichen Tiefe abzuteufen.

Im Bereich des alten Verwaltungsgebäudes ist die Baugrube zu verfüllen. Das Gebäude ist unterkellert. Die Unterkante der Bodenplatte liegt uns derzeit nicht vor. Es ist aber davon auszugehen, dass nach Abbruch des Bestandsgebäudes eine Auffüllung von mindestens 3 m bis zum Erreichen des umliegenden Geländes erforderlich wird. Die Verfüllung der Baugrube des Bestandsgebäudes muss lagenweise auf 100 % seiner Proctordichte erfolgen. Zum Einbau eignet sich ein Kiessandgemisch (z.B. Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %). Auch in diesem Bereich sollte anschließend eine Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen erfolgen um Setzungsunterschiede zwischen den Bereichen zu vermeiden.

Unter der Bodenplatte ist eine mindestens 0,3 m dicke Tragschicht vorzusehen, um die flächige Lastabtragung zwischen den Säulen sicherzustellen. Diese kann gleichzeitig als befahrbare Schicht für das Rüttelstopfgerät dienen. Als Tragschicht eignet sich ebenfalls ein Kies-Sand-Gemisch (z.B. Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %), welches lagenweise verdichtet auf 100 % der Proctordichte einzubauen ist. Am Plattenrand ist eine außen gedämmte Frostschräge bis in die frostfreie Tiefe von 0,8 m unter Gelände anzuordnen. Alternativ kann im Frosteindringbereich Frostschutzkies eingebaut werden.

5.1.2 Nebengebäude

Das nicht unterkellerte 3-geschossige Nebengebäude zwischen Achse 2 – 7 und D - F soll planmäßig über Einzel- und Streifenfundamente gegründet werden. Es wird angenommen, dass die Oberkante Fertigfußboden etwa im Niveau bei 173,67 m NN liegen wird.



Ein Großteil der Fläche des geplanten Nebengebäudes liegt im Bereich des noch rückzubauenden alten Verwaltungsgebäudes. Dort sind ohnehin Aufschüttungen zur Verfüllung der Baugrube erforderlich. Nach BS/DPH 2, BS/DPH 3, BS/DPH 6 und BS/DPH 7 bzw. den Aufschlüssen, die im Bereich des geplanten Nebengebäudes angesetzt wurden, stehen Auffüllungen bis in Tiefen von ca. 1,1 m bis 1,7 m unter Gelände an. Die Auffüllungen sind wechselhaft zusammengesetzt und überwiegend locker gelagert. Unter den Auffüllungen folgen geringmächtige Schluffe bis in ein Niveau von ca. 171,6 m NN.

Da die Lasten gemäß [3] des Nebengebäudes gering sind und sich die Grundbruchfigur und die Setzungen aufgrund der geringen Lasten in den oberen 2,5 m bis 3,5 m Tiefe abspielen, kann das Nebengebäude über Einzel- und Streifenfundamente flach auf einem Bodenaustausch gegründet werden. Die Auffüllungen und die Schluffe sind dazu bis auf die Kiese und Sande zu entfernen, das Planum mit schwerem Gerät nachzuverdichten und ein Kies-Sand-Gemisch lagenweise auf 100 % der Proctordichte einzubauen. Die Fundamente müssen frostfrei mindestens 0,8 m in den Untergrund einbinden. Der Bodenaustausch ist im Lastausbreitungswinkel über die Fundamentaußenkanten hinauszuführen. Alternativ können in diesem Bereich anstelle des Bodenaustauschs auch Rüttelstopfsäulen ausgeführt werden, sofern dies wirtschaftlicher ist.

5.1.3 Tiefenbunker

Die Oberkante der Bodenplatte des Tiefenbunkers soll ca. 8 m unter der Oberkante der Bodenplatte der Halle liegen. Die Dicke der Bodenplatte ist uns nicht bekannt. Die Oberkante Bodenplatte wird in einem Niveau von rund 165,7 m angenommen.

Nach der Rammkernbohrung B 2, die am Standort des geplanten Tiefenbunkers ausgeführt wurde, stehen im Gründungsniveau mitteldicht gelagerte Sande und Kiese an. Die Gründung des Tiefenbunkers kann planmäßig als Plattengründung im anstehenden Sand bzw. Kies erfolgen.

Die Auftriebssicherheit des Tiefenbunkers ist rechnerisch nachzuweisen. Bei nicht ausreichender Auftriebssicherheit können Plattenverdickungen, Wandverdickungen oder Plattenüberstände geprüft werden. Andernfalls ist die Bodenplatte beispielsweise durch Mikropfähle rückzuhängen. Die Mikropfähle sind dann auf Druck aus der gesamten Bauwerkslast und auf Zug durch den Auftrieb zu bemessen.

5.1.4 Halle Anlieferung Klärschlamm

Für die Klärschlammlieferung soll neben dem Tiefenbunker eine Halle entstehen. Aufgrund des vergleichsweise hohen Lasteintrags durch den Einsatz von Regelfahrzeugen ist anzunehmen, dass die Halle auf einer tragenden Bodenplatte flach



gegründet wird. Auch hier wird das Niveau der Oberkante Bodenplatte bei etwa 173,67 m NN angenommen.

Nach den Baugrundaufschlüssen B 1 und BS/DPH 9 stehen im Bereich der Baufläche bis in eine Tiefe von ca. 2 m anthropogene Auffüllungen sowie Schluffe an. Darunter folgen in der Regel mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese. Die Auffüllungen und Schluffe sind zum Abtrag der Bauwerkslasten nicht geeignet. Da ohnehin eine Baugrundverbesserung über Rüttelstopfsäulen für die Halle der Monoverbrennungsanlage erforderlich wird und um ungleichmäßigen Setzungen entgegenzuwirken, empfehlen wir aus wirtschaftlichen Gründen ebenfalls die Ausführung von Rüttelstopfsäulen im Bereich der Anlieferungshalle.

5.1.5 Schornstein

Die Gründung des Schornsteines soll im nordwestlichen Baufeld erfolgen.

Im Bereich des Schornsteins stehen anthropogene Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung bis in eine Tiefe von 1,5 m an. Darunter folgen mitteldicht bis dicht gelagerte sandige Kiese.

Eine Gründung des Schornsteins in den Auffüllungen ist aufgrund der zu erwartenden Setzungsunterschiede durch mögliche Eigenkonsolidation der Auffüllungen nicht möglich. Zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen ist das Fundament des Schornsteins mit unbewehrtem Beton C 12/15 auf den mitteldicht bis dicht gelagerten sandigen Kies tiefer zu führen.

5.2 Bemessungsansätze und Setzungen

5.2.1 Bodenplatten

Bodenplatten können nach dem Bettungsmodulverfahren berechnet werden. Dabei ist zu beachten, dass der Wert des Bettungsmoduls keine Bodenkonstante ist, sondern wesentlich von den Lastgrößen und den Laststellungen abhängt. Für eine Vorbemessung können folgende Bettungsmoduln verwendet werden:

Hallengebäude:

1 m breiter Randstreifen:	$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte (Hallengebäude):	$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$

Bunker:

1 m breiter Randstreifen:	$k_s = 80 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte (Bunker):	$k_s = 40 \text{ MN/m}^3$



5.2.2 Fundamente

Die Ermittlung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands für die Fundamente erfolgt über Grundbruch- (DIN 4017) und Setzungsberechnungen (DIN 4019) mit den Bodenkennwerten aus Abschnitt 3.4. Die Berechnungen für die Einzel- und Streifenfundamente sind als Fundamentdiagramme in Anlage 7 aufgeführt.

Der im EC 7 genannte Begriff des Bemessungswerts des Sohlwiderstands weicht von den früher verwendeten und auch heutzutage in der Praxis häufig genannten Begriffen der zulässigen Bodenpressung bzw. des aufnehmbaren Sohldrucks (DIN 1054:2005-01) ab. Beim Bemessungswert des Sohlwiderstands sind die Einwirkungen mit den zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerten faktorisiert zu berücksichtigen.

Für die **Einzelfundamente des Nebengebäudes** mit einer Mindestkantenlänge von 0,6 m und einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 0,8 m ergeben sich bei einem Verhältnis von veränderlichen Lasten zu Gesamtlasten von 0,5 folgende Werte (Anlage 7.1):

$$\begin{array}{ll} \text{Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 } \sigma_{R,d} & = 570 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054} & \sigma_{zul} = 400 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

Für die **Streifenfundamente des Nebengebäudes** mit einer Mindestbreite von 0,6 m und einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 0,8 m ergeben sich bei einem Verhältnis von veränderlichen Lasten zu Gesamtlasten von 0,5 folgende Werte (Anlage 7.2):

$$\begin{array}{ll} \text{Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 } \sigma_{R,d} & = 430 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054} & \sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für mittig belastete Fundamente ohne Horizontalkräfte. Bei außermittigen Belastungen ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes auf den Ersatzquerschnitt $A' = a' \cdot b'$ zu beziehen. Dabei darf der Ersatzquerschnitt die oben angegebenen Mindestabmessungen nicht unterschreiten, ansonsten sind die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zu reduzieren.

Neben dem Bemessungswert des Sohlwiderstandes können aus den Diagrammen die zugehörigen Setzungen abgelesen werden. Wird der Sohlwiderstand für die oben genannten Fälle voll ausgenutzt, ergeben sich Setzungen von unter 1,8 cm.



5.3 Erdbebensicherheit

Gemäß der in Baden-Württemberg weiterhin bauaufsichtlich eingeführten DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 2005) sowie der dazugehörigen „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“ liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 und es müssen zur Berücksichtigung des Einflusses von Erdbebenerschütterungen folgende Werte angesetzt werden bzw. ist folgende Einstufung vorzunehmen:

Tabelle 5 Einstufung Erdbeben (DIN 4149)

Erdbebenzone	1
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	$a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
Untergrundklasse (Untergrund ab 20 m unter GOF)	S
Baugrundklasse (Untergrund zwischen 3 m und 20 m unter GOF)	C

Gemäß EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA (Juli 2021) sind folgende Werte maßgebend:

Tabelle 6 Einstufung Erdbeben (EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA)

Spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich ($T_{NCR} = 475$ Jahre, Abfrage GFZ Potsdam)	$S_{aP,R} = 1,85 \text{ m/s}^2$
Bemessungs-Bodenbeschleunigung für A-R ($T_{NCR} = 475$ Jahre); a_{gR} $= S_{aP,R}/2,5$	$a_{gR} = 0,74 \text{ m/s}^2$
Bodenparameter entsprechend Untergrundverhältnis S-C	$S = 1,15$

5.4 Abdichtungen und Dränagen

5.4.1 Allgemeines

Die Anforderungen sowie Planungs- und Ausführungsgrundsätze für den Feuchteschutz von erdberührten Bauteilen enthält Teil 1 der DIN 18533:2017-07. Die Tabelle 1 der Norm führt die Zuordnung der Abdichtungsarten zur Wasserbeanspruchung und Einbausituation auf.

5.4.2 Nicht unterkellerte Bauwerke

Die Bodenplatte des Gebäudes ist in die Wassereinwirkungsklasse W1-E (Bodenfeuchte) einzuordnen. Es ist eine Abdichtung nach Abschnitt 8.5.1 und Tabelle 4 der DIN 18533-1 erforderlich.



5.4.3 Tiefenbunker

Wegen des Grundwassers ergibt sich für den Tiefenbunker die Wassereinwirkungsklasse W2.E (drückendes Wasser) und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6. Bei der vorgesehenen Höhenlage des Gebäudes ist die Eintauchtiefe in die Grundwassereinwirkung > 3 m, so dass eine Einordnung in die Wasserwirkungsklasse W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) erfolgt und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 und Tabelle 6 der DIN 18533-1 erforderlich ist.

Alternativ ist die Ausführung als sogenannte „Weiße Wanne“ als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) möglich. Die beiden vorgenannten Abdichtungen sind bis 30 cm über die geplante Geländeoberkante zu führen.

Sofern eine Ausführung als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton gewählt wird, ist die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ zu beachten. Je nach Nutzungsklasse sind gegebenenfalls zusätzliche Abdichtungen, raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen vorzusehen.

5.5 Herstellung der Baugruben

5.6 Allgemeines

Die Baugruben sind nach DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu sichern. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböscheln oder mit einem Verbau zu sichern.

Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° (Auffüllungen und natürliche Sande und Kiese) bzw. 60° (mind. steifer Schluff) nicht überschritten werden. Voraussetzung ist die Belastungsfreiheit der Böschungskrone in einem Streifen mit mindestens 1,0 m Breite für Baufahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht bzw. 2,0 m Breite für Baufahrzeuge zwischen 12 t und 40 t Gesamtgewicht und dass kein Strömungsdruck auf die Böschung wirkt. Für Böschungen über 5 m Höhe ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

Die Herstellung des Tiefenbunkers ist nur im Schutz einer wasserundurchlässigen Baugrubenumschließung durch eine rückverankerte Spundwand und einer Dichtsohle möglich. Innerhalb dieser Baugrube sind dann nur noch Restwassermengen bzw. geringe, durch die Spundwandschlösser und die Dichtsohle zulaufende Wassermengen abzupumpen.

Beim Einbringen der Spundwände bzw. der Wahl der Spundwandprofile und des Einbringgerätes sind die bereichsweise hohe Lagerungsdichte der anstehenden Sande und Kiese zu berücksichtigen. Zudem ist mit Rammhindernissen durch



Steine und Blöcke zu rechnen. In der Ausschreibung sollte auf jeden Fall eine Position für das Vorbohren berücksichtigt werden.

Die Wasserhaltung im geschlossenen Trog muss über Absenkbrunnen erfolgen. Die Absenkbrunnen sind annähernd bis Oberkante Injektionssohle zu führen, damit im Trog jede Schicht sicher entwässert wird und dadurch die Voraussetzung zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs gegeben ist. Die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch ist rechnerisch nachzuweisen.

Für die Planung der Wasserhaltung und der zu fördernden Wassermenge ist zunächst das in der Baugrube befindliche Restwassermenge zur berücksichtigen. Dabei kann für die Sande und Kiese ein effektiver Porenanteil n_{eff} von etwa 25 % angenommen werden. Die einer Spundwandbaugrube mit Dichtsohle zulaufende Wassermenge kann sowohl für die Spundwände als auch für die Weichgelsohle mit einem Zustrom von ca. 2 l pro Sekunde und benetzten 1000 m² abgeschätzt werden. Für eine rechteckige Baugrube mit Abmessungen von rund 14,0 x 16,0 m und einer Höhe von ca. 10 m (HHW / Dichtsohle) ergibt sich eine benetzte Fläche von etwa 600 m². Der Wasserzulauf würde dann nach der oben genannten Faustformel rund 9 m³/h betragen. Die Wasserhaltungsmaßnahmen sollten für die Trichterbaugrube auf eine Förderleistung von mindestens 15 m³/h ausgelegt sein.

Der tatsächliche Wert ist von der Einbringqualität, der Schlosszahl und der Schlossausführung abhängig. Angaben zur genaueren Abschätzung der Durchflussmenge durch eine Stahlspundwand gibt der Anhang E der DIN EN 12063:1999-05 „Spundwandkonstruktionen“.

Die Wasserhaltungsmaßnahmen sind an die örtlichen Gegebenheiten und die tatsächlich zulaufenden Wassermengen anzupassen.

Bei Fehlstellen oder Schlossundichtigkeiten ist abzuwägen, ob die Förderleistung der Wasserhaltungsmaßnahmen erhöht werden kann oder ob z.B. eine nachträgliche Abdichtung der Spundwandschlösser erforderlich ist.

Sofern die Spundwände nach Verfüllen der Trichterbaugrube im Untergrund verbleiben sollen, sind die Spundwände mindestens 1,0 m unterhalb der zukünftigen Unterkante Bodenplatte abzubrennen, so dass kein kraftschlüssiger Verbund zwischen den Spundwänden und dem neuen Bauwerk entsteht.

Die Baugrubensohle des Abbruchgebäudes liegt bei hohen Wasserständen (MHW und höher) im Grundwasser. Für die Verfüllung der Baugrube sind dann Grundwasserhaltungen notwendig. Geringe Wasserstände von wenigen Dezimetern können mit einer offenen Wasserhaltung über Pumpensämpfe und Dränagen abgesenkt werden. Eine offene Wasserhaltung sollte daher zumindest als Eventualposition in der Ausschreibung berücksichtigt werden.



Das Bauen im Grundwasser und das Absenken von Grundwasser sind genehmigungspflichtig.

5.7 Anker

Der Erddruckansatz zur Bemessung des Spundwandverbaus ist nach Tabelle B.2 der DIN 4085:2017-08 und den Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 5. Auflage 2012 zu wählen.

Der Verpresskörper der Rückverankerungen muss einheitlich in den mitteldicht gelagerten Sanden und Kiesen ab einer Tiefe von ca. 167,0 mNN liegen. Bei den anstehenden Böden können auf der Grundlage von Erfahrungswerten nach Ostermeyer (Grundbautaschenbuch Teil 2, 8. Auflage, Abschnitt 2.5, Bild 34) für die Bemessung der Anker folgende Herauszieh Widerstände $R_{a,k}$ in Abhängigkeit von der Krafteintragungslänge angenommen werden:

Krafteintragungslänge 4 m: $R_{a,k} = 500 \text{ kN}$

Krafteintragungslänge 6 m: $R_{a,k} = 600 \text{ kN}$

Voraussetzung für die Verwendung der oben genannten Werte sind u.a. eine Bodenüberlagerung des Verpresskörpers von mindestens 4 m und ein üblicher Mindestdurchmesser des Verpresskörpers zwischen 80 mm und 150 mm.

Im Hinblick auf die einwandfreie Herstellung und gute Tragwirkung sollten Neigungen zwischen 15° und 30° angestrebt werden. Der Abstand der Verpresskörper zu Bauwerken oder unterirdischen Versorgungsleitungen sollte mindestens 3 m betragen.

Zur Ermittlung der Bemessungswerte des Herauszieh Widerstands $R_{a,d}$ sind die Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A 2.3 zu berücksichtigen.

Die für die Bemessung angenommenen Grenzmantelreibungswerte bzw. Herauszieh Widerstände sind durch Zugversuche auf der Baustelle (Eignungs- und Abnahmeprüfungen) zu überprüfen.

Angaben zur Herstellung der Verpressanker sind in der DIN EN 1537:2014-07 enthalten.

5.8 Erdarbeiten

Die Regeln der „Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17)“, Ausgabe 2017, sind sinngemäß zusätzlich zur VOB, DIN 18 300 „Erdarbeiten“ anzuwenden.



Beim **Nebengebäude und dem Schornstein** sind die oberflächennah anstehenden Auffüllungen und Schluffe auszutauschen und durch Kiessand zu ersetzen. Der Einbau der Kiessande muss lagenweise verdichtet auf 100 % der Proctordichte erfolgen.

Das Planum für die Bodenplatten der Hallen sowie das Planum des Bodenaustauschs sind mit einem schweren Großgerät (Walze) nachzuverdichten. Der Boden im Planumbereich der Bodenplatte ist bereichsweise wasserempfindlich, weshalb dieses mit einem leichten Gefälle hergestellt werden sollte. Das Planum darf bei und unmittelbar nach Niederschlägen nicht befahren werden, auch nicht mit Planierraupen, Baggern oder ähnlichen Geräten. Auf das frei gelegte und nachverdichtete Planum ist umgehend die erste Lage der Tragschicht aufzubringen, um das Planum vor Witterungseinflüssen zu schützen. Diese muss so ausgeführt werden, dass eine ausreichende Tragfähigkeit für die Befahrbarkeit mit dem Rüttelstopfgerät und die Spundwandramme gewährleistet ist. In der Regel ist für diese Arbeiten eine Tragschichtdicke von 30 cm bis 50 cm ausreichend.

Als Material für die Tragschicht eignet sich ein Kiessandgemisch (z.B. Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm, Feinkornanteil < 5 %), das lagenweise auf 100 % seiner Proctordichte verdichtet einzubauen ist. Es können die gängigen Lieferkornungen der ZTV SoB-StB 2004/2007 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau) für Kies- und Schottertragschichten mit den oben angegebenen Körnungen verwendet werden.

Der Verdichtungserfolg der Verfüllung der Baugrube des alten Verwaltungsgebäudes sollte z.B. mit statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 oder dynamischen Plattendruckversuchen nach TP BF-StB, Teil B 8.3 überprüft werden. Ab der zweiten Einbaulage ist gemäß Abschnitt 14.3.5 und den Tabellen 10 und 11 der ZTVE-StB 17 bei statischen Versuchen ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ (oder $E_{v1} \geq 60 \text{ MN/m}^2$) bzw. bei dynamischen Versuchen ein dynamischer Verformungsmodul $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Die Schluffe können nur zur Geländemodellierung vornehmlich im Bereich von Grünflächen wieder eingebaut werden, die später keine Belastung z.B. durch Verkehr o.ä. erhalten.

6 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das geplante Bauwerk erdstatisch standsicher errichtet werden.

KZV-Südbaden

Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim

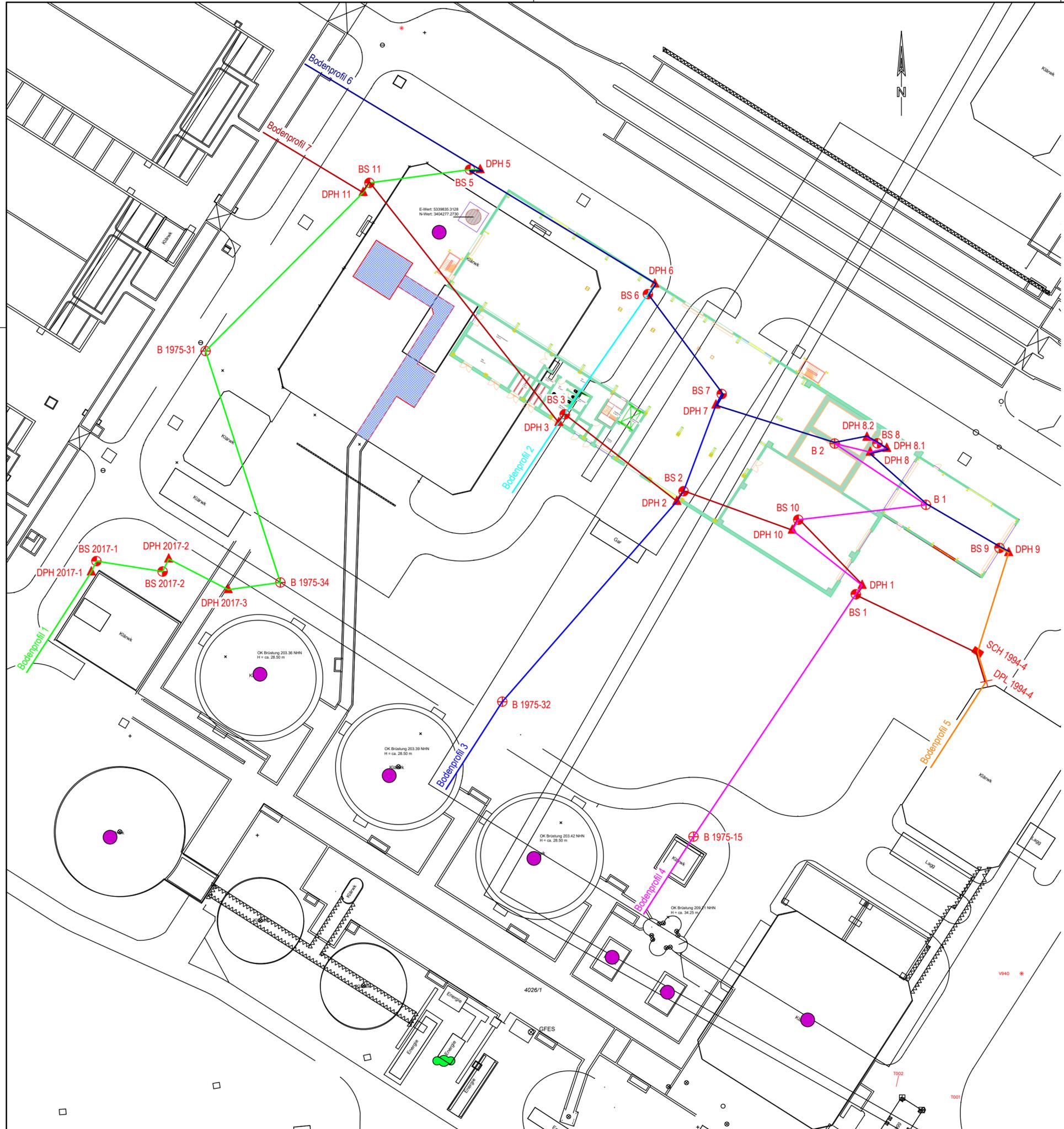
Geotechnischer Bericht



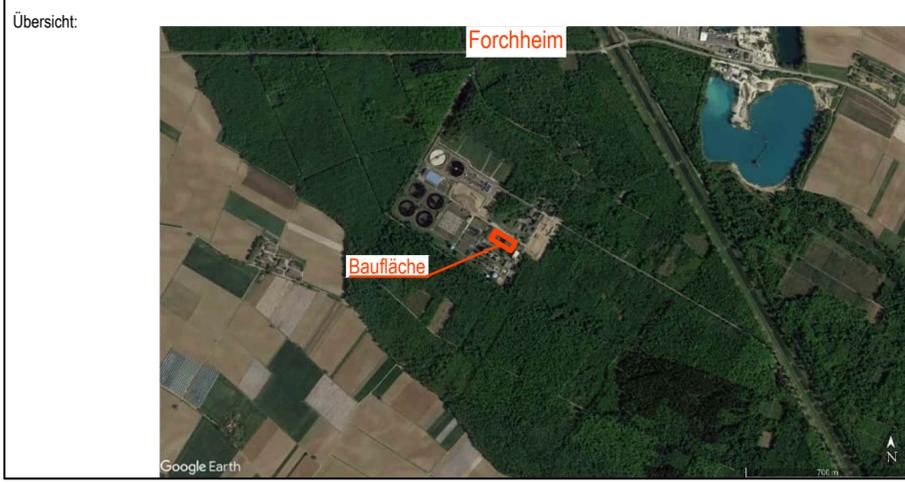
Weiß
Ingenieure

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 1.2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungszustand zutreffend sind.

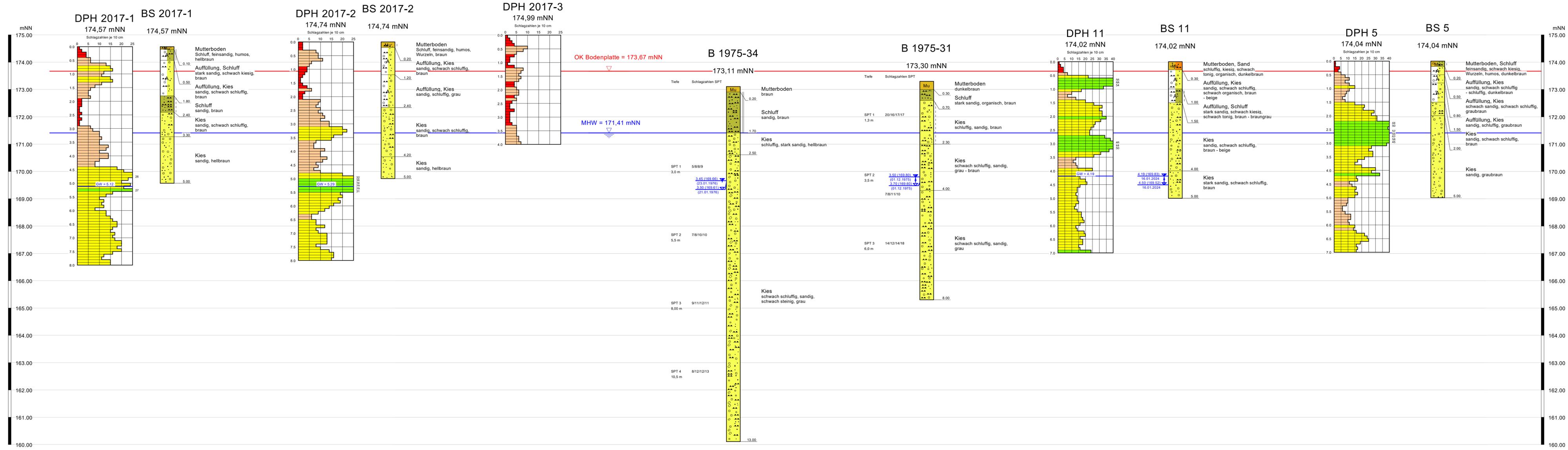
Johannes Baltes, B.Sc.



Hinweise:	Höhen über mNN, DHHN12	
Legende:	▲ DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
	⊕ BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
	⊕ B	Bohrung Nr. (drillexpert GmbH, Teningen)
	▲ DPH - 2017	schwere Rammsondierung Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 17013X001 aus dem Jahr 2017
	⊕ BS - 2017	Kleinrammbohrung Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 17013X001 aus dem Jahr 2017
	× DPL - 1994	leichte Rammsondierung Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 94021.0 aus dem Jahr 1994
	■ SCH - 1994	Schurf Nr. übernommen aus Dokument-Nr. 94021.0 aus dem Jahr 1994
	⊕ B - 1975	Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975



Bauherr	KZV-Südbaden	Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Lage der Baugrundaufschlüsse	79111 Freiburg Bötzingler Straße 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Maßstab	1:500	
Dokument-Nr.	23180X001a	Anlage 1



Legende DPH

- sehr locker (< 5/2)
- locker (< 15/8)
- mitteldicht (< 33/24)
- dicht (>= 33/24)

Legende

- fest
- halbfest
- steif

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

- Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser angebohrt
- Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser Bohrende

Hinweise:
 - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
 - Höhen über mNN, DHHN12

DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
B	Bohrung Nr. (drillexpert GmbH, Teningnen)
BS/DPH 2017	Aufschlüsse übernommen aus dem Dokument 17013X001 aus dem Jahr 2017
B 1975	Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975
SPT	Standard Penetration Test

Bauherr: KZV-Südbaden
 Bauvorhaben: Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim

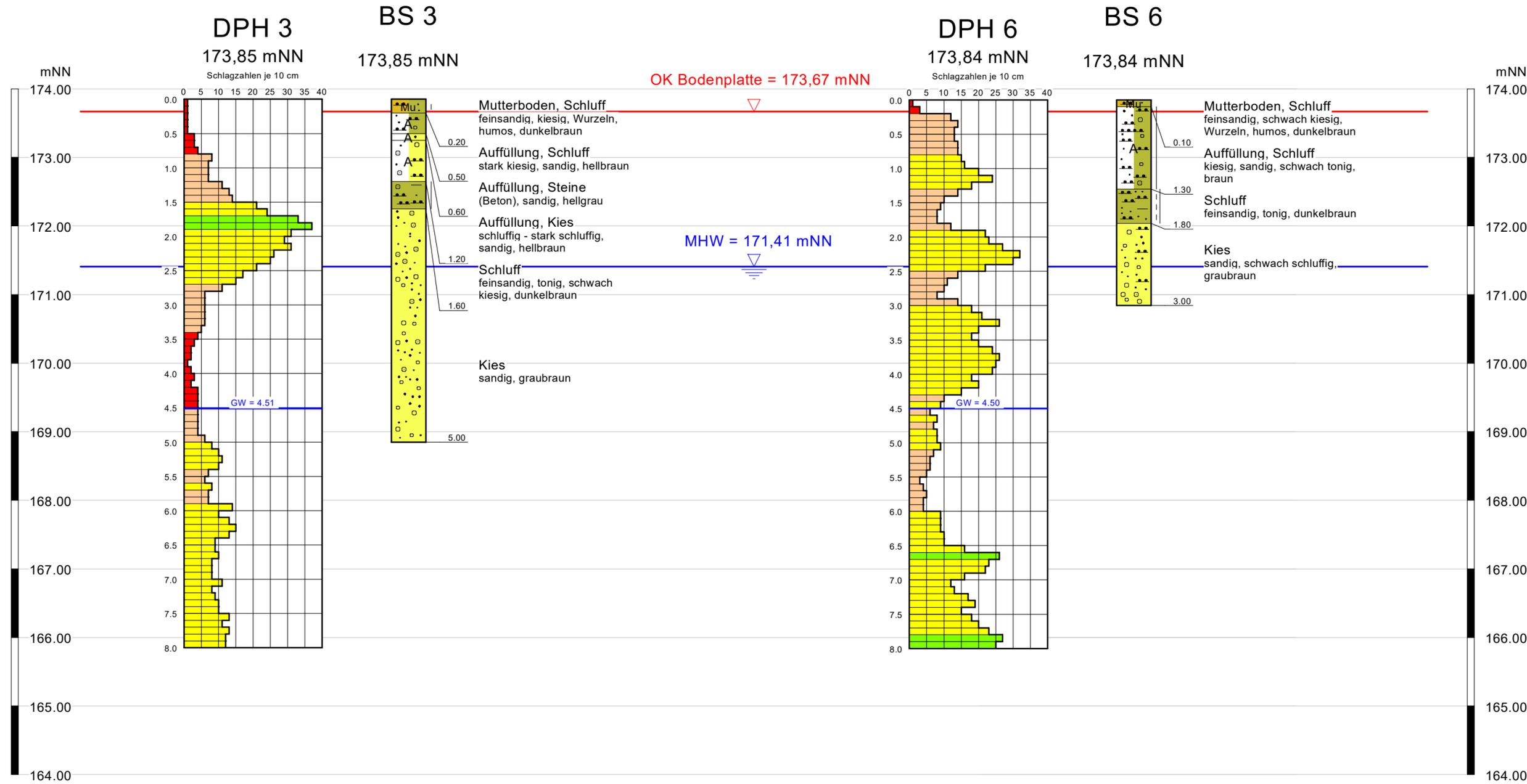
Inhalt: Bodenprofil 1

Maßstab: 1:50

Dokument-Nr.: 23180X001a

WeiB Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Böttinger Str. 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de

Anlage 2.1



Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif

Legende DPH

- sehr locker (< 5/2)
- locker (< 15/8)
- mitteldicht (< 33/24)
- dicht (>= 33/24)

Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

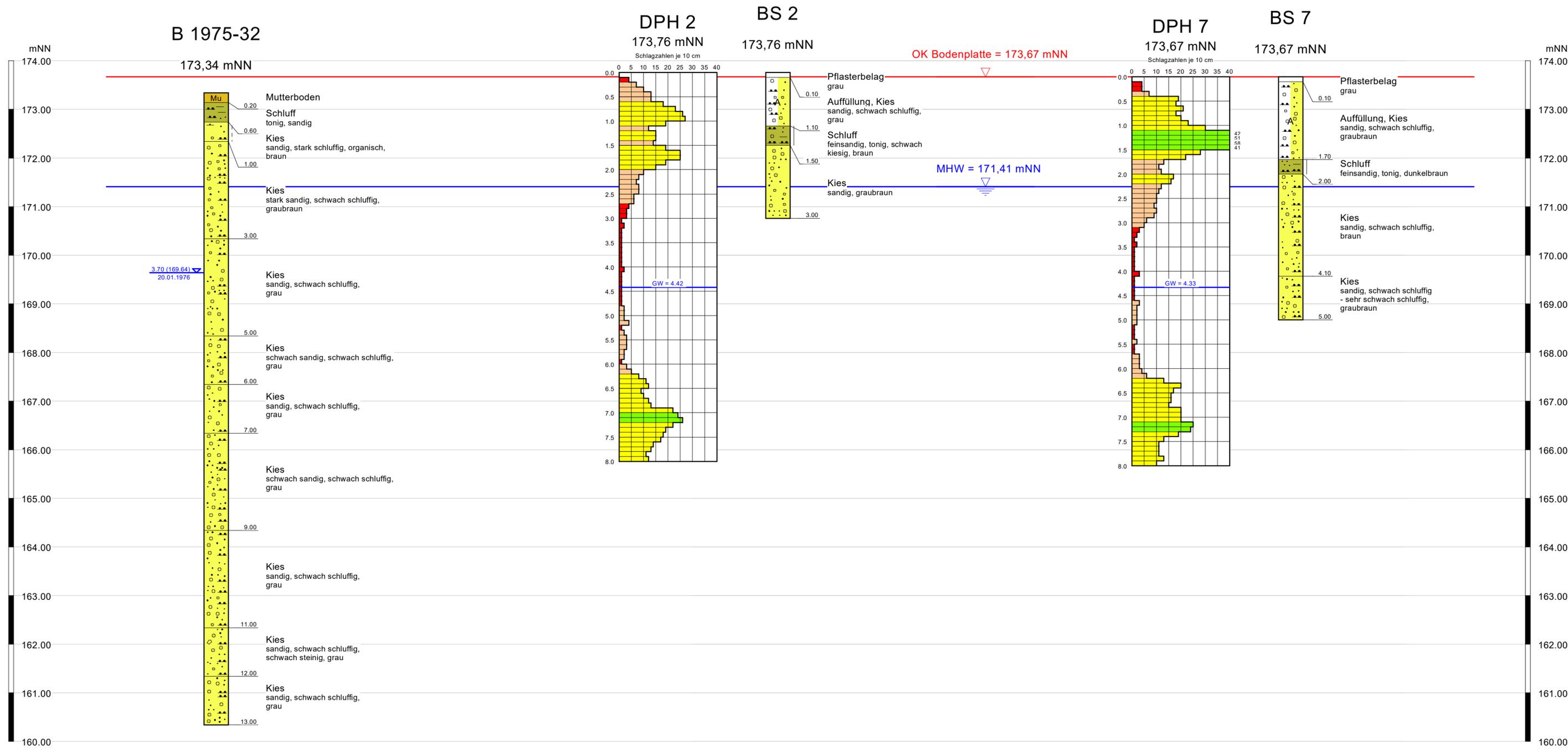
Legende: DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1

Bauherr KZV-Südbaden
Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
Inhalt Bodenprofil 2

Maßstab 1:50

Dokument-Nr.: 23180X001a

Weiß Ingenieure
Weiße Beratende Ingenieure GmbH
79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



Legende DPH

■	sehr locker (< 5/2)
■	locker (< 15/8)
■	mitteldicht (< 33/24)
■	dicht (>= 33/24)

Legende

	halbfest
	steif

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

▽	Tiefe m (m NN)	Grundwasser angebohrt
—	Datum	

Hinweise:

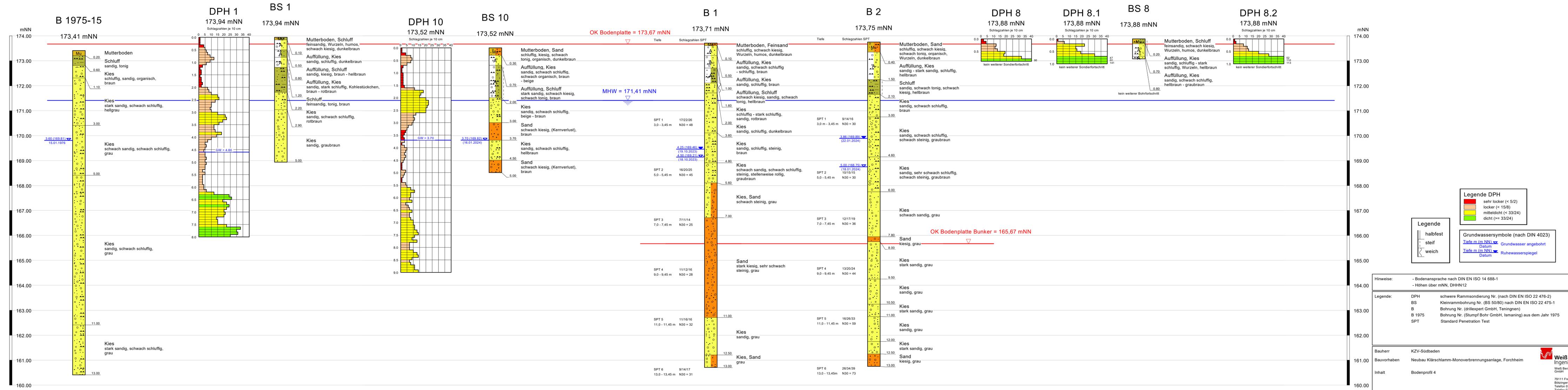
- Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende:

DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
B 1975	Bohrung Nr. (Stumpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975

Bauherr	KZV-Südbaden	 Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzing Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Bodenprofil 3	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	23180X001a	

Anlage 2.3



Legende DPH

	sehr locker (< 5/2)
	locker (< 15/8)
	mitteldicht (< 33/24)
	dicht (>= 33/24)

Legende

	halbfest
	steif
	weich

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

	Tiefe m (m NN) Datum	Grundwasser angebohrt
	Tiefe m (m NN) Datum	Ruhwasserspiegel

Hinweise:

- Bodensprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende:

DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
B	Bohrung Nr. (drillexpert GmbH, Teningen)
B 1975	Bohrung Nr. (Stimpf Bohr GmbH, Ismaning) aus dem Jahr 1975
SPT	Standard Penetration Test

Bauherr: KZV-Südbaden

Bauvorhaben: Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim

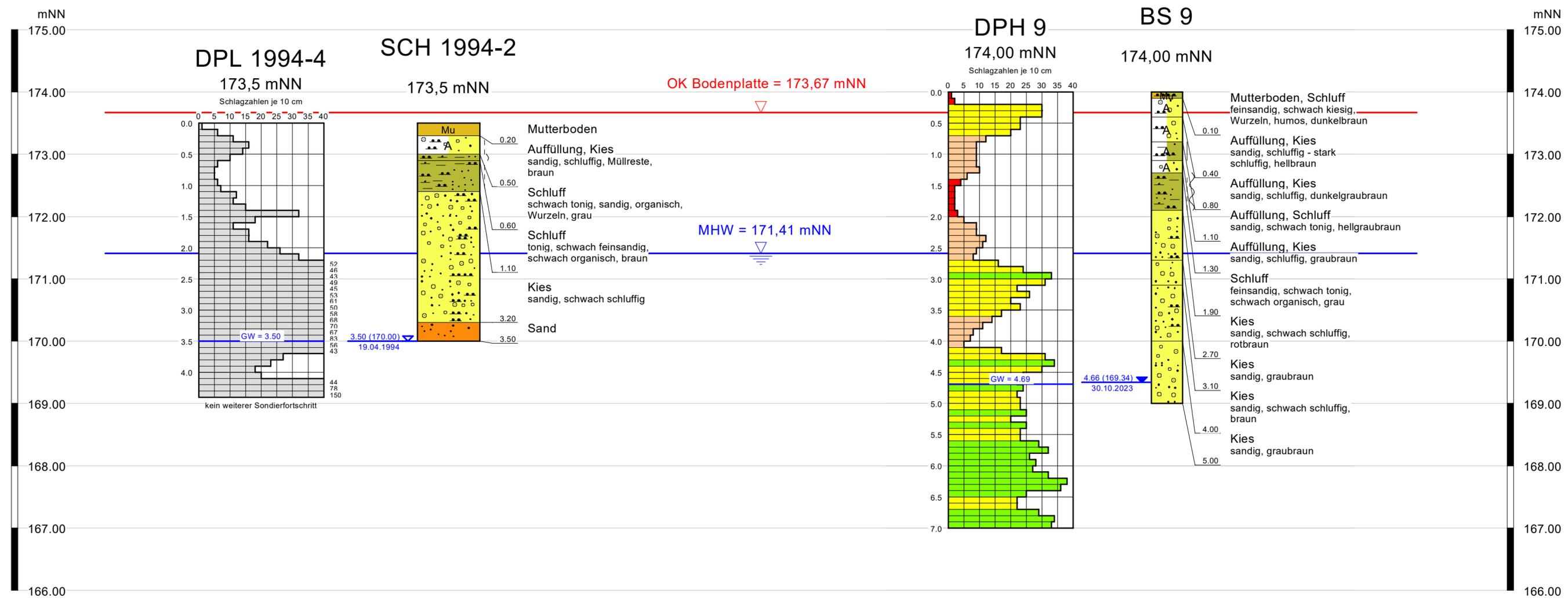
Inhalt: Bodenprofil 4

Maßstab: 1:50

Dokument-Nr.: 23180X001a

WeiB Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Bötzinger Str. 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de

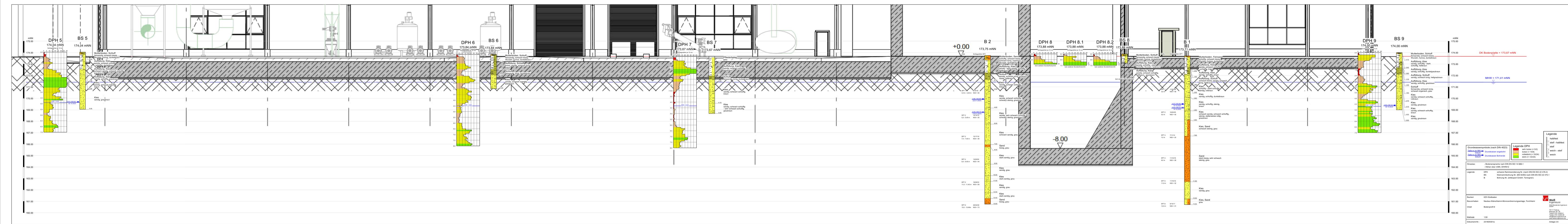
Anlage 2.4



Hinweise: - Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende: DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
DPL/SCH 1994 leichte Rammsonde bzw. Schurf übernommen aus dem Dokument 94021.0 aus dem Jahr 1994

Bauherr	KZV-Südbaden	<p>Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzing Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de</p>
Bauvorhaben	Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim	
Inhalt	Bodenprofil 5	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	23180X001a	Anlage 2.5



OK Bodenplatte = 173.67 mNN

MHW = 171.41 mNN

Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich

Legende DPH

- sehr locker (< 5/2)
- locker (< 15/1)
- mittel dicht (< 33/24)
- dicht (>= 33/24)

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

- Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser angebohrt
- Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser Bohrende

Hinweise:

- Bodensprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

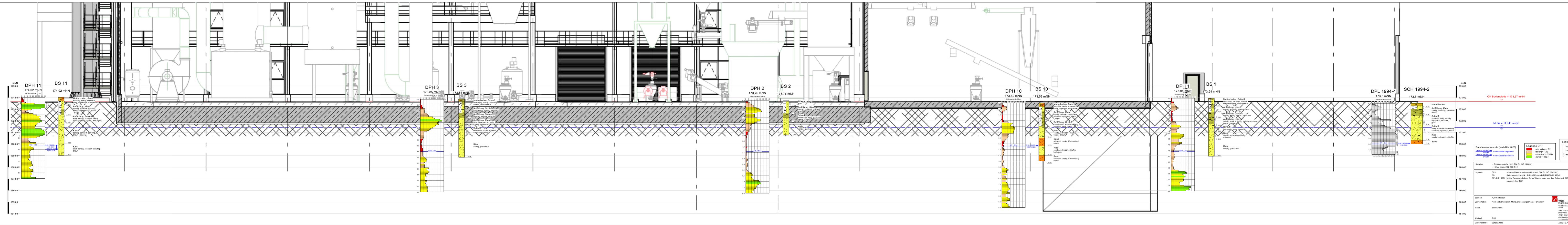
Legende:

- DPH schwere Rammsondbenung Nr. (nach DIN ISO 22 478-3)
- BS Kleinstammbenung Nr. (BS 5080) nach DIN EN ISO 22 474-1
- B Bohrung Nr. (drilliert GmbH, Tenningen)

Bauherr KZV-Südbaden
 Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt Bodenprofil 6
 Maßstab 1:50
 Dokument-Nr.: 2318X001a

Weiß
 Ingenieure
 Weissenhof Ingenieurbüro
 GmbH
 79111 Freiburg
 Breitenweg 20
 Telefon 0761 46234-0
 Telefax 0761 46234-50
 info@weiss-engineure.de
 www.weiss-engineure.de

Anlage 2.6



Grundwassersymbole (nach DIN 4023)		Legende DPH		Legende	
Tiefe (m NN) > Datum	Grundwasser angebohrt	sehr locker (< 5/2)	halbfest	halbfest	
Tiefe (m NN) < Datum	Grundwasser Bohrende	locker (< 15/8)	steif	steif	
		mittelschwer (< 33/24)	weich	weich	
		dicht (>= 33/24)			

Hinweise:

- Bodensprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende:

- DPH schwere Rammsonde (nach DIN EN ISO 22 476-3)
- BS Kleinsonde (nach DIN EN ISO 22 475-1)
- DPL/SCH 1994 leichte Rammsonde bzw. Schurf übernommen aus dem Dokument 94021.0 aus dem Jahr 1994

Bauherr: KZV-Südbaden
 Bauvorhaben: Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt: Bodenprofil 7
 Maßstab: 1:50
 Dokument-Nr.: 23180X001a
 Anlage 2.7

Weiß
 Ingenieure
 Weißensteiner Ingenieure
 GmbH
 79111 Freiburg
 Börsinger Str. 29
 Telefon 0761 40235-0
 Telefax 0761 40235-50
 info@weiss-engineure.de
 www.weiss-engineure.de

Bauherr KZV-Südbaden
Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
Inhalt Fotodokumentation der Bohrung B 1



Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



Bauherr KZV-Südbaden
Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
Inhalt Fotodokumentation der Bohrung B 2



Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

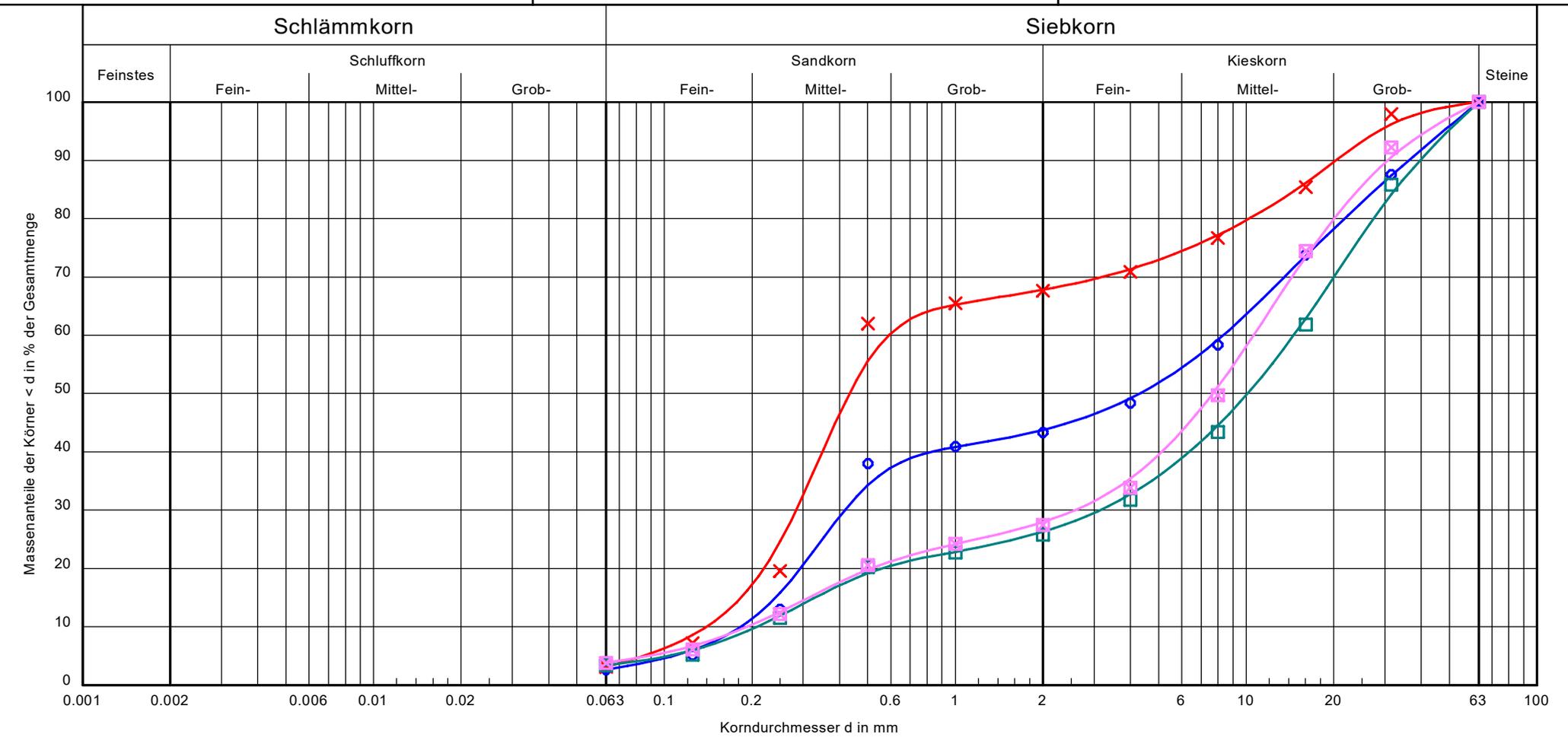
79111 Freiburg
Bötzing Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Ma Datum: 24.10.2023



Kurve:	 — 	 — 	 — 	 — 
Probenbezeichnung:	B 1	B 1	B 1	BS 5
Tiefe:	5,6 - 7,0 m	7,0 - 11,0 m	11,0 - 12,5 m	2,0 - 5,0 m
Bodenart:	G, S	S, ḡ	G, s	G, s
U/Cc	45.6/0.1	4.3/1.0	70.2/3.3	55.1/3.3
Bodengruppe	GI	SE	GI	GI
kf [m/s] (Seiler):	$2.0 \cdot 10^{-4}$	-	$8.5 \cdot 10^{-3}$	$3.0 \cdot 10^{-3}$

Bemerkungen:

Anlage 5 - Analysenergebnisse Chemie Boden

Eurofins Umwelt Süd GmbH, Tübingen

Prüfberichte Nr. EX-23-NO-000066-01 bis EX-23-NO-000067-01

37 Seiten

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bötzing Str. 29
79111 Freiburg

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-23-NO-011206-01 (12349211)

Prüfberichtsnummer: EX-23-NO-000066-01

Auftragsbezeichnung: Projekt-Nr.: 23180.0

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 30.10.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 07.11.2023

Prüfzeitraum: 07.11.2023 - 27.11.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Renate Graf
Prüfleitung

+49 151 63492286

Digital signiert, 27.11.2023
Renate Graf
Prüfleitung

								Probenbezeichnung		MP
								Probenahmedatum/ -zeit		30.10.2023
								Vergleichswerte		123175710
								Probennummer		123175710
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	
Probenvorbereitung										
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07						kg	9,64
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07							nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07						g	0,0
Siebückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07							ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	FR/f		Hausmethode					100	g	2620
Probenbegleitprotokoll	FR/f									siehe Anlage
Probenvorbereitung Feststoffe										
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	56,2
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07					0,1	%	43,8
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz										
Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	94,1
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz										
Glühverlust (550 °C)	FR/f	F5	DIN EN 15169: 2007-05	3 ⁴⁾	3 ⁵⁾	5 ⁶⁾	10 ⁷⁾	0,1	Ma.-% TS	1,8
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 ⁴⁾	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	6 ⁷⁾	0,1	Ma.-% TS	0,3
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4							mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz										
Benzol	NO							0,05	mg/kg TS	-
Toluol	NO							0,05	mg/kg TS	-
Ethylbenzol	NO							0,05	mg/kg TS	-
m-/p-Xylol	NO							0,05	mg/kg TS	-
o-Xylol	NO							0,05	mg/kg TS	-
Styrol	NO							0,05	mg/kg TS	-
Isopropylbenzol (Cumol)	NO							0,05	mg/kg TS	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	NO			6					mg/kg TS	(n. b.)
Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Styrol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR/f		berechnet	6					mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
								Probenahmedatum/ -zeit		Auffüllung
				DK 0		DK I	DK II	DK III	Probennummer	123175710
				BG	Einheit					
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12	< 1					mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 52	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 101	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 180	NO							0,01	mg/kg TS	-
PCB 118	NO							0,01	mg/kg TS	-
Summe 7 PCB	NO			< 1					mg/kg TS	(n. b.)
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40	mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Naphthalin	NO							0,05	mg/kg TS	-
Acenaphthylen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Acenaphthen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Fluoren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Phenanthren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Anthracen	NO							0,05	mg/kg TS	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Auffüllung
										30.10.2023
							Probennummer	123175710		
Fluoranthren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Pyren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[a]anthracen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Chrysen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[b]fluoranthren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[k]fluoranthren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[a]pyren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO							0,05	mg/kg TS	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Benzo[ghi]perylen	NO							0,05	mg/kg TS	-
Summe 16 PAK exkl. BG	NO			30					mg/kg TS	(n. b.)
Säureneutralisationskapazität (SNK)	NO				8)	8)	9)	1	mmol/kg TS	-
Extrahierbare lipophile Stoffe	NO			0,1	0,4 ¹⁰⁾	0,8 ¹⁰⁾	4 ¹⁰⁾	0,02	Ma.-% OS	-
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR/f	F5	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 ¹⁰⁾	0,8 ¹⁰⁾	4 ¹⁰⁾	0,02	Ma.-% TS	0,03

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,8	mg/kg TS	6,3
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					2	mg/kg TS	12
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	22
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	8
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	16
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01					1	mg/kg TS	42

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11					0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01					1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01					40	mg/kg TS	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
								Probennummer		Auffüllung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	30.10.2023
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	0,005
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						mg/kg TS	0,005

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Auffüllung
										Probennummer
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 ¹¹⁾	5,5 - 13 ¹¹⁾	5,5 - 13 ¹¹⁾	4 - 13 ¹¹⁾			8,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	13,7
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	50 ¹²⁾	50 ¹³⁾	80 ¹⁴⁾	100 ¹²⁾	1,0	mg/l	1,6
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l	< 0,01
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l	< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l	< 0,01
Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 ¹⁵⁾	1500 ¹⁶⁾	1500 ¹⁶⁾	2500	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 ¹⁷⁾	2000 ¹⁶⁾	2000 ¹⁶⁾	5000	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l	< 0,005
Fluorid	NO			1	5	15	50	0,10	mg/l	-
Fluorid	NO			1	5	15	50	2,0	mg/l	-
Fluorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l	0,3
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 ¹⁸⁾	10 ¹⁸⁾	30	0,001	mg/l	0,004
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l	< 0,001
Molybdän (Mo)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 ¹⁸⁾	1 ¹⁸⁾	3	0,001	mg/l	< 0,001
Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 ¹⁹⁾	0,03 ²⁰⁾	0,07 ²⁰⁾	0,5 ¹⁹⁾	0,001	mg/l	< 0,001
Selen (Se)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 ¹⁸⁾	0,05 ¹⁸⁾	0,7	0,001	mg/l	< 0,001
Wasserlöslicher Anteil	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01					0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01	400 ²¹⁾	3000 ²¹⁾	6000 ²¹⁾	10000 ²¹⁾	150	mg/l	< 150

Kenngr. d. Eluaterst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5						10	FNU	10
--	------	----	--	--	--	--	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04							8,4
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11					5	µS/cm	156

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					1,0	mg/l	2,9
---------------------------	------	----	-----------------------------------	--	--	--	--	-----	------	-----

				Vergleichswerte				Probennummer		MP Auffüllung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	30.10.2023
Parameter	Lab.	Akk.	Methode							123175710
Eluatkriterien nach DIN 19528: 2009-01										
Antimon (Sb)	NO			0,1 ¹⁹⁾	0,12 ²⁰⁾	0,15 ²⁰⁾	1 ¹⁹⁾	0,001	mg/l	-
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	0,001
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08					0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,01	mg/l	< 0,01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Auffüllung
										Probenahmedatum/ -zeit
							Probennummer	123175710		
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	0,015
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09					0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11					0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet						µg/l	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.
- ²⁾ nicht nachweisbar
- ³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit NO gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Südwest GmbH (Karlsruher Straße 22, Rastatt) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach DepV, DK 0 - III (04.07.2020) .

Die Bestimmung des organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstands kann gleichwertig als TOC oder Glühverlust angewendet werden.

- 4) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.
- 5) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 7) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 8) Muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden. Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 9) Muss bestimmt werden.
- 10) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 11) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 12) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 13) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

- 14) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden. Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 15) Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 16) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 17) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 18) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 19) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.
- 20) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird. Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 21) Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewendet werden.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in EX-23-NO-000066-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Die im Prüfbericht EX-23-NO-000066-01 enthaltenen Proben weisen keine Überschreitung bzw. Verletzung eines Vergleichswertes der Liste DepV, DK 0 - III (04.07.2020) auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123175710
 Probenbeschreibung MP Auffüllung

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein

Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 2620 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
- **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
- ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
- ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Bötzing Str. 29
79111 Freiburg

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-23-NO-011206-01 (12349211)

Prüfberichtsnummer: EX-23-NO-000067-01

Auftragsbezeichnung: Projekt-Nr.: 23180.0

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 30.10.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 07.11.2023

Prüfzeitraum: 07.11.2023 - 27.11.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Renate Graf
Prüfleitung

+49 151 63492286

Digital signiert, 27.11.2023
Renate Graf
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
														Probennummer	30.10.2023
Probenvorbereitung															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07											kg	9,64
Fremdstoffe (Art)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07												nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07											g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07												ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	FR/f		Hausmethode										100	g	2620
Probenbegleitprotokoll	FR/f														siehe Anlage
Probenvorbereitung Feststoffe															
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										0,1	%	56,2
Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07										0,1	%	43,8
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03										0,1	Ma.-%	94,1
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz															
Glühverlust (550 °C)	FR/f	F5	DIN EN 15169: 2007-05										0,1	Ma.-% TS	1,8
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5		0,1	Ma.-% TS	0,3
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4												mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock ¹⁾
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz															

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
												Probennummer	123175710		
												BG	Einheit		
Benzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Toluol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
o-Xylol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Styrol	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR/f	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR/f		berechnet											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12										0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	F5	DIN EN 15308: 2016-12											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 28	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 52	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 101	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	NO												0,01	mg/kg TS	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Probennummer
PCB 180	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 118	NO												0,01	mg/kg TS	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				300	300	300	300	1000		40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				600	600	600	600	2000		40	mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05											mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
													Probennummer	123175710	
												BG	Einheit		
Naphthalin	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Acenaphthylen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Acenaphthen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Fluoren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Phenanthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Fluoranthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Pyren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[a]anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Chrysen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[b]fluoranthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[k]fluoranthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[a]pyren	NO			0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	-	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Dibenzo[a,h]anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[ghi]perylen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR/f	F5	LAGA KW/04: 2019-09									0,02	Ma.-% TS	0,03	

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung	MP Auffüllung		
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023			
													Probennummer	123175710		
															BG	Einheit
Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)																
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	6,3		
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	12		
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ⁵⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2		
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	22		
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	8		
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	16		
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07		
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2		
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	42		
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																
TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,3		
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	10 ⁷⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40		

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	123175710	Auffüllung
				Probenahmedatum/ -zeit											

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3							0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet										mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	

Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04												8,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12											°C	13,7

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Probennummer
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484 (H3): 2019-04										1,0	mg/l	1,6
Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12										0,01	mg/l	< 0,01
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,0003	mg/l	< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08										0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,01	mg/l	< 0,01
Chlorid (Cl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07										1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07										1,0	mg/l	< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10										0,005	mg/l	< 0,005
Fluorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07										0,2	mg/l	0,3
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	0,004
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Molybdän (Mo)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Antimon (Sb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001
Selen (Se)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01										0,001	mg/l	< 0,001

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung	MP Auffüllung	
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023		
													Probennummer	123175710	
												BG	Einheit		
Wasserlöslicher Anteil	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01										0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR/f	F5	DIN EN 15216: 2008-01										150	mg/l	< 150

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											mg/kg TS	0,005
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03										0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5			mg/kg TS	0,005

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5											10	FNU	10
--	------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					8)	8)	8)	8)				8,4
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12											°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				9)	9)	9)	9)	9)	5		µS/cm	156

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	1,0		mg/l	2,9				
---------------------------	------	----	-----------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----	-----	------	-----	--	------	-----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probennummer											30.10.2023

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹¹⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	1,55
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹¹⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	< 1,00
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹¹⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	< 0,300
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹¹⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	< 1,00
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	1,01
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	< 1,00
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹¹⁾					0,100	µg/l	< 0,100
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹¹⁾					0,200	µg/l	< 0,200
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹¹⁾	150	160	840	1600	10,0	µg/l	< 10,0

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Probennummer
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											µg/l	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet				0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	0,015
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09										0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet				2 ¹²⁾							µg/l	(n. b.) ³⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
														Probenahmedatum/ -zeit	123175710

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet											µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11										0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet				0,01 ¹²⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾		µg/l	(n. b.) ³⁾

Sonstige Parameter

Arsen (As)	NO						8 ¹¹⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	-
Arsen (As)	NO			10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	-
Blei (Pb)	NO						23 ¹¹⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	-
Blei (Pb)	NO			40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	-
Chrom (Cr)	NO						10 ¹¹⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	-
Chrom (Cr)	NO			30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	-
Nickel (Ni)	NO						20 ¹¹⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	-
Nickel (Ni)	NO			15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	-
Vanadium (V)	NO							30 ¹³⁾	55 ¹³⁾	450 ¹³⁾	840 ¹³⁾	2,00	µg/l	-
Molybdän (Mo)	NO							55 ¹³⁾	55 ¹³⁾	55 ¹³⁾	110 ¹³⁾	0,500	µg/l	-
Antimon (Sb)	NO							7,5 ¹³⁾	7,5 ¹³⁾	7,5 ¹³⁾	15 ¹³⁾	1,00	µg/l	-
Cadmium (Cd)	NO						2 ¹¹⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Probennummer
Cadmium (Cd)	NO			0,4	1	1,5	1 ⁵⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	-	
Quecksilber (Hg)	NO						0,1 ¹¹⁾					0,200	µg/l	-	
Quecksilber (Hg)	NO			0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	-	
Quecksilber (Hg)	NO						0,1 ¹¹⁾					0,100	µg/l	-	
Kupfer (Cu)	NO						20 ¹¹⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	-	
Kupfer (Cu)	NO			20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	-	
Zink (Zn)	NO						100 ¹¹⁾	150	160	840	1600	2,00	µg/l	-	
Zink (Zn)	NO			60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	-	
Sulfat (SO4)	NO			250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	-	
Benzo[a]pyren	NO			0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[a]pyren	NO											0,008	µg/l	-	
Benzo[a]pyren	NO											0,01	µg/l	-	
Benzo[a]pyren	NO											0,05	µg/l	-	
Pentachlorphenol (PCP)	NO											0,05	µg/l	-	
Hexachlorbenzol (HCB)	NO							0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾	0,01	µg/l	-	
Diuron	NO							0,1 ¹³⁾	0,1 ¹³⁾	0,2 ¹³⁾	0,3 ¹³⁾	0,025	µg/l	-	
PCB 28	NO											0,01	mg/kg TS	-	
PCB 28	NO											0,001	µg/l	-	
PCB 28	NO											0,001	µg/l	-	
PCB 28	NO											0,01	µg/l	-	
PCB 52	NO											0,01	mg/kg TS	-	
PCB 52	NO											0,001	µg/l	-	
PCB 52	NO											0,001	µg/l	-	
PCB 52	NO											0,01	µg/l	-	
PCB 101	NO											0,01	mg/kg TS	-	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
													Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	123175710
PCB 101	NO												0,001	µg/l	-
PCB 101	NO												0,001	µg/l	-
PCB 101	NO												0,01	µg/l	-
PCB 138	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	NO												0,001	µg/l	-
PCB 138	NO												0,001	µg/l	-
PCB 138	NO												0,01	µg/l	-
PCB 153	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	NO												0,001	µg/l	-
PCB 153	NO												0,001	µg/l	-
PCB 153	NO												0,01	µg/l	-
PCB 180	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 180	NO												0,001	µg/l	-
PCB 180	NO												0,001	µg/l	-
PCB 180	NO												0,01	µg/l	-
Pentachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
Simazin	NO							0,2 ¹³⁾	0,6 ¹³⁾	1,2 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Glyphosat	NO							0,2 ¹³⁾	0,6 ¹³⁾	2,2 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,05	µg/l	-
Fluoren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Fluoren	NO												0,01	µg/l	-
Fluoren	NO												0,01	µg/l	-
Fluoren	NO												0,05	µg/l	-
Phenanthren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Phenanthren	NO												0,02	µg/l	-
Phenanthren	NO												0,02	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023		
													Probennummer	123175710	
												BG	Einheit		
Phenanthren	NO											0,05	µg/l	-	
Anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Anthracen	NO											0,008	µg/l	-	
Anthracen	NO											0,01	µg/l	-	
Anthracen	NO											0,05	µg/l	-	
Fluoranthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Fluoranthren	NO											0,02	µg/l	-	
Fluoranthren	NO											0,02	µg/l	-	
Fluoranthren	NO											0,05	µg/l	-	
Pyren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Pyren	NO											0,01	µg/l	-	
Pyren	NO											0,01	µg/l	-	
Pyren	NO											0,05	µg/l	-	
Benzo[a]anthracen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[a]anthracen	NO											0,01	µg/l	-	
Benzo[a]anthracen	NO											0,01	µg/l	-	
Benzo[a]anthracen	NO											0,05	µg/l	-	
Chrysen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Chrysen	NO											0,01	µg/l	-	
Chrysen	NO											0,01	µg/l	-	
Chrysen	NO											0,05	µg/l	-	
Benzo[b]fluoranthren	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Benzo[b]fluoranthren	NO											0,01	µg/l	-	
Benzo[b]fluoranthren	NO											0,01	µg/l	-	
Benzo[b]fluoranthren	NO											0,05	µg/l	-	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung	
				Probennummer											
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[k]fluoranthen	NO												0,05	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,05	mg/kg TS	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,01	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,01	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	NO												0,05	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,008	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,01	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	NO												0,05	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,01	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	NO												0,05	µg/l	-
Bromacil	NO							0,2 ¹³⁾	0,2 ¹³⁾	0,3 ¹³⁾	0,4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Thallium (Tl)	NO						0,2 ¹¹⁾						0,200	µg/l	-
Thallium (Tl)	NO			0,5	1	1	1	2	2	2	7		0,2	mg/kg TS	-
1,2,3-Trichlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,2,4-Trichlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,3,5-Trichlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
Naphthalin	NO												0,05	mg/kg TS	-
Naphthalin	NO												0,05	µg/l	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023		
													Probennummer	123175710	
												BG	Einheit		
Naphthalin	NO											0,05	µg/l	-	
Acenaphthylen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Acenaphthylen	NO											0,03	µg/l	-	
Acenaphthylen	NO											0,03	µg/l	-	
Acenaphthylen	NO											0,05	µg/l	-	
Acenaphthen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Acenaphthen	NO											0,02	µg/l	-	
Acenaphthen	NO											0,02	µg/l	-	
Acenaphthen	NO											0,05	µg/l	-	
Chloroform (Trichlormethan)	NO											0,05	mg/kg TS	-	
1,1,1-Trichlorethan	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Tetrachlorethen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Dichlormethan	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Tetrachlormethan	NO											0,05	mg/kg TS	-	
Leitfähigkeit bei 25°C	NO						9)	9)	9)	9)	9)	5	µS/cm	-	
Trichlorethen	NO											0,05	mg/kg TS	-	
1-Methylnaphthalin	NO											0,01	µg/l	-	
1-Methylnaphthalin	NO											0,01	µg/l	-	
2-Methylnaphthalin	NO											0,01	µg/l	-	
2-Methylnaphthalin	NO											0,01	µg/l	-	
Cyanide, gesamt	NO							3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	10 ¹³⁾	0,5	mg/kg TS	-	
Phenol	NO											0,05	µg/l	-	
2,3,4-Trichlorphenol	NO											0,05	µg/l	-	
2,3,5-Trichlorphenol	NO											0,05	µg/l	-	
2,3,6-Trichlorphenol	NO											0,05	µg/l	-	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP	
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	Auffüllung		
													Probenahmedatum/ -zeit	Probennummer	123175710	
2,3-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4,6-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2-Chlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,4-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,5-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3-Chlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
4-Chlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,6-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4-/2,5-Dichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4,5-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,4,5-Trichlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	NO												0,05	µg/l	-	
pH-Wert	NO							8)	8)	8)	8)					-
1,1-Dichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-	
Atrazin	NO							0,2 ¹³⁾	0,4 ¹³⁾	0,5 ¹³⁾	1,3 ¹³⁾		0,025	µg/l	-	
1,2-Dichlorethan	NO												0,05	mg/kg TS	-	
4-Methylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,4-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,5-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
2,6-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
3,4-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-	
cis-1,2-Dichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-	
EOX	NO			1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	3 ¹³⁾	10 ¹³⁾		1,0	mg/kg TS	-	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP	
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023	Auffüllung	
												Probennummer	123175710		
												BG	Einheit		
trans-1,2-Dichlorethen	NO												0,05	mg/kg TS	-
Dimefuron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
2,3-Dimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
Tributylzinn (TBT)	NO							20 ¹³⁾	100 ¹³⁾	100 ¹³⁾	1000 ¹³⁾		5,0	µg/kg TS	-
Flumioxazin	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,1	µg/l	-
1,2,3,5-Tetrachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	NO												0,01	µg/l	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	NO			3	3	3	6	6	6	9	30			mg/kg TS	(n. b.)
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	NO													µg/l	(n. b.)
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	NO			3	3	3	6	6	6	9	30			mg/kg TS	(n. b.)
Flazasulfuron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
PCB 118	NO												0,01	mg/kg TS	-
PCB 118	NO												0,001	µg/l	-
PCB 118	NO												0,001	µg/l	-
PCB 118	NO												0,01	µg/l	-
Ethidimuron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Thiazafluron	NO							0,2 ¹³⁾	0,7 ¹³⁾	1 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,025	µg/l	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	NO			0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5			mg/kg TS	(n. b.)
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	NO						0,01 ¹²⁾							µg/l	(n. b.)
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	NO			0,05	0,05	0,05	0,1	0,15 ¹³⁾	0,15 ¹³⁾	0,15 ¹³⁾	0,5 ¹³⁾			mg/kg TS	(n. b.)

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte									Probenbezeichnung		MP
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit	30.10.2023		
												Probennummer	123175710	BG	Einheit
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	NO						0,01 ¹²⁾							µg/l	(n. b.)
Summe PCB (7)	NO						0,01 ¹²⁾							µg/l	(n. b.)
2-Methylphenol	NO												0,05	µg/l	-
3-Methylphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,6-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,3,5-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
2,4,6-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
3,4,5-Trimethylphenol	NO												0,05	µg/l	-
AMPA	NO							2,5 ¹³⁾	2,5 ¹³⁾	2,5 ¹³⁾	4 ¹³⁾		0,05	µg/l	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	NO							150 ¹³⁾	160 ¹³⁾	160 ¹³⁾	310 ¹³⁾		100	µg/l	-
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	NO													µg/l	(n. b.)
Summe LHKW (10 Parameter)	NO							1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾			mg/kg TS	(n. b.)
Summe BTEX + Styrol + Cumol	NO							1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾	1 ¹³⁾			mg/kg TS	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	NO													mg/kg TS	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	NO						0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	NO						0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	(n. b.)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	NO						0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20			µg/l	(n. b.)
Summe Phenole	NO							12 ¹³⁾	60 ¹³⁾	60 ¹³⁾	2000 ¹³⁾			µg/l	(n. b.)
Summe 18 Chlorphenole	NO							1,5 ¹³⁾	10 ¹³⁾	10 ¹³⁾	100 ¹³⁾			µg/l	(n. b.)

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit NO gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Südwest GmbH (Karlsruher Straße 22, Rastatt) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- 4) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 6) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 7) Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- 8) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- 9) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- 10) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹¹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.
Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
Arsen: 13 µg/l
Blei: 43 µg/l
Cadmium: 4 µg/l
Chrom, gesamt: 19 µg/l
Kupfer: 41 µg/l
Nickel: 31 µg/l
Thallium: 0,3 µg/l
Zink: 210 µg/l
- ¹²⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹³⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in EX-23-NO-000067-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP Auffüllung

Probennummer: 123175710

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Nickel [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X							

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 123175710
 Probenbeschreibung MP Auffüllung

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein

Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 2620 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

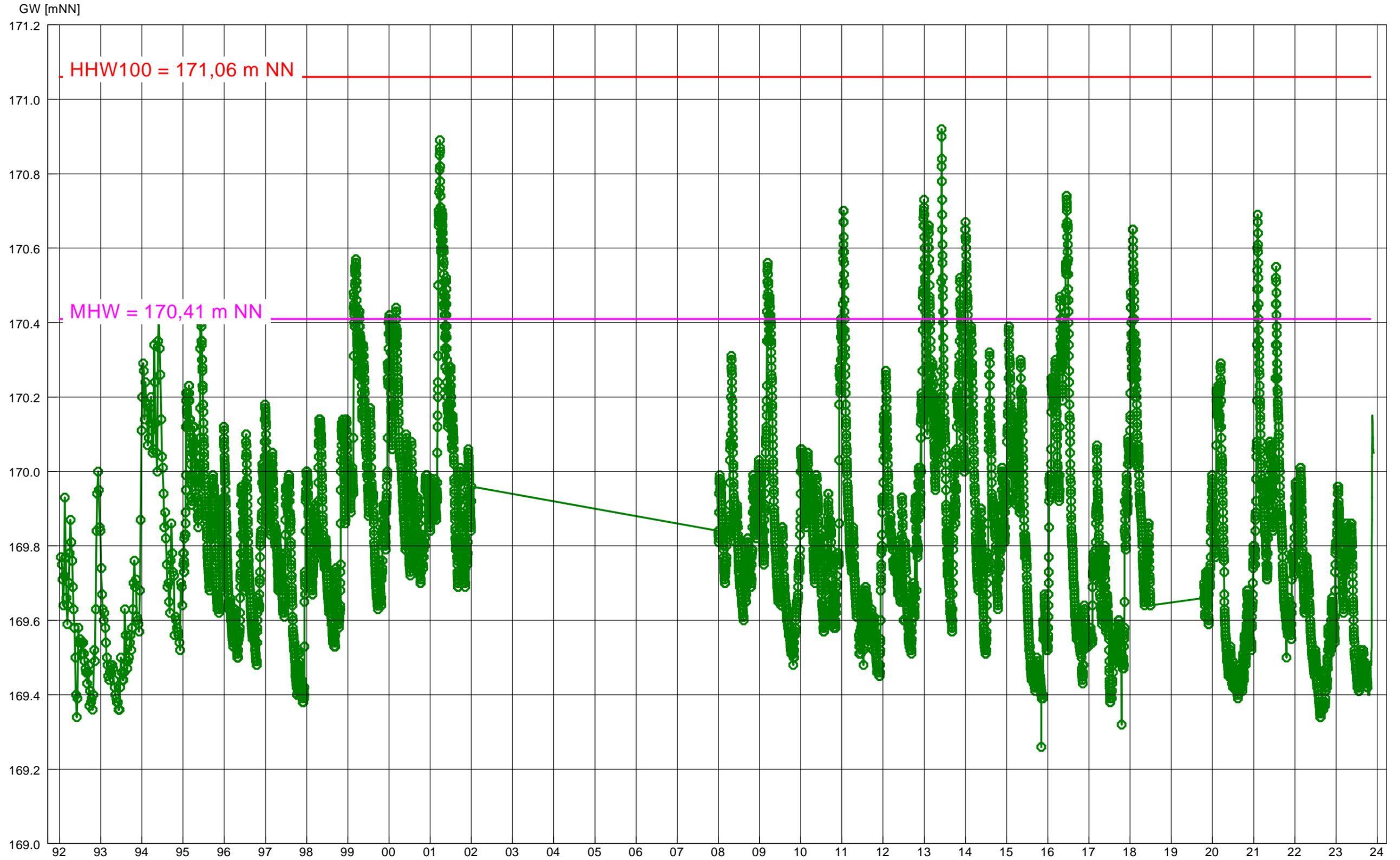
- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
- **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
- ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
- ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Legende
● P Verwaltung

Messwerte 13.01.1992 - 31.12.2001
01.01.2008 - 30.06.2023
19.10.2019 - 29.11.2023

Bauherr KZV Südbaden
Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
Inhalt Grundwasserganglinie
Pegel Verwaltung
Programm GGU-TIME-GRAPH V-8 - Darstellung von Ganglinien und Isolinien

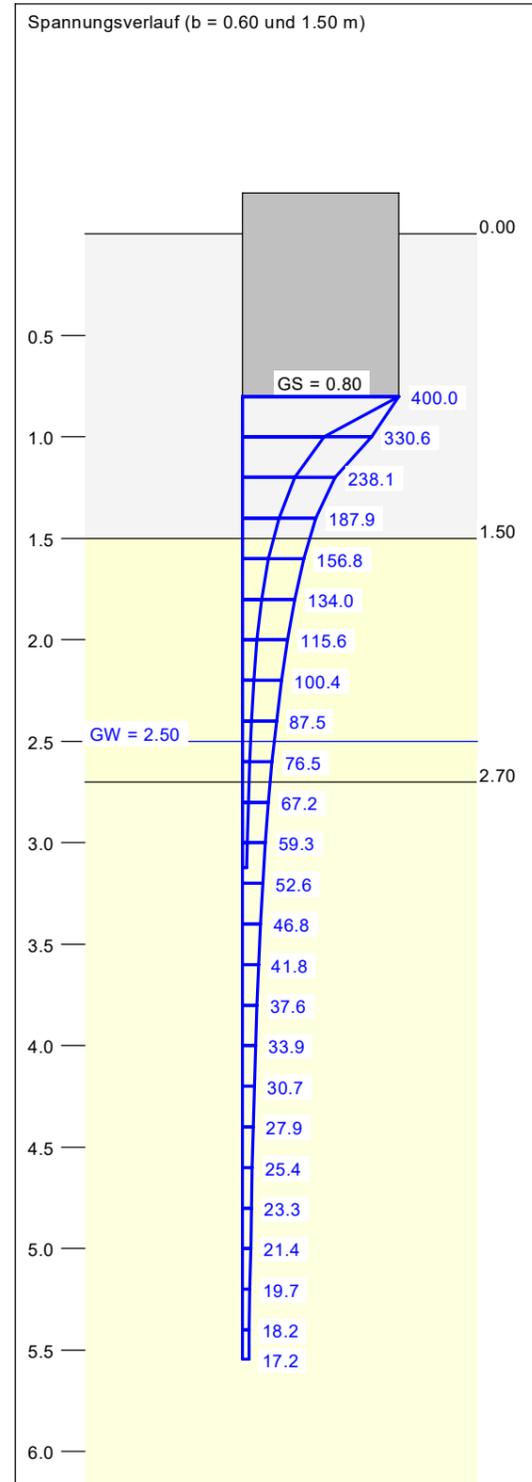
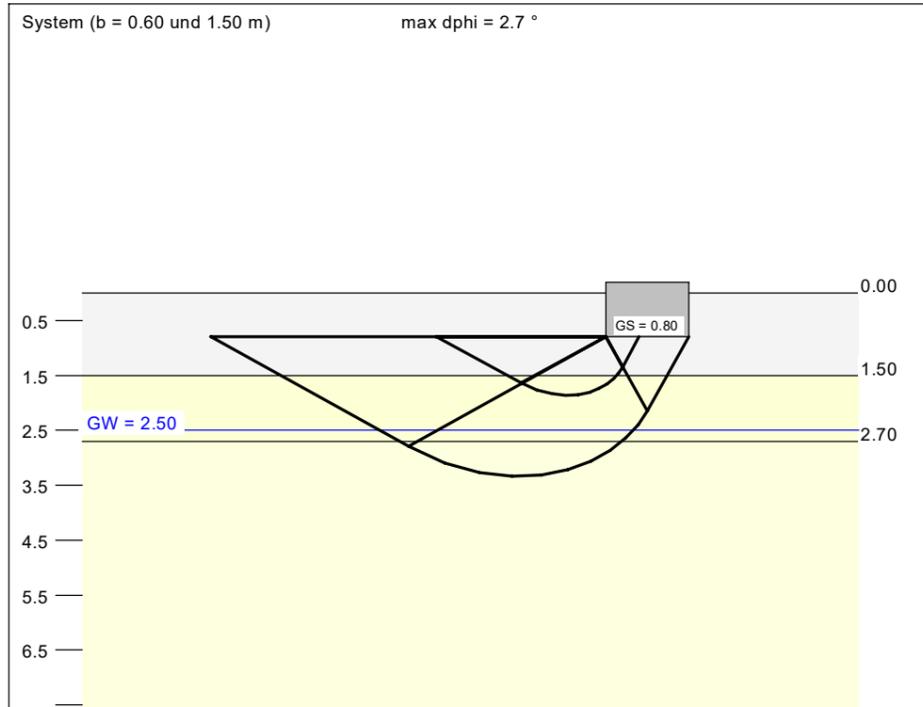
**Weiß**
Ingenieure
Weiß Beratende Ingenieure
GmbH
79111 Freiburg
Bötzing Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de



Boden	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	50.0	Bodenaustausch
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	40.0	sandiger Kies, mitteldicht
	20.0/11.0	30.0	0.0	0.00	20.0	sandiger Kies, locker

Bauherr KZV-Südbaden
 Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt Fundamentdiagramm, Einzelfundamente Nebengebäude
 Gründung auf Bodenaustausch
 Programm GGU-FOOTING V-10 - Berechnung von Fundamenten

Weiß Ingenieure
 Weiß Beratende Ingenieure GmbH
 79111 Freiburg
 Bötzing Str. 29
 Telefon 0761 45283-0
 Telefax 0761 45283-99
 info@weiss-ingenieure.de
 www.weiss-ingenieure.de



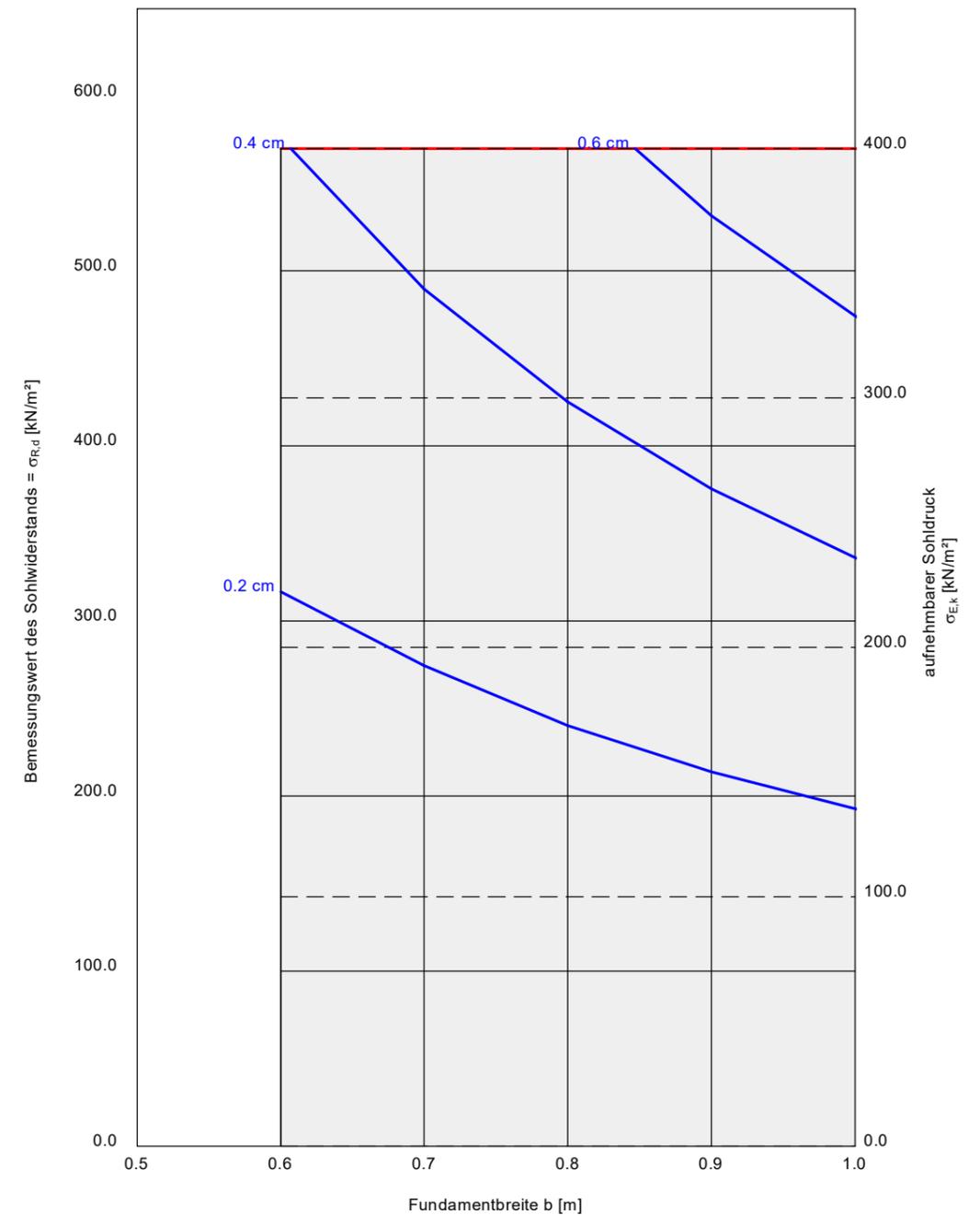
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $\sigma_{R,d}$ auf 570.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlendruck
 — Setzungen

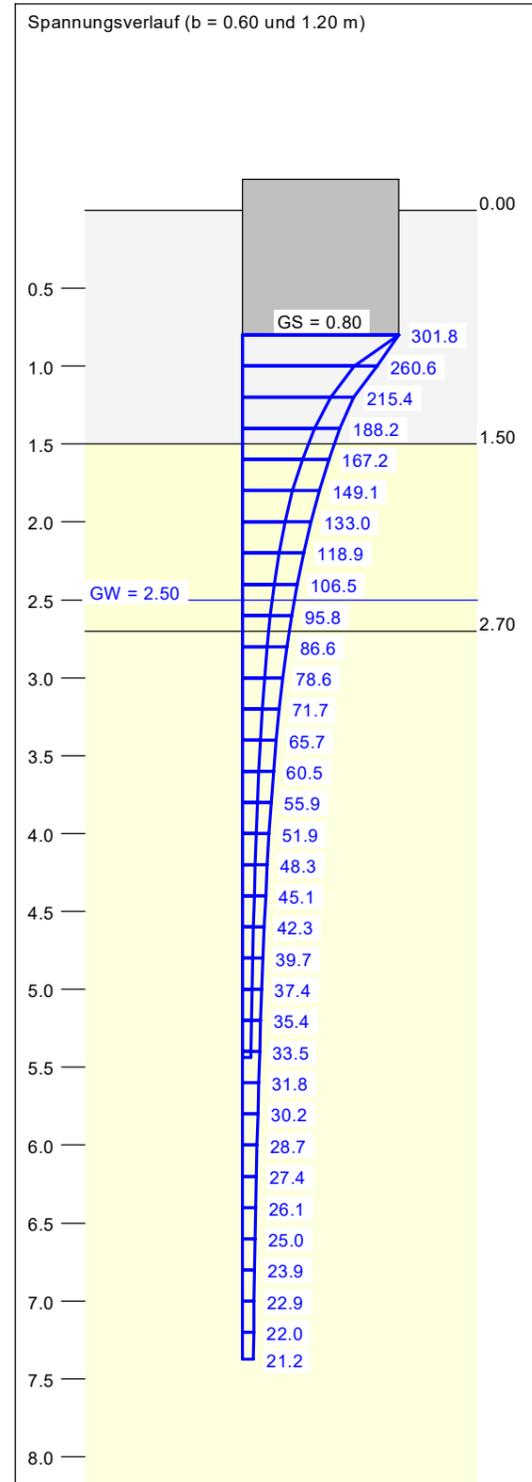
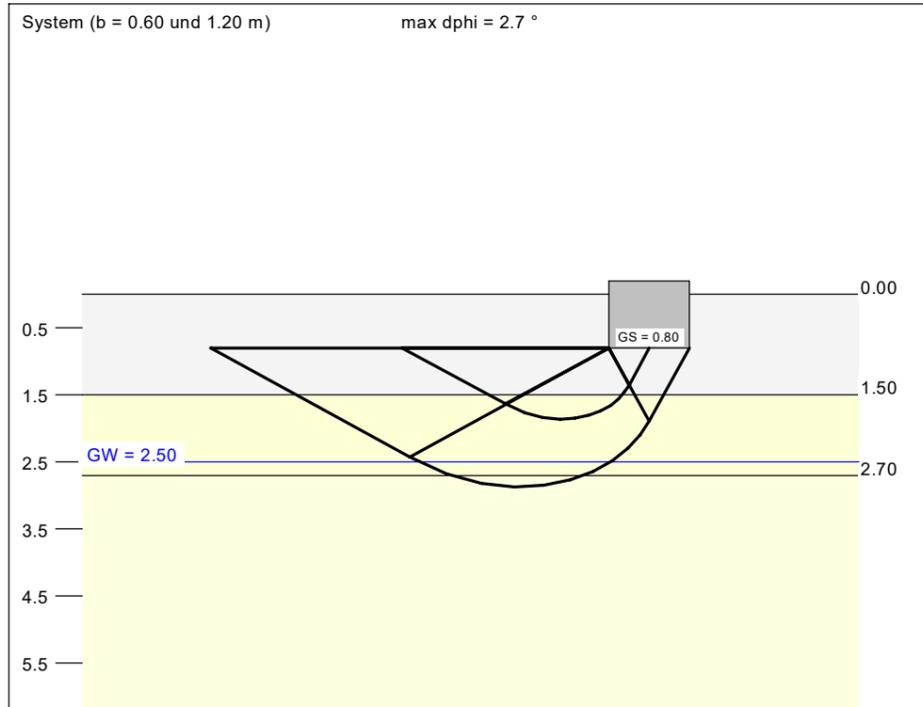
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{d,d} [kN]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	V _{E,k} [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_{v0} [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	570.0	205.2	400.0	144.0	0.40	33.0	0.00	21.00	16.80	3.12	1.86
0.70	0.70	570.0	279.3	400.0	196.0	0.48	33.0	0.00	21.00	16.80	3.43	2.04
0.80	0.80	570.0	364.8	400.0	256.0	0.56	33.0	0.00	21.00	16.80	3.73	2.21
0.90	0.90	570.0	461.7	400.0	324.0	0.65	33.0	0.00	21.00	16.80	4.01	2.39
1.00	1.00	570.0	570.0	400.0	400.0	0.74	33.0	0.00	20.93	16.80	4.28	2.57
1.10	1.10	570.0	689.7	400.0	484.0	0.83	32.7	0.00	20.60	16.80	4.55	2.73
1.20	1.20	570.0	820.8	400.0	576.0	0.93	32.3	0.00	20.26	16.80	4.81	2.87
1.30	1.30	570.0	963.3	400.0	676.0	1.03	32.1	0.00	19.88	16.80	5.06	3.02
1.40	1.40	570.0	1117.2	400.0	784.0	1.13	31.9	0.00	19.50	16.80	5.31	3.18
1.50	1.50	570.0	1282.5	400.0	900.0	1.23	31.8	0.00	19.14	16.80	5.55	3.34

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Boden	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	50.0	Bodenaustausch
	21.0/11.0	33.0	0.0	0.00	40.0	sandiger Kies, mitteldicht
	20.0/11.0	30.0	0.0	0.00	20.0	sandiger Kies, locker

Bauherr KZV-Südbaden
 Bauvorhaben Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage, Forchheim
 Inhalt Fundamentdiagramm, Streifenfundamente Nebengebäude
 Gründung auf Bodenaustausch
 Programm GGU-FOOTING V-10 - Berechnung von Fundamenten



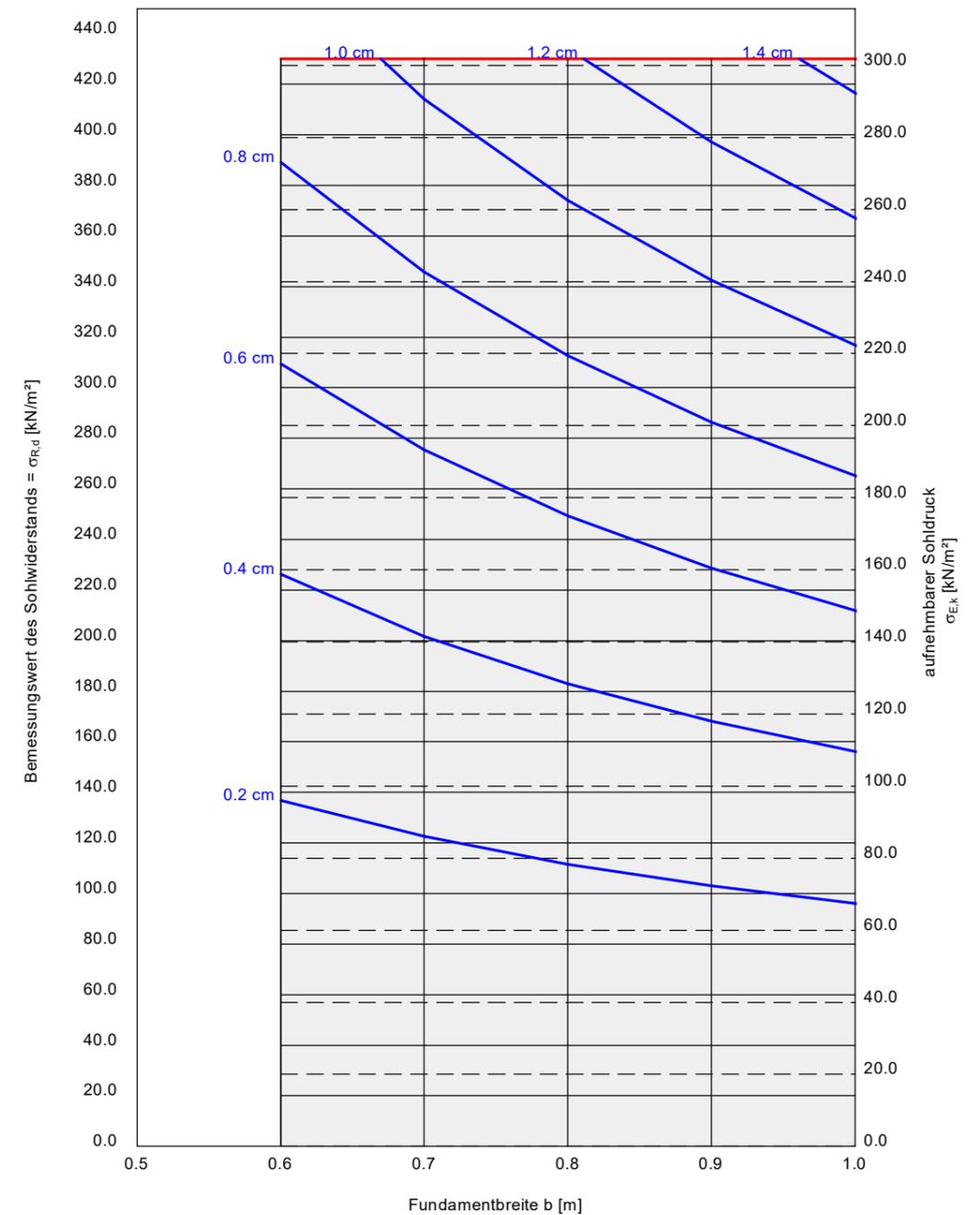
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $\sigma_{R,d}$ auf 430.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{s,d} [kN/m]	zul $\sigma = \sigma_{EK}$ [kN/m ²]	V _{E,k} [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
10.00	0.60	430.0	258.0	301.8	181.1	0.90	33.0	0.00	21.00	16.80	5.44	1.86
10.00	0.70	430.0	301.0	301.8	211.2	1.05	33.0	0.00	21.00	16.80	5.82	2.04
10.00	0.80	430.0	344.0	301.8	241.4	1.19	33.0	0.00	21.00	16.80	6.18	2.21
10.00	0.90	430.0	387.0	301.8	271.6	1.32	33.0	0.00	21.00	16.80	6.51	2.39
10.00	1.00	430.0	430.0	301.8	301.8	1.45	33.0	0.00	20.93	16.80	6.81	2.57
10.00	1.10	430.0	473.0	301.8	331.9	1.58	32.7	0.00	20.60	16.80	7.10	2.73
10.00	1.20	430.0	516.0	301.8	362.1	1.71	32.3	0.00	20.26	16.80	7.38	2.87

zul $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

Objektplanung Ingenieurbau
Verkehrsanlagen und Infrastruktur
Tragwerksplanung
Fliegende Bauten
Geotechnik/Erd- und Grundbau
Ingenieurvermessung

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de

**KZV-Südbaden
Hanferstr. 6, 79108 Freiburg**

**Neubau einer Klärschlamm-
Monoverbrennungsanlage auf dem
Kläranlagengelände in Forchheim**

**Stellungnahme zu den
Wasserhaltungsmaßnahmen des Tiefenbunkers**

Dokument-Nr.
23180X101

Unser Zeichen
Ga / Ba

Datum
09.07.2024



Inhalt

1	AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG.....	1
2	GRUNDLAGEN FÜR DIE WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG.....	1
3	BAUWERKSDATEN	2
4	BAUGRUNDBEURTEILUNG	2
5	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	3
6	GEPLANTER ZEITRAUM UND DAUER DER GRUNDWASSERHALTUNG	4
7	GRUNDWASSERABSENKUNG	4
7.1	Konzept	4
7.2	Anfallende Wassermengen	4
7.3	Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf das Wasserschutzgebiet	5
8	RÜCKVERANKERTE SPUNDWAND MIT DICHTSOHLE	6
8.1	Einfluss auf den Wasserspiegel und anfallende Wassermengen	6
8.2	Ausführungsvarianten der Dichtsohle	7
9	ALLGEMEINE HINWEISE.....	8



Tabellen

Tabelle 1	Statistisch ermittelte Grundwasserstände	3
Tabelle 2	Grundwasserstände.....	3
Tabelle 3	Wassermengen aus der geschlossenen Grundwasserabsenkung.....	5
Tabelle 4	Reichweite der Grundwasserabsenkung bei MHW und einem Durchlässigkeitsbeiwert von 4×10^{-3} m/s	6

Anlagen

Anlage 1	Lage des Tiefenbunkers
Anlage 2	Lage der Wasserschutz-zonen
Anlage 3	Bemessung der Grundwasserabsenkung mit Absenkbrunnen
Anlage 3.1	System A
Anlage 3.1.1	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 4 \times 10^{-3}$ m/s
Anlage 3.1.2	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s
Anlage 3.2	System B – Vorgezogener Herstellung des Tiefenbunkers
Anlage 3.2.1	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 4 \times 10^{-3}$ m/s
Anlage 3.2.2	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s
Anlage 4	Reichweite der Grundwasserabsenkung in Meter unter MHW im Wasserschutzgebiet
Anlage 4.1	System A
Anlage 4.1.1	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 4 \times 10^{-3}$ m/s
Anlage 4.1.2	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s
Anlage 4.2	System B – Vorgezogener Herstellung des Tiefenbunkers
Anlage 4.2.1	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 4 \times 10^{-3}$ m/s

KZV-Südbaden

Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim

Stellungnahme zu den Wasserhaltungsmaßnahmen des Tiefenbunkers



Weiß
Ingenieure

Anlage 4.2.2 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s

Anlage 5 Brunnenanordnung

Anlage 5.1 System A

Anlage 5.2 System B

Anhänge

Anhang A Bodenprofil (übernommen aus dem Geotechnischen Bericht 23180X101)



1 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG

Der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (KZV-Südbaden) plant am Standort der Kläranlage in Forchheim den Neubau einer Monoverbrennungsanlage für Klärschlamm.

Im Zuge des Neubaus der Monoverbrennungsanlage in Forchheim ist ein Tiefenbunker zur Lagerung des Schlamms geplant, der ca. 9 m in den Boden einbinden soll. Die Unterkante der Fundamentplatte ist nach jetziger Ausschreibungsplanung bei 164,67 mNN geplant und liegt damit beim mittleren höchsten Grundwasserstand (170,41 mNN) bis zu 5,74 im Grundwasser.

Für den Tiefenbunker mit Abmessung von ca. 9,8 m x 14 m ist der Einfluss der Wasserhaltungsmaßnahmen für ein Absenkziel von 50 cm unter der Baugrubensohle auf die umliegende Vegetation und die nahgelegenen Wasserschutzzonen zu untersuchen. Zusätzlich soll der Einfluss auf den Grundwasserhaushalt bei dem in [1] vorgeschlagenen Konzept eines Spundwandverbaus mit Dichtsohle beschrieben werden.

2 GRUNDLAGEN FÜR DIE WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG

Folgende Unterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- [1] Neubau KZV Südbaden, Lageplan, Entwurfsplanung, Maßstab 1:500, 1:200, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 15.12.2023
- [2] Neubau KZV Südbaden, Grundriss EG, 5.00m und 10.00m Ebene, Dachaufsicht und Schnitte, Entwurfsplanung, Maßstab 1:200, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Achim, Stand 15.01.2024
- [3] KZV-Südbaden - Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim, Geotechnischer Bericht, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 23180X001, Stand 14.02.2024
- [4] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau eines Betriebsgebäudes mit Lager und Labor, Geotechnischer Bericht, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 18051X001, Stand 05.12.2018
- [5] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau einer Fremdstoffannahme, Baugrunderkundung für den Standort am Gebäude 6.1, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 17013X001, Stand 12.07.2018
- [6] Verbandskläranlage Forchheim - Neubau einer Fremdstoffannahme, Baugrunderkundung für den Standort am Gebäude 12.1, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr.: 17013X002, Stand 12.04.2017



- [7] Erweiterung der Kläranlage Forchheim, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Vorabzug, Weiß Beratende Ingenieure GmbH, Freiburg, Dokument-Nr. 14088X001 vom 23.10.2014
- [8] Erweiterung des Klärwerks Breisgauer Bucht, Baugrundgutachten und 3 Nachträge, Dr.-Ing. Fritz Weiß, Freiburg, Auftrag Nr. 88065.0 vom 21.02.1989
- [9] Allgemeine geotechnische und hydrogeologische Unterlagen aus unserem Archiv

3 BAUWERKSDATEN

Die Baufläche des Neubaus befindet sich am östlichen Rand des Kläranlagengeländes in Forchheim (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Vorgesehen ist der Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage. Die maximalen Abmessungen des geplanten Komplexes betragen rund 115 m x 40 m. Die maximale Gebäudehöhe soll ca. 32 m betragen. Das sechsstöckige Gebäude soll nicht unterkellert werden.

Das Gebäude soll in einem Teilbereich einen Tiefenbunker zur Lagerung von Klärschlamm erhalten. Dieser ist ca. 9 m unter Geländeoberkante und mit einer Grundfläche von 14 m x 9,8 m geplant. Die Unterkante der Fundamentplatte ist nach jetziger Ausschreibungsplanung bei 164,67 mNN geplant und liegt damit beim mittleren höchsten Grundwasserstand (170,41 mNN) bis zu 5,74 im Grundwasser, sodass in diesem Bereich Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Ein Schnitt durch den Tiefenbunker ist in [2] dargestellt.

4 BAUGRUNDBEURTEILUNG

Nach den Baugrunduntersuchungen [3] stehen im Bereich der Baufläche unterhalb des Mutterbodens bis in eine Tiefe von 2 m unter Geländeoberfläche zumeist Auffüllungen bestehend aus Schluff und Kies an. Darunter folgen sandige Kiese mit wechselnden Sandanteilen nach, die zumeist schwach schluffige Beimengungen aufweisen und bereichsweise mit Steinen durchsetzt sind. Teilweise liegen auch stark kiesige Sande vor.

Für die Bemessung von Wasserhaltungsmaßnahmen kann für die sandigen Kiese nach vorangegangenen Untersuchungen aus [8] und Auswertung von bereits durchgeführten Wasserhaltungsmaßnahmen ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 2 \times 10^{-3}$ m/s angenommen werden. Die Schwankungen der Durchlässigkeiten des Bodens wurden bei den Berechnungen in diesem Bericht über untere und obere Grenzwerte der Durchlässigkeit berücksichtigt.



Etwa 220 m südöstlich der Baufläche des Tiefenbunkers beginnt die Wasserschutzgebietszone I und II bzw. II A des Wasserschutzgebiets „TB Forchheimer Wald“. Etwa 669 m südöstlich der Baufläche des Tiefenbunkers beginnt die Wasserschutzgebietszone III bzw. III A des Wasserschutzgebiets „TB Forchheimer Wald“. Die genaue Lage des Wasserschutzgebiets kann Anlage 2 entnommen werden.

5 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Zur allgemeinen Situation des Grundwassers im betrachteten Gebiet liegen uns die langjährigen Messdaten des Pegels am Verwaltungsgebäude auf dem Kläranlagengelände rund 250 m nordöstlich der Baufläche vor, welche von dem Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht zur Verfügung gestellt wurden. Anhand dieser Messergebnisse wurden die statistischen Grundwasserstände für die Jahre 1992 bis 2001 und 2008 bis 2018 in [4] bestimmt und in [3] um die Messergebnisse des Zeitraums 19.10.2019 bis 29.11.2023 erweitert. Die Ganglinien wurden von dem Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht zur Verfügung gestellt und sind in [3] dokumentiert.

Daraus ergeben sich für die nachfolgenden Berechnungen folgende relevante Wasserstände:

Tabelle 1 Statistisch ermittelte Grundwasserstände

Grundwasserereignis	Wasserstand Baufläche
NNW (niedrigster Grundwasserstand aller Jahre)	169,31
MHW (mittlerer Grundwasserhöchststand)	170,41
HHW ₁₀₀ (hundertjähriger Grundwasserhöchststand)	171,06

Im Zuge der Baugrunderkundung [3] wurde zusätzlich der Grundwasserstand in unmittelbarer Nähe der geplanten Absenkung in den Bohrungen B1 und B2 gemessen (Tabelle 2).

Tabelle 2 Grundwasserstände

Bohrung	Datum	Höhenlage		
		m unter ROK	m unter Gelände	m NN
B 1	19.10.2023	-	4,25	169,46
B 2	22.01.2024	-	3,86	169,89



6 GEPLANTER ZEITRAUM UND DAUER DER GRUNDWASSERHALTUNG

Der Zeitraum sowie die Dauer der Absenkung des Grundwassers ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt. Der Zeitraum wird für die Bestimmung der Wassermenge auf 20 Wochen abgeschätzt.

7 GRUNDWASSERABSENKUNG

7.1 Konzept

Da die Ausführungsplanung noch nicht weit genug fortgeschritten ist, soll der Fall, der zu der größten Beeinflussung des Wasserspiegels führt untersucht werden.

In dem hier untersuchten Konzept wird von einer Baugrube mit Wasserdurchlässigem Verbau ausgegangen, bei dem das der Baugrube des Tiefenbunkers zuströmende Grundwasser mittels Brunnen mit einem Durchmesser von 90 cm abgesenkt werden soll. Als Absenkziel sind 50 cm unter der Baugrubensohle (164,2 mNN) festgelegt. Das abgepumpte Wasser könnte voraussichtlich über den Überleitungskanal der Kläranlage in den Leopoldskanal abgeleitet werden.

Die Bemessung der Baugrube bzw. des Verbaus ist nicht Bestandteil dieser Stellungnahme. Für die Bemessung kann gemäß [3] der Bemessungswasserstand für die Festlegung des Feuchteschutzes sowie für die statische Berücksichtigung von Wasserdruck auf Bodenplatte und Wände sowie für den Nachweis der Auftriebssicherheit mit 171,28 mNN angesetzt werden.

7.2 Anfallende Wassermengen

Die Berechnungen der Grundwasserabsenkung und Wassermengen der geschlossenen Wasserhaltung wurden mit dem Programm GGU-DRAWDOWN (Version 5.05, 17.08.2023) durchgeführt und liegen als Anlage 3 bei. Bei der Bemessung der Grundwasserabsenkung wurde als Grenzbetrachtungen verschiedene Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_f = 4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) berechnet.

Für die Absenkbrunnen wurde entsprechend den gängigen Bohrdurchmessern von Großbohrpfahlgeräten ein Radius von 0,45 m angesetzt. Die Bemessung der Absenkung erfolgt für eine rechteckige Baugrube mit den Abmessungen von ca. 9,8 m x 14,0 m (Tiefenbunker).

Untersucht wurden zwei Systeme mit jeweils 4 Absenkbrunnen. System A berücksichtigt die Grundfläche der Monoverbrennungsanlage und greift damit nicht in den Gesamtbauablauf ein. System B simuliert ein für die Wasserhaltung günstigeres Konzept, bei dem die Herstellung des Tiefenbunkers vorgezogen stattfinden muss.



Die Brunnen haben eine Einbindetiefe von rund 12.9 m (System A) bzw. 11.4 m (System B) in das Grundwasser. Die Abstände der Brunnen zueinander und zur Baugrube können der Anlage 5 entnommen werden. Die Bemessungen der Grundwasserabsenkung sind für den mittleren Grundwasserhöchststand (MHW) in der Anlage 3 dargestellt.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Wassermengen bei einer geschätzten Betriebszeit von 20 Wochen:

Tabelle 3 Wassermengen aus der geschlossenen Grundwasserabsenkung

Grundwasserstand	System	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Wassermenge		Betrieb [Wochen]	Gesamtwassermenge über Bauzeit [m³]
			[m³/h]	[l/s]		
MHW	A	4×10^{-3}	1694	471	20	5.691.840
		1×10^{-4}	74	21	20	248.640
	B	4×10^{-3}	1296	360	20	4.354.560
		1×10^{-4}	53	15	20	178.080

Für die Wasserhaltung ist von einer maximalen Fördermenge von rund 471 l/s (System A) bzw. 360 l/s (System B) auszugehen.

7.3 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf das Wasserschutzgebiet

Ausgehend von einem k_f -Wert von 4×10^{-3} m/s ergibt sich bei mittleren Grundwasserhöchstständen eine Reichweite der Absenkung von etwa 1178 m (Tabelle 4). Damit liegen die Zone I und II bzw. IIA, sowie die Zone III bzw. III A des Wasserschutzgebietes "TB Forchheimer Wald" WV Endingen-Weisweil im Einwirkungsbereich der Grundwasserabsenkung (siehe Anlage 4). Die Absenkung am Rande des Wasserschutzgebietes (Zone I und II) beträgt bei MHW ca. 1,95 m (System A) bzw. ca. 1,70 m (System B). Am Rande der Zone III beträgt die Absenkung bei MHW noch ca. 0,62 m (System A) bzw. ca. 0,55 m (System B). Das gegenüber dem MHW 1,1 m tieferliegende NNW (Tabelle 1) wird somit in Zone I und II unterschritten. In Zone III wird das NNW hingegen nicht unterschritten. Ausgehend von einem k_f -Wert von 1×10^{-4} m/s ergibt sich bei mittleren Grundwasserhöchstständen eine Reichweite der Absenkung von etwa 186 m und hat somit keine Auswirkung auf das Wasserschutzgebiet. Das Grundwasser fließt in nordwestliche Richtung, wodurch negative Einflüsse abgemindert werden. Allerdings können negative Einflüsse auf das



Wasserschutzgebiet nicht ausgeschlossen werden und müssen von fachkundigen eingeschätzt werden.

Tabelle 4 Reichweite der Grundwasserabsenkung bei MHW und einem Durchlässigkeitsbeiwert von 4×10^{-3} m/s

System	Reichweite [m]	Absenkung am Rand der Wasser-schutzzone [m]		Unterschreitung des NNW [m]	
		Zone I und II	Zone III	Zone I und II	Zone III
A	1178	1,95	0,62	0,85	-
B	1178	1,70	0,55	0,60	-

Der niedrigste Grundwasserstand aller Jahre (NNW) für die Baufläche liegt bei ca. 169,3 mNN. Im Zuge der geschlossenen Wasserhaltung wird das Grundwasser auf ca. 162,5 mNN in den Brunnen abgesenkt. Die nächstgelegenen Gebäude befinden sich in einer Entfernung von mind. 30 m zur Absenkungsanlage. Die Absenkung unter das MHW beträgt bei einem k_f -Wert von 4×10^{-3} m/s etwa 4,2 m. Damit wird das Grundwasser im Bereich der Gebäude ca. 3,1 m unterhalb des NNW abgesenkt. Ausgehend von einem Steifemodul der im Absenkungsbereich anstehenden sandigen Kiese von $E_s = 60$ MN/m² (siehe [3]), ergeben sich durch die Absenkung unterhalb des NNW Setzungen von < 1 mm. Es ist mit keinen negativen Auswirkungen auf die umliegende Bebauung zu rechnen.

8 RÜCKVERANKERTE SPUNDWAND MIT DICHTSOHLE

8.1 Einfluss auf den Wasserspiegel und anfallende Wassermengen

Alternativ zu Abschnitt 7, werden hier die Auswirkungen auf den Wasserspiegel des in [3] vorgeschlagenen Konzepts einer wasserundurchlässigen Baugrubenumschließung durch eine rückverankerte Spundwand und einer Dichtsohle diskutiert. Die grundlegende Vorgehensweise zur Herstellung der Baugrube ist in [3] beschrieben und wird hier nicht weiter ausgeführt.

Grundsätzlich hat eine Ausführung der Baugrube mit einem wasserdichten Verbau und einer Spundwand kaum Auswirkungen auf den Wasserspiegel, da innerhalb der Baugrube nur noch Restwassermengen bzw. geringe, durch die Spundwandschlösser und die Dichtsohle zulaufende Wassermengen abzupumpen sind.

Die Wasserhaltung im geschlossenen Trog muss über Absenkbrunnen erfolgen. Die Absenkbrunnen sind annähernd bis Oberkante Injektionssohle zu führen, damit im



Trog jede Schicht sicher entwässert wird. Die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch ist rechnerisch nachzuweisen.

Für die Planung der Wasserhaltung und der zu fördernden Wassermenge ist zunächst die in der Baugrube befindliche Restwassermenge zur berücksichtigen. Dabei kann für die Sande und Kiese ein effektiver Porenanteil n_{eff} von etwa 25 % angenommen werden. Die einer Spundwandbaugrube mit Dichtsohle zulaufende Wassermenge kann sowohl für die Spundwände als auch für die Sohle mit einem Zustrom von insgesamt ca. 2 l pro Sekunde und benetzten 1000 m² abgeschätzt werden. Für eine rechteckige Baugrube mit Abmessungen von rund 9,8 m x 14,0 m und einer Höhe von ca. 10 m (HHW / Dichtsohle) ergibt sich eine benetzte Fläche von etwa 600 m². Der Wasserzulauf würde dann nach der oben genannten Faustformel rund 9 m³/h betragen. Die Wasserhaltungsmaßnahmen sollten für die Trichterbaugrube auf eine Förderleistung von mindestens 15 m³/h ausgelegt sein.

Die durch diese Ausführung zu fördernde Wassermenge ist sehr gering und hat keinen Einfluss auf den Grundwasserspiegel der 220 m entfernt liegenden Wasser-schutzzone.

Die tatsächliche Wassermenge ist von der Einbringqualität, der Schlosszahl und der Schlossausführung abhängig. Angaben zur genaueren Abschätzung der Durchflussmenge durch eine Stahlspundwand gibt der Anhang E der DIN EN 12063:1999-05 „Spundwandkonstruktionen“.

Bei Fehlstellen oder Schlossundichtigkeiten ist abzuwägen, ob die Förderleistung der Wasserhaltungsmaßnahmen erhöht werden darf oder ob z.B. eine nachträgliche Abdichtung der Spundwandschlösser erforderlich ist um den Einfluss auf den Grundwasserspiegel gering zu halten.

8.2 Ausführungsvarianten der Dichtsohle

Für die Herstellung "wasserdichter" Baugruben, bei denen der Aushub unter den Grundwasserspiegel reicht und außerhalb der Baugrube der Grundwasserspiegel nicht abgesenkt werden darf, ist außer einer "wasserdichten" Baugrubenumschließung auch eine Dichtsohle erforderlich.

Prinzipiell können Dichtsohlen in verschiedener Weise ausgeführt werden, z.B. als Weichgelinjektionssohle, als DSV-Dichtsohle oder als Unterwasserbetonsohle. Sowohl die DSV-Dichtsohle als auch die Unterwasserbetonsohle bieten die Möglichkeit einer rückverankerten Ausführung. Rückverankerungen sind immer dann erforderlich, wenn allein durch Eigengewicht der Konstruktion keine ausreichende Auftriebs-sicherheit erreicht werden kann. Die Bemessung der Baugrube bzw. des Verbaus ist allerdings nicht Bestandteil dieser Stellungnahme. Für den Nachweis der



Auftriebssicherheit kann nach [3] ein Bemessungswasserstand von 171,28 mNN angesetzt werden.

Sollte eine Rückverankerung nicht notwendig sein und es zur Ausführung einer Weichgelinjectionssohle kommen muss der Eintrag der bei der Gelbildungsreaktion mobilisierten Stoffe in das Grundwasser überprüft werden. Bei fachgerechter Planung und Durchführung einer Weichgeleinpressung gehen normalerweise auch von den durch die Gelbildungsreaktion mobilisierten Stoffen keine nachhaltigen oder etwa besorgniserregenden Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität aus. Zwar führt eine Weichgelinjection zur kurzfristigen Anhebung des pH-Wertes im angrenzenden Grundwasser, jedoch laufen die zu erwartenden Reaktionen infolge rascher Neutralisierung durch stetige Pufferung im Grundwasserabstrom sehr rasch ab. Zudem fließt das Grundwasser in nordwestliche Richtung. Es ist daher nicht mit negativen Einflüssen auf das Wasserschutzgebiet auszugehen.

9 ALLGEMEINE HINWEISE

Diese Stellungnahme könnte auch für die Beantragung eines Wasserrechtsantrags hinzugezogen werden, ersetzt aber nicht die Ausführungsplanung der Grundwasserhaltungsmaßnahme. Die Ausführungsplanung ist von der ausführenden Baufirma auszuführen. Die Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind an die örtlichen Gegebenheiten, tatsächlichen Bodenverhältnisse und bauzeitlich vorherrschenden Grundwasserstände und sonstige Randbedingungen anzupassen.

Dr.-Ing. Aljoscha Ganai

3.11 Niederschlagsentwässerung

Die Angaben zur Niederschlagsentwässerung sind unter dem *Kapitel 7 – Wasserrechtliche Antragsunterlagen* aufgeführt.

3.12 Brandschutzkonzept



Brandschutzconsult
GmbH & Co. KG

Brandschutznachweis
einschließlich Brandschutzkonzept
nach den Vorgaben der vfdb-Richtlinie 01/01

für den Neubau einer

Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

in

79362 Forchheim

Az.: 202308001.gut.docx
Stand 26.07.2024

Baden-Württemberg:

In der Rohrmatt 1

77955 Ettenheim

Tel: +49 (0) 78 22 - 44 71-0

Fax: +49 (0) 78 22 - 44 71-29

Saarland:

Lebacher Str. 91

66571 Eppelborn

Tel: +49 (0) 68 27 - 30 55 33

Fax: +49 (0) 68 27 - 30 55 90

HRA Nr. 701925

Amtsgericht Freiburg i. Br.

USt-IdNr. DE270741715

Komplementar:

Brandschutzconsult

Verwaltungsgesellschaft mbH

HRB Nr. 705200

Amtsgericht Freiburg i. Br.

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Thomas Kolb

Beratender Ingenieur,

Sachverständiger und Fach-

planer für Brandschutz gemäß

VwV Brandschutzprüfung

(Fachliste 38 und 39 der

Ing.-Kammer BW),

Nachweisberechtigter für vor-

beugenden Brandschutz

der Architekten- und Stadt-

planerkammer Hessen

Nr. 751090-B-AKH

Dipl.-Ing. Patric Kesselheim

Beratender Ingenieur,

Sachverständiger und Fachpla-

ner für Brandschutz gemäß

VwV Brandschutzprüfung

(Fachliste 38 und 39) und Ent-

wurfsverfasser der Fachrich-

tung Bauingenieurwesen EV-

2062 der Ing.-Kammer BW,

Brandschutzplaner der

Ing.-Kammer des Saarlandes

Andreas Kraus

Fachplaner für vorbeugenden

Brandschutz (EIPOS)

Der Brandschutznachweis besteht aus 44 Seiten und 2 Anlagen mit zusammen 16 Seiten.

Er gilt ausschließlich für die brandschutztechnischen Belange des o. a. Bauvorhabens

Der Nachweis darf nur ungekürzt veröffentlicht und vervielfältigt werden. Veröffentlichungen, Auszüge und Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Verfassers.

info@brandschutzconsult.de

www.brandschutzconsult.de

Bauvorhaben: **Neubau einer
Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Bauort: **Klärwerk „Breisgauer Bucht“
Zum Klärwerk 1
79362 Forchheim
Grundstück Nr. 4026, Fl.St.-Nr. 1
Gemarkung Forchheim**

Bauherr / Auftraggeber: **KZV Südbaden
Hanferstraße
79108 Freiburg im Breisgau**

Planer: **Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7
28832 Achim**

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	8
1.1.	Problemstellung und Auftrag	8
1.1.1.	Problemstellung	8
1.1.2.	Aufgabenstellung	8
1.1.3.	Zielstellung	8
1.1.4.	Bestandteile des Auftrages	8
1.2.	Geltungsbereich des Brandschutznachweises	8
1.2.1.	Allgemeines	8
1.2.2.	Sicherheitshinweis / Haftungsausschluss	9
2.	Grundlagen für die Beurteilung	10
2.1.	Bereitgestellte Unterlagen	10
2.2.	Besprechungen / Ortstermine	10
2.3.	Rechtsgrundlagen / Fachliteratur	10
2.3.1.	Rechtsvorschriften / Technische Regelwerke und zugehörige Dokumente	10
2.3.2.	Fachliteratur.....	12
2.4.	Struktur des Brandschutzkonzeptes	12
3.	Brandschutzkonzept	15
3.1.	Objektbeschreibung einschließlich brandschutzrelevanter Einzelheiten der Nutzung	15
3.1.1.	Allgemeines	15
3.1.2.	Beschreibung der Konstruktion	15
3.1.3.	Geplante Nutzung	15
3.1.3.1.	Allgemein	15
3.1.3.2.	Ebene -5 m	15
3.1.3.3.	Ebene +0 m – Erdgeschoss	15
3.1.3.4.	Ebene +5 m	15
3.1.3.5.	Ebene +10 m	16
3.1.3.6.	Ebene +15 m und +25 m.....	16
3.1.4.	Erschließung.....	16
3.1.5.	Geplante spezifische sicherheitstechnische Einrichtungen	16
3.1.6.	Feuerwehr	16
3.1.7.	Brandschutztechnische Einordnung	16
3.1.7.1.	Einordnung der baulichen Anlage nach LBO.....	16
3.1.7.2.	Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung	17
3.1.7.3.	Beurteilungsgrundlagen	17
3.2.	Erforderliche Abstände aus Gründen des Brandschutzes	17
3.3.	Flächen für die Feuerwehr	17
3.4.	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten der Baustoffe	17
3.4.1.	Beurteilung der Bauteile.....	17
3.4.1.1.	Tragende und aussteifende Wände, Decken und Stützen.....	17
3.4.1.2.	Ausführung von Geschossdecken.....	18
3.4.1.3.	Außenwände / Außenwandbekleidungen.....	18
3.4.1.4.	Innenwände	18
3.4.1.5.	Dämmstoffe und Bekleidungen im Gebäudeinnern	19
3.4.1.6.	Dachkonstruktion und Dachdämmung	19
3.4.1.7.	Doppelböden / Hohlböden	19
3.5.	Verwendete Rechenverfahren	19
3.6.	System der äußeren und der inneren Abschottungen sowie der Rauchabschnitte	19

3.6.1.	Brandabschnitte nach LBO / LBOAVO	19
3.6.2.	Brandabschnitte im zu beurteilenden Gebäude	20
3.6.3.	Zulässige Brandabschnittsfläche nach Abschnitt 6, Tabelle 2 der IndBauRL	20
3.6.4.	Maximal zulässige Gebäudetiefe nach Abschnitt 6, Tabelle 2 der IndBauRL	21
3.7.	Nutzungseinheiten	21
3.7.1.	Abtrennung von Nutzungseinheiten	21
3.7.2.	Ausführung von Lagerräumen für gefährliche Stoffe	21
3.7.3.	Wände ohne Anforderungen an den Feuerwiderstand	26
3.8.	Beurteilung der Rettungswege	26
3.8.1.	Anforderungen an Rettungswege nach LBO / LBOAVO	26
3.8.2.	Definition und Anforderungen an Rettungswege nach der IndBauRL	26
3.8.3.	Flucht- und Rettungswege im zu beurteilenden Gebäude	27
3.8.3.1.	Flucht- und Rettungswege in Ebene -5 m	27
3.8.3.2.	Flucht- und Rettungswege in Ebene +0 m	27
3.8.3.3.	Flucht- und Rettungswege in Ebene +5 m	27
3.8.3.4.	Flucht- und Rettungswege in Ebene +10 m	27
3.8.3.5.	Flucht- und Rettungswege in Ebene +15 m und +25 m	27
3.8.3.6.	Flucht- und Rettungswege vom Dach	27
3.8.3.7.	Berücksichtigung von Personengruppen mit eingeschränkter Mobilität	27
3.8.4.	Notwendige Treppen	28
3.8.5.	Notwendiger Treppenraum	28
3.8.6.	Notwendige Flure	28
3.8.7.	Ständige Nutzbarkeit von Fluchttüren	28
3.8.8.	Elektrisch verriegelte Türen / Schiebetüren im Zuge von Fluchtwegen	28
3.8.9.	Sicherheitsbeleuchtung	29
3.8.10.	Rettungswegkennzeichnung	29
3.9.	Lage und Anordnung von technischen Anlagen und Einrichtungen zur Branderkennung und Alarmierung	30
3.9.1.	Brandmeldeanlage	30
3.9.2.	Alarmierungseinrichtungen	31
3.10.	Anlagen und Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung	31
3.10.1.	Rauchableitung Untergeschoss	31
3.10.2.	Rauchableitung notwendiger Treppenraum	31
3.10.3.	Rauchableitung Aufzug	31
3.10.4.	Rauchableitung Ofenhalle	31
3.10.5.	Wärmeabzug	32
3.11.	Lage und Anordnung von technischen Anlagen und Einrichtungen zur Brandbekämpfung	32
3.11.1.	Wandhydranten / Steigleitungen	32
3.11.2.	Feuerlöscher	32
3.11.3.	Gebäudefunkanlage	33
3.12.	Haustechnische Anlagen	33
3.12.1.	Hinweis zur Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR)	33
3.12.2.	Elektrische Anlagen	33
3.12.2.1.	Grundsätzliches	33
3.12.2.2.	Elektrische Betriebsräume	33
3.12.3.	Installationen	34
3.12.4.	Photovoltaikanlagen	34
3.13.	Lüftungstechnische Anlagen	35
3.14.	Sicherheitsstromversorgung	35
3.14.1.	Allgemeine Anforderungen	35
3.14.2.	Funktionserhaltende Kabelanlagen	35
3.15.	Blitzschutzanlage	35

3.16.	Löschwasserversorgung.....	35
3.17.	Hydrantenpläne.....	36
3.18.	Löschwasserrückhaltung.....	36
3.19.	Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Bauvorhaben	37
3.20.	Aufzugsanlagen	37
3.20.1.	Allgemeines	37
3.20.2.	Grundsätzliche Anforderungen	37
3.20.3.	Maßnahmen / Anforderungen für den Brandfall	37
3.20.4.	Aufzugsmaschinenräume.....	38
3.21.	Betriebliche und organisatorische Brandschutzmaßnahmen	38
3.21.1.	Feuerwehrplan nach DIN 14095	38
3.21.2.	Flucht- und Rettungspläne	38
3.21.3.	Brandschutzbeauftragter.....	38
3.21.4.	Unterweisungen.....	39
3.21.5.	Betriebsvorschriften	39
3.21.6.	Brandschutzordnung nach DIN 14096	39
3.21.7.	Sicherheit während der Bauzeit	40
3.22.	Prüfungen sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen	40
3.23.	Abweichungen und Erleichterungen von materiellen Anforderungen der LBO bzw. von Sonderbauvorschriften	41
3.23.1.	Abweichungen nach § 56 (1) LBO	41
3.23.1.1.	Allgemeines	41
3.23.1.2.	Sockel- bzw. Perimeterdämmung aus brennbaren Baustoffen (Abweichung von § 5 (2) LBOAVO)	41
4.	Abschließende Bemerkungen	42
4.1.	Zusammenfassung	42
4.2.	Erklärung des Verfassers.....	44

Anlagen

- Anlage 1: Übersicht brandschutztechnischer Definitionen und Grundanforderungen (15 Seiten),
- Anlage 2: Gefahrstoffkataster (1 Seite)

1. Einleitung

1.1. Problemstellung und Auftrag

1.1.1. Problemstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Neubau einer Klärschlamm-Monoverrennungsanlage auf dem Gelände des Klärwerks „Breisgauer Bucht“ in Forchheim. Dieses Gebäude besitzt bei einer maximalen Länge von ca. 109 m und einer maximalen Breite von ca. 31 m eine überbaute Grundfläche von ca. 2 900 m².

Dieses Gebäude dient der Unterbringung technischer Anlagen zur Klärschlamm-trocknung. Aufenthalts- oder Arbeitsräume sind nicht geplant.

1.1.2. Aufgabenstellung

Als Sachverständigenbüro für Brandschutz wurden wir beauftragt, das geplante Bauvorhaben auf der Grundlage der geltenden Rechtsvorschriften des Landes Baden-Württemberg zu beurteilen. Insbesondere sollen die für bauliche Anlagen dieser Art und Nutzung maßgebenden Anforderungen berücksichtigt werden.

Ausgehend von der brandschutztechnischen Beurteilung sind für dieses Bauvorhaben die notwendigen und optimierten brandschutztechnischen Maßnahmen auszuarbeiten.

1.1.3. Zielstellung

Ziel ist es, mit dem Gesamtkonzept das Bauvorhaben so zu konzipieren, dass

- die öffentlich-rechtlichen Mindestanforderungen (Baurecht),
- die brandschutztechnischen Belange und
- die Interessen der Bauherrschaft,

berücksichtigt werden und der Bauantrag genehmigungsfähig ist.

1.1.4. Bestandteile des Auftrages

Im Einzelnen umfasst der Auftrag folgende Teilaufgaben:

- Beurteilung des Bauvorhabens auf der Grundlage der LBO / LBOAVO bzw. der IndBauRL (als Entscheidungshilfe) in Verbindung mit Sonderbauvorschriften / Sonderbau Richtlinien (z. B. EltBauVO und FeuVO),
- Festlegung der brandschutztechnischen Anforderungen für technische Anlagen und Installationen auf der Grundlage geltender Technischer Regelwerke, Sonderbauvorschriften / Sonderbau Richtlinien, Richtlinien, usw. sowie
- Erstellung eines schlüssigen Brandschutznachweises für das zu beurteilende Bauvorhaben.

Die wesentlichen zur Beurteilung des Bauvorhabens herangezogenen Rechtsgrundlagen, Richtlinien, Technischen Regelwerke und die verwendete Fachliteratur sind im Nachweis aufgeführt.

1.2. Geltungsbereich des Brandschutznachweises

1.2.1. Allgemeines

Der nachfolgende Brandschutznachweis bezieht sich ausschließlich auf das zu beurteilende Bauvorhaben mit den im Nachweis genannten Planunterlagen / Schriftstücken. Plan- und Nutzungsänderungen bedürfen einer erneuten brandschutztechnischen Prüfung und einer mindestens brandschutztechnischen Stellungnahme. Sie müssen durch bauliche und brandschutztechnische Maßnahmen dem geplanten Brandschutznachweis angepasst werden, oder es ist bei grundlegenden Änderungen eine Überarbeitung des Brandschutznachweises notwendig. Aus diesem Grund wird empfohlen, Plan- und Nutzungsänderungen grundsätzlich vorab mit dem

Sachverständigen abzustimmen. Plan- und Nutzungsänderungen im Stadium des Genehmigungsverfahrens bedürfen der Vorlage bei der Genehmigungsbehörde.

In diesem Nachweis können nur die Sachverhalte beurteilt werden, die in den Planunterlagen erkennbar sind und in übergebenen Beschreibungen und Informationen (schriftlich oder mündlich) dem Bearbeiter zur Kenntnis gebracht wurden.

Auftragsgemäß wird der Brandschutznachweis auf der Grundlage der Mindestanforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik, die als technische Baubestimmungen bekannt gemacht sind, erstellt.

Brandschutztechnische Maßnahmen, die sich aus versicherungsrechtlichen Regelungen ergeben können, werden nicht berücksichtigt. Der Bauherrschaft wird empfohlen, vor Abschluss von Planungsmaßnahmen bzw. vor Beginn von Baumaßnahmen versicherungsrechtliche Fragen mit dem zuständigen Schadensversicherer abzustimmen.

1.2.2. Sicherheitshinweis / Haftungsausschluss

Die Planung und die Ausführung des Bauvorhabens müssen sich an den gesetzlichen Bestimmungen und an den allgemein anerkannten Regeln der Technik orientieren. Von diesem Brandschutznachweis bleiben geltende normative Regelwerke, Technische Regeln, andere geltende Regelungen unberührt, soweit Abweichungen in diesem Nachweis nicht ausdrücklich begründet wurden. Dies gilt insbesondere für arbeitsschutzrechtliche Vorgaben und Regelwerke wie der Arbeitsstättenverordnung, der Technischen Regeln für Arbeitsstätten, etc., da nachfolgend nur bauordnungsrechtliche Anforderungen berücksichtigt werden, die als technische Baubestimmung eingeführt sind. Arbeitsschutzrechtliche Vorgaben bleiben damit unberücksichtigt. Dies gilt nicht, wenn sie nachfolgend als Entscheidungshilfe herangezogen werden (z. B. Löschmitteleinheiten in Anlehnung an ASR A2.2).

Über die bauordnungsrechtlichen Anforderungen hinausgehende arbeitsschutzrechtliche Anforderungen sind einvernehmlich mit dem zuständigen Gewerbeaufsichtsamt abzustimmen.

Brandereignisse infolge von Terrorismus oder von Straftaten sind nicht Gegenstand dieses Brandschutznachweises und von der Betrachtung ausgenommen. Dies gilt auch für brandschutztechnische Maßnahmen, die sich aus versicherungsrechtlichen Vorgaben ergeben können.

Die Beurteilung der notwendigen brandschutztechnischen Anforderungen an Bauteile und Baustoffklassen ersetzt nicht die Prüfstatik und erfolgt unter der Voraussetzung der Bauausführung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Kostenprüfungen oder spezielle Prüfungen der Fachplaner zur technischen Ausführung / Umsetzung brandschutztechnischer Maßnahmen (sowohl bauliche, technische als auch organisatorische Brandschutzmaßnahmen) sind nicht Gegenstand dieses Nachweises.

Die Konzeption umfasst die mit den Fachplanern / Planern einvernehmlich abgestimmten möglichen Ersatzmaßnahmen zum Erreichen brandschutztechnischer und bauaufsichtlicher Erleichterungen / Ausnahmen auf der Grundlage des § 3 (1) LBO. Sie gelten nur dann als umsetzbar, wenn alle erforderlichen technischen Voraussetzungen (z. B. Löschwasserbereitstellung, Einhaltung der gesetzlichen Anrückfrist u. ä.) eingehalten werden.

Verbindliche Fachaussagen zu Gewerken insbesondere des anlagentechnischen Brandschutzes, für die eine Planung, Errichtung, Prüfung und / oder Wartung durch einen anerkannten Sachverständigen oder eine entsprechende Fachfirma gefordert wird, fallen einschließlich Kostenaussagen nicht in den Aufgabenbereich des Brandschutznachweises und ergeben somit keinen Haftungsanspruch. Diese Aussagen bleiben den dafür zugelassenen und anerkannten Fachplanern, Fachfirmen und Sachverständigen vorbehalten.

2. Grundlagen für die Beurteilung

2.1. Bereitgestellte Unterlagen

Zur Beurteilung des Bauvorhabens standen nachfolgende Unterlagen und Schriftstücke zur Verfügung:

- Lageplan / Außenanlagen (Plan-Nr. P22-2001-04-L-001, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Ebene -5m (Plan-Nr. P22-2001-04-B-001, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Ebene +0m (Plan-Nr. P22-2001-04-B-002, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Ebene +5m (Plan-Nr. P22-2001-04-B-003, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Ebene +10m (Plan-Nr. P22-2001-04-B-004, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Ebene +15m (Plan-Nr. P22-2001-04-B-005, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Ebene +25m (Plan-Nr. P22-2001-04-B-006, Stand 10.07.2024),
- Grundriss Dachaufsicht (Plan-Nr. P22-2001-04-B-007, Stand 10.07.2024),
- Schnitt A (Plan-Nr. P22-2001-04-B-008, Stand 10.07.2024),
- Schnitt B (Plan-Nr. P22-2001-04-B-009, Stand 10.07.2024),
- Schnitt C (Plan-Nr. P22-2001-04-B-010, Stand 10.07.2024),
- Schnitt D (Plan-Nr. P22-2001-04-B-011, Stand 10.07.2024),
- Ansichten (Plan-Nr. P22-2001-04-B-012, Stand 10.07.2024) sowie
- diverser interner Schriftverkehr des Bauherrn und Planers.

Weitere Unterlagen standen nicht zur Verfügung. Fehlende Angaben wurden durch interne Besprechungen ergänzt.

2.2. Besprechungen / Ortstermine

Zur Nutzung und Ausführung des Bauvorhabens wurden mit dem Bauherrn und Planer interne Besprechungen durchgeführt.

2.3. Rechtsgrundlagen / Fachliteratur

2.3.1. Rechtsvorschriften / Technische Regelwerke und zugehörige Dokumente

Für die Beurteilung des Bauvorhabens wurden insbesondere nachfolgende Rechtsvorschriften und anerkannte Technische Regelwerke in den jeweils aktuellen Fassungen zugrunde gelegt:

- Landesbauordnung (LBO),
- Allgemeine Ausführungsverordnung zur LBO (LBOAVO),
- vfdb-Richtlinie 01/01 (Brandschutzkonzept),
- Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen - VwV TB),
- Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB),
- Industriebaurichtlinie (IndBauRL),
- Bauprüfverordnung (BauPrüfVO),
- Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über anerkannte Sachverständige für die Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen nach Bauordnungsrecht (Bausachverständigenverordnung - BauSVO),
- DIN EN 13501-1 (Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten, Deutsche Fassung),

- DIN EN 13501-2 (Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen, Deutsche Fassung),
- DIN EN 13501-3 (Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlagen: Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen, Deutsche Fassung),
- DIN EN 13501-4 (Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 4: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen von Anlagen zur Rauchfreihaltung, Deutsche Fassung),
- DIN EN 13501-5 (Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen, Deutsche Fassung),
- DIN 4102 (Brandverhalten von Baustoffen / Bauteilen),
- DIN 18095 (Rauchschutztüren und Rauchschutzabschlüsse),
- DIN EN 12101-1 (Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 1: Bestimmungen für Rauchschürzen, Deutsche Fassung),
- DIN EN 12101-2 (Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 2: Festlegungen für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte, Deutsche Fassung)
- DIN EN 12101-3 (Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte, Deutsche Fassung),
- DIN 18065 (Treppen / Gebäudetreppen),
- Feuerungsverordnung (FeuVO),
- Verordnung des Innenministeriums über elektrische Betriebsräume (EltBauVO),
- DIN EN 62305 – Blitzschutz,
- DIN VDE 0100-534 (Überspannungs-Schutzeinrichtungen),
- DIN EN 50164 (Blitzschutzbauteile),
- DIN EN 62305/VDE 0185-305,
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen: Leitungsanlagenrichtlinie (LAR),
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen: Lüftungsanlagen-Richtlinie (LüAR),
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (SysBöR),
- DIN EN 81-58 (Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Überprüfung und Prüfverfahren - Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren),
- Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen (EltVTR),
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
- Referentenentwurf:
Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen,
- Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie (LöRüRL),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV),
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR),
- DIN EN 179 (Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte),
- DIN 14095 (Feuerwehrplan),
- DIN ISO 23601 Flucht- und Rettungspläne (Ersatz für DIN 4844-3),
- VdS 3111 und vdfb 12-09/01 - Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten,

- DIN 14096 (Brandschutzordnung),
- DIN EN 3 (Tragbare Feuerlöscher),
- VwV „Feuerwehrflächen“,
- DIN 14090 (Flächen für die Feuerwehr auf dem Grundstück),
- Technische Regeln Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere die TRGS 509 (Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter) und die TRGS 510 (Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern),
- DIN 14675 (Brandmeldeanlagen - Aufbau und Betrieb),
- DIN EN 54 (Brandmeldeanlagen),
- DIN VDE 0800 (Allgemeine Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit der Anlagen und Geräte),
- DIN VDE 0833 (Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall),
- DIN 14461, Teil 1 - 6 (Wandhydranten),
- EN 671, Teil 1 bis 3 (Ortsfeste Löscheinrichtungen - Schlauchanlagen),
- Feuerwehrgesetz (FwG),
- DVGW - Arbeitsblatt W 405 sowie
- weitere Rechtsvorschriften.

2.3.2. Fachliteratur

Neben den geltenden Rechtsvorschriften wurden zur Beurteilung des Sachverhaltes und als Entscheidungshilfe nachfolgende Quellen aus der Fachliteratur herangezogen:

- Beuth - Kommentare „Baulicher Brandschutz im Industriebau“, Beuth-Verlag GmbH,
- Erläuterungen zur neuen Muster-Industriebaurichtlinie, Stand Juli 2015 (Erl MIndBauRL),
- Fachbuch „Kommentar mit Anwendungsempfehlungen zu den baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR / LAR / RbALei)“, Lippe / Dr. Wesche, Heizungs-Journal-Verlags GmbH,
- Fachbuch „Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu der Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (M-LüAR)“, Lippe / Czepuck / Esser / Vogelsang, Feuertrutz GmbH Verlag für Brandschutzpublikationen,
- „Brandschutzatlas“, FeuerTRUTZ GmbH, Verlag für Brandschutzpublikationen, Wolfratshausen,
- „Anforderungen an Arbeitsstätten mit Kommentierung“, WEKA Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH, aktuelle Fassung sowie
- persönliche Unterlagen.

2.4. Struktur des Brandschutzkonzeptes

Nachfolgend wird für das zu beurteilende Bauvorhaben in Anlehnung an die Vorgaben der vfdb-Richtlinie 01/01 sowie der Bauvorlagenverordnungen bzw. Verwaltungsvorschriften verschiedener Bundesländer, insbesondere der VwV Brandschutzprüfung ein Brandschutzkonzept entwickelt.

1. Objektbeschreibung einschließlich brandschutzrelevanter Einzelheiten der Nutzung, insbesondere auch Angaben zu erhöhten Brandgefahren, Brandlasten, Gefahrstoffen und Risikoanalysen,
2. erforderliche Abstände aus Gründen des Brandschutzes innerhalb und außerhalb des Gebäudes,
3. Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr,
4. Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile (Feuerwiderstandsklasse) und Angaben zum Brandverhalten der Baustoffe (Baustoffklasse) entsprechend den Benennungen nach

- der LBO / LBOAVO oder entsprechend den Klassifizierungen nach den Vorgaben der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB),
5. verwendete Rechenverfahren zur Ermittlung von Brandschutzklassen nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens (anerkannte Nachweisverfahren und die zu Grunde gelegten Parameter, insbesondere Brandszenarien, sind detailliert zu beschreiben und darzustellen),
 6. System der äußeren und der inneren Abschottungen in Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte sowie System der Rauchabschnitte mit Angaben über deren Lage und Anordnung und Angaben zum Verschluss von Öffnungen in abschottenden Bauteilen,
 7. Nutzungseinheiten einschließlich deren brand- und rauchschutztechnischen Unterteilungen,
 8. Lage, Anordnung, Bemessung (gegebenenfalls rechnerischer Nachweis) und Kennzeichnung der Rettungswege auf dem Baugrundstück und in Gebäuden, insbesondere mit Angaben zu notwendigen Treppenträumen, Ausgängen, notwendigen Fluren, mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbaren Stellen einschließlich der Fenster, die als Rettungswege dienen, unter Angabe der lichten Maße und Brüstungshöhen, zur Sicherheitsbeleuchtung und -kennzeichnung, zu automatischen Schiebetüren und zu elektrischen Verriegelungen von Türen,
 9. Lage und Anordnung von technischen Anlagen und Einrichtungen zum Brandschutz, wie Branderkennung und Brandmeldung und Alarmierung,
 10. Lage, Anordnung und Bemessung der Anlagen und Einrichtungen zur Rauchableitung und Rauchfreihaltung mit Eintragung der Querschnitte oder Luftwechselraten (gegebenenfalls rechnerischer Nachweis), wie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen oder Druckbelüftungsanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen,
 11. Lage, Anordnung und gegebenenfalls Bemessung von Anlagen, Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung (wie Feuerlöschanlagen, Steigleitungen, Wandhydranten, Schlauchanschlussleitungen, Feuerlöschgeräte) mit Angaben zu Schutzbereichen und zur Lagerung von Sonderlöschmitteln (gegebenenfalls durch rechnerischen Nachweis),
 12. Lage und Anordnung haustechnischer Anlagen, insbesondere der Installationsschächte und -kanäle sowie der Leitungsanlagen (gegebenenfalls mit Angaben zum Brandverhalten im Bereich von Rettungswegen),
 13. Lage und Anordnung der Lüftungsanlagen mit Angaben zur brandschutztechnischen Ausbildung (gegebenenfalls durch rechnerischen Nachweis),
 14. Sicherheitsstromversorgung mit Angaben zur Bemessung und zur Lage und brandschutztechnischen Ausbildung des Aufstellraumes, der Sicherheitsstromversorgungsanlagen (Batterien, Stromerzeugungsaggregate) und zum Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen,
 15. Blitzschutzanlage,
 16. Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge, Löschwasserversorgung (gegebenenfalls rechnerischer Nachweis) sowie zu Einrichtungen zur Löschwasserentnahme,
 17. Hydrantenpläne mit Darstellung der Schutzbereiche,
 18. Bemessung, Lage und Anordnung der Löschwasser-Rückhalteanlagen (gegebenenfalls rechnerischer Nachweis),
 19. höchstzulässige Zahl der Nutzerinnen und Nutzer der baulichen Anlage,
 20. Aufzugsanlagen und Angaben zu Evakuierungsschaltungen und zu Feuerwehraufzügen,
 21. betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen und Tieren (wie Feuerwehrpläne, Werkfeuerwehr, Betriebsfeuerwehr, Hausfeuerwehr, Brandschutzordnung, Benennung der oder des Brandschutzbeauftragten, Maßnahmen zur Räumung, Räumungssignale),
 22. Prüfungen sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen nach der Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen und Einrichtungen durch Prüfsachverständige,

23. Angaben darüber, welchen materiellen Anforderungen der LBO / LBOAVO oder Vorschriften auf Grund der LBO / LBOAVO nicht entsprochen wird und welche ausgleichenden Maßnahmen, einschließlich Risikobetrachtung, stattdessen vorgesehen werden (nicht für erforderlich gehaltene, ausgleichende Maßnahmen sind zu begründen und gegebenenfalls nachzuweisen).

3. Brandschutzkonzept

3.1. Objektbeschreibung einschließlich brandschutzrelevanter Einzelheiten der Nutzung

3.1.1. Allgemeines

Auf dem Gelände des Klärwerks Forchheim ist der Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage geplant. Dieses Gebäude soll freistehend mit einer maximalen Länge von ca. 109 m und einer maximalen Breite von ca. 31 m bei einer überbauten Grundfläche von ca. 2 900 m² errichtet werden. Die Höhe des Gebäudes ist mit ca. 36,11 m (Treppenraumdach) geplant, es sind jedoch keine Aufenthalts- oder Arbeitsräume vorgesehen. Im Gebäude sind keine Geschossunterteilungen geplant, sondern ausschließlich begehbare Ebenen in den Höhen 5 m, 10 m, 15 m, 20 m und 25 m. Außerdem ist noch die Dachfläche in einer Höhe von ca. 31,4 m begehbar vorgesehen. In einer Tiefe von ca. 5 m unter dem Geländeniveau ist auch noch eine unterirdische Ebene geplant, die jedoch mit 40 m² eine deutlich geringere Fläche besitzt.

Die genannten Längen- und Flächenangaben wurden aus den Planunterlagen ermittelt. Sie können geringfügig von den Angaben des Planers abweichen.

3.1.2. Beschreibung der Konstruktion

Die Haupttragkonstruktion des Gebäudes ist massiv (Stahlbeton) geplant, dies gilt auch für die Umfassungsbauteile des zentralen Kerns. Die Tragkonstruktion der Einbauten sind aus einer ungeschützten Stahlkonstruktion vorgesehen.

Die Außenwände sind sowohl als tragende als auch als nichttragende Wände geplant. Die tragenden Wände müssen gemäß den Anforderungen der tragenden Wände ausgeführt werden. Die nichttragenden Wände bestehen zum Teil aus großflächigen Fassadenelementen.

3.1.3. Geplante Nutzung

3.1.3.1. Allgemein

Die bauliche Anlage stellt ein Gebäude zur Unterbringung technischer Anlagen dar. Es sind keine Aufenthalts- oder Arbeitsräume vorgesehen. Auch die in der Ebene +5 m geplante Notleitwarte dient ausschließlich dem Betrieb der Anlage in einer (seltenen) Ausnahmesituation zur Überbrückung.

Auf die Nutzungen in den einzelnen Ebenen wird nachfolgend eingegangen.

3.1.3.2. Ebene -5 m

Die Ebene -5 m stellt das Untergeschoss dar. Auf diesem Niveau befinden sich die Böden der Annahmehalle, die jedoch keinen Arbeitsraum darstellen und nur in Ausnahmefällen begangen werden. Außerdem ist hier noch die Neutralisation geplant, die direkt an den bestehenden Verbindungsgang zu den Nachbargebäuden anschließt. Auch dieser Raum ist kein Arbeitsraum.

3.1.3.3. Ebene +0 m – Erdgeschoss

In der Ebene +0 m befindet sich der Fußboden der über alle weiteren Ebenen reichenden Ofenhalle. Diese nimmt mit ca. 1 100 m² knapp die Hälfte der vorhandenen Grundfläche ein.

Im Übrigen sind hier auch ein Chemikalienlager, weitere Lagerräume, die Netzersatzanlage, mehrere elektrische Betriebsräume und Trafos, Turbinen, die Brüdenkondensation, die Trocknerhalle sowie die Annahme samt Annahme- und Stapelbunker geplant. Außerdem sind noch zwei WC-Räume vorgesehen.

3.1.3.4. Ebene +5 m

In der +5 m Ebene sind neben der Notleitwarte der NS- und MSR-Raum geplant. Hier befinden sich außerdem noch der Kondensatsammler, der Gipsfilter und ein Pumpenraum.

3.1.3.5. Ebene +10 m

In der +10 m Ebene ist ein Raum zur Unterbringung der TGA sowie ein Reserveraum für die NS- und MSR-Technik geplant. Es ist außerdem noch ein Gebläseraum und die Krananlage vorgesehen.

3.1.3.6. Ebene +15 m und +25 m

In den Ebenen +15 m und +25 m sind noch begehbare Flächen für die Prüfung und Wartung der Ofenhalle geplant. Außerdem ist noch das Dach begehbar.

3.1.4. Erschließung

Das Grundstück ist unmittelbar über öffentliche Verkehrsflächen erreichbar (Zum Klärwerk). Das Gebäude selbst kann über Verkehrsflächen auf dem Grundstück mindestens an einer Längsseite in voller Länge angefahren werden. Die befestigten Zufahrten sind betriebsbedingt durch Lastkraftwagen befahrbar. Eine auch für Feuerwehrfahrzeuge ausreichende Tragfähigkeit ist damit gegeben.

Das Erdgeschoss ist ebenerdig und an allen Seiten unmittelbar aus dem Freien zugänglich. Die einzelnen Ebenen werden über einen zentralen notwendigen Treppenraum sowie über insgesamt zwei Außentreppe erschlossen. Es steht außerdem ein Aufzug zur Verfügung.

Davon ausgenommen ist die Ebene -5 m, die nur über den Verbindungsgang aus dem Bestand erreichbar ist. Eine Anbindung an Treppenraum, Aufzug oder Außentreppe ist nicht geplant.

Die innere Erschließung der einzelnen Ebenen erfolgt über Freiflächen und Hauptgänge. Notwendige Flure sind im zu beurteilenden Gebäude nicht geplant.

3.1.5. Geplante spezifische sicherheitstechnische Einrichtungen

Alle Gebäudeteile und Ebenen müssen flächendeckend mit einer automatischen Brandmeldeanlage mit aufgeschalteter Alarmierungsanlage ausgestattet werden. Die Ausführung der Anlage erfolgt gemäß den Anforderungen dieses Brandschutzkonzeptes.

Das Bauvorhaben muss außerdem mindestens mit den erforderlichen Feuerlöschern, den erforderlichen Rettungswegkennzeichnungen usw. ausgestattet werden.

Zusätzliche sicherheitstechnische Einrichtungen (z. B. NRA), die sich auf Grund von Sonderbauvorschriften oder des Brandschutzkonzeptes bzw. als Ersatzmaßnahmen für bauaufsichtliche Erleichterungen ergeben, müssen entsprechend berücksichtigt und eingebaut werden.

3.1.6. Feuerwehr

Forchheim verfügt über die nach den Vorschriften des Landes Baden-Württemberg für Städte und Gemeinden vorgeschriebene Feuerwehr, Einsatzkräfte der Feuerwehr sowie die dazu vorgeschriebene feuerwehrtechnische Ausrüstung. Es handelt sich um eine öffentliche Feuerwehr (freiwillige Feuerwehr).

Diese Feuerwehr erfüllt nach den Kriterien z. B. der IndBauRL die Sicherheitskategorie K1.

Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Eintreffen der ersten Einsatzkräfte am Einsatzort die „Hinweise zur Leistungsfähigkeit der Feuerwehren“ der Arbeitsgruppe des Innenministeriums und des Landesfeuerwehrverbandes eingehalten werden.

3.1.7. Brandschutztechnische Einordnung

3.1.7.1. Einordnung der baulichen Anlage nach LBO

Der Fußboden (Rohfußboden) des obersten Geschosses bzw. Ebene dieses Gebäudes befindet sich im Mittel in einer Höhe von ca. 25 m über dem Geländeniveau. Allerdings sind im Gebäude keine Aufenthalts- oder Arbeitsräume vorhanden oder möglich. Aus diesem Grund ist das Gebäude nach den Anforderungen des § 2 LBO auf Grund der Fläche von mehr als 400 m² in die

Gebäudeklasse 3

einzuordnen.

3.1.7.2. Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung

Die zu beurteilende bauliche Anlage ist auf Grund der geplanten Nutzung als Technikgebäude nach § 38 (2) LBO ein Sonderbau, für den auf der Grundlage des § 38 (1) LBO höhere Anforderungen gestellt, aber auch Erleichterungen gestattet werden können.

Sachverhalte, auf die sich besondere Anforderungen oder Erleichterungen beziehen können, sind im § 38 (1) Ziffer 1 bis 18 LBO beispielhaft aufgeführt.

3.1.7.3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung des Bauvorhabens erfolgt insgesamt auf Grund seiner Nutzung nach den Anforderungen der LBO / LBOAVO, wobei die IndBauRL als Entscheidungshilfe herangezogen wird.

Spezielle Räume und Bereiche (elektrische Betriebsräume, Aufstellräume von Heizungen usw.), für die gesonderte Technische Regelwerke, Sonderbauvorschriften usw. (z. B. FeuVO und Elt-BauVO) existieren, müssen nach diesen Sonderbauvorschriften usw. beurteilt, geplant, ausgeführt und betrieben werden.

3.2. Erforderliche Abstände aus Gründen des Brandschutzes

Neben der Brandabschnittsbildung in ausgedehnten Gebäuden ist baurechtlich auch eine Brandwand zu benachbarten Grundstücken und Gebäuden sowie in der Eckbebauung benachbarter Brandabschnitte vorgeschrieben.

Demnach sind gemäß den Anforderungen des § 7 (1) LBOAVO Außenwände, die einen Abstand von weniger als 2,5 m zur Nachbargrenze oder einen Abstand von weniger als 5,0 m zu bestehenden oder baurechtlich zulässigen Gebäuden auf demselben Grundstück aufweisen, als Gebäudeabschlusswände auszuführen, deren brandschutztechnische Anforderungen sich aus der Gebäudeklasse ergeben.

Dies betrifft die Ebene -5 m, da hier eine Anbindung an die Verbindungsgänge des Bestandes geplant ist. Hier muss eine Abtrennung als eigener Brandabschnitt erfolgen. Im Übrigen sind jedoch alle anderen baulichen Anlagen auf demselben oder benachbarten Grundstücken mehr als 5,0 m entfernt. Auch alle Grundstücksgrenzen sind mehr als 2,5 m entfernt.

Auf die Erforderlichkeit von Brandabschnitten innerhalb des zu beurteilenden Gebäudes wird in einem nachfolgenden Abschnitt eingegangen.

3.3. Flächen für die Feuerwehr

Der Einsatz der zuständigen Feuerwehr ist sicherzustellen. Das Gebäude kann an mindestens einer Längsseite in voller Länge direkt angefahren werden. Die befestigten Zufahrten sind betriebsbedingt durch Lastkraftwagen befahrbar. Eine auch für Feuerwehrfahrzeuge ausreichende Tragfähigkeit ist damit gegeben.

Diese Flächen dienen auch der Feuerwehr als Bewegungsflächen. Da keine Rettungswege über Rettungsgeräte der Feuerwehr verfügen sind neben diesen Bewegungsflächen, den Zufahrten und den Zugängen keine Aufstell- oder Stellflächen erforderlich.

3.4. Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten der Baustoffe

3.4.1. Beurteilung der Bauteile

3.4.1.1. Tragende und aussteifende Wände, Decken und Stützen

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des eigentlichen Gebäudes (Gebäudehülle und Treppenraumkern) sind massiv geplant. Dieses Tragwerk soll feuerbeständig aus nichtbrennbaren Baustoffen errichtet werden. Dies gilt auch für die tragenden und aussteifenden Bauteile des Untergeschosses (Ebene -5m).

Das Tragwerk der Ebenen im Gebäude ist aus nichtbrennbaren Baustoffen ohne Feuerwiderstand geplant (ungeschützte Stahlkonstruktion). Da diese nur zu Prüf- und Wartungszwecken begangen werden, bestehen hiergegen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken. Voraussetzung ist, dass in Hinblick auf die geforderte flächendeckende automatische Brandmeldeanlage mit aufgeschalteter bzw. integrierter Alarmierungsanlage von jeder Stelle einer Ebene aus in Anlehnung an die Anforderungen der IndBauRL eine Außentreppe bzw. der notwendige Treppenraum in einer Entfernung von nicht mehr als 50 m Entfernung erreicht werden kann (Luftlinie).

3.4.1.2. Ausführung von Geschossdecken

In der baulichen Anlage sollen keine Geschosse ausgeführt werden, sondern ausschließlich Technikebenen. Anforderungen an den Raumabschluss stellen sich deshalb nicht. Davon ausgenommen sind die Decken über den Räumen, die auf Grund ihrer Nutzung brandschutztechnisch zu trennen sind.

Dies betrifft die NEA, die Traforäume und die Räume der Sicherheitsbeleuchtung, der USV und ggf. des Chemikalienlagers im Erdgeschoss. Diese sind raumabschließend feuerbeständig auszuführen.

Auch die Decken über der Ebene +10 m, die als Dach an die ungeschützten Wände von Treppenraum und Aufzug angrenzen, sind bis zu einem Abstand von mindestens 5,0 m zu den ungeschützten Wänden raumabschließend für eine Brandbeanspruchung von unten feuerbeständig auszuführen.

3.4.1.3. Außenwände / Außenwandbekleidungen

Tragende Außenwände sind mit den gleichen Anforderungen, wie sie an tragende und aussteifende Bauteile gestellt werden, herzustellen. An Bauteile, wie Fenster und Türen, werden keine Anforderungen an den Feuerwiderstand gestellt.

Allerdings muss auf Grund der besonderen Höhe des Gebäudes eine Ausführung komplett (einschließlich der Dämmung) aus nichtbrennbaren Baustoffen erfolgen. Davon unbetroffen sind lediglich kleinteilige untergeordnete Bauteile.

Die Sockel- bzw. Perimeterdämmung kann abweichend zu diesen Anforderungen brennbar (normalentflammbar bzw. schwerentflammbar) ausgeführt werden, da es sich hier im Vergleich zur restlichen Außenwanddämmung um untergeordnete Flächen handelt und die Sockel- bzw. Perimeterdämmung von der Feuerwehr erreichbar ist.

3.4.1.4. Innenwände

Tragende Innenwände müssen die gleichen Anforderungen aufweisen, wie sie an tragende Wände gestellt werden (siehe Abschnitt 3.4.1.1).

Innenwände, an die brandschutztechnische Anforderungen gestellt werden (z. B. Abtrennungen NEA), sind bis zur Rohdecke mit mindestens äquivalenter brandschutztechnischer Anforderung zu führen. Baustoffe in und an geschossübergreifenden Fugen müssen mindestens nichtbrennbar sein.

Bei Montagewänden mit brandschutztechnischer Anforderung sind die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) oder des allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (abP) bzw. der Europäischen Technischen Bewertung (ETA) bzw. der allgemeinen Bauartgenehmigung (aBg) zu beachten. Insbesondere die spezifischen Voraussetzungen zum Einbau derartiger Montagewände ausschließlich in angrenzenden Umfassungsbauteilen mit brandschutztechnischer Anforderung (meistens feuerbeständig) sowie den Einbau entsprechender Feuerschutzabschlüsse / Brandschutzverglasungen / Schottungen / Brandschutzklappen, etc. für Montagewände wiederum unter Beachtung der weiteren Vorgaben in den abZ / abP / ETA / aBg dieser Bauprodukte.

Sofern kein zugelassener Rauchschutzabschluss / Feuerschutzabschluss / etc. zum unmittelbaren Einbau in einer mindestens feuerhemmenden Holztrennwand zu erhalten ist, wird die Beantragung einer Zustimmung im Einzelfall beim Regierungspräsidium Tübingen (Bereich Bautechnik) erforderlich. Ansonsten ist in Abstimmung mit dem Türhersteller eine Ausführung

auszuarbeiten, für die der Errichter eine nicht wesentliche Abweichung von der Zulassung des zum Einsatz kommenden Rauchschutzabschlusses / Feuerschutzabschlusses / etc. ausstellt. Alle querenden Leitungen, Rohre, etc. müssen in Trennwänden mit brandschutztechnischer Anforderung entsprechend MLAR / LAR / abZ (allgemein bauaufsichtliche Zulassung) oder abP (allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis) bzw. ETA (Europäischen Technischen Bewertung) bzw. aBg (allgemeinen Bauartgenehmigung) geschottet werden.

3.4.1.5. Dämmstoffe und Bekleidungen im Gebäudeinnern

Bezüglich der Ausführung der Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken und Einbauten wird auf den nachfolgenden Abschnitt 3.8.5 - notwendige Treppenräume - verwiesen.

Unterdecken einschließlich ihrer Aufhängungen sowie Deckenbekleidungen einschließlich ihrer Dämmstoffe und Unterkonstruktionen müssen im Übrigen gemäß Abschnitt 6.3.2 IndBauRL aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

3.4.1.6. Dachkonstruktion und Dachdämmung

Dächer müssen grundsätzlich, unabhängig von weitergehenden brandschutztechnischen Anforderungen, eine harte Bedachung aufweisen, die ausreichend widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sind (z.B. Ausführungen gemäß DIN 4102-4). Als harte Bedachung gelten unter anderem auch begrünte Dächer, die gemäß DIN 4102 ausgeführt werden.

Zusätzlich muss die Bedachung auf Grund der Höhenlage von mehr als 23 m komplett einschließlich der Dämmung, aber ausgenommen der Dachdichtungsfolie, aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt werden.

Für bestimmte brennbare lichtdurchlässige Flächen oder Abschlüsse von Öffnungen, für die kein Nachweis der harten Bedachung vorliegt, ist die Verwendung als Bedachung zulässig ohne, dass eine Beeinträchtigung der Behinderung der Brandentstehung oder Brandausbreitung der Bedachung insgesamt zu erwarten ist, wenn:

- die Summe der Teilflächen höchstens 30% der Dachfläche beträgt und die Teilflächen
- als Lichtbänder höchstens 2 m breit und maximal 20 m lang sind, untereinander und zu den Dachrändern einen Abstand von mindestens 2 m haben oder
- als Lichtkuppeln eine Fläche von nicht mehr als je 6 m², untereinander und von den Dachrändern einen Abstand von mindestens 1 m und von Lichtbändern aus brennbaren Baustoffen einen Abstand von 2 m haben.

3.4.1.7. Doppelböden / Hohlböden

Bezüglich Doppelböden / Hohlböden wird auf die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (SysBöR) verwiesen.

3.5. Verwendete Rechenverfahren

Bei der Beurteilung des Bauvorhabens wurden keine Ingenieurmethoden eingesetzt. Es kamen lediglich die bereits beschriebenen Rechtsvorschriften zum Tragen.

3.6. System der äußeren und der inneren Abschottungen sowie der Rauchabschnitte

3.6.1. Brandabschnitte nach LBO / LBOAVO

Das Baurecht (§ 7 (1) LBOAVO) verlangt in der Regel, dass ausgedehnte Gebäude in Abständen von höchstens 40 m durch Brandwände nach § 7 LBOAVO (vertikale Brandabschnittsbildung) zu unterteilen sind, um im Brandfall die Brandausbreitung örtlich zu begrenzen. Die daraus resultierende und baurechtlich zulässige Brandabschnittsfläche beträgt 1 600 m².

Mit einer maximalen Länge von ca. 109 m wird diese Brandabschnittslänge überschritten. Da die oben genannten Abstände zwischen Brandwänden von im Regelfall 40 m in Industriebauten oft bei weitem nicht ausreichen, lässt die IndBauRL weitaus größere Abstände zwischen

Brandwänden zu, sofern die gestellten Anforderungen erfüllt werden. In diesem Fall sind in der Regel auch die erforderlichen Randbedingungen festgelegt, so dass Bedenken wegen des Brandschutzes durch die darin enthaltenen Festlegungen ausgeräumt sind. Auf die Zulässigkeit bzw. die Anforderungen zur Abtrennung dieser Brandabschnitte wird in einem eigenen Abschnitt eingegangen.

3.6.2. Brandabschnitte im zu beurteilenden Gebäude

Die gesamte bauliche Anlage soll als ein einziger zusammenhängender Brandabschnitt beurteilt werden. Alle anderen Bereiche befinden sich in einem ausreichenden Abstand. Davon ausgenommen ist die Anbindung an die bestehende Verbindungstunnel in der Ebene -5 m. Hier muss eine Abtrennung durch eine Brandwand erfolgen. Diese Brandwand ist feuerbeständig aus nichtbrennbaren Baustoffen und standsicher im Brandfall herzustellen. Die Öffnungen sind mit feuerbeständigen und rauchdichten Feuerschutzabschlüssen zu verschließen.

Im Übrigen wird zu anderen Gebäuden und Grundstücksgrenzen ein ausreichender Abstand eingehalten, hier ist keine Brandwand erforderlich.

3.6.3. Zulässige Brandabschnittsfläche nach Abschnitt 6, Tabelle 2 der IndBauRL

Zur Bestimmung der zulässigen Fläche bestehen nach den Anforderungen der IndBauRL im Wesentlichen 2 Möglichkeiten. Zum einen kann die Ermittlung im bemessungsfreien Verfahren nach Abschnitt 6 IndBauRL erfolgen, zum andern unter Einbeziehung einer ermittelten äquivalenten Branddauer im Bemessungsverfahren nach Abschnitt 7. Da im zu beurteilenden Gebäude keine Einschränkung der Brandlasten erfolgen soll, wird eine Beurteilung im berechnungsfreien Verfahren nach Abschnitt 6 durchgeführt.

In jedem Fall wird die Zuordnung einer Sicherheitskategorie notwendig. Es existieren nach IndBauRL folgende Sicherheitskategorien:

- K1: Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ohne besondere Maßnahmen für Brandmeldung und Brandbekämpfung
- K2: Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage
- K3.1: Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Staffelstärke - diese Staffel muss aus hauptamtlichen Kräften bestehen
- K3.2: Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Gruppenstärke
- K3.3: Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens 2 Staffeln
- K3.4: Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens 3 Staffeln
- K4: Brandabschnitte mit selbsttätiger Feuerlöschanlage

Für die Einstufung der baulichen Anlage in eine der Sicherheitskategorien steht eine flächendeckende Brandmeldeanlage zur Verfügung. Damit ist der zu beurteilende Brandabschnitt in Verbindung mit der öffentlichen Feuerwehr in die Sicherheitskategorie K2 einzuordnen.

Es wird dabei von einem eingeschossigen Brandabschnitt ausgegangen, da die bauliche Anlage keine Aufenthalts- oder Arbeitsräume beinhaltet sondern nur der Unterbringung von technischen Anlagen dient und nur zu Kontroll- und Wartungszwecken im Sinne Abschnitt 2 IndBauRL betreten wird.

Für die bauliche Anlage beträgt nach Tabelle 2 der IndBauRL die zulässige Brandabschnittsfläche in der Sicherheitskategorie K2 (flächendeckende automatische Brandmeldeanlage) unter der Voraussetzung einer mindestens feuerhemmenden Ausführung der tragenden und aussteifenden Bauteile

4 500 m².

Diese Fläche wird durch die geplante überbaute Grundfläche von ca. 2 900 m² nicht überschritten, das Gebäude kann als ein einziger zusammenhängender Brandabschnitt beurteilt werden. Voraussetzung ist die mindestens feuerhemmende Ausführung der Tragkonstruktion des eigentlichen Gebäudes (nicht jedoch der Ebenen, da diese nur zu Prüf- und Wartungszwecken begangen werden) sowie der flächendeckende Einbau einer automatischen Brandmeldeanlage, Kategorie 1 (Vollschutz) nach DIN 14675.

Davon unberührt bleiben erforderliche brandschutztechnische Abtrennungen, die sich aus Erfordernissen der LBO / LBOAVO oder von Sonderbauvorschriften (z.B. EltBauVO) ergeben.

3.6.4. Maximal zulässige Gebäudetiefe nach Abschnitt 6, Tabelle 2 der IndBauRL

Unter Beachtung der Sicherheitskategorie K2 liegt bei einer feuerhemmenden Ausführung keine Beschränkung der Gebäudetiefe vor.

3.7. Nutzungseinheiten

3.7.1. Abtrennung von Nutzungseinheiten

Nach den Anforderungen der IndBauRL stellen sich keine Anforderungen an die Abtrennung von Lagerbereichen im Allgemeinen, sofern die Schwellenwerte der TRGS 510 bzw. der LÖRüRL nicht überschritten sind (vgl. Abschnitt 3.7.2).

Das Gebäude kann bezüglich der Nutzung als eine einzige zusammenhängende Nutzungseinheit aufgefasst werden. Davon unabhängig sind technische Betriebsräume, für die auf Grund der jeweils zutreffenden Sonderbauvorschrift eine Trennung erforderlich ist, mit feuerbeständigen Umfassungsbauteilen und mindestens feuerhemmenden Feuerschutzabschlüssen abzutrennen. Dies betrifft die NEA, die Traforäume und die Räume der Sicherheitsbeleuchtung, der USV und ggf. des Chemikalienlagers (siehe nachfolgender Abschnitt) im Erdgeschoss.

3.7.2. Ausführung von Lagerräumen für gefährliche Stoffe

Anforderungen an die Abtrennung von Lagerräumen stellen sich in jedem Fall dann, wenn innerhalb des Raumes eine Lagerung von relevanten Mengen an Gefahrstoffen erfolgt und dann beispielsweise gemäß TRGS 510 eine brandschutztechnische Trennung erforderlich ist.

Die TRGS 510 gilt auch die Bereitstellung zur Beförderung (wenn die Beförderung nicht innerhalb von 24 Stunden nach der Bereitstellung erfolgt) sowie für das bereithalten von Gefahrstoffen in größeren Mengen als für den Produktions- und Arbeitsgang (Tages-/Schichtbedarf) angemessen.

Die Tabelle 1 der TRGS 510 gibt an, für welche Gefahrstoffe bei welchen Mengen die Maßnahmen gemäß den genannten Abschnitten grundsätzlich zu ergreifen sind.

Die für die Lagerung relevante Gefahrstoffmenge ergibt sich aus der Summe der Nettolagermengen der Gefahrstoffe in Verbindung mit der jeweiligen Einstufung gemäß der CLP-Verordnung oder anderer Eigenschaft gemäß der Spalte 1 und (wo zutreffend) mit dem jeweiligen Gefahrenhinweis gemäß der Spalte 2.

Pro Gebäude / Nutzungseinheit / Brandabschnitt / Brandbekämpfungsabschnitt dürfen kleinere Mengen als in Tabelle 1 Spalte 3 angegeben unter Einhaltung der Maßnahmen nach Abschnitt 4 TRGS 510 auch außerhalb von Lagern gelagert werden (Kleinmengen). Die Gesamtmenge aller Gefahrstoffe, welche als Kleinmenge außerhalb von Lagern gelagert werden, darf 1.500 kg nicht überschreiten.

Tabelle 1, TRGS 510

Anwendung der Abschnitte 5 bis 13 TRGS 510 in Abhängigkeit von Art und Einstufung der Gefahrstoffe und ihrer Nettolagermenge.

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	
Art des Gefahrstoffs	Gefahrenhinweis nach CLP-Verordnung	Lagern im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 und 13 ¹	Zusätzliche/besondere Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 bis 12	
		Menge	Menge	Abschnitt
akut toxische Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 1, 2, 3 ²	H300, H310, H330 H301, H311, H331	> 50 kg	> 200 kg	7, 8
akut toxische Gase, Kat. 1, 2, 3	H330, H331 in Verbindung mit H280 oder H281	> 0,5 kg oder > 1 l	> 0,5 kg oder > 1 l	10
			> 200 kg oder > 400 l	7, 8
keimzellmutagene, karzinogene und reproduktionstoxische Gefahrstoffe, Kat. 1A, 1B	H340 H350, H350i H360, H360F, H360D, H360FD	> 50 kg	> 200 kg	7
zielorgantoxische Gefahrstoffe (einmalige und wiederholte Exposition), Kat. 1	H370, H372	> 50 kg	> 200 kg	7
entzündbare Gase, Kat. 1A, 1B, 2	H220, H221	> 50 kg und > 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	10
			> 200 kg oder > 400 l	6, 7
entzündbare Gase, Kat. 1A, 1B, 2 in Druckgaskartuschen	H220, H221	> 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	11
			> 200 kg oder > 500 Stück	6
Aerosole, Kat. 1, 2 in Aerosolpackungen	H222, H223	> 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	11
			> 200 kg oder > 500 Stück	6
Aerosole, Kat. 3 in Aerosolpackungen	H229	> 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	11
oxidierende Gase, Kat. 1	H270	> 50 kg und > 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	10

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	
Art des Gefahrstoffs	Gefahrenhinweis nach CLP-Verordnung	Lagern im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 und 13 ¹	Zusätzliche/besondere Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 bis 12	
			> 200 kg oder > 400 l	7
Gase unter Druck, nicht akut toxisch Kat. 1, 2, 3, nicht entzündbar und nicht oxidierend	H280, H281	> 50 kg und > 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	10
entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 1, 2	H224, H225	H224 > 10 kg Σ H224/H225 > 20 kg	> 200 kg	6, 7, 12
entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 3	H226 ³	> 100 kg	> 1.000 kg	6, 7, 12
entzündbare Feststoffe, Kat. 1, 2	H228	> 200 kg	> 200 kg	6
selbstersetzliche Gefahrstoffe, Typ C & D, E & F	H242	> 100 kg	> 200 kg	6
pyrophore Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 1	H250	> 100 kg	> 200 kg	6, 7
selbsterhitzungsfähige Gefahrstoffe, Kat. 1, 2	H251, H252	> 200 kg	> 200 kg	6
Gefahrstoffe, die mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kat. 1, 2, 3	H260, H261	> 200 kg	> 200 kg	6
oxidierende Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 1	H271	> 1 kg	> 5 kg > 200 kg	7 9
oxidierende Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 2, 3	H272	> 50 kg	> 200 kg	7, 9
desensibilisierte explosive Gefahrstoffe, Kat. 1, 2, 3, 4 ⁴	H206, H207, H208	> 100 kg	> 200 kg	6, 7
brennbare Flüssigkeiten	ohne Einstufung als entzündbar	> 1.000 kg	> 1.000 kg	6
brennbare Feststoffe	ohne Einstufung als entzündbar	vom Arbeitgeber festzulegen i.d.R. Tonnenbereich		6
andere als gefährlich eingestufte Stoffe/Gemische	alle nicht vorgeannten Gefahrenhinweise	> 1.000 kg		
mehrere verschiedene Gefahrstoffe (auch wenn die Mengen für die einzelnen Gefahrstoffe unterschritten werden)		Abschnitt 5: Σ > 1.500 kg		

- 1 Die Maßnahmen nach Abschnitt 13 sind erst ab einer Gesamtmenge aller Gefahrstoffe von mehr als 200 kg anzuwenden.
- 2 Bei der Lagerung von akut toxischen Gefahrstoffen, die nicht als giftig oder sehr giftig im Sinne der Richtlinie 67/548/EWG einzustufen waren, kann im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung auf die zusätzlichen / besonderen Schutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 7 und 8 verzichtet werden.
- 3 Bei der ausschließlichen Lagerung von entzündbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt > 55 °C kann im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung auf die Festlegung von zusätzlichen / besonderen Schutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 7 und 12 verzichtet werden. Das trifft insbesondere auf Dieselmotorkraftstoff und Heizöl zu.
- 4 Soweit nicht im Anwendungsbereich des Sprengstoffgesetzes, siehe dazu auch Absatz 3 Nummer 3.

Darüber hinaus sind in jedem Fall die Zusammenlagerungstabelle Tabelle 12 TRGS 510 zu beachten und einzuhalten:

LGK	1	2A	2B	3	4.1A	4.1B	4.2	4.3	5.1A	5.1B	5.1C	5.2	6.1A	6.1B	6.1C	6.1D	6.2	7	8A	8B	10-13	10*	11*	12*	13*		
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2A	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	2	-	2	+	+	
2B	-	2	+	+	-	-	-	-	-	-	1	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
3	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	-	+	-	+	6	-	-	-	+	+	5	+	5	+	+	
4.1A	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	
4.1B	-	-	-	-	1	+	6	6	-	4	-	1	8	-	+	6	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
4.2	-	-	-	-	-	6	+	6	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	6	6	6	6	6	6	+	+
4.3	-	-	-	-	-	6	6	+	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	+
5.1A	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
5.1B	-	-	-	4	-	4	-	-	+	+	1	-	4	4	6	6	-	-	-	7	+	7	7	7	7	+	+
5.1C	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
5.2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	+	+	
6.1A	-	-	+	+	-	8	-	-	-	4	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	5	+	5	+	+	
6.1B	-	-	+	-	-	-	-	-	-	4	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	5	+	5	+	+	
6.1C	-	-	+	+	-	+	6	6	-	6	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
6.1D	-	-	+	6	-	6	6	6	-	6	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
8A	-	2	+	+	1	+	6	6	-	7	1	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
8B	-	+	+	+	1	+	6	6	-	+	1	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
10-13	-	2	+	5	1	+	6	6	-	7	1	1	5	5	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
10*	-	-	+	+	1	+	6	6	-	7	1	1	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
11*	-	2	+	5	1	+	6	6	-	7	1	1	5	5	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
12*	-	+	+	+	1	+	+	6	+	+	1	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
13*	-	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	

Legende:

- Separatlagerung erforderlich
- Nr. Zusammenlagerung eingeschränkt erlaubt, siehe die Erläuterungen der Nr. im folgenden Absatz 3
- + Zusammenlagerung erlaubt

* Die Zuordnung der Lagerklassen 10, 11, 12 und 13 ist optional, siehe Anhang 2 Abschnitt A.2.2

Abbildung 3-1:
Tabelle 12 TRGS 510 – Zusammenlagerung in Abhängigkeit der Lagerklassen

Unabhängig von der Anforderung der Unterbringung in Lagerräumen sind beim Umgang und der Lagerung von Gefahrstoffen nach der TRGS 510 allgemeine Anforderungen zu beachten. Diese sind nachfolgend zusammenfassend aufgeführt:

- Grundsätzlich müssen alle gelagerten Gefahrstoffe identifizierbar sein. Dies obliegt der Verantwortung des Betreibers. Die Gefahrstoffe und auch Gemische sind mit einer Kennzeichnung nach TRGS 201 „Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ zu versehen.
- Gefahrstoffe sind möglichst in Originalbehältern oder in der Originalverpackung zu lagern. Werden Gefahrstoffe in anderen Behältern gelagert, müssen diese ausreichend beständig gegen Korrosion, Versprödung oder Bruch sein.
- Gefahrstoffe dürfen nicht in Behälter gefüllt werden, die für die Aufbewahrung von Lebensmitteln gedacht sind, oder hinsichtlich Form und Bezeichnung mit solchen Behältern verwechselt werden können.
- Eine Lagerung in Treppenträumen, Fluren, Flucht- und Rettungswegen, Durchfahrten, Pausenräume, Bereitschafts-, Sanitätsräume, Tagesunterkünfte etc. ist nicht zulässig.
- In der unmittelbaren Nähe der Lagerbehälter dürfen sich keine Zündquellen befinden, dies gilt bei Druckgasbehältern und Aerosolpackungen auch für eine direkte Sonneneinstrahlung.
- Entzündbare Flüssigkeiten dürfen in zerbrechlichen Behältern bis maximal 2,5 l Fassungsvermögen je Behälter und in nicht zerbrechlichen Behältern bis maximal 10 l Fassungsvermögen je Behälter gelagert werden. Die Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten in Sicherheits-schränken nach Anhang 1 wird empfohlen.
- Gefahrstoffe dürfen nicht unmittelbar in der Nähe von Arzneimitteln, Lebens- oder Futtermitteln einschließlich deren Zusatzstoffe, Kosmetika und Genussmitteln aufbewahrt oder gelagert werden.
- Stoffe, die als giftig, sehr giftig, krebserzeugend Kategorie 1 oder 2, erbgutverändernd Kategorie 1 oder 2 oder fortpflanzungsgefährdend Kategorie 1 oder 2 eingestuft sind, sind unter Verschluss oder so aufzubewahren oder zu lagern, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben. Dies gilt auch für Stoffe, die mit dem Sicherheitshinweis P405 „Unter Verschluss aufbewahren“ gekennzeichnet sind und für Stoffe, die als psychotrope Stoffe eingeordnet sind.
- Gefahrstoffe dürfen nur übersichtlich geordnet und zugänglich aufbewahrt bzw. gelagert werden. Dies gilt auch bei Lagerung in großen Gebinden (z.B. Fässer oder Großpackmittel) oder auf Paletten, die nebeneinander in Reihen angeordnet sind. Es ist sicherzustellen, dass zumindest jedes einzelne Gebinde bzw. jede einzelne Palette sichtbar ist.
- Behälter mit flüssigen Gefahrstoffen müssen in eine Auffangeinrichtung eingestellt werden, das Fassungsvermögen der Rückhalteinrichtung mindestens den in Tabelle 11 angegebenen Werten entsprechen.
- Von jeder Stelle eines Lagerraums muss mindestens ein Ausgang der entweder ins Freie, in einen notwendigen Treppenraum oder einen anderen Brandabschnitt führt innerhalb von höchstens 35 m Entfernung erreichbar sein. Bei Sonderbereichen (explosionsgefährdete Bereiche, Lager für toxische Gefahrstoffe etc.) darf die Rettungsweglänge nicht länger als 20 m sein.
Die tatsächliche Laufweglänge darf nicht mehr als das 1,5-Fache der Fluchtweglänge betragen.
- Der Arbeitgeber muss organisatorisch sicherstellen, dass nur befugte Personen Zugang zum Lager haben. Befugte Personen sind vom Arbeitgeber zu bestimmen und regelmäßig zu unterweisen.

In der baulichen Anlage ist der Umgang mit den in der Anlage 2 aufgeführten Mengen an Gefahrstoffen geplant. Relevant ist hier das mit dem H-Satz H220 aufgeführte Klärgas, welches im Wirbelschichtofen auftritt, eine Lagerung erfolgt jedoch nicht. Hierfür muss ein eigenständiges Explosionsschutzdokument erstellt werden, dessen Anforderungen in der Planung, Ausführung und Betrieb zu beachten und umzusetzen sind.

Davon unabhängig sind die Anforderungen bezüglich der Löschwasserrückhaltung zu beachten. Auf diese wird in einem gesonderten Abschnitt eingegangen.

3.7.3. Wände ohne Anforderungen an den Feuerwiderstand

Innerhalb eines zusammengehörigen Bereiches werden an Zwischenwände von Räumen gleichartiger Nutzung keine Anforderungen an den Feuerwiderstand gestellt. Voraussetzung ist, dass keine höheren Anforderungen auf Grund von Sonderbauvorschriften / Sonderrichtlinien, Technischen Regelwerken bestehen. Diese Räume sind Bestandteile des jeweiligen Nutzungsbereichs und wurden aus rein hygienischen, betrieblichen bzw. aus Gründen der störungsfreien Arbeit abgetrennt. Diese Räume hätten rein „formal“ auch ohne Trennung innerhalb dieser Bereiche angeordnet werden können.

Abgesehen von den brandschutztechnischen und baurechtlichen Belangen müssen arbeitsrechtliche Gesichtspunkte, insbesondere des Personenschutzes beachtet werden. Mögliche Gefahrensituationen innerhalb der betroffenen Bereiche müssen rechtzeitig erkannt werden können.

Im Bauvorhaben ist dies durch die geforderte flächendeckende automatische Brandmeldeanlage (Kategorie 1 nach DIN 14675) samt aufgeschalteter Alarmierungsanlage der Fall.

Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

3.8. Beurteilung der Rettungswege

3.8.1. Anforderungen an Rettungswege nach LBO / LBOAVO

Grundsätzlich werden nach § 15 (3) LBO für jede Nutzungseinheit mit Aufenthaltsräumen in jedem Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege gefordert. Der erste Rettungsweg muss in Nutzungseinheiten, die nicht zu ebener Erde liegen, über mindestens eine notwendige Treppe führen. Er muss in einer Entfernung von maximal 35 m erreichbar sein. Der zweite Rettungsweg wird bei Regelbauten üblicherweise über anleiterbare Stellen für Rettungsgeräte der Feuerwehr in Verbindung mit offenbaren Fenstern gebildet. Die zweiten Rettungswege sind hinsichtlich ihrer Länge nicht beschränkt.

In der zu beurteilenden baulichen Anlage sind jedoch keine Aufenthalts- oder Arbeitsräume vorhanden. Die Beurteilung der Rettungswege erfolgt deshalb nach den Anforderungen der IndBauRL als Entscheidungshilfe.

3.8.2. Definition und Anforderungen an Rettungswege nach der IndBauRL

Zu den Rettungswegen in Industriebauten gehören insbesondere die Hauptgänge in den Produktions- und Lagerräumen, die Ausgänge aus diesen Räumen, die notwendigen Treppen und die Ausgänge ins Freie. Weiterhin zählen Zugänge in besonders gesicherte Bereiche (anderer Brandabschnitt) als Abschluss eines Rettungsweges aus einem vom Brand betroffenen Bereich. Aus diesen gesicherten Bereichen müssen Ausgänge unmittelbar ins Freie oder zu notwendigen Treppenräumen mit einem sicheren Ausgang ins Freie erreichbar sein.

Als zweiter Rettungsweg einer Ebene kann auch eine offene Treppe (ohne notwendigen Treppenraum) auf die darunter liegende Ebene herangezogen werden, sofern dort wieder zwei Rettungswege zur Verfügung stehen.

In jedem Geschoss mit mehr als 1 600 m² müssen zwei möglichst entgegengesetzt liegende Rettungswege vorhanden sein.

Jeder Produktions- oder Lagerraum und auch jede Ebene und jeder Einbau mit einer Fläche von mehr als 200 m² müssen mindestens zwei Ausgänge haben. Diese dürfen auch beide über denselben angeschlossenen Raum führen.

Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes muss auf Grund der flächendeckenden Brandmeldeanlage einer der Rettungswege in höchstens 50 m Entfernung abgeschlossen sein. Diese Entfernung wird in Luftlinie, jedoch nicht durch Bauteile gemessen. Die tatsächliche Lauflänge darf jedoch nicht mehr als das 1,5-fache der jeweiligen Entfernung betragen.

Die Rettungsweglänge von Kontroll- und Wartungsgängen, die nur gelegentlich begangen werden und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, müssen eine Fluchtmöglichkeit in einer Entfernung von maximal 100 m (bei einseitig orientierten Rettungswegen 50 m) verfügen, die auch über eine Steigleiter führen darf.

3.8.3. Flucht- und Rettungswege im zu beurteilenden Gebäude

3.8.3.1. Flucht- und Rettungswege in Ebene -5 m

In der Ebenen -5 m steht der Übergang in den Bestand (anderer Brandabschnitt) mit den dort vorhandenen Ausgängen zur Verfügung. Höhere Anforderungen stellen sich nicht.

3.8.3.2. Flucht- und Rettungswege in Ebene +0 m

In der Ebene +0 m (Erdgeschoss) stehen die Ausgänge direkt ins Freie als Rettungswege zur Verfügung. Einer dieser Ausgänge kann von jeder Stelle aus in einer Entfernung von unter 50 m erreicht werden. Aus der Ofenhalle und der Annahmehalle führen jeweils zwei Ausgänge direkt ins Freie, aus der Trocknerhalle führt ein Ausgang direkt ins Freie und einer über die Ofenhalle. Alle anderen Räume sind kleiner als 200 m², hier genügt der normale Zugang als einziger Rettungsweg.

3.8.3.3. Flucht- und Rettungswege in Ebene +5 m

In der Ebene +5 m besitzen der NS-Raum und der MSR-Raum zusammen eine Fläche von mehr als 200 m². Da es sich hier aber nur um technische Betriebsräume handelt und die vorhandene Fläche lediglich ca. 240 m² beträgt, bestehen hiergegen keine brandschutztechnischen Bedenken.

Die Ebene der Ofenhalle kann ringförmig durch eine Gitterrostebene begangen werden, es sind Anbindungen den Treppenraum und zu den Außentreppen. Somit stehen hier drei bauliche Rettungswege zur Verfügung, von denen mindesten einer in einer Entfernung von unter 50 m erreicht werden kann.

3.8.3.4. Flucht- und Rettungswege in Ebene +10 m

In der Ebene +10 m besitzen der WDK-Raum und der Gebläseraum jeweils mit 208 m² bzw. 229 m² eine Fläche von mehr als 200 m², aber auch hier handelt es sich um technische Betriebsräume, sodass keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen.

Die Ebene der Ofenhalle kann wieder ringförmig durch eine Gitterrostebene mit Anschlüssen an Treppenraum und Außentreppen begangen werden.

3.8.3.5. Flucht- und Rettungswege in Ebene +15 m und +25 m

Die Ebenen +15 m und +25 m sind in der Ofenhalle wieder mit einem ringförmigen Gitterrost versehen, der in beiden Ebenen einen Anschluss an die Außentreppen und an den Treppenraum besitzt. Analog zu den darunter liegenden Geschossen wird auch hier die maximale Rettungsweglänge von 50 m eingehalten.

3.8.3.6. Flucht- und Rettungswege vom Dach

Auf Grund der großen Höhe des Daches werden die beiden Außentreppen sowie der Treppenraum auch auf das Dach geführt. Diese stehen somit hier auch als Rettungswege zur Verfügung.

3.8.3.7. Berücksichtigung von Personengruppen mit eingeschränkter Mobilität

Bei diesem Bauvorhaben handelt es sich um ein Gebäude, in dem nicht mit mobilitätseingeschränkten Personen zu rechnen ist. Es stellen sich hier keine Anforderungen an die Alarmierung und die Evakuierung dieses Personengruppen.

3.8.4. Notwendige Treppen

Die Treppen im notwendigen Treppenraum und die beiden Außentreppen sind als notwendige Treppen auszuführen. Die tragenden Teile der notwendigen Treppe im Treppenraum sind mindestens feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen herzustellen, bei den Außentreppen genügt eine nichtbrennbare Ausführung.

Die Treppen müssen des Weiteren einen festen und griffsicheren Handlauf haben. Bei der Anordnung von Treppen innerhalb von Gebäuden ist zu beachten, dass Treppenstufen nicht unmittelbar hinter einer Tür, die in Richtung der Treppe aufschlägt, beginnen dürfen. Zwischen Treppe und Tür ist in diesen Fällen ein Treppenabsatz anzuordnen, der gemäß LBOAVO mindestens so tief sein muss, wie die Tür breit ist.

Die Außentreppen müssen jederzeit unter allen Witterungsbedingungen begehbar sein (ggf. mit Überdachung). Es handelt sich um einen Bestandteil eines Rettungsweges, der entsprechend ausgeführt werden muss (z. B. Rettungswegkennzeichnung / ggf. Sicherheitsbeleuchtung).

3.8.5. Notwendiger Treppenraum

Der Treppenraum der zu beurteilenden baulichen Anlage ist als notwendiger Treppenraum auszubilden. Generell besteht die Anforderung, dass jeder notwendige Treppenraum auf möglichst kurzem Wege einen sicheren Ausgang ins Freie haben muss (§ 11 (2) LBOAVO). Die Ausgangstür ins Freie muss so breit wie die erforderliche Breite der zugehörigen notwendigen Treppe ausgeführt werden.

Die inneren Wände des notwendigen Treppenraumes sind raumabschließend gemäß den Anforderungen des § 11 (3) LBOAVO auf Grund der Höhe des Gebäudes in der Bauart von Brandwänden herzustellen. Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken und Einbauten müssen grundsätzlich nichtbrennbar ausgeführt werden. Fußbodenbeläge müssen mindestens schwerentflammbar sein. Dies gilt jeweils nicht für kleinteilige, untergeordnete Bauteile.

Die Türen des Treppenraumes sind zu den Nutzungseinheiten als mindestens feuerhemmende und rauchdichte Feuerschutzabschlüsse auszuführen.

Zur Rauchabführung ist an der obersten Stelle eine Rauchableitungsanlage mit einem freien Querschnitt von mindestens 1,0 m² einzubauen, die mindestens vom Eingangs- und vom obersten Geschoss aus bedienbar sein muss. Die Bedienstelle ist entsprechend zu kennzeichnen und es muss erkennbar sein, ob der Rauchabzug geöffnet oder geschlossen ist.

Treppenträume sind generell brandlastfrei zu halten. Installationen sind gemäß der LAR auszubilden.

3.8.6. Notwendige Flure

Im Bauvorhaben kann auf die Ausführung von notwendigen Fluren verzichtet werden. Auf eine entsprechende Ausführung der Hauptgänge ist zu achten. Eine Bodenmarkierung wird empfohlen.

3.8.7. Ständige Nutzbarkeit von Fluchttüren

Die Rettungswege müssen in Fluchtrichtung jederzeit benutzbar gehalten werden. Ein Verschießen ist nur entgegen der Fluchtrichtung zulässig. In Fluchtrichtung muss dann ein Panikbeschlag z. B. nach DIN EN 179 vorgesehen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass Schlüsselkästen im Bereich von Fluchttüren (Notausgänge) verboten sind. Fluchttüren, die betriebsbedingt verschlossen gehalten werden müssen, sind mit zugelassenen Panikverschlüssen auszustatten.

3.8.8. Elektrisch verriegelte Türen / Schiebetüren im Zuge von Fluchtwegen

Gegebenenfalls geplante elektrisch verriegelte Türen im Zuge von Rettungswegen sind nach den „Richtlinien über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen“ – EItVTR auszuführen. Nottaster dieser Türen sind mit einer entsprechenden Hinweisbeschilderung auszustatten.



Abbildung 3-2: Kennzeichnung des Nottasters

3.8.9. Sicherheitsbeleuchtung

Arbeitsstätten, in denen die Beschäftigten bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren ausgesetzt sind, müssen eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung haben.

Dies ist hier der Fall. Auf Grund der vorhandenen Nutzung muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen werden. Die Sicherheitsbeleuchtung ist entsprechend den Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A1.3, ASR A2.3 sowie der ASR A3.4) auszuführen.

Angaben bezüglich der Sicherheitsstromversorgung und des Funktionserhalts von Kabelanlagen sowie Angaben zur Einschaltverzögerung, Nutzungsdauer und Ausführung sind den einschlägigen Regelwerken zu entnehmen.

3.8.10. Rettungswegkennzeichnung

Das Bauvorhaben ist mit be- oder hinterleuchteten Rettungszeichen unter Verwendung von Symbolen insbesondere der DIN EN ISO 7010, DIN ISO 16069, ASR A 2.3 bzw. der ASR A 1.3 auszustatten. Sie sind mit einer Energiequelle (Sicherheitsstromanlage bzw. Einzelbatterieleuchten) so zu versorgen, dass sie im Falle eines Brandes funktionsfähig bleiben.

Mit be- oder hinterleuchteten Rettungszeichen sind mindestens die Abschlüsse der Rettungswege wie z. B. die Ausgänge ins Freie und in den notwendigen Treppenraum sowie die Abzweigungen der Rettungswege zu kennzeichnen.

Bei der Wahl der Größe der Symbole ist auf die Sichtweite zu achten. Es ist ebenfalls zu berücksichtigen, dass im Brandfall mit der Ausbildung einer Rauchsicht unter der Decke zu rechnen ist und deshalb Symbole, die direkt unter der Decke angebracht sind, nicht gesehen werden können.

Für die Bemessung der Größe eines Zeichens sollte folgende Formel nach DIN EN 1838 angewendet werden:

$$l = z \cdot h$$

Dabei ist

- l die Erkennungsweite,
- h die Höhe des Zeichens,
- z der Distanzfaktor (100 für beleuchtete Zeichen, 200 für hinterleuchtete Zeichen).

Die Maßeinheit von h und l muss gleich sein.

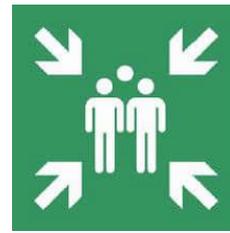
Für die eindeutige Lesbarkeit des Sicherheitszeichens sollte das Zeichen nicht höher als 20° über der horizontalen Blickrichtung des Betrachters montiert sein.



E001

Rettungsweg / Notausgang

Dieses Rettungszeichen darf nur in Verbindung mit einem Zusatzzeichen (Richtungspfeil) verwendet werden.



E007

Sammelstelle



Notausgang mit Richtungspfeil

Der Richtungspfeil darf außerdem zum oberen bzw. unteren Eckpunkt zeigen, um den Verlauf des Rettungsweges zu kennzeichnen, z. B. Treppe.



Notausgang mit Richtungspfeil

Der Richtungspfeil darf außerdem zum oberen bzw. unteren Eckpunkt zeigen, um den Verlauf des Rettungsweges zu kennzeichnen, z. B. Treppe.

Abbildung 3-3: Symbole für Rettungszeichen und zugehörige Kennzeichnungen nach DIN ISO 7010

3.9. Lage und Anordnung von technischen Anlagen und Einrichtungen zur Branderkennung und Alarmierung

3.9.1. Brandmeldeanlage

Aus brandschutztechnischer Sicht muss die gesamte bauliche Anlage mit einer flächendeckenden automatischen Brandmeldeanlage ausgestattet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass nach den Anforderungen der LAR geschossweise sowie in Bereichen mit einer Fläche von jeweils mehr als 1 600 m² so genannte virtuelle Brandabschnitte kleiner als 1 600 m² zu bilden sind.

Durch den Einbau einer Brandmeldeanlage können Brände frühzeitig erkannt, Schäden im Entstehungsstadium frühzeitig bekämpft und die Feuerwehr in einem frühen Stadium alarmiert werden. Die Kategorie des Schutzzumfanges der Brandmeldeanlage muss gemäß DIN 14675 in der Kategorie 1 (Vollschutz) ausgeführt werden. Bezüglich der Anforderungen an Ausnahmen von der Überwachung gelten die Anforderungen der DIN VDE 0833.

Die Anlage ist nach Abschnitt 5.9 IndBauRL mit technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen) auszuführen und zu betreiben.

Unabhängig davon sind im Bereich der Fluchtwege nichtautomatische Brandmelder (Druckknopfmelder) erforderlich.

Die Brandmeldeanlage ist mit einem Feuerwehrbedienfeld auszustatten. An der Gebäudeaußenwand, beim Zugang zur Brandmeldeanlage, ist ein Feuerwehrschränke einzubauen. Der Schränke muss eine Zulassung des Verbandes der Schadenversicherer (VdS) oder Vergleichbares aufweisen.

Die Brandmeldeanlage ist an die Übertragungseinrichtung der örtlich zuständigen Feuerwehr anzuschließen. Einzelheiten sind mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzusprechen.

Die Ausführung und die Abnahme sind durch zugelassene und anerkannte Fachplaner / Fachfirmen nach der DIN VDE 0833 vorzunehmen. Abnahme, Instandhaltung und wiederkehrende Prüfungen sind nach DIN EN 54-2 sowie DIN 14675 durchzuführen.

3.9.2. Alarmierungseinrichtungen

Die zu beurteilende bauliche Anlage muss mit einer Alarmierungsanlage ausgestattet werden, durch die im Gefahrenfall die Personen in der baulichen Anlage alarmiert und die Räumung des Gebäudes / der Gebäudeteile eingeleitet werden können.

Eine Warnanlage nach DIN 14011, Teil 8 ist eine Anlage mit optischen und / oder akustischen Signalgeräten, mit der Personen vor einer Gefahr gewarnt werden. Das Warnsignal muss sich unmissverständlich von anderen Signalen unterscheiden und in allen Räumen wahrnehmbar sein.

Die Warnanlage muss von einer zentralen Stelle in der Nähe des Hauptzuganges ausgelöst werden können. Eine automatische Auslösung (bei Brandmeldung in jedem Fall) und eine zusätzliche Möglichkeit der Handauslösung (z. B. über Handmelder der BMA) sind erforderlich.

3.10. Anlagen und Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung

3.10.1. Rauchableitung Untergeschoss

Nach § 13 LBOAVO muss in Untergeschossen ohne Fenster mindestens eine Öffnung ins Freie vorhanden sein, die eine Rauchableitung ins Freie ermöglicht. Eine Führung dieser Öffnung für übereinanderliegende Kellergeschosse über einen gemeinsamen Lichtschacht ist nicht zulässig. Da die Ebene -5 m jedoch durch offene Durchbrüche an die Ebenen +0 m angeschlossen ist, kann die Entrauchung über diese Öffnungen erfolgen.

3.10.2. Rauchableitung notwendiger Treppenraum

Bezüglich der Rauchableitung im Treppenraum wird auf den vorstehenden Abschnitt 3.8.5 verwiesen.

Zur Rauchabführung ist an der obersten Stelle eine Rauchableitungsanlage mit einem freien Querschnitt von mindestens 1,0 m² einzubauen, die mindestens vom Eingangs- und vom obersten Geschoss aus bedienbar ist. Die Bedienstelle ist entsprechend zu kennzeichnen und es muss erkennbar sein, ob der Rauchabzug geöffnet oder geschlossen ist.

3.10.3. Rauchableitung Aufzug

Fahrschachttüren sind nach DIN EN 81-58 (für Kleinlastenaufzüge nach DIN 18092) auszuführen, damit Feuer und Rauch nicht in andere Geschosse übertragen werden können. Dazu muss der Fahrschacht eine Rauchableitungsöffnung mit einem freien Querschnitt von mindestens 2,5 % der Fahrschachtgrundfläche, jedoch nicht weniger als 0,1 m² besitzen. Führt diese in den Aufzugsmaschinenraum, so muss dieser eine gleich große Öffnung ins Freie besitzen. Ein Windeinfluss muss ausgeschlossen sein. Auf die gegebenenfalls auftretende Problematik mit der Energieeinsparverordnung wird hingewiesen.

3.10.4. Rauchableitung Ofenhalle

Nach den Anforderungen des Abschnitts 5.7.1.1 IndBauRL müssen in der Ofenhalle zur Unterstützung der Brandbekämpfung Maßnahmen zur Entrauchung getroffen werden. Die zusammenhängende Fläche beträgt hier ca. 1 300 m².

Nach IndBauRL muss je 400 m² Grundfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät mit einer aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche von 1,5 m² im Dach oder im oberen Wanddrittel eingebaut werden. Als Zuluftfläche müssen mindestens 12 m² an geometrischer Fläche im unteren Wanddrittel zur Verfügung stehen.

Rauchabzugsanlagen müssen automatisch auslösen und zusätzlich von Hand von einer jederzeit zugänglichen Stelle ausgelöst werden können. Manuelle Bedienungs- und Auslösestellen sind mit einem Hinweisschild mit der Bezeichnung „RAUCHABZUG“ und der Angabe des jeweiligen zu entrauchenden Bereiches zu versehen. An den Stellen muss die Betriebsstellung (offen oder geschlossen) erkennbar sein.

Auf Grund der vorhandenen Hallengröße von ca. 1 300 m² sind mindestens 5 Rauchabzugsgeräte mit jeweils mindestens 1,5 m² aerodynamischer Fläche vorzusehen. Diese sind im Dach der Ofenhalle einzubauen und gleichmäßig zu verteilen. Die Zuluftfläche muss mindestens 12 m² geometrische Fläche betragen, welche jedoch bereits durch die Tore erreicht wird.

3.10.5. Wärmeabzug

Auf Grund der massiven Ausführung der tragenden und aussteifenden Bauteile ergeben sich keine Anforderungen an den Einbau von Wärmeabzugsflächen.

3.11. Lage und Anordnung von technischen Anlagen und Einrichtungen zur Brandbekämpfung

3.11.1. Wandhydranten / Steigleitungen

Der notwendige Treppenraum ist auf Grund der Höhe der baulichen Anlage mit einer Steigleitung trocken nach DIN 14462 auszustatten. Die Einspeiseeinrichtungen sind vor dem Zugang in den Treppenraum in Abstimmung mit der Feuerwehr anzuordnen. In den Ebenen sind jeweils Entnahmeeinrichtungen in unmittelbarer Nähe der Zugänge in die Treppenträume im Treppentrumbereich anzuordnen.

3.11.2. Feuerlöscher

Das Bauvorhaben ist mit einer ausreichenden Anzahl an Feuerlöschern nach DIN EN 3-7 auszustatten. Diese Feuerlöscher müssen für die jeweils vorhandenen Brandlasten geeignet und zugelassen sein. Falls möglich sollte auf Grund der geringeren Folgeschäden der Einsatz von Schaumlöschern dem von Pulverlöschern vorgezogen werden. Die Wahl des Feuerlöschertyps kann durch den Bauherrn getroffen werden.

Feuerlöscher sind gut sichtbar und erreichbar anzuordnen. Die Aufstellorte innerhalb einer Nutzungseinheit sind so zu wählen, dass von jeder Stelle der entsprechenden Nutzungseinheit der nächstgelegene Feuerlöscher in einer Entfernung (tatsächliche Laufweglänge) von möglichst nicht mehr als 20 m erreicht werden.

Als Standorte werden Bereiche in der Nähe der Fluchttüren und Fluchtwege sowie im Übergangsbereich der Brandabschnitte empfohlen.

Unübersichtlich angeordnete Feuerlöscher sind mit Hinweisschildern nach ASR A1.3 sowie nach DIN EN ISO 7010 entsprechend zu kennzeichnen. Die Griffhöhe sollte zwischen 80 cm und 120 cm liegen.



Abbildung 3-4: Symbol für Feuerlöscher

Zur einheitlichen Festlegung der erforderlichen Anzahl zugelassener Feuerlöscher nach DIN EN 3-7 wird auf die ASR A2.2 verwiesen.

Im Bauvorhaben wird entsprechend der ASR A2.2 von einer normalen Brandgefährdung ausgegangen. Es sind die folgenden Löschmitteleinheiten (LE) zur Verfügung zu stellen:

– Ebene -5 m:	9 LE
– Ebene +0 m:	84 LE
– Ebene +5 m:	64 LE
– Ebene +10 m:	78 LE
– Ebene +15 m:	42 LE

– Ebene +25 m:

42 LE

Es dürfen nach ASR A2.2 für die Grundausrüstung nur Feuerlöscher angerechnet werden, die über mindestens 6 LE verfügen.

Sonderräume sind entsprechend geltender Sonderbauvorschriften mit einem dafür geeigneten zusätzlichen Feuerlöscher auszustatten. Dies gilt auch für Räume mit erhöhter Brand- oder Explosionsgefahr.

3.11.3. Gebäudefunkanlage

Gemäß § 38 (1) LBO können zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 LBO besondere Anforderungen an einen Sonderbau im Einzelfall gestellt werden.

Anforderungen an Kommunikationseinrichtungen für die Gefahrenabwehr werden dort jedoch nicht formuliert. Als Entscheidungshilfe bezüglich der Notwendigkeit einer solchen Anlage können deshalb die „Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes (AGBF)“ bezüglich Objektfunkanlagen herangezogen werden.

Da für die zu beurteilende Anlage die Schwellenwerte der Tabelle 1 der Empfehlungen der AGBF nicht überschreitet ist für diese bauliche Anlage / Bauvorhaben kein Einbau einer Gebäudefunkanlage erforderlich.

3.12. Haustechnische Anlagen

Unter technischen Anlagen und Einrichtungen werden elektrische Anlagen und Betriebsräume, haustechnische Installationen, wie Rohrleitungen, Installationskanäle, Installationsschächte sowie Lüftungsleitungen und -anlagen verstanden. Sonderformen dieser Installationen, die als sicherheitstechnische Einrichtungen genutzt werden sollen, werden soweit sie erforderlich sind, gesondert behandelt. Vom Grundprinzip her gelten aber für diese Anlagen die gleichen bauaufsichtlichen und brandschutztechnischen Anforderungen.

Diese Anlagen und Einrichtungen sind entsprechend der geltenden normativen Regelwerke, Technischen Regeln / Bestimmungen / Vorschriften zu planen, zu errichten und zu betreiben.

Zugänge zu technischen Betriebsräumen sind besonders zu kennzeichnen, z. B. Aufzugsmaschinenräume, Traforäume, Lüftungszentralen, Sicherheitsstrom- und Batterieraum, elektrische Betriebsräume, Installationsschächte, Lagerräume usw..

3.12.1. Hinweis zur Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR)

Es wird darauf hingewiesen, dass im Land Baden-Württemberg die Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) als technische Baubestimmung eingeführt wurde. Im Zusammenhang mit dem jetzigen Bauantrag und der anschließenden Bauausführung sind die in der LAR enthaltenen Anforderungen zu berücksichtigen.

3.12.2. Elektrische Anlagen

3.12.2.1. Grundsätzliches

Für die Planung, den Bau und den Betrieb elektrischer Anlagen sind insbesondere die VDE-Richtlinien, die EITBauVO sowie die LAR zu beachten. Es wird darauf hingewiesen, dass nach den Anforderungen der LAR geschossweise sowie in Bereichen mit jeweils einer Fläche von mehr als 1 600 m² so genannte virtuelle Brandabschnitte kleiner als 1 600 m² zu bilden sind.

Die Einzelheiten sind der EITBauVO zu entnehmen.

3.12.2.2. Elektrische Betriebsräume

Als elektrische Betriebsräume gelten ausschließlich Räume, die unter den Geltungsbereich der EITBauVO und der DIN VDE 0100 fallen. Die Einstufung solcher Räume obliegt dem zuständigen Elektrofachplaner / Elektrosachverständigen.

Dazu zählen Räume für:

- Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV,
- ortsfeste Stromerzeugungsaggregate für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen und
- zentrale Batterieanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen (nachfolgend kurz Batterieräume genannt)

Diese Anlagen müssen in jeweils eigenen elektrischen Betriebsräumen untergebracht sein.

Elektrische Betriebsräume müssen so angeordnet sein, dass sie im Gefahrenfall von allgemein zugänglichen Räumen oder vom Freien leicht und sicher erreichbar sind und durch nach außen aufschlagende Türen jederzeit ungehindert verlassen werden können.

Die einzelnen Anforderungen sind der EltBauVO zu entnehmen.

3.12.3. Installationen

Leitungen und Rohrleitungen dürfen durch Trennwände mit brandschutztechnischer Anforderung nur hindurchgeführt werden, wenn eine Übertragung von Feuer und Rauch nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Abschottungen bei Bauteilen mit raumabschließenden brandschutztechnischen Anforderungen sind gemäß LAR bzw. LüAR auszuführen. Es muss sich, wird keine diesen Richtlinien unmittelbar entsprechende Ausführung durchgeführt, um eine zugelassene und geprüfte Abschottung handeln. Diese ist gemäß dem jeweiligen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) bzw. der bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) bzw. der Europäischen Technischen Bewertung (ETA) bzw. der allgemeinen Bauartgenehmigung (aBg) und der zugehörigen Einbauanweisung auszuführen.

Erfolgt die Installationsführung über einen Schacht (ohne geschossweise Abschottung), wird auf die erhöhte Anforderung an die Dichtigkeit der Abschlüsse hingewiesen. Diese müssen dann mit einer vierseitig umlaufenden Dichtung ausgestattet werden.

Die einzelnen Anforderungen können der LAR bzw. der LüAR entnommen werden.

3.12.4. Photovoltaikanlagen

(Gegebenenfalls geplante) Photovoltaikanlagen sind entsprechend der geltenden normativen Regelwerke, Technischen Regeln / Bestimmungen / Vorschriften zu planen, zu errichten und zu betreiben.

Entsprechend § 9 LBOAVO sind für Anlagen zur photovoltaischen oder thermischen Solarnutzung keine Abstände zu Brandwänden und Wänden, die anstelle von Brandwänden zulässig sind, erforderlich. Erfolgt eine Überbrückung von solchen brandschutztechnischen Abtrennungen, sind diese entsprechend abzuschotten. Anlagen zur photovoltaischen oder thermischen Solarnutzung müssen mindestens über die Breite der vorgenannten brandschutztechnischen Abtrennungen unterbrochen werden.

Es wird auf mögliche zusätzliche Anforderungen gemäß Technischem Leitfaden „Photovoltaikanlagen“ des VdS (VdS 3145) verwiesen.

Neben der erforderlichen DC-Trenneinrichtung nach DIN-VDE-0100-712 wird für den Feuerwehreinsatz auf eine zusätzliche DC-Schaltstelle als Feuerwehrscharter verwiesen, der mindestens die Gleichspannungsleitungen innerhalb des Gebäudes spannungsfrei schaltet.

Abschaltmöglichkeiten an der Modulanschlussdose sind gleichwertig. Das gleiche Schutzziel kann auch durch eine Verlegung der DC-Leitungen in einem mindestens feuerhemmenden Elektroinstallationsschacht oder -kanal erreicht werden. Dabei muss der Schacht oder Kanal vom Gebäudeeintritt bis mindestens 1,0 m an den Wechselrichter heran geführt werden. Alternativ kann die Verlegung an der Gebäudeaußenseite erfolgen.

Die Feuerwehr ist über den Feuerwehrplan davon in Kenntnis zu setzen, dass das Gebäude mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet wird. Vorzugsweise ist mit der Feuerwehr auch eine Beschreibung bzw. ein Plan der Anlage zu übergeben, in dem die PV-Anlage mit Leitungsführung, Position der Wechselrichter und ggf. Position des Feuerwehrscharters ersichtlich sind.

3.13. Lüftungstechnische Anlagen

(Gegebenenfalls geplante) Lüftungsanlagen sind entsprechend dem § 15 LBOAVO in Verbindung mit der „Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen“ (LüAR) sowie mit geltender Technischer Regelwerke auszuführen.

Einzelheiten sind der LüAR sowie weiteren mit geltenden Technischen Regelwerken zu entnehmen.

3.14. Sicherheitsstromversorgung

3.14.1. Allgemeine Anforderungen

Für das Bauvorhaben ist keine vom Versorgungsnetz unabhängige Sicherheitsstromanlage u. a. nach DIN VDE 0100 einzurichten, sofern die geforderte Beleuchtung der Rettungszeichen durch z. B. Einzelbatterieleuchten sichergestellt ist. Bezüglich des gegebenenfalls notwendigen Funktionserhaltes wird u. a. auf die LAR verwiesen.

3.14.2. Funktionserhaltende Kabelanlagen

Der Funktionserhalt ist gegeben, wenn in der Kabelanlage bei einer Brandprüfung kein Kurzschluss und keine Unterbrechung des Stromflusses in den geprüften elektrischen Kabelanlagen auftreten.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach den Anforderungen der LAR sowohl geschossweise als auch in Bereichen mit einer Fläche von mehr als 1 600 m² so genannte „virtuelle Brandabschnitte“ auszubilden sind.

Der hier definierte Funktionserhalt steht in keinem Zusammenhang mit dem Isolationserhalt nach DIN VDE 0472, Teil 814.

Als Maßnahmen zum Erreichen des Funktionserhaltes von Kabelanlagen gelten z. B.:

- Kanäle und Schächte,
- Beschichtungen und Bekleidungen,
- Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt,
- Schienenverteiler mit integriertem Funktionserhalt.

Funktionserhaltende Kabel müssen getrennt von Leistungskabeln verlegt werden.

Bezüglich des Funktionserhaltes wird u. a. auf die LAR verwiesen.

3.15. Blitzschutzanlage

Für die zu beurteilende bauliche Anlage ist auf Grund der geplanten Höhe eine Blitzschutzanlage vorzusehen. Diese Blitzschutzanlage ist nach den Anforderungen der DIN EN 62305 – Blitzschutz und der DIN VDE 0185-305 (äußerer Blitzschutz) bzw. DIN VDE 0100-534 (innerer Blitzschutz) zu planen, auszuführen und zu betreiben. Sie muss durch einen Sachkundigen abgenommen werden.

3.16. Löschwasserversorgung

Angaben zur Löschwasserversorgung können dem DVGW - Arbeitsblatt W 405 „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“ vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. entnommen werden.

Zur Sicherstellung des Grundschatzes muss für das Bauvorhaben eine Löschwassermenge von mindestens 96 m³/h über zwei Stunden sichergestellt werden.

Die zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung in dem zu beurteilenden Gebäude für den Grundschatz erforderliche Löschwassermenge ist vorhanden, die für die benachbarten baulichen Anlagen erforderliche Menge ist deutlich größer.

3.17. Hydrantenpläne

Der Abstand der Hydranten untereinander sollte nicht mehr als 100 m bis 140 m und die Entfernung von baulichen Anlagen nicht weniger als 15 m bis 20 m betragen. Hydranten sind nach den Hydranten-Richtlinien DVGW W 331 zu prüfen.

Es können Löschwasserentnahmestellen (u. a. Hydranten, Löschwasserzisternen oder Saugbrunnen) im Umkreis (Radius) von 300 m für die gesamte Löschwassermenge herangezogen werden, wobei sich die erste Entnahmestelle in einer Entfernung von bis zu 75 m (in Lauflinie mindestens bis zum Zugang des Grundstückes von der öffentlichen Verkehrsfläche, vorzugsweise aber bis zum Gebäude selbst) zu befinden hat und möglichst in der Umgebung einer Feuerwehrbewegungsfläche (in einer Entfernung von nicht mehr als 15 m).

Die Lage der bestehenden Hydranten auf den angrenzenden öffentlichen Verkehrsflächen ist im Feuerwehrplan einzutragen.

3.18. Löschwasserrückhaltung

Gemäß den Anforderungen des § 20 AwSV müssen Anlagen so geplant, errichtet und betrieben werden, dass die bei Brandereignissen austretenden wassergefährdenden Stoffe, Lösch-, Berieselungs- und Kühlwasser sowie die entstehenden Verbrennungsprodukte mit wassergefährdenden Eigenschaften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zurückgehalten werden.

Als Entscheidungshilfe, ob eine solche Löschwasserrückhaltung erforderlich ist, kann der Referentenentwurf der „Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ als Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese fordert eine Löschwasserrückhaltung ab einem Schwellenwert von mehr als 5 Tonnen an wassergefährdenden Stoffen.

In der baulichen Anlage ist nach Anlage 2 mit einem relevanten Umgang an wassergefährdenden Stoffen geplant. Da die geplante Menge an wassergefährdenden Stoffen insgesamt 5 Tonnen überschreitet und auch ansonsten die Rahmenbedingungen für einen Verzicht nicht eingehalten sind, sind Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung zu treffen. Das erforderliche Volumen dimensioniert sich nach dem Referentenentwurf in Abhängigkeit des Löschwasserbedarfs. Dieser beträgt für das zu beurteilende Bauvorhaben mindestens 96 m³/h über mindestens 2 Stunden (siehe 3.16). Dies entspricht einer anfallenden Löschwassermenge von 192 m³.

Da der Referentenentwurf eine Verdampfungsrate von 50 % zulässt, ergibt sich das zurückzuhaltende Volumen zu

96 m³

Als Löschwasser-Rückhalteanlagen gelten offene oder geschlossene Becken, Gruben oder Behälter sowie sonst anders genutzte Räume, Flächen und Einrichtungen (wie Teile von Grundstücksentwässerungsanlagen), sofern diese geeignet sind, verunreinigtes Löschwasser aufzunehmen. Es können manuell einzusetzende Barrieren verwendet werden, wenn diese von außen zugänglich sind und sichergestellt ist, dass ein Teil des aufzufangenden Volumens jederzeit zur Verfügung steht.

Löschwasser-Rückhalteanlagen sind so anzuordnen oder einzurichten, dass eine Überfüllung rechtzeitig erkannt werden kann. Boden und Wände von Löschwasser-Rückhalteanlagen müssen bis zum Zeitpunkt der Entsorgung ausreichend dicht sein.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass verunreinigtes Löschwasser zu Brandbeginn in jedem Fall sicher aufgefangen wird. Die restliche Menge kann auch durch mobile, manuell einsetzbare Löschwasserbarrieren gewährleistet werden.

Anlagenteile, die allein der Löschwasserrückhaltung dienen, müssen standsicher und ausreichend dicht sein. Abläufe müssen so ausgeführt werden, dass diese durch eine automatische Brandmeldeanlage bei Brandmeldung automatisch geschlossen werden oder durch organisatorische Maßnahmen unmittelbar nach Beginn der Löscharbeiten geschlossen werden, beispielsweise durch Abschieberung von einer sicheren Stelle aus.

3.19. Höchstzulässige Zahl der Nutzer im Bauvorhaben

Für das Bauvorhaben wird auf Grund der Anforderungen der LBO / LBOAVO und der IndBauRL keine Beschränkung der Anzahl der Nutzer festgelegt, da keine Aufenthalts- oder Arbeitsräume geplant sind. Eine Beschränkung der Personenzahlen ist nicht erforderlich.

3.20. Aufzugsanlagen

3.20.1. Allgemeines

Für die Einrichtung und den Betrieb der Aufzüge ist die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) zu beachten. Weiterhin sind die Anforderungen des § 29 LBO und des § 14 LBOAVO einzuhalten.

Angaben zu behindertengerechten Anforderungen an Aufzüge einschließlich deren Größe sind nicht Bestandteil einer brandschutztechnischen Betrachtung. Dies gilt insbesondere auch deshalb, da der Aufzug im Brandfall nicht genutzt werden darf.

3.20.2. Grundsätzliche Anforderungen

Die Wände des Fahrschachtes sind feuerbeständig aus nichtbrennbaren Baustoffen herzustellen. Fahrschachttüren sind nach DIN EN 81-58 auszuführen, damit Feuer und Rauch nicht in andere Geschosse übertragen werden können. Dazu muss der Fahrschacht eine Rauchableitungsöffnung mit einem freien Querschnitt von mindestens 2,5 % der Fahrschachtgrundfläche, jedoch nicht weniger als 0,1 m² besitzen. Führt diese in den Aufzugsmaschinenraum, so muss dieser eine gleich große Öffnung ins Freie besitzen. Ein Windeinfluss muss ausgeschlossen sein. Auf die gegebenenfalls auftretende Problematik mit der Energieeinsparverordnung wird hingewiesen.

Bei der technischen Ausführung des Aufzuges wird auf die Anforderungen der DIN EN 81-20/50 verwiesen.

3.20.3. Maßnahmen / Anforderungen für den Brandfall

Personenaufzüge sind so zu schalten, dass bei Auslösung der Brandmeldeanlage (gegebenenfalls dezentrale Brandmelder analog einer zugelassenen Feststellanlage) der Aufzug bis zum Eingangsgeschoss durchfährt und die Türen sich ohne Fremdhilfe öffnen (Aufzüge mit Evakuierungsfahrt). Sie müssen in dieser Position funktionslos verharren und dürfen erst nach Freischaltung durch eine dazu beauftragte Fachkraft wieder ihren Betrieb aufnehmen können. Die gültigen Technischen Regelwerke sind entsprechend zu beachten (beispielsweise DIN EN 81-73 und VDI 6017).

Da der Aufzug im Erdgeschoss in einem abgetrennten Raum endet, ist keine dynamische Brandfallsteuerung gefordert.

In den Haltestellen muss ein leicht erkennbares Verbotsschild nach DIN EN ISO 7010 angebracht werden. Das Bildzeichen muss folgendem Piktogramm entsprechen:



Abbildung 3-5: „Aufzug im Brandfall nicht benutzen!“

Dieses Piktogramm ist an auffälliger Stelle in einer Größe von mindestens 50 mm anzubringen. Es sollte zusätzlich mit dem oben stehenden bereits erwähnten textlichen Warnhinweis versehen werden. Die Anordnung des Piktogramms in den Fahrkörben wird zusätzlich empfohlen. Als allgemein anerkannte Regel der Technik für Anforderungen an Aufzüge in einem möglichen Brandfall und die dazu erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen, Schaltungen und Hinweise ist die DIN EN 81-73 zu nennen und aus der Sicht des Brandschutzes zu beachten.

3.20.4. Aufzugsmaschinenräume

Wände und Decken des Aufzugsmaschinenraumes sind raumschließend feuerbeständig herzustellen. Türen, die nicht ins Freie führen, sind mindestens als feuerhemmende Feuerschutzabschlüsse herzustellen, zum Treppenraum zusätzlich rauchdicht.

Ein Aufzugsmaschinenraum ist ausreichend zu belüften und elektrisch zu beleuchten. Ein Zugang muss auch im Gefahrenfall möglich sein.

Wird eine Anlage ohne Aufzugsmaschinenraum eingebaut, entfallen die vorstehenden Anforderungen. Es sind jedoch die individuellen Anforderungen eines maschinenraumlosen Aufzuges zu beachten.

3.21. Betriebliche und organisatorische Brandschutzmaßnahmen

3.21.1. Feuerwehrplan nach DIN 14095

Gemäß den Anforderungen des Abschnitt 5.14.2 der IndBauRL ist im Einvernehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 anzufertigen und entsprechend fortzuschreiben.

Die Ausführung des Feuerwehrplanes muss nach den Anforderungen der DIN 14095 und in Abstimmung mit der Feuerwehr erfolgen. Gemäß den Angaben der DIN 14095 muss der Feuerwehrplan ständig auf aktuellem Stand gehalten werden. Veränderungen der baulichen Anlage sowie Nutzungsänderungen erfordern eine umgehende Aktualisierung der Planunterlagen. Des Weiteren sollte mindestens einmal jährlich geprüft werden, ob der Feuerwehrplan noch aktuell ist. Vom Betreiber der Anlage muss veranlasst werden, dass der Plan kontinuierlich fortgeschrieben wird.

3.21.2. Flucht- und Rettungspläne

Für dieses Bauvorhaben sind auf Grund der komplexen Rettungswegführung jeweils in der Nähe des Hauptzuganges einer Ebene Flucht- und Rettungspläne nach § 4 (4) ArbStättV in Verbindung mit der DIN ISO 23601 und der ASR A1.3 vorzuhalten und gut sichtbar anzubringen.

3.21.3. Brandschutzbeauftragter

Für den Betrieb ist ein Brandschutzbeauftragter zu bestellen. Der Brandschutzbeauftragte hat im Wesentlichen folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Kontrolle der Einhaltung des aufgestellten Brandschutzkonzeptes,
- Aufstellung und Aushang der Brandschutzordnung,
- Fortschreibung des Feuerwehrplanes,
- Belehrung der Mitarbeiter bei der Einstellung und Beginn des Arbeitsverhältnisses über das Verhalten im Brandfall sowie regelmäßiger Nachbelehrung der Betriebsangehörigen,
- Sicherstellung der Funktion und Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege einschließlich der Flächen für die Feuerwehr,
- Einhaltung der Betriebsvorschriften.

Der VdS hat zusammen mit der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb) mit einer bundeseinheitlichen Richtlinie die Mindestanforderungen an die Qualifikation,

Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten festgelegt. Diese beschreibt die Aufgaben eines Brandschutzbeauftragten und gibt Hilfestellungen zur Umsetzung der Anforderungen an eine geeignete betriebliche Brandschutzorganisation.

3.21.4. Unterweisungen

Die Mitarbeiter sind nach den Anforderungen des Abschnitts 5.14.5 der IndBauRL in angemessenen Zeitabständen (in Abständen von höchstens 2 Jahren) über die ihre Arbeitsplätze betreffenden Brandschutzmaßnahmen zu unterrichten.

Die Freihaltung der Rettungswege (sowohl innerhalb als auch außerhalb des Gebäudes) ist regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls entsprechend anzumahnen (beispielsweise bei Einbringen von Brandlasten in den notwendigen Treppenraum). Des Weiteren ist die Funktion der Türen, an die brandschutztechnische Anforderungen gestellt werden, regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls Instand zu setzen. In diesem Zuge wird darauf hingewiesen, dass Türen, die brandschutztechnischen Anforderungen entsprechen, nicht verkeilt oder in offenem Zustand festgestellt werden dürfen. Diese Türen sind mit Türschließern ausgerüstet, die sicherstellen sollen, dass die Türen ständig geschlossen sind, um somit eine ungehinderte Brand- und Rauchausbreitung weitestgehend zu behindern. § 145 (2) StGB regelt hierzu:

[...] Wer absichtlich oder wissentlich die zur Verhütung von Unglücksfällen oder gemeiner Gefahr dienenden Schutzvorrichtungen oder die zur Hilfeleistung bei Unglücksfällen oder gemeiner Gefahr bestimmten Rettungsgeräte oder andere Sachen beseitigt, verändert oder unbrauchbar macht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft [...].

3.21.5. Betriebsvorschriften

Innerhalb der gesamten baulichen Anlage sind die Betriebsvorschriften einzuhalten. Diese Betriebsvorschriften müssen u. a. inhaltlich auf nachfolgende Themen eingehen:

- Freihalten der Flucht- und Rettungswege,
- Prüfung von Türen, an die Brandschutzanforderungen gestellt werden, dass diese in geöffnetem Zustand nicht festgestellt sind,
- Brandschutztüren, die aus betrieblichen Gründen offen gehalten werden sollen, sind mit entsprechenden, bauaufsichtlich zugelassenen Feststellvorrichtungen auszurüsten und dürfen nicht anderweitig unzulässigerweise offen gehalten werden (beispielsweise durch Unterkeilen, Festbinden usw.),
- im Bereich von Brandschutztüren, welche durch zugelassene Feststellvorrichtungen offen gehalten werden, dürfen keinerlei Gegenstände abgestellt werden,
- Feststellvorrichtungen für Feuerschutzabschlüsse müssen regelmäßig gewartet werden (Durchführung durch entsprechende Fachfirmen) sowie regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit hin geprüft werden (Durchführung durch eine regelmäßig vor Ort anwesende **und geschulte** Person),
- bei Rettungswegen muss die Sicherheitsbeleuchtung in Betrieb sein,
- das Betriebspersonal ist mindestens einmal jährlich über die Brandschutzordnung zu belehren (Empfehlung: mit schriftlicher persönlicher Bestätigung),
- es ist mindestens einmal im Jahr eine Alarmprobe durchzuführen,
- Unterweisung von ständigen Benutzern des Gebäudes durch Aushänge und Merkblätter über Sicherheitseinrichtungen des Gebäudes und Unterweisung über das richtige Verhalten im Brandfall.

3.21.6. Brandschutzordnung nach DIN 14096

Für das Bauvorhaben ist nach den Anforderungen des Abschnitts 5.14.4 der IndBauRL sowie auf der Grundlage der ArbStättV und des § 38 LBO eine Brandschutzordnung (Teil A, B und C) nach DIN 14096 vorzuhalten.

In der Brandschutzordnung ist auf das Verhalten der Mitarbeiter im Brandfall, auf Notrufnummern, auf die Aufgaben eines / einer Brandschutzbeauftragten und der Selbsthilfekräfte für den Brandschutz hinzuweisen. Die Brandschutzordnung Teil A ist in den einzelnen Gebäudeteilen gut sichtbar anzubringen.

3.21.7. Sicherheit während der Bauzeit

Baustellen sind so einzurichten, dass bauliche Anlagen ordnungsgemäß errichtet, unterhalten oder abgebrochen werden können und Brandgefahren nicht entstehen.

Brennbare Materialien, brennbare Flüssigkeiten und / oder Druckgasflaschen dürfen während der Bauzeit innerhalb des Gebäudes nur in der zum Fortgang der Arbeiten erforderlichen Menge gelagert werden. Die einschlägigen Technischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften (BGV / UVV) sind zu beachten.

Entsprechend dem Baufortschritt müssen Rettungswege so ausgeführt werden, dass sie als Fluchtweg und für die Feuerwehr als Angriffsweg verwendet werden können. Das gilt ebenfalls für die Türen im Zuge von Rettungswegen und auch für die angrenzenden Brandabschnitte, wobei abweichend von den allgemeinen Anforderungen auch Gerüste oder Anlageleitern als Rettungsweg herangezogen werden können. Es gelten die Anforderungen des Abschnitts 12 der ASR A 2.3. Die Hauptfluchtwege sind während der Bauzeit festzulegen und mindestens im Bereich der Ausgänge gut sichtbar zu kennzeichnen. Darüber hinaus sind auch nicht leicht erkennbare oder unübersichtliche Fluchtwege zu kennzeichnen. Sind solche vorhanden, muss ein Flucht- und Rettungsplan für die Bauphase erstellt werden. Dieser ist an einer zentralen Stelle witterungsgeschützt auszuhängen. Der Arbeitgeber hat unverzüglich über Veränderungen der Fluchtwegesituation zu informieren.

Während der Bauzeit ist für die Baustelle gegebenenfalls ein Sicherheitskoordinator zu bestellen, der dafür Sorge trägt, dass

- Ordnung, Sicherheit und Sauberkeit auf der Baustelle,
- der Arbeits- und Brandschutz,
- die geltenden Sicherheitsvorschriften usw.

eingehalten werden.

Die Löschwasserversorgung ist auch während der Bauzeit sicherzustellen.

3.22. Prüfungen sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen

Die für den Brandschutz relevanten betrieblichen Einrichtungen sind regelmäßig zu warten und zu überprüfen. Überprüfungen müssen je nach Einrichtung auf der Grundlage der dafür geltenden Rechtsvorschriften / Technischen Regelwerke durch einen dafür zugelassenen und anerkannten Sachverständigen durchgeführt werden.

Es wird empfohlen die in der Muster-Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen nach Bauordnungsrecht (MPrüfVO) beschriebenen Anforderungen sowie Prüffristen als Entscheidungshilfe heranzuziehen.

Die Ergebnisse der Überprüfung sind mindestens bis zur nächsten erforderlichen Überprüfung kontrollierbar aufzubewahren. Da durch unterlassene Wartung und Prüfungen bauaufsichtliche Zulassungen erlöschen können, wird empfohlen, mit autorisierten Fachabteilungen / Fachfirmen entsprechende Prüf- und Wartungsverträge abzuschließen.

Es wird darauf hingewiesen, dass Feststallanlagen für Feuerschutzabschlüsse zusätzlich zu der entsprechend vorgeschriebenen Wartung (Durchführung durch entsprechende Fachfirmen) des Weiteren durch den Betreiber des Gebäudes in regelmäßigen Abständen auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überprüfen sind. Dies kann durch eine regelmäßig vor Ort anwesende und geschulte Person erfolgen.

3.23. Abweichungen und Erleichterungen von materiellen Anforderungen der LBO bzw. von Sonderbauvorschriften

3.23.1. Abweichungen nach § 56 (1) LBO

3.23.1.1. Allgemeines

Bei der Beurteilung des Bauvorhabens kam es unter Außerachtlassung des Sachschutzes zu den nachfolgend aufgeführten Abweichungen von den Anforderungen der LBO / LBOAVO bzw. der sonstigen zugrunde liegenden Rechtsvorschriften und technischen Regelwerken.

Es liegt im Ermessen der zuständigen Behörden, ob und für welche dieser nachfolgenden Abweichungen auf Basis des § 56 (1) LBO ein gesonderter Abweichungsantrag mit Verweis auf diesen Brandschutznachweis einzureichen ist oder ob dem in der nachfolgenden Form bereits genüge getan ist.

3.23.1.2. Sockel- bzw. Perimeterdämmung aus brennbaren Baustoffen (Abweichung von § 5 (2) LBOAVO)

Die Sockel- bzw. Perimeterdämmung kann abweichend zu den Anforderungen des § 5 (2) LBOAVO brennbar (normalentflammbar bzw. schwerentflammbar) ausgeführt werden, insofern es sich hierbei im Vergleich zur restlichen Außenwanddämmung um untergeordnete Flächen handelt und die Sockel- bzw. Perimeterdämmung von der Feuerwehr erreichbar ist.

Ansonsten kam es bei der Beurteilung des beschriebenen Bauvorhabens zu keinen Abweichungen oder Erleichterungen von den jeweils gültigen Rechtsvorschriften, technischen Regelwerken und Gesetzestexten.

4. Abschließende Bemerkungen

4.1. Zusammenfassung

Soweit die vorgenannten brandschutztechnischen und sicherheitstechnischen Maßnahmen berücksichtigt werden, bestehen aus brandschutztechnischer Sicht gegen den Betrieb des zu beurteilenden Bauvorhabens keine Bedenken.

Eine abschließende Entscheidung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde. Dieser Brandschutznachweis dient als Entscheidungshilfe.

Das Gebäude wurde nach § 2 LBO in die Gebäudeklasse 3 eingeordnet. Es handelt sich um einen Sonderbau nach § 38 (2) LBO. Der Nachweis erfolgte auf der Grundlage der LBO / LBOAVO in Verbindung mit der IndBauRL als Entscheidungshilfe.

Bei der Umsetzung des zugrunde liegenden Brandschutzkonzeptes sind insbesondere folgende Anforderungen zu beachten:

- 1.) Sicherstellung der direkten Anfahrbarkeit der baulichen Anlage für Feuerwehrfahrzeuge an einer Längsseite in voller Länge.
- 2.) Ausstattung der baulichen Anlage mit einer flächendeckenden automatischen Brandmeldeanlage, Kategorie 1 nach DIN 14675, sowie einer aufgeschalteten bzw. integrierten Alarmierungsanlage.
- 3.) Ausführung des Tragwerks der Gebäudehülle, des Untergeschosses und des Treppenraumkerns feuerbeständig.
- 4.) Ausführung des Tragwerks der Technikebenen aus nicht brennbaren Baustoffen.
- 5.) Ausführung der Außenwände, der Außenwandbekleidungen und der Dämmstoffe mit Ausnahme der Perimeterdämmung aus nicht brennbaren Baustoffen.
- 6.) Ausführung der Bedachung als harte Bedachung mit einer nicht brennbaren Dämmung.
- 7.) Abtrennung der Verbindungstunnel im Bestand im Untergeschoss durch eine Brandwand mit feuerbeständigen Feuerschutzabschlüssen.
- 8.) Abtrennung der Räume NEA, die Traforäume und die Räume der Sicherheitsbeleuchtung, der USV und ggf. des Chemikalienlagers durch raumabschließend feuerbeständige Wände und Decken sowie mindestens feuerhemmende Feuerschutzabschlüsse.
- 9.) Einhaltung der Anforderungen an den Umgang mit Gefahrstoffen insbesondere nach TRGS 509 und TRGS 510.
- 10.) Sicherstellen der geforderten Rettungswege über die inneren Verbindungstüren, Hauptgänge und Ausgänge ins Freie, den notwendigen Treppenraum und die beiden Außentreppe.
- 11.) Ausführung der Treppen im Zuge der Rettungswege als notwendige Treppen aus nicht brennbaren Baustoffen.
- 12.) Abtrennung des Treppenraumes bis zum Ausgang ins Freie durch Wände in der Bauart von Brandwänden mit mindestens feuerhemmenden und rauchdichten Feuerschutzabschlüssen.
- 13.) Sicherstellung der ständigen Benutzbarkeit der Türen im Zuge vor Rettungswegen durch z. B. Einbau von Panikbeschlägen nach DIN EN 179 oder vergleichbar.
- 14.) Ausstattung der baulichen Anlage mit einer Sicherheitsbeleuchtung mindestens in allen Hauptverkehrswegen sowie nach Gefährdungsbeurteilung.
- 15.) Kennzeichnung der Rettungswege mit be- bzw. hinterleuchteten Hinweisschildern mit Symbolen nach ASR A 1.3
- 16.) Sicherstellen der Rauchableitung aus dem Untergeschoss über dauerhaft offene Öffnungen in die Ebene +0 m.
- 17.) Sicherstellen der Rauchableitung aus dem Treppenraum über eine Rauchableitungsanlage mit einem freien Querschnitt von mindestens 1,0 m² an der obersten Stelle.
- 18.) Sicherstellen der Rauchableitung aus dem Aufzugsschacht über eine Rauchableitungsöffnung mit einem freien Querschnitt von mindestens 2,5 % der Fahrtschachtgrundfläche.

- 19.) Sicherstellen der Rauchableitung aus der Ofenhalle über mindestens 5 Rauchabzugsgeräte mit jeweils mindestens 1,5 m² aerodynamischer Fläche.
- 20.) Ausstattung des notwendigen Treppenraumes mit einer Steigleitung trocken nach DIN 14462.
- 21.) Bereitstellen von Feuerlöschern mit zusammen mindestens den folgenden Löschmitteleinheiten (LE):

– Ebene -5 m:	9 LE
– Ebene +0 m:	84 LE
– Ebene +5 m:	64 LE
– Ebene +10 m:	78 LE
– Ebene +15 m:	42 LE
– Ebene +25 m:	42 LE
- 22.) Ausführung der technischen Anlagen nach den jeweils zutreffenden technischen Regelwerken und Vorschriften.
- 23.) Ausführung der Installationen und Leitungen nach den Anforderungen der LAR und der LüAR.
- 24.) Einbau einer Blitzschutzanlage nach DIN EN 62305 – Blitzschutz und der DIN VDE 0185-305 (äußerer Blitzschutz) bzw. DIN VDE 0100-534 (innerer Blitzschutz).
- 25.) Gewährleisten einer ausreichenden Löschwasserrückhaltung.
- 26.) Ausstattung des Aufzugs mit einer statischen Brandfallsteuerung.
- 27.) Einhaltung der Betriebsvorschriften.
- 28.) Erstellung eines Feuerwehrplanes nach DIN 14095.
- 29.) Erstellung von Flucht- und Rettungsplänen nach DIN ISO 23601 und der ASR A1.3.
- 30.) Erstellung einer Brandschutzordnung nach DIN 14096.
- 31.) Durchführung der geforderten Schulungen und Unterweisungen.
- 32.) Durchführung der geforderten Abnahmen, Prüfungen und Wartungen.
- 33.) Auf die Anforderungen während der Umbau- / Bauzeit wird hingewiesen.

Bei der Beurteilung der baulichen Anlage kam es unter Außerachtlassung des Sachschutzes zu den folgenden Abweichungen von den Anforderungen der LBO / LBOAVO, der IndBauRL und anderen geltenden Rechtsvorschriften:

- Sockel- bzw. Perimeterdämmung aus brennbaren Baustoffen (Abweichung von § 5 (2) LBOAVO)
 Die Sockel- bzw. Perimeterdämmung kann abweichend zu den Anforderungen des § 5 (2) LBOAVO brennbar (normalentflammbar bzw. schwerentflammbar) ausgeführt werden, insofern es sich hierbei im Vergleich zur restlichen Außenwanddämmung um untergeordnete Flächen handelt und die Sockel- bzw. Perimeterdämmung von der Feuerwehr erreichbar ist.

4.2. Erklärung des Verfassers

Vorstehender Brandschutznachweis wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik, die als technische Baubestimmungen bekannt gemacht sind, sowie der aufgeführten und dem Verfasser zugänglichen Literatur ohne Ansehen der Person des Auftraggebers angefertigt.

Eine abschließende Entscheidung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde. Dieser Brandschutznachweis dient als Entscheidungshilfe.



Thomas Kolb

Dipl.-Ing. (Bauwesen)

Sachverständiger für Brandschutz gemäß VwV Brandschutzprüfung Baden-Württemberg

**Übersicht
brandschutztechnischer Definitionen
und
Grundanforderungen**

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Definitionen zum Brandschutznachweis	4
1.1.	Brandschutznachweise, -konzepte und -gutachten	4
1.2.	Hinweis auf Bestandsschutz.....	4
1.3.	Online-Verfügbarkeit	5
2.	Einordnung einer baulichen Anlage und Beurteilungsgrundlagen	6
2.1.	Grundsätze einer Beurteilung	6
2.2.	Einordnung einer baulichen Anlage nach LBO	6
2.3.	Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung.....	7
2.4.	Sonderbauverordnungen / Sonderbaurichtlinien	7
2.5.	Definition Brandabschnitt	8
2.6.	Grundsätzliche Anforderungen an Türen.....	8
2.6.1.	Allgemeines	8
2.6.2.	Feuerbeständige Feuerschutzabschlüsse (FSA fb).....	9
2.6.3.	Feuerhemmende Feuerschutzabschlüsse (FSA fh)	9
2.6.4.	Feuerhemmende und rauchdichte Feuerschutzabschlüsse (FSA fh Sm)	9
2.6.5.	Rauchschtüren (RSA)	9
2.6.6.	Dichtschießende Türen (TD)	9
2.6.7.	Dicht- und selbstschließende Türen (TDS)	10
2.6.8.	Zugelassene Feststellanlagen	10
2.6.9.	Einbau von feuerhemmenden Feuerschutzabschlüssen in feuerhemmende oder hochfeuerhemmende Wände.....	11
2.6.10.	Aufschlagrichtung von Türen im Zuge von Fluchtwegen	11
2.6.11.	Türbreiten	11
2.7.	Arten von Öffnungen	11
2.7.1.	Allgemeines	11
2.7.2.	Rohbaumaß	11
2.7.3.	Geometrische Öffnungsfläche.....	12
2.7.4.	Aerodynamisch wirksame Fläche.....	12
3.	Bauteilklassifikationen.....	13
3.1.	Anforderungen nach LBO / LBOAVO bzw. mit geltender Rechtsvorschriften und Regelwerke	13
3.2.	Zuordnung genormter Klassifizierungen zu den baurechtlichen Anforderungen.....	14
3.3.	Verwendungs- und Übereinstimmungsnachweise für Bauprodukte, Bausätze und Bauarten	14

1. Allgemeine Definitionen zum Brandschutznachweis

1.1. Brandschutznachweise, -konzepte und -gutachten

Im Deutschen Architektenblatt, Ausgabe 08/07 wurden die Begriffe Brandschutznachweis, Brandschutzkonzept und Brandschutzgutachten definiert und gegeneinander abgegrenzt:

Brandschutznachweis:

„Brandschutznachweis“ ist ein Begriff des öffentlichen Baurechts. Er ist der Nachweis, dass ein Gebäude oder eine bauliche Anlage den Anforderungen der Bauordnung entspricht. Der Gesetzgeber hat dafür keine besondere Form vorgegeben.

Brandschutzkonzept:

Für diesen im Baugeschehen häufig gebrauchten Begriff gibt es keine Legaldefinition. Folglich wird er mittlerweile mit unterschiedlichen Inhalten verwendet. Die zutreffendste Beschreibung ist: „Schlüssige und nachvollziehbare Darstellung des Gesamtzusammenspiels aller brandschutztechnischen Maßnahmen, insbesondere bei größeren und komplexeren Sonderbauten zur Umsetzung der Schutzziele des Baurechts. Das Konzept enthält auch eine Benennung der Abweichungen von Vorschriften, Normen und Richtlinien, verbunden mit der Darstellung, wie die Schutzziele der Anforderungen dennoch erreicht werden.“ Das Brandschutzkonzept kann beim Bauen im Bestand auch als eine Beschreibung des Ist-Zustandes eines Gebäudes in Bezug auf den vorbeugenden Brandschutz mit Vorschlägen zur Sanierung oder Ertüchtigung verstanden werden - oder bei beabsichtigter Nutzungsänderung einer baulichen Anlage im Sinne einer Machbarkeitsstudie.

Brandschutzgutachten:

Ein Gutachten ist eine sachverständige Meinungsäußerung zu einem bestimmten Sachverhalt. Oft werden Gutachten in Auftrag gegeben, um zu konkreten Problemstellungen Antworten und Lösungsvorschläge zu erhalten. Im Rahmen der Leistungen rund um den vorbeugenden Brandschutz kann es erforderlich sein, zu einzelnen Fragestellungen ein Gutachten einzuholen, etwa bei Abweichungen von gesetzlichen Regelungen.

1.2. Hinweis auf Bestandsschutz

Bauliche Anlagen, die gemäß ihrer Baugenehmigung ausgeführt sind und betrieben werden, unterliegen zunächst dem Bestandsschutz. Dieser gilt solange weder das Leben und die Gesundheit von Personen gefährdet sind noch wesentliche (genehmigungspflichtige) Änderungen an der bestehenden baulichen Anlage durchgeführt werden (vgl. hierzu auch § 76 LBO).

Voraussetzung ist, dass wie schon beschrieben die Anforderungen der ursprünglichen Bauauflagen beachtet und umgesetzt worden sind. Ist dies nicht der Fall, so muss mindestens dieser Zustand hergestellt oder, bei Abweichungen, einvernehmlich mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden, welche Kompensationen erforderlich sind.

Eine Prüfung der Umsetzung der Auflagen muss jedoch nicht durchgeführt werden. Es kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass diese entsprechend ausgeführt wurden, da in der Regel bauliche Anlagen der Abnahmepflicht unterliegen. Dennoch erhebt diese Abnahme nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und eine in der Vergangenheit durchgeführte Abnahme ist keine Garantie für ein mängelfreies Gebäude.

Vom Bestandsschutz von vornherein ausgenommen sind Bauteile und Produkte, die einer regelmäßigen Prüf- und Wartungspflicht unterliegen wie Feuerlöscher, Feuerschutzabschlüsse, Brandmeldeanlagen etc. Diese ist durchzuführen und gegebenenfalls defekte Anlagen und Bauteile sind mindestens gleichwertig wie zum Zeitpunkt der Errichtung instandzusetzen.

Des Weiteren gilt dies auch nicht für Anlagen und Bauteile, die offensichtlich defekt oder mangelhaft sind. Hier besteht ebenfalls die Pflicht zur Instandsetzung bzw. Kompensation.

Anspruch auf Bestandsschutz kann auch nur solange in vollem Umfang geltend gemacht werden, wie

- die Ausführung nachweisbar genehmigt wurde oder mindestens zum Zeitpunkt der Errichtung genehmigungsfähig war (durch z. B. Vorlage der Baugenehmigung etc. oder durch Einhaltung der zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen Anforderungen) und
- keine unmittelbare Gefahr für Leib und Leben besteht.

Insbesondere der zweite Punkt ist hierbei als problematisch anzusehen, da keine genaue Definition der Gefahr für Leib und Leben existiert. Hier kommt im Regelfall der Ermessensspielraum der Genehmigungsbehörde zum Tragen.

In einem Brandschutzkonzept, das die Belange des Bestandsschutzes berücksichtigt und als Beurteilungsgrundlage im Zuge eines Genehmigungsverfahrens dient, wird unter diesen Maßgaben (vgl. die aufgeführten Abweichungen) eine genehmigungsfähige Ausführung des Gebäudekomplexes angestrebt.

1.3. Online-Verfügbarkeit

Wesentliche Rechtsgrundlagen und Vorschriften können teilweise kostenlos online bezogen werden. Eingeführte Richtlinien wie z. B. die Leitungsanlagenrichtlinie (LAR) oder die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) sind unter anderem auf den Seiten des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau (Baden-Württemberg) verfügbar:

www.wm.baden-wuerttemberg.de

Mustervorschriften und Erlasse, die als Entscheidungshilfe herangezogen werden können, befinden sich beispielsweise auf den Seiten des Informationssystems der Bauministerkonferenz:

www.is-ergeb.de

2. Einordnung einer baulichen Anlage und Beurteilungsgrundlagen

2.1. Grundsätze einer Beurteilung

Auf Grund dessen, dass die LBO nur Anforderungen enthält, die an übliche bauliche Anlagen, wie z. B. Wohngebäude, gestellt werden, können diese Rechtsvorschriften nicht von vornherein formell auf eine zu beurteilende bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung angewendet werden. Vielmehr müssen im Einzelfall spezielle Anforderungen gestellt oder geprüft werden.

Grundlage für die Festlegung höherer Anforderungen oder Erleichterungen bildet die Erfüllung der Grundnorm des gesamten Bauordnungsrechtes, die im § 3 LBO geregelt ist.

Danach dürfen bei der Errichtung und Nutzung baulicher Anlagen die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen nicht bedroht werden. Des Weiteren müssen sie ihrem Zweck entsprechend ohne Missstände benutzbar sein.

Bei der Beurteilung einer baulichen Anlage unter dem Gesichtspunkt des § 3 LBO kommt es auf ein verständiges, besonnenes und sachkundiges Einschätzungsvermögen und einen umfassenden Kenntnisstand an. Es genügt nicht, einen Gefahrenzustand zu konstruieren oder nicht begründbare Anforderungen zu stellen, sondern es muss von der konkret in der baulichen Anlage zu erwartenden Gefahr (Begriffsdefinition vergleichbare Kommentare von Landesbauordnungen zum § 3) ausgegangen werden.

Nur so lassen sich überzogene oder zu geringe Anforderungen vermeiden und es können die bauaufsichtlichen, brandschutztechnischen sowie die Interessen des Bauherrn gewahrt werden.

2.2. Einordnung einer baulichen Anlage nach LBO

Die Höhe einer baulichen Anlage über der Geländeoberfläche ist für deren baurechtliche und brandschutztechnische Beurteilung von grundlegender Bedeutung. Insbesondere spielt die Frage, ob im obersten Geschoss Räume vorhanden sind, die als Aufenthaltsräume / ständige Arbeitsplätze (§ 2 LBO / ArbStättV) genutzt werden oder nutzbar sind, eine entscheidende Rolle. Eine weitere bedeutsame Rolle spielt die Nutzung der baulichen Anlage (z. B. für Wohnzwecke).

Von der Einordnung eines Gebäudes auf der Grundlage des § 2 LBO lassen sich im Regelfall die Anforderungen an tragende Bauteile, Trennwände und insbesondere an die Gestaltung von Rettungswegen im Gebäude usw. ableiten. Damit wird dem wichtigsten Schutzziel des Baurechts, dem Personenschutz, Rechnung getragen.

Im § 2 LBO werden diese Zuordnungen in Abhängigkeit von der Höhe des Fußbodens über der Geländeoberkante des obersten Geschosses, in dem Aufenthaltsräume möglich sind, und von der Größe der Nutzungseinheiten im Gebäude getroffen. Dies erfolgt jedoch unabhängig von der Art der Nutzung, die im Wesentlichen erst im Rahmen des § 38 LBO berücksichtigt wird. Dazu wird eine Unterteilung in die folgenden fünf Gebäudeklassen vorgenommen:

- **Gebäudeklasse 1:**
Freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m² und freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude,
- **Gebäudeklasse 2:**
Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m²,
- **Gebäudeklasse 3:**
sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m,
- **Gebäudeklasse 4:**
Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m²,
- **Gebäudeklasse 5:**
sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude.

Höhe im Sinne der vorgenannten Definitionen ist das Maß der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum möglich ist, über der Geländeoberfläche im Mittel. Bei den oben genannten Grundflächen einer Nutzungseinheit handelt es sich um die Brutto-Grundfläche.

2.3. Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung

Unter dem Begriff der Sonderbauten werden bauliche Anlagen und Räume zusammengefasst, die von baulichen Anlagen, die üblicherweise vom Baurecht abgedeckt sind, nicht erfasst werden. Darunter fallen nach § 38 (2) LBO insbesondere die folgenden baulichen Anlagen bzw. Nutzungen:

1. Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe nach § 2 Absatz 4 Satz 2 von mehr als 22 m),
2. Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m² haben,
3. bauliche Anlagen und Räume, die überwiegend für gewerbliche Betriebe bestimmt sind, mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m²,
4. Büro- und Verwaltungsgebäude mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m²,
5. Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen,
6. Einrichtungen zur Betreuung, Unterbringung oder Pflege von Kindern, behinderten oder alten Menschen,
7. Versammlungsstätten und Sportstätten,
8. Krankenhäuser und ähnliche Einrichtungen,
9. bauliche Anlagen mit erhöhter Brand-, Explosions-, Strahlen- oder Verkehrsgefahr,
10. bauliche Anlagen und Räume, bei denen im Brandfall mit einer Gefährdung der Umwelt gerechnet werden muss,
11. fliegende Bauten,
12. Camping-, Wochenend- und Zeltplätze,
13. Gemeinschaftsunterkünfte und Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Betten,
14. Freizeit- und Vergnügungsparks,
15. Gaststätten mit mehr als 40 Gastplätzen,
16. Spielhallen,
17. Justizvollzugsanstalten und bauliche Anlagen für den Maßregelvollzug,
18. Regallager mit einer Oberkante Lagerguthöhe von mehr als 7,50 m,
19. bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m,
20. Gebäude mit mehr als 1600 m² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung, ausgenommen Wohngebäude

Für eine bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung können auf der Grundlage des § 38 (1) LBO höhere Anforderungen gestellt, aber auch Erleichterungen gestattet werden.

Sachverhalte, auf die sich besondere Anforderungen oder Erleichterungen beziehen können, sind im § 38 (1) Ziffer 1 bis 18 LBO beispielhaft aufgeführt.

2.4. Sonderbauverordnungen / Sonderbaurichtlinien

Nach § 73 LBO ist die oberste Baurechtsbehörde ermächtigt für bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung, zur Verwirklichung der in § 3 LBO bezeichneten allgemeinen Anforderungen durch Rechtsverordnungen Anforderungen verschärfender Art, aber auch Erleichterungen allgemein zu erlassen.

Dabei ist zu beachten, dass bei deren Nutzung sowohl die Erleichterungen als auch die höheren Anforderungen angewendet werden müssen. Eine nur teilweise Anwendung der Regelungen ist, soweit es in diesen Verordnungen / Richtlinien nicht ausdrücklich erlaubt ist, nur dann zulässig, wenn geeignete Ersatzmaßnahmen vorgesehen werden oder der Nachweis zum Verzicht von Maßnahmen durch neue Erkenntnisse eindeutig geführt werden kann.

Zur Beurteilung von speziellen Räumen und Bereichen (wie elektrische Betriebsräume, Aufstellräume von Heizungen usw.) können gesonderte Technische Regelwerke, Sonderbauvorschriften usw. (z. B. FeuVO und EltBauVO) existieren. Diese Räume bzw. Bereiche müssen dann nach diesen Sonderbauvorschriften usw. beurteilt, geplant, ausgeführt und betrieben werden.

2.5. Definition Brandabschnitt

In der LBO ist der Begriff „Brandabschnitt“, ausgenommen Anforderungen an die Abstände und Ausführung der Brandwände, nicht näher beschrieben. Aus diesem Grunde wird auf Definitionen aus dem Feuerwehrwesen bzw. Sonderbauvorschriften zurückgegriffen.

Die IndBauRL definiert den Brandabschnitt (BA) wie folgt:

„[...] Ein Brandabschnitt ist der Bereich eines Gebäudes zwischen seinen Außenwänden und / oder den Wänden, die als Brandwände über alle Geschosse ausgebildet sind. [...]“

Die zugehörige Brandabschnittsfläche ist:

„[...] Die Brandabschnittsfläche ist die Fläche des Brandabschnitts zwischen den aufgehenden Umfassungsbauteilen. [...]“

Nach DIN 14011 (Begriffe aus dem Feuerwehrwesen) wird der Brandabschnitt wie folgt definiert:

Der Brandabschnitt ist der

„[...] Bereich eines Gebäudes zwischen seinen Außenwänden und / oder den Wänden, die als Brandwände über alle Geschosse ausgebildet sind. [...]“

Die bauliche Ausbildung von Brandabschnitten erfolgt unabhängig von der baurechtlich vorgeschriebenen Trennung unterschiedlicher Nutzungseinheiten oder Räume mit einer Sondernutzung..

2.6. Grundsätzliche Anforderungen an Türen

2.6.1. Allgemeines

Für den Einbau von Feuerschutzabschlüssen sind die im Zulassungsbescheid festgelegten Einbaubestimmungen zu beachten. Verglasungen und Feuerschutzabschlüsse bzw. sonstige Brandschutztüren (z. B. Rauchschutztüren) müssen als eine zusammenhängende Einheit geprüft und zugelassen sein. Dies muss auch für die sich anschließende Glas-Rahmenkonstruktion erfüllt sein, sonst ist eine Zulassung im Einzelfall erforderlich.

Eine der grundlegenden Anforderungen an Feuerschutzabschlüsse und Rauchschutztüren ist deren selbstschließende Funktion und deren dichtschießende Funktion bei Feuerschutzabschlüssen ohne rauchdichte Anforderung.

Gemäß Teil A 2 "Brandschutz" der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VV TB vom 20.12.2017) sind Innentüren / Feuerschutzabschlüsse ohne rauchdichte Anforderung jeweils dann dichtschießend, wenn sie formstabile Türblätter haben und mit dreiseitig umlaufenden dauerelastischen Dichtungen ausgestattet sind, die aufgrund ihrer Form (Lippen-/Schlauchdichtung) und des Dichtungsweges bei geschlossenen Türen sowohl an den Zargen als auch an den Türflügeln anliegen.

Türblätter sind gemäß Anhang 4 der MVV TB vom 11.12.2017 dann formstabil, wenn sie geschlossen sind und Verformungen kleiner gleich 2 mm aufweisen.

Im Vergleich dazu fordert Anhang 4 der in Baden-Württemberg noch nicht eingeführten MVV TB vom 15.01.2020 Verformungen kleiner gleich 4 mm bezogen auf die Türblattenebene in Längsrichtung (im Sinne von RAL-GZ 426/1).

Für die sichere Funktion ist es zwingend erforderlich, die an den Einbau dieser Türen nach den Anforderungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (AbP) bzw. der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ) bzw. der Europäischen Technischen Bewertung (ETA) bzw. der allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) bzw. der Leistungserklärung (DoP) und der jeweils zugehörigen Einbauanweisung gestellten Anforderungen zu beachten und einzuhalten.

Das gilt auch für alle Bestandteile dieser Türen. Nachträgliche Veränderungen an diesen Türen, soweit sie nach den genannten Vorschriften nicht eindeutig zugelassen sind, führen zum Verlust der bauaufsichtlichen Zulassung für diese Türen.

2.6.2. Feuerbeständige Feuerschutzabschlüsse (FSA fb)

Abschlüsse dieser Art sind grundsätzlich zunächst innerhalb von Brandwänden gefordert, soweit keine Erleichterungen oder andere Lösungen zugelassen werden. In diesen Feuerschutzabschlüssen dürfen Verglasungen eingebaut werden. Diese müssen als feuerbeständige Verglasung mit Behinderung des Strahlungsdurchtritts ausgeführt werden.

Für die Verwendung ist das zusätzliche Merkmal „dichtschießend“ gemäß Abschnitt 5.4 des Anhangs 4 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB zu beachten.

2.6.3. Feuerhemmende Feuerschutzabschlüsse (FSA fh)

Zugänge zu Räumen oder Raumbereichen mit erhöhter Brandgefahr sind in der Regel als mindestens feuerhemmende Feuerschutzabschlüsse auszuführen.

Verglasungen in Feuerschutzabschlüssen sind zulässig, wenn sie in feuerhemmenden Feuerschutzabschlüssen als feuerhemmende Verglasung mit Verhinderung eines Strahlungsdurchtritts ausgeführt werden.

Für die Verwendung ist das zusätzliche Merkmal „dichtschießend“ gemäß Abschnitt 5.4 des Anhangs 4 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB zu beachten.

2.6.4. Feuerhemmende und rauchdichte Feuerschutzabschlüsse (FSA fh Sm)

Feuerschutzabschlüsse sind von ihrer Prüfnorm her nicht gleichzeitig rauchdicht. Dieses Schutzziel kann sich jedoch insbesondere zur Sicherung der Rettungswege stellen.

In diesem Fall muss die Tür zunächst die Anforderungen an einen feuerhemmenden Feuerschutzabschluss erfüllen. Zusätzlich werden rauchdichte Anforderungen an diese Feuerschutzabschlüsse gestellt.

2.6.5. Rauchschutztüren (RSA)

Rauchschutztüren sind keine Feuerschutzabschlüsse.

Sind beispielsweise Türen zwischen Rauchabschnitten erforderlich, sind diese als Rauchschutztüren auszuführen. Das gilt auch für Verglasungen innerhalb der Tür, soweit das Gesamtelement (Tür und Verglasung) mit einem entsprechenden Kennzeichnungsschild ausgestattet ist. Es muss sich um ein ganzheitlich geprüftes (einheitliches) Element (Verglasung und Tür) handeln. Darüber hinausgehend kann in einer Baugenehmigung auch die Forderung nach Einbau einer zwar ganzheitlich geprüften Tür, jedoch unter ausschließlicher Verwendung einer Brandschutzverglasung mit oder ohne Verhinderung des Strahlungsdurchtritts gestellt werden.

Rauchschutztüren sind kennzeichnungspflichtig (Kennzeichnungsschild im Türrahmen oder auf dem Türblatt).

2.6.6. Dichtschießende Türen (TD)

Türen allgemeiner Räume (ohne besonderes Gefahrenrisiko, wie beispielsweise Aufenthalts- und Büroräume) haben u.a. zu notwendigen Fluren mindestens dichtschießend (TD) zu sein.

Gemäß Teil A 2 "Brandschutz" der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VV TB vom 20.12.2017) sind Innentüren / Feuerschutzabschlüsse ohne rauchdichte Anforderung jeweils dann dichtschießend, wenn sie formstabile Türblätter haben und mit dreiseitig umlaufenden dauerelastischen Dichtungen ausgestattet sind, die aufgrund

ihrer Form (Lippen-/Schlauchdichtung) und des Dichtungsweges bei geschlossenen Türen sowohl an den Zargen als auch an den Türflügeln anliegen.

Türblätter sind gemäß Anhang 4 der MVV TB vom 11.12.2017 dann formstabil, wenn sie geschlossen sind und Verformungen kleiner gleich 2 mm aufweisen.

Im Vergleich dazu fordert Anhang 4 der in Baden-Württemberg noch nicht eingeführten MVV TB vom 15.01.2020 Verformungen kleiner gleich 4 mm bezogen auf die Türblattelebene in Längsrichtung (im Sinne von RAL-GZ 426/1).

Diese Türen haben keine Brandschutzeigenschaften, die eines besonderen Nachweises bedürfen. Sie sollten jedoch mindestens vollwandig sein (ohne Hohlräume) mit einer Türblattstärke von mindestens 40 mm.

Verglasungen in den Türen sind zulässig, wenn sie als mindestens 6 mm Drahtglas mit kreuzweise verschweißten Drähten oder als mindestens feuerhemmende Brandschutzverglasung ohne Behinderung des Strahlungsdurchtritts ausgeführt sind. Damit wird die bauaufsichtlich bei homogenen Türblättern erwartete Vollwandigkeit, die einen „gewissen Raumabschluss“ im Brandfall ohne definierten Feuerwiderstand unterstellt, sichergestellt.

2.6.7. Dicht- und selbstschließende Türen (TDS)

Diese Art der Türen muss alle Anforderungen von dichtschießenden Türen erfüllen. Zusätzlich sind sie selbstschließend (Obertür- oder Bodentürschließer, u. ä.) auszuführen.

Darüber hinaus ist für diese dicht- und selbstschließende Tür sowohl die Klassifizierung S_a (geprüft bei Umgebungstemperatur "Zimmertemperatur") als auch die Dauerfunktionsprüfung von mindestens 200 000 Zyklen (Kennzeichnung C5) erforderlich gemäß Anhang 4 der MVV TB.

Diese Art der Türen können aus brandschutztechnischer Sicht z. B. genutzt werden, um Räume mit einem geringfügigen Brandgefährdungsrisiko, z. B. Aufstellräume für Heizungen abzutrennen.

2.6.8. Zugelassene Feststellanlagen

Sofern Brandschutztüren aus betrieblichen Gründen offen gehalten werden sollen, sind sie mit bauaufsichtlich zugelassenen Feststellanlagen auszustatten, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen der Brandschutztüren bewirken (siehe "Anforderungen an Feststellanlagen: 2017-07" gemäß Anhang 7 zur Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen).

Zusätzlich zu beachten ist, dass auf der Grundlage des barrierefreien Bauens auch „Brandschutztüren“ als kraftbetätigte Türen ausgeführt werden müssen. In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, dass die Gesamtheit der Konstruktion (Feuerschutzabschluss kraftbetätigte Öffnung) bauaufsichtlich zugelassen sein oder über ein bauaufsichtliches Prüfzeugnis verfügen muss.

Zweiflügelige Türen sind mit Schließfolgeregler auszustatten.

Die Schließ- und Auslöseeinrichtungen der Brandschutztüren sind regelmäßig gemäß der Wartungsanleitung des jeweiligen Produktes zu überprüfen.

Wird eine anerkannte und zugelassene Feststellanlage eingebaut, sind Anforderungen des barrierefreien Bauens, bezogen auf kraftbetätigte Türen entbehrlich. Es wird unterstellt, dass diese Türen im Normalbetrieb hauptsächlich offen stehen und im Brandfall eine hilfeleistende Person den hilfsbedürftigen Personen bei der Flucht durch diese Türen behilflich ist.

Es wird darauf hingewiesen, dass Feuerschutzabschlüsse, die durch zugelassene Feststellanlagen offen gehalten werden, in regelmäßigen Intervallen auf ihre Funktionstüchtigkeit hin zu überprüfen sind. So ist neben den entsprechend vorgeschriebenen regelmäßigen Wartungen durch eine Fachkraft oder eine hierfür ausgebildete Person im Rahmen einer Prüfung auch eine regelmäßige Funktionsprüfung durch den Betreiber der baulichen Anlage durchzuführen bzw. zu veranlassen.

2.6.9. Einbau von feuerhemmenden Feuerschutzabschlüssen in feuerhemmende oder hochfeuerhemmende Wände

Es wird darauf hingewiesen, dass die Wände im Bereich von feuerhemmenden Feuerschutzabschlüssen in der Regel einer mindestens feuerbeständigen Konstruktion entsprechen müssen, da dies meist durch die entsprechende Zulassung vorgegeben wird.

Soll ein Einbau in einem nur feuerhemmenden oder hochfeuerhemmenden Umfassungsbauteil erfolgen, so muss dies ausdrücklich in der Zulassung des Abschlusses aufgeführt sein.

Gleiches gilt für den Einbau von Feuerschutzabschlüssen in leichten Wandkonstruktionen.

2.6.10. Aufschlagrichtung von Türen im Zuge von Fluchtwegen

Die Aufschlagrichtung von Fluchttüren ist entsprechend den Anforderungen der LBO sowie weiterer geltender Sonderbauvorschriften (z. B. EitBauVO und FeuVO usw.) auszuführen.

Türen im Zuge von Rettungswegen, insbesondere Ausgänge ins Freie sollten zwingend in Fluchtrichtung des ersten Rettungsweges aufschlagen.

Eine Aufschlagrichtung entgegen der Fluchtrichtung aus Einzelräumen oder Nutzungseinheiten (Wohnungen oder Einheit mit wohnähnlicher Nutzung mit einer Personenanzahl entsprechend einer Wohnungsnutzung) ist jedoch zulässig.

Aufschlagende Türen dürfen die Laufbreite von Rettungswegen nicht beeinflussen. In Rettungswegen (notwendige Flure / Verkehrswege) aufschlagende Türen sollten höchstens 0,15 m in die notwendige Breite dieser Rettungswegen (notwendige Flure / Verkehrswege) hineinragen.

Ansonsten ist der Aufschlag des Türblattes in Richtung des Fluchtweges zu wählen, wodurch diese Tür bis zu 180° offenbar auszuführen ist. Eine weitere Alternative ist der versetzte Einbau dieser Tür in einer Nische.

2.6.11. Türbreiten

Die erforderliche lichte Breite von Türen zu Aufenthaltsräumen bzw. von Rettungswegen richtet sich entsprechend der LBO nach der vorhandenen Grundfläche des Raumes sowie der Anzahl der auf sie angewiesenen Personen.

Gemäß der Kommentierung zur LBO Baden-Württemberg (Sauter, 3. Aufl.) genügt eine lichte Breite von mindestens 1,0 m für die Evakuierung von 150 Personen aus.

Bei einer Nutzung, analog zu § 7 (4) VStättVO, bestehen bei einer Anzahl von 200 Personen innerhalb eines Raumes / eines Geschosses mit mindestens zwei Ausgängen in Fluchtrichtung von jeweils mindestens 0,9 m lichter Breite aus brandschutztechnischer Sicht keinen Bedenken.

Es wird darauf hingewiesen, dass über die baurechtlichen Vorgaben hinausgehend auch weiterführende arbeitsschutzrechtliche Anforderungen an die lichten Mindestmaße von Durchgängen und Türen im Verlauf von Hauptfluchtwegen (u. a. Tabelle 1 der ASR A2.3) zu berücksichtigen sind.

2.7. Arten von Öffnungen

2.7.1. Allgemeines

Die bei der Beurteilung von baulichen Anlagen zugrunde liegenden Öffnungsflächen werden in unterschiedlichen Maßen beschrieben. Zur besseren Unterscheidung dieser Größen sollen die Unterschiede einzelner Öffnungsmaße dargestellt werden.

2.7.2. Rohbaumaß

Bei dem Rohbaumaß handelt es sich um die Maße der Öffnungen ohne aller verengender Bauteile wie Fenster- und Türrahmen.

2.7.3. Geometrische Öffnungsfläche

Bei der geometrischen Öffnungsfläche handelt es sich um die tatsächlich vorhandene lichte Fläche der Öffnung (ohne Rahmen usw.). Sie beträgt vereinfachend 85% des Rohbaumaßes (z. B. nach DIN 18230). Dabei sind auch Einschränkungen z. B. durch Lamellen oder Gitter zu berücksichtigen.

Als geometrische Öffnungsfläche darf bei Rauchabzugsflächen nur die Fläche angerechnet werden, die tatsächlich frei wird. Bei z. B. Drehflügelfenstern, die nur in einem geringen Winkel öffnen, dürfen lediglich die seitlichen Dreiecke und das Rechteck angerechnet werden, nicht jedoch die offene Wandfläche.

2.7.4. Aerodynamisch wirksame Fläche

Wird eine Öffnung von einem Fluid durchströmt, kommt es an den Rändern zu Reibung. Diese Reibung führt zu einer Einschnürung der Strömung. Dieser eingeschnürte Querschnitt besitzt eine geringere Fläche als die geometrische Fläche der Öffnung und wird als aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche bezeichnet.

Eine ähnliche Wirkung hat auch ein eventuell auftretender Seitenwind, der ebenfalls bei der Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche berücksichtigt werden muss.

Die aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche kann nur gemessen werden, liegt aber bei durchschnittlichen Öffnungen ohne Einbauten bei etwa 70% der geometrischen Öffnungsfläche (Faktor 0,7). Der Faktor kann jedoch auch deutlich geringer sein (z. B. ca. 0,6 oder noch weniger bei natürlichen Rauchabzugsanlagen (NRA-Anlagen) oder bei lamellen- oder gitterartiger Ausführung) aber auch deutlich größer sein (z. B. 0,95 bei großen Hallenöffnungen wie beispielsweise Hallentoren, usw.). Dieser Kontraktionskoeffizient ist zwar nicht abhängig von der Öffnungsgröße, aber von der Strömungsgeschwindigkeit. Diese ist bei großen Öffnungen in der Regel geringer.

3. Bauteilklassifikationen

3.1. Anforderungen nach LBO / LBOAVO bzw. mit geltender Rechtsvorschriften und Regelwerke

Durch die LBO / LBOAVO bzw. den mit geltenden Rechtsvorschriften und Regelwerke werden die Bauteilanforderungen hinsichtlich des einzuhaltenden Feuerwiderstandes unterteilt in

- feuerhemmend (fh); entspricht mind. 30 Minuten bei Einwirkung nach Einheitstemperaturkurve (ETK)
- hochfeuerhemmend (hf); entspricht mind. 60 Minuten bei Einwirkung nach ETK und
- feuerbeständig (fb); entspricht mind. 90 Minuten bei Einwirkung nach ETK.

Diese werden hinsichtlich ihres Raumabschlusses bzw. ihrer Tragfähigkeit weiter unterteilt in:

- tragend (und / oder aussteifend) ([T]),
- raumabschließend ([R]) oder
- tragend (und / oder aussteifend) und raumabschließend ([TR]).

Außerdem sind noch Forderungen nach einer besonderen Standsicherheit im Brandfall möglich. Dies betrifft Brandwände (BW), Wände in der Bauart einer Brandwand (BABW) und teilweise Wände anstelle einer Brandwand (WABW).

Darüber hinaus werden noch Anforderungen an die Brennbarkeit bzw. Entzündbarkeit gestellt. Es werden die nachfolgenden Eigenschaften baurechtlich unterschieden:

- nichtbrennbar (nb),
- schwerentflammbar (se),
- normalentflammbar (ne) und
- leichtentflammbar (le).

Da bei tragenden Bauteilen noch Unterschiede zwischen den wesentlichen Teilen und allen übrigen Teilen gemacht werden und außerdem teilweise noch eine nichtbrennbare Bekleidung gefordert wird, müssen noch folgende Bezeichnungen festgelegt werden:

- Bauteil aus nichtbrennbaren Baustoffen ([nb]),
- Bauteil, dessen tragenden und aussteifenden Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und das bei einem raumabschließenden Bauteil zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen hat ([wnb] = in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen),
- Bauteil, dessen tragenden und aussteifenden Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben ([bnb] = in den wesentlichen Teilen aus brennbaren Baustoffen in Verbindung mit einer wirksamen Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen),
- Bauteil aus brennbaren Baustoffen ([b]).

Zur Unterscheidung von Wandbauteilen wird noch die Abkürzung FSA für einen geprüften Feuerschutzabschluss eingeführt. Muss dieser (zusätzlich noch) rauchdicht ausgeführt werden, so wird er mit S_m bezeichnet.

Ein geprüfter Rauchschutzabschluss / rauchdichter Abschluss wird als RSA aufgeführt.

Um diese Kriterien nach DIN EN 16034 erfüllen zu können, muss ein rauchdichter Abschluss als S_{200} (geprüft bei 200°C) gekennzeichnet sein, bei einem Feuerschutzabschluss ohne Rauchschutzeigenschaft bzw. bei einem nur dicht- und selbstschließenden Abschluss (TDS) reicht jeweils S_a (geprüft bei Umgebungstemperatur "Zimmertemperatur") aus.

Feuerschutz- / Rauchschutzabschlüsse (Drehflügelabschlüsse) müssen nach DIN EN 16034 darüber hinaus über mindestens 200 000 Zyklen geprüft sein (Kennzeichnung C5).

Bei Feuerschutz- / Rauchschutzabschlüssen (z.B. Klappen, Tore) sowie bei planmäßig offenen

Abschlüssen in Förderanlagen reicht eine Prüfung über mindestens 10 000 Zyklen aus (Kennzeichnung C2).

Da dichtschießende Türen nicht genormt sind, wird hier die bisherige Bezeichnung TD beibehalten.

Eine dicht- und selbstschließende Tür wird als TDS bezeichnet.

Für diese Tür ist sowohl die Klassifizierung S_a (geprüft bei Umgebungstemperatur "Zimmertemperatur") als auch die Dauerfunktionsprüfung von mindestens 200 000 Zyklen (Kennzeichnung C5) erforderlich gemäß Anhang 4 der MVV TB.

Die vorstehend beschriebenen Abkürzungen stellen teilweise keine offizielle (genormte) Abkürzung dar, sondern orientieren sich im Wesentlichen an den Bezeichnungen des Brandschutzatlas (Feuertrutz Verlag).

3.2. Zuordnung genormter Klassifizierungen zu den baurechtlichen Anforderungen

Im Zuge der Europäisierung der Normung wurde die bisher gültige DIN 4102 Großteils abgelöst und durch ein europaweit einheitliches Prüfverfahren ersetzt. Dies macht eine Anpassung der Zuordnung der baurechtlichen Anforderungen an genormte Klassifizierungen erforderlich. Diese ersetzen die bisher üblichen Klassifikationen wie F30 nach DIN 4102 für feuerhemmend.

Bezüglich der detaillierten Anforderungen wird auf den Anhang 4 der MVV TB (Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnungen der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten) verwiesen.

3.3. Verwendungs- und Übereinstimmungsnachweise für Bauprodukte, Bausätze und Bauarten

Nach der BauPVO ist ein Bauprodukt jedes Produkt, das hergestellt wird, um in einem Gebäude verbaut zu werden.

Ein Bausatz ist ein von einem Hersteller angebotenes Produkt, welches aus mindestens zwei Komponenten zusammengefügt werden muss und dann dauerhaft Bestandteil eines Gebäudes ist.

Eine Bauart ist ein nationaler Begriff und steht nach § 2 (11) LBO für das Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen oder Teilen von baulichen Anlagen.

Es gibt verschiedene Nachweise, die je nach Verwendungsfall erbracht werden müssen. Die Verwendung befindet sich mit ihren Regelungen und Vorschriften, durch das Urteil des Europäischen Gerichtshofes vom 16.10.2014, in einer Umbruchphase und muss zur Verwirklichung eines europaweiten Marktes neu aufgestellt und gestaltet werden. Bisher wurde die Verwendung in der Bauregelliste und in der Liste der Technischen Baubestimmungen durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) festgelegt und verwaltet. Diese Listen werden nunmehr durch die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) abgelöst, welche weiterhin vom DIBt als Muster- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) aufgestellt wird und von jedem Bundesland individuell in Landesrecht umgesetzt wird.

Dies ist in Baden-Württemberg mit dem Inkrafttreten am 01.01.2018 durch die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB) erfolgt.

Es wird zwischen harmonisierten Bauprodukten und -sätzen und nicht harmonisierten Bauprodukten und Bauarten unterschieden. Bei harmonisierten Bauprodukten und -sätzen handelt es sich um solche, die europäisch geregelt sind und ein CE-Kennzeichen tragen. Nicht harmonisierte Bauprodukte, alle Bauarten und Bauprodukte, die keines Verwendbarkeitsnachweises bedürfen, sind national geregelt.

Bei den Produkten und Sätzen, die einer hEN entsprechen, erstellt der Hersteller eine Leistungserklärung. Hierfür bedarf es einer Leistungserklärung (Declaration of Performance, DoP) mit Bezug auf mindestens ein wesentliches Merkmal. Für die Sicherstellung der anderen Leistungen bedarf es dann freiwilliger Erklärungen, wenn diese bauordnungsrechtlich gefordert sind.

Entsprechen Bauprodukte und -sätze keiner hEN und sollen diese in Europa gehandelt werden, kann der Hersteller ein Europäisches Bewertungsdokument (EAD) und auf dessen Basis eine Europäische Technische Bewertung (ETA) beantragen. Darauf folgt dann die Leistungserklärung (DoP). Desweiterm müssen Anwendungsregelungen der VV TB berücksichtigt werden.

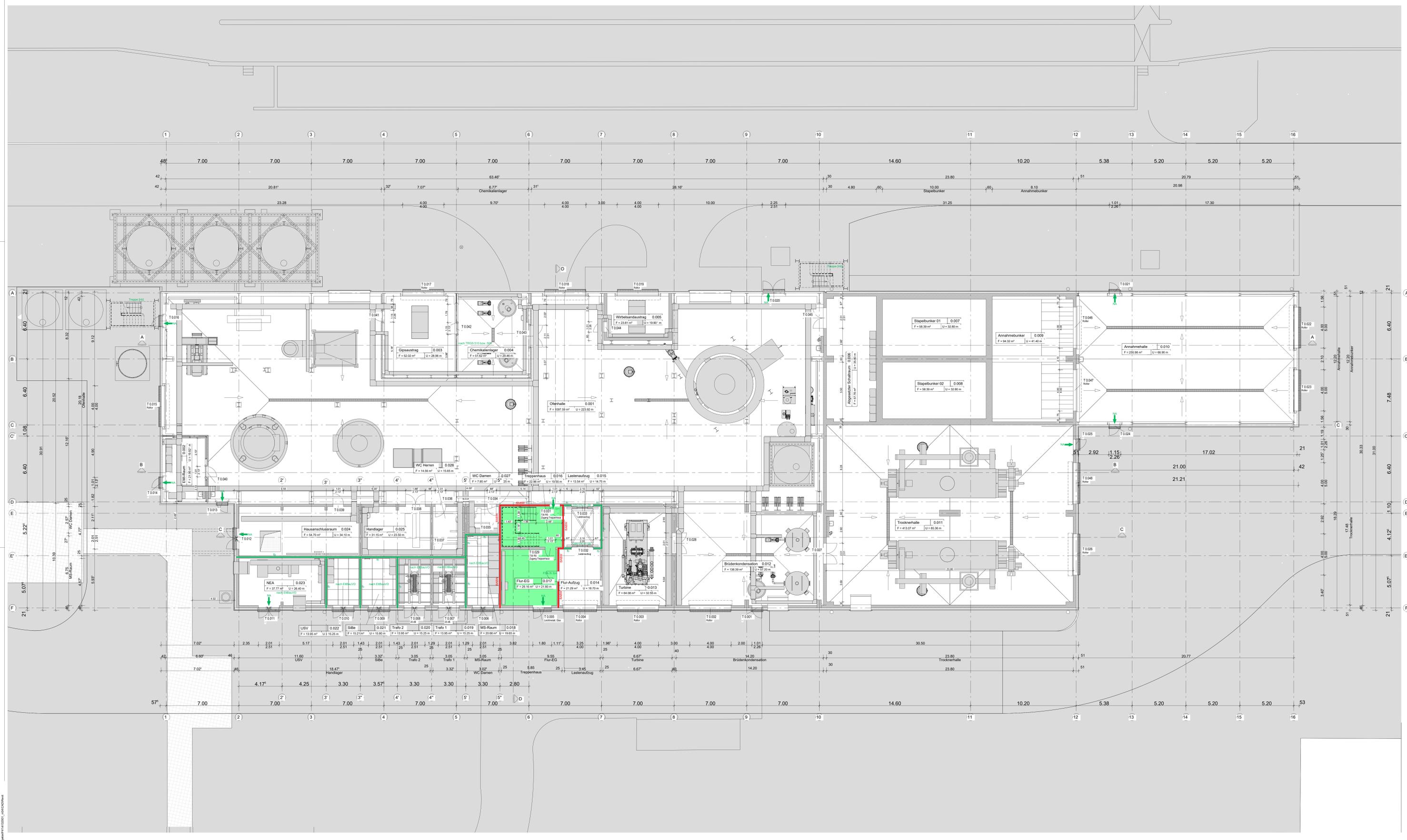
Europäische Bauprodukte / Bausätze		Nationale Bauprodukte		Bauarten	
Bauprodukt / Bausatz entspricht einer hEN	Bauprodukt / Bausatz entspricht nicht einer hEN	Geregelte Bauprodukte	Nicht geregelte Bauprodukte	Geregelte Bauarten	Nicht geregelte Bauarten
Hersteller erstellt Leistungserklärung (DoP) mit mind. einer Leistung bezogen auf ein wesentliches Merkmal der hEN	Hersteller kann ein Europäisches Bewertungsdokument (EAD) beantragen	Bauprodukte in Übereinstimmung mit einer technischen Regel / Baubestimmung	Bauprodukte abweichend von technischer Regel / Baubestimmung beziehungsweise ohne technische Regel	Bauarten in Übereinstimmung mit einer Regel / Baubestimmung	Bauarten abweichend von technischer Regel / Baubestimmung
	Hersteller kann auf Grundlage der EAD eine Europäische Technische Bewertung (ETA) beantragen				Allgemeine Bauartgenehmigung, abP, vorhabenbezogene Bauartgenehmigung
	Leistungserklärung (DoP)		abZ, abP, ZIE		
Nachweise von zusätzlichen, bauordnungsrechtlich geforderten Leistungen über freiwillige Erklärung	Zusätzliche Anwendungsregeln nach VV TB, zusätzliche bauordnungsrechtlich geforderten Leistungen über freiwillige Erklärungen	Übereinstimmungsbestätigung des Herstellers		Übereinstimmungsbestätigung durch den Anwender / Errichter	
CE-Kennzeichnung		Ü-Zeichen			

Anlage 2

Gefahrstoffkataster

Annahme für Störfallbetrachtung

Ifd-Nr.	Eingesetzte(r) Stoff(e), AVV	Einsatzort bzw. Betriebseinheit	H-Sätze	Kategorie	WGK	Lagerart + Material	Aggregat-zustand	Behälter-volumen [m³]	Menge	Anzahl Behälter / Gebinde etc.	Auffang-volumen
Stoffe in der KVA											
	Sorbalit mit AK Calciumhydroxid mit Aktivkohle	Sorbensilo, Gewebefilter	H318 H315 H335		1	Edelstahlbehälter	fest	30			
	Ammoniakwasser (24,9 %)	Lagertank, Kondensatbehälter Rauchgaswäsche	H314, H335 H412		2	Edelstahlbehälter	flüssig	25	23.000 kg		
	Klärgas	Wirbelschichtofen	H220	1.2.3.1 P3a 1.1.2 H2 (Kat. 3)		Rohrleitung keine Lagerung	gasförmig	0	0		
	Turbinenöl (frisch, alt) 13 02 05*	Turbine, Lagerraum	H315, H318 H361, H413	3 (E2)	1	Ölfass, Gebinde	flüssig	0,2	160 kg/a		keine Mengenrelevant (< 2 Gew. %)
	Hydrauliköl (frisch, alt) 13 01 10*	Motoren, Lagerraum	H412	3 (E2)	1	Ölfass, Gebinde	flüssig	0,2	160 kg/a		keine Mengenrelevant (< 2 Gew. %)
	Ionenaustauscherharze 19 08 06*	Wasseraufbereitung	H319	2 (H1, H2, E1, E2)			fest		1.000 kg/a		
	Glykol (80 - 100 %)	Lager	H302 H373		1	IBC	flüssig				
	Wasser/Glykol-Gemisch (34 %)	Kühlkreislauf	H302 H373		1	Kühlsystem	flüssig				
	Natronlauge (30%)	Speisewasserkonditionierung Kesselanlage Lagertank	H290 H314		1	Edelstahlbehälter	flüssig				
	Heizöl	NEA Tank	H226, H304, H315 H332, H350, H373 H411	1.3.2 E2	2	Edelstahlbehälter	flüssig	0,8	720 kg		keine Mengenrelevant (< 2 Gew. %)
	Kesselreinigungsrückstände 19 01 15*	Dampfkessel		3 (E1, E2)	awg	-	fest	-	1.500 kg/a		keine Mengenrelevant (< 2 Gew. %)
	Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfilter und Wischtücher 15 02 02*	Lagerraum		2 (H1, H2, P8, P6a, P6b, E1, E2, O1, O2, O3)	awg		fest		100 kg/a		keine Mengenrelevant (< 2 Gew. %)
	Reststoffe 19 01 13* (wegen Cu, Zn Konzentration)	Reststoffsilo		3 (E1, E2)	awg	Edelstahlbehälter	fest	100	30.000 kg	1	
	Salzsäure (10%)	VE-Wasseraufbereitung Lagertank	H290, H315; H319 H335		1	IBC	flüssig				
	Klärschlamm Trockengut Störfallrelevant????	Trockengutlager			awg	Edelstahlbehälter	fest	60	72.000 kg		
	Andere Lösemittel und Lösemittelgemische 14 06 003*	Lager		H2, H3, P5c, E1, E2					100 kg		keine Mengenrelevant (< 2 Gew. %)
	Stickstoff	Inertisierung	H280			Behälter					



Legende für Brandschutzpläne:

Alle Anforderungen an Decken, Wände, Vergussungen, Türen, Brandschutzverhänge, Rauchschutzvorhänge sind als zusammenfassend zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Die weiteren sind auch die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Einzelbauteile (z. B. Türen, Wandscheibe, Pfeiler) zu übertragen, die statisch zur Lastabtragung und / oder Aussteifung beitragen.

Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweisschildern. Sie repräsentieren auch nicht die Standards der erforderlichen Hinweisschilder und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.

Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 15501 bzw. DIN 4102 können der Verordnungschrift Technische Baubestimmungen entnommen werden.

Anforderungen an Trennwände von Brandabschnitten etc.:

- EWK Wand im Brandeiner Brandabschnitt

Anforderungen an den Feuerwiderstand:

- FE Feuerwiderstand (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
- FEI Feuerwiderstand (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
- FEA Bauteil aus nichtbrennbaren Baustoffen
- FEW Feuerwiderstandswert
- FEW-W-Wert
- FEW-W-Wert

Abkürzungen Rettungswege:

- NA Notausgang
- NT notwendig Treppenraum brandschutz LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen!

Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:

- LAR Lastabtragungs-Richtlinie
- LRV Lüftungsanlagen-Richtlinie
- ELB/VO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7016, ASR A 1.3 sowie DIN 14234-6.

1. Rettungsweg
2. Rettungsweg

Gebäudeklasse 3 nach §2 LBO
Bauarbeiten nach §38 LBO
Innendeckung und -auskleidung Bauteile Hauptgebäude St. Technikerarbeiten und -arbeiten [4]
Dach kein Beschichtung
Dachschicht [4]
Rachabzug im Dach mind. 5,1m² aerodynamisch wirksam
nach Löscharbeitsmenge mind. 50m³/h über 2 Stunden
Löscharbeitsleistung gemäß Brandschutzrichtlinien
Brandvermeidung automatische Brandmeldeanlage Kategorie 1 (Einbaueinheit nach DIN 14675
-be- bzw. Verteilte Brandmeldeeinheiten mit Sirenen nach ASR A 1.3 bzw. BOV A8
-Schichtbeurteilung in allen Druckluftanlagen
-Instandsetzen und -erhalten nach LAR bzw. LAR
-Instandsetzen nach den jeweiligen anzuwendenden Regelwerken
-Feuerlöscher gemäß Brandschutzrichtlinien
-Beschützung

Brandschutzplan
Es gelten darüber hinaus die Anforderungen des geltenden Brandschutzrechts
AZ: 2023080
Stand: 26.07.2024

Brandschutzkonsult
GmbH & Co. KG
In der Reimut 1
71956 Eberwein
Tel. (0 71 22) 44 71-0
Fax (0 71 22) 44 71-29
E-Mail: mail@brandschutzkonsult.de
Homepage: www.brandschutzkonsult.de



± 0,00 OKFFB EG = 174,00 m NHN

Verweis Index
Änderungswerte siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	ge / bew.	geprüft	Datum

KVZ Südbaden
Kfz-Service
Höfenstraße 6
71069 Freiberg im Breisgau
Telefon 07141 52 17-0
geschäftsstelle@kvz-suedbaden.de
www.kvz-suedbaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Ebene ±0.00m - Grundriss**

Leistungsphase: **Genehmigungsplanung**

Entwurfer/Verfasser: **BORN ERMEL Ingenieure**

Auftr. 10.07.2024
Ort Datum Unterschrift

Ort Datum Unterschrift

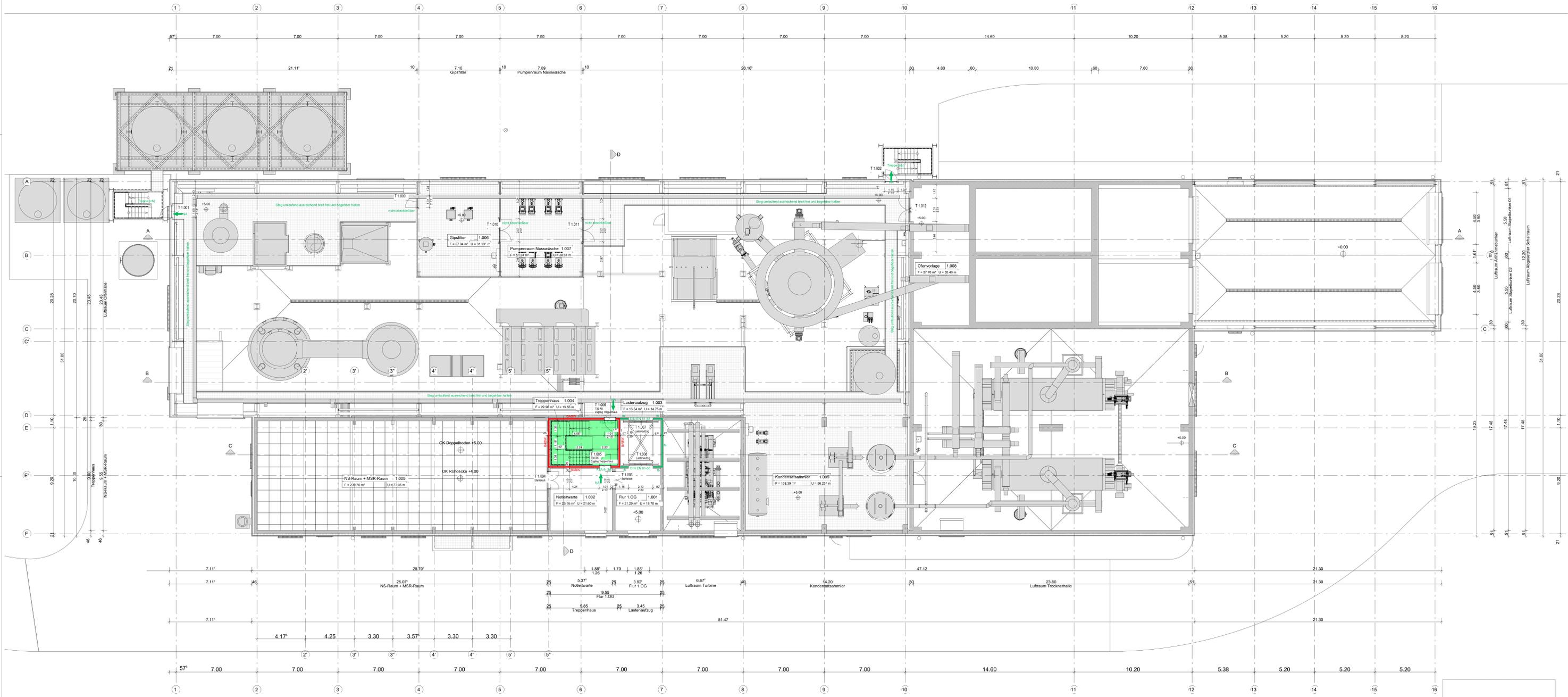
Maßstab: **1 : 100**

gezeichnet	Datum	Name
gezeichnet	10.07.2024	ZB
bewilligt	10.07.2024	FT
geprüft	10.07.2024	TSCH

Datum: siehe letzten Planstand
Zeichnungsart: (100mm x 141mm)

Dr. Born, Dr. Ermel GmbH
Fährweg 7, 68623 Althausen
Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
info@born-ermel.de www.born-ermel.de

P22-2001-04-B-002



Legende für Brandschutzpläne:

Alle Anforderungen an Decken, Wände, Verglasungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutzvorhänge sind als raumbegrenzend zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Die Werten sind auch alle Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Bauteile (z. B. Wände, Wandscheibe, Pfeiler) zu übertragen, die statisch zur Lastabtragung und / oder Aussteifung beitragen.

Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Notausgängen. Sie repräsentieren auch nicht die Standards der erforderlichen Notausgänge und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Inwieweit einer Rettungswege können sich zusätzliche Anforderungen stellen.

Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verweisungsvorschrift Technische Baubestimmungen entnommen werden.

Anforderungen an Trennwände von Brandabschnitten etc.:

- BRW1 Wand in der Bauart einer Brandwand

Anforderungen an den Feuerwiderstand:

- R Feuerwiderstand (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
- R10 Feuerwiderstand (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
- F24 Feuerwiderstand
- Sm Rauchdicht

Abkürzungen Rettungswege:

- W Notausgang
- W1 Notwendiger Trepperraum (brandschutzl. LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen)

Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:

- LAR Leitungsanlagen-Regelwerke
- LAR Leitungsanlagen-Regelwerke
- BRW100 Verweisung über den Bau- und Betriebsanforderungen für elektrische Anlagen

Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7016, ASR 1.1.3 sowie DIN 14034-6.

1. Rettungsweg
2. Rettungsweg

Gebäudeklasse 3 nach §2 LBO
Sonderbau nach §38 LBO
- tragende und aussteifende Bauteile Hauptgebäude lt. Technischen Baubestimmungen und -abw. [4]
- Dach ohne Beschichtung
- Dachstuhl aus Holz
- Rauchabzug im Dach mind. 5,1m² ausströmlich wirksam
- rechte Löscharbeitsmenge mind. 30m³ über 2 Zonen
- Löscharbeitsmenge gemäß Brandschutzvorschriften
- Brandschutzschicht an Brandabschnitten Kategorie 1 (Dachstuhl) nach DIN 14035
- Hochleistungs Brandschutzschicht
- Schutzbedeckung in allen Durchdringungen
- Isolierdecken und -wände nach LAR bzw. LAR
- Technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
- Feuerlöscher gemäß Brandschutzvorschriften
- Brandschutz

Brandschutzplan
Es gelten darüber hinaus die Anforderungen des geltenden Brandschutzvorschriften.

Brandschutzkonsult
GmbH & Co. KG
In der Fährstraße 1
77963 Erlenheim
Tel. (0 78 22) 44 71-0
Fax (0 78 22) 44 71-20
E-Mail: info@brandschutzkonsult.de
Homepage: www.brandschutzkonsult.de

Stand: 26.07.2024

± 0,00 OKFB EG = 174,00 m NNN

Verweis Index
Änderungswerte siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	ge / bew.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
KZV Südbaden
Höfenerstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon: 0761 / 752 17-0
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Ebene +5,00m -Grundriss**

Leistungsphase: **Genehmigungsplanung**

Entwurf/Verfasser: **BORN ERMEL Ingenieure**

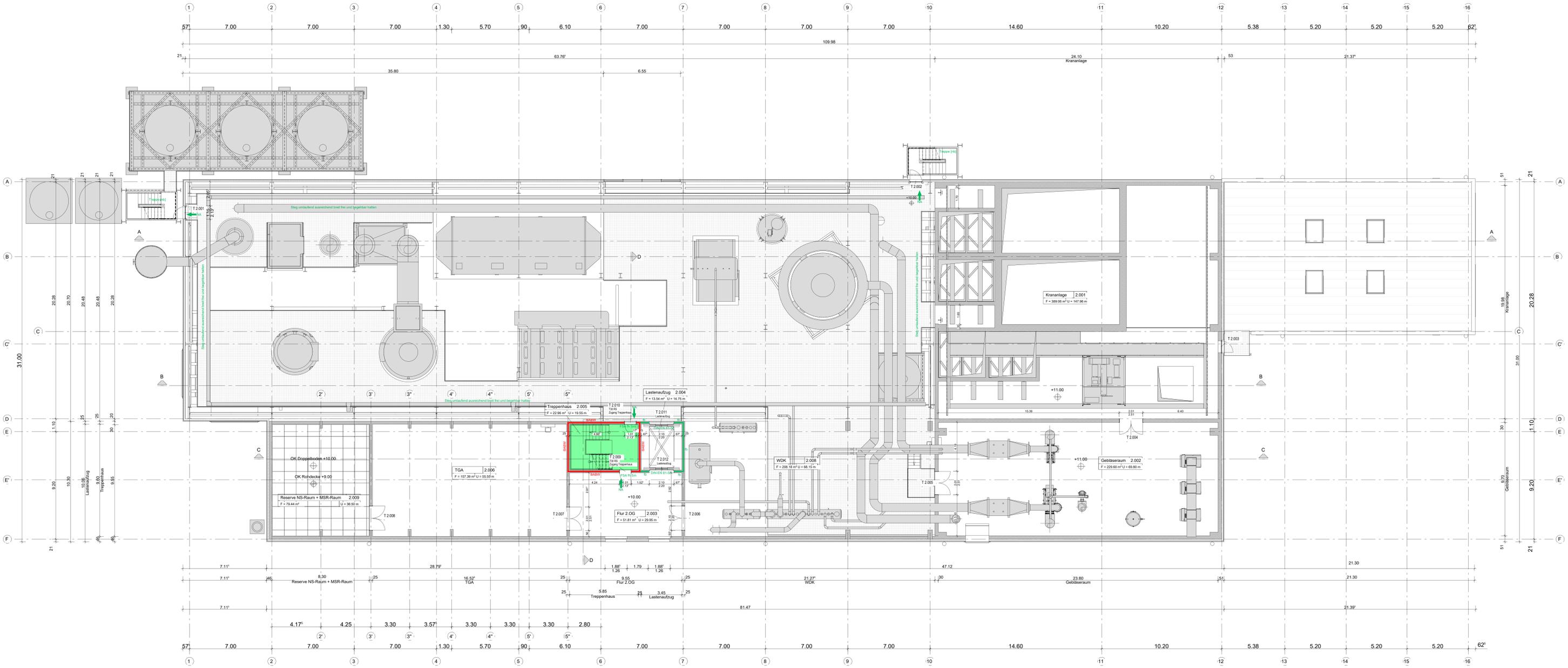
Autm.: 10.07.2024
Ort: Datum: Unterschrift: Unterschrift: Datum: Name

gezeichnet	geprüft	Datum	Name
geb	geb	10.07.2024	ZB
geb	geb	26.09.2024	FT
geb	geb	10.07.2024	TSC

Maßstab: **1 : 100**

Dr. Born, Dr. Ermel GmbH
Fährstraße 7, 79102 Aichtal
Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
info@born-ermel.de www.born-ermel.de

Datum: siehe letzten Planstand
Originalgröße: (100mm x 141mm)
Zeichnungsart: **P22-2001-04-B-003**



Legende für Brandschutzpläne:
 Alle Anforderungen an Decken, Wände, Vergleisungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutthorizonte sind als raumbegrenzend zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Die Werten sind nach den Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer auf Einbauelemente (z. B. Wände, Wandscheitel, Pfeiler) zu übertragen, die statisch zur Lastabtragung und / oder Aussteifung beitragen.
 Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweisgebern. Die Regelleisten sind nicht die Standards der erforderlichen Hinweisgeber und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.
 Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verordnungschrift Technische Baubestimmungen entnommen werden.

Anforderungen an Trennwände von Brandschritten etc.:
 B1/B2: Wand in der Bauart einer Brandwand

Anforderungen an den Feuerwiderstand:
 R: Rauchabzug (Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten)
 E: Feuerwiderstand (Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten)
 J1/J2: Bauteil aus nichtbrennbarem Baustoff
 F1/F2: Feuerschutzverglasung

Abkürzungen Rettungswege:
 R: Rettungsweg
 N: Notausgang
 N1: notwendiger Trepperraum (brandschutzl. LAR beachten, Rauchabzug einschalten)

Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:
 LAR: Lüftungslagen-Richtlinie
 LAR: Lüftungslagen-Richtlinie
 B1/B2: Verordn. über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7010, ASR 1.1 sowie DIN 18245-6.

1. Rettungsweg
 2. Rettungsweg

Gebäudeklasse 3 nach §2 LBO
 Sonderbau nach §38 LBO
 Ingrede und aussteigende Bauteile Hauptgebäude lt. Technischen Baubestimmungen [40]
 Dach: keine Belichtung
 Dachstuhl: ja
 Rauchabzug im Dach mind. 5,1m² anordnungsrichtig wirksam
 nach Löschwasserstrahl mind. 10min über 2 Stunden
 Löschwasserstrahl nach Brandschutzvorschriften
 überdeckende automatische Brandmeldeanlage Kategorie 1 (nach DIN EN 14725)
 bei bzw. hinterstellte Rauchwarnmelder mit Symbolen nach ASR AT 3 bzw. BGV A8
 Schutzabdeckung in allen Durchdringungsfällen
 Installation und Einlagerung nach LAR bzw. LAR
 Technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
 Feuerlöscher gemäß Brandschutzvorschriften
 Blitzschutz

Brandschutzplan
 Es gelten darüber hinaus die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile und die Brandschutzvorschriften.
 Brandschutzzeichensystem
 Az: 2023080
 Stand: 25.07.2024

Brandschutzzeichensystem
 gemäß DIN 18245-6
 In der Form 1
 17361 Bauelemente
 Tel. 07 92 24 44 71-0
 Fax 07 92 24 44 71-29
 E-Mail: info@brandschutzzeichensystem.de
 Homepage: www.brandschutzzeichensystem.de

± 0,00 OKFFB EG = 174,00 m NHN

Verweis Index
 Änderungshinweis
 siehe Vermerk
 aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	ge / bew.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 75188 Freiburg im Breisgau
 Telefon: 0761 / 52 17-0
 geschaeftsstelle@kzv-suebaden.de
 www.kzv-suebaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Ebene +10,00m - Grundriss**

Leistungsphase: **Genehmigungsplanung**

Entwurf/Verfasser		Bauplan	
Az: 2023080	OK Datum	OK Datum	Unterschrift

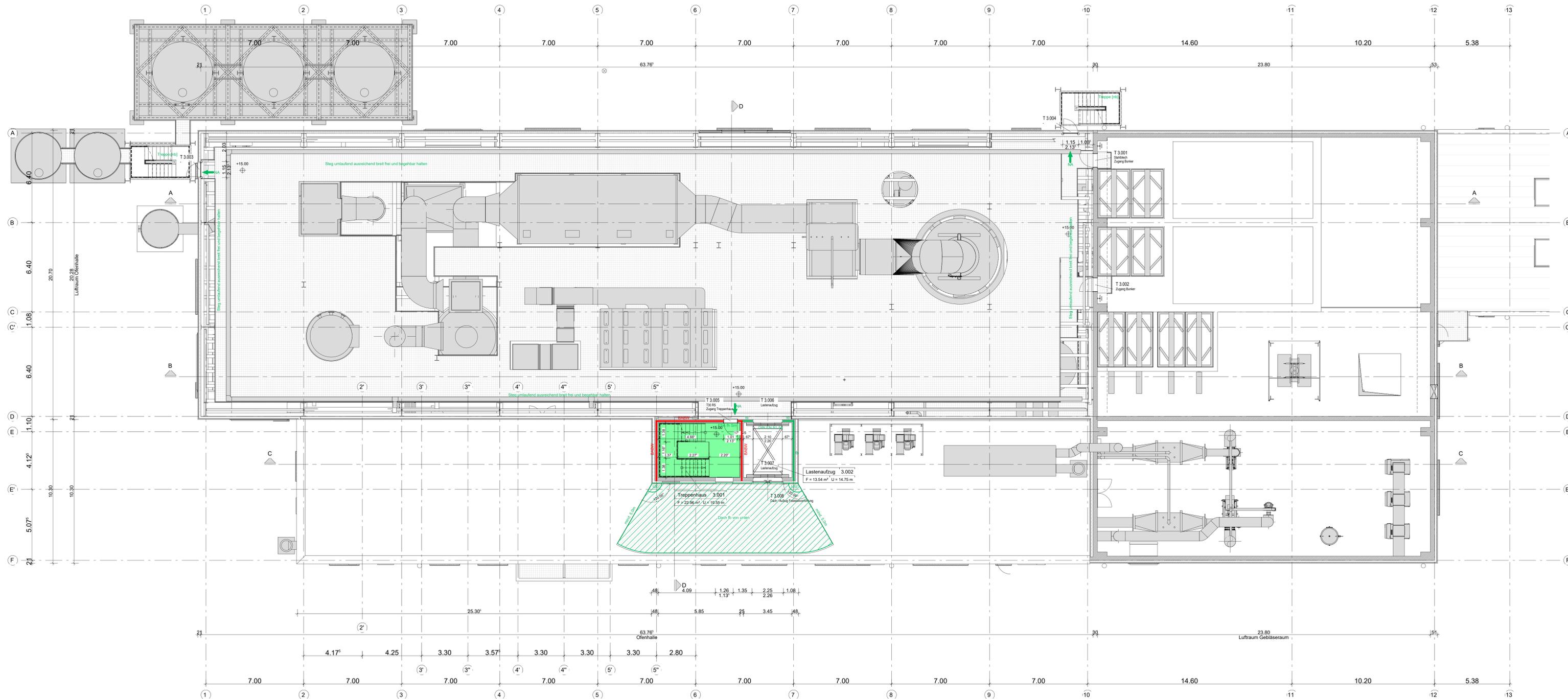
Maßstab: 1 : 100

gezeichnet	geprüft	Datum	Name
		10.07.2024	ZB
		10.07.2024	FT
		10.07.2024	TBSH

Daten: siehe letzten Planstand / Originalgröße: (1:1000 → 1:411mm)

Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-004

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born, Dr. Ermel GmbH
 Fährweg 7, 68623 Alton
 Tel. 04202 758-0 Fax 04202 758-500
 info@born-ermel.de www.born-ermel.de



Legende für Brandschutzpläne:
 Alle Anforderungen an Decken, Wände, Verglasungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutzvorhänge sind als raumabschließend zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Die weiteren sind auch alle Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Einzelbauteile (z. B. Stützen, Wandscheibe, Pfeiler) zu übertragen, die statisch zur Lastabtragung und/oder Aussteifung beitragen.
 Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweis Schildern. Sie repräsentieren auch nicht die Standorte der erforderlichen Hinweis Schilder und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.
 Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verwaltungsverordnung Technische Baubestimmungen entnommen werden.

- Anforderungen an Trennwände von Brandabschnitten etc.:
- BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
- Anforderungen an den Feuerwiderstand:
- Rb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - Rt feuerhemmend (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
 - (Rb) Bauteil aus nichtverbrennbaren Baustoffen
 - FSA Feuerschutzabschluss
 - Sn rauchdicht
- Abkürzungen Rettungswege:
- NA Notausgang
 - TR notwendigem Treppenraum (brandschutzfrei, LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen)
- Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:
- LAR Leitungsanlagen-Richtlinie
 - LÜAR Lüftungsanlagen-Richtlinie
 - ETBauVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
- Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7010, ASR A.1.3 sowie DIN 1024-6.

1. Rettungsweg
 2. Rettungsweg
- Gebäudeklasse 3 nach §2 LBO
 Sonderbau nach §38 LBO
 - tragende und aussteifende Bauteile Hauptgebäude lt. Technikerbauten und -ebenen (Rb)
 - Dach harter Belichtung
 - Dachrinne (Rt)
 - Rauchabzug im Dach mind. 5 m² aerodynamisch wirksam
 - nicht Löschwasseremenge mind. 90m³/h über 2 Stunden
 - Löschwasserentsorgung gemäß Brandschutzschlüssel
 - flächendeckende automatische Brandmeldeanlage, Kategorie 1 (Vollschutz) nach DIN 14675
 - be- bzw. hinterleuchtete Rettungswege mit Symbolen nach ASR A1.3 bzw. BGV A8
 - Sicherheitsbeleuchtung in allen Erschließungsebenen
 - Installationen und Leitungen nach LAR bzw. LÜAR
 - technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
 - Feuerlöscher gemäß Brandschutzschlüssel
 - Blitzschutz

Brandschutzplan
 Es gelten darüber hinausgehend die Anforderungen des zugehörigen Brandschutzschlüssel
 Az.: 2023080
 Stand: 26.07.2024

Brandschutzkonsult
 GmbH & Co. KG
 In der Formatt 1
 77565 Erlenheim
 Tel. (0 78 22) 44 71-0
 Fax (0 78 22) 44 71-29
 E-mail: info@brandschutzkonsult.de
 Homepage: www.brandschutzkonsult.de

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHH

Verweis Index
 Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 KZVSüdbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Ebene +15.00m -Grundriss

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

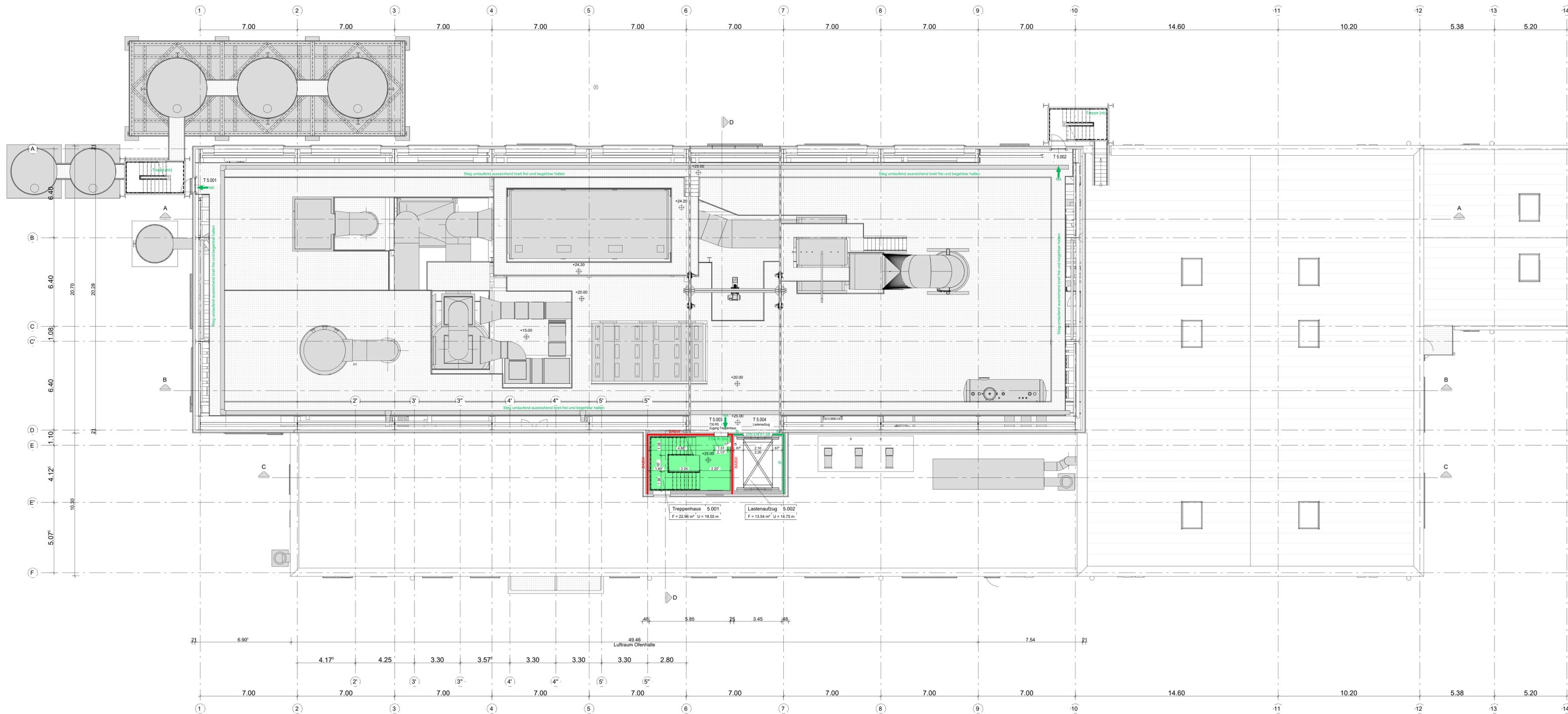
Entwurfsvorleser: _____ Bauehr: _____

Achse: 10.07.2024
 Ort, Datum: _____ Unterschrift: _____

Mitglied	Datum	Name
gez.	10.07.2024	ZB
bearb.	10.07.2024	FT
geprüft	10.07.2024	TSGH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finnenweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de www.born-ermel.de

Dat.: siehe linken Planrand Originalgröße: (1411mm x 994mm)
 Zeichnungs-Nr.: _____



Legende für Brandschutzpläne:
 Alle Anforderungen an Decken, Wände, Verglasungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutzvorhänge sind als raumbeschließend zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Des Weiteren sind auch alle Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Einzelbauteile (z. B. Stütze, Wandscheibe, Pfeiler) zu übertragen, die statisch zur Lastabtragung und / oder Aussteifung beitragen.

Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweis Schildern. Sie repräsentieren auch nicht die Standorte der erforderlichen Hinweis Schilder und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.

Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verwaltungsverordnung Technische Baubestimmungen entnommen werden.

Anforderungen an Trennwände von Brandschnitten etc.:

BABW Wand in der Bauart einer Brandwand

Anforderungen an den Feuerwiderstand:

- fuw/bs (Fu) Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten
- fuw/hm (Fu) Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten
- fuw/hm (Fu) feuerhemmend (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
- (f) Bauteil aus nichtbrennbaren Baustoffen
- FSA Feuerschutzabschluss
- Stm Rauchschicht

Abkürzungen Rettungswege:

- NA Notausgang
- notwendiger Treppenraum (brandstättf. LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen)

Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:

- LAR Leitungsanlagen-Richtlinie
- LiAR Leitungsanlagen-Richtlinie
- ELB/AVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7010, ASR A 1.3 sowie DIN 14034-6.

1. Rettungsweg
 2. Rettungsweg

Gebäudeklasse 3 nach §2 LBO
 Sonderbau nach §38 LBO
 - tragende und ausstehende Bauteile Hauptgebäude B, Technikbauten und -ebenen (f)6
 - Dach harte Bedeckung
 - Dämmstoffe (f)6
 - Rauchabzug im Dach mind. 5,1m² aerodynamisch wirksam
 - nicht Lochwassererregend mind. 100m über 2 Branden
 - Lechtswammesicherung gemäß Brandschutznachweis
 - rauchdeckende automatische Brandmeldeanlage, Kategorie 1 (Vollschutz) nach DIN 14675
 - bei hoch Hinterzuchte Rettungsregelnzeichen mit Symbolen nach ASR A1.3 bzw. BGV A8
 - Sicherheitsbeleuchtung in allen Erschließungsfächern
 - Installationen und Leitungen nach LAR bzw. LiAR
 - technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
 - Feuerlöscher gemäß Brandschutznachweis
 - Blitzschutz

Brandschutzplan
 Es gelten darüber hinausgehend die Anforderungen des zugehörigen Brandschutznachweises
 Az.: 2023080
 Stand: 26.07.2024

Brandschutzsüdt
 GmbH & Co. KG
 In der Rohrmatt 1
 77654 Eichenheim
 Tel. (0 78 22) 44 71-0
 Fax (0 78 22) 44 71-29
 E-mail: cad@brandschutzsuedt.de
 Homepage: www.brandschutzsuedt.de

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHH

Verweis Index
 Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 KZVSüdbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/52 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Ebene +25.00m -Grundriss

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser
 Achim, 10.07.2024
 Ort, Datum
 Unterschrift

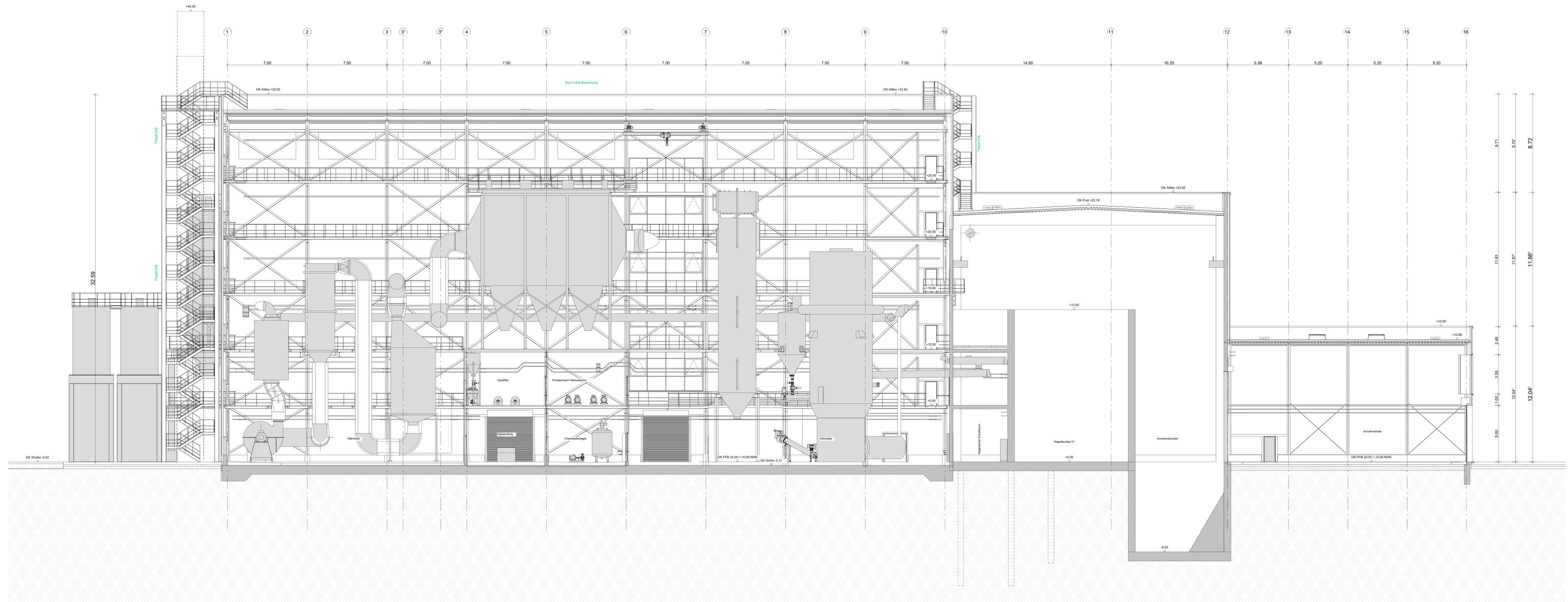
Bauherr
 Ort, Datum
 Unterschrift

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finnenweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de www.born-ermel.de

Maststab
 1 : 100

Datum	Name
10.07.2024	ZB
10.07.2024	FT
10.07.2024	TSGH

Dabei: siehe linken Planrand
 Originalgröße: (1411mm x 994mm)
 Zeichnungs-Nr.
 P22-2001-04-B-006



Legende für Brandschutzpläne:

Alle Anforderungen an Decken, Wände, Verglasungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutzvorhänge sind als raumbuchstäblich zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Des Weiteren sind auch alle Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Einzelbauteile (z. B. Stütze, Wandscheibe, Pfeiler) zu übertragen, die statisch nur Lastübertragung und/ oder Aussteifung beitragen. Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweisschildern. Sie repräsentieren auch nicht die Standorte der erforderlichen Hinweisschilder und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.

Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen entnommen werden.

- Anforderungen an Trennwände von Brandabschnitten etc.:
- BABW Wand in der Bauart einer Brandwand
- Anforderungen an den Feuerwiderstand:
- R feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
 - Rh feuerhemmend (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
 - [Fb] Bauteil aus nichtbrennbarem Baustoffen
 - FSA Feuerschutzabschleuse
 - Sm rauchdicht

- Abkürzungen Rettungswegs:
- Nb Notausgang
 - TR notwendiger Trepperraum (brandtauglich, LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen)

- Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:
- LAR Leitungsanlagen-Richtlinie
 - LuAR Lüftungsanlagen-Richtlinie
 - EIBStVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7010, ASR A 1.3 sowie DIN 14034-6.

- 1. Rettungsweg
- 2. Rettungsweg

- Gebäudeklasse 3 nach § 2 LBO
Sonderbau nach § 8 LBO
- tragende und aussteifende Bauteile Hauptgebäude (F), Technikbauten und -ebenen (bb)
- Dach harte Bedachung
- Dämmstoffe (Dg)
- Rauchabzug im Dach mind. 5,1m² aerodynamisch wirksam
- hohe Löschwasseremenge mind. 90m³ über 2 Stunden
- Löschwassererschaltung gemäß Brandschutznachweis
- flächendeckende automatische Brandmeldeanlage, Kategorie 1 (Vollschutz) nach DIN 14675
- drei bzw. fünfstelliges Rettungswegensymbole mit Symbolen nach ASR A 1.3 bzw. BGV A8
- Sicherheitsbeleuchtung in allen Erschließungsfächern
- Installationen und Leitungen nach LAR bzw. LuAR
- technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
- Feuerlöscher gemäß Brandschutznachweis
- Blitzschutz

Brandschutzplan
Es gelten darüber hinaus die Anforderungen des zugehörigen Brandschutznachweises
Az.: 2023080
Stand: 26.07.2024

Brandschutzkonsult
GmbH & Co. KG
In der Rosenmatt 1
7755 Eisenheim
Tel. (0 78 22) 44 71-0
Fax (0 78 22) 44 71-20
E-mail: cad@brandschutzkonsult.de
Homepage: www.brandschutzkonsult.de

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gezt./bearb.	geprüft	Datum

KV Südbaden
KZVSüdbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeft@kv-suedbaden.de
www.kv-suedbaden.de

Projekt: **Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

Darstellung: **Schnitt A**

Leistungsphase: **Genehmigungsplanung**

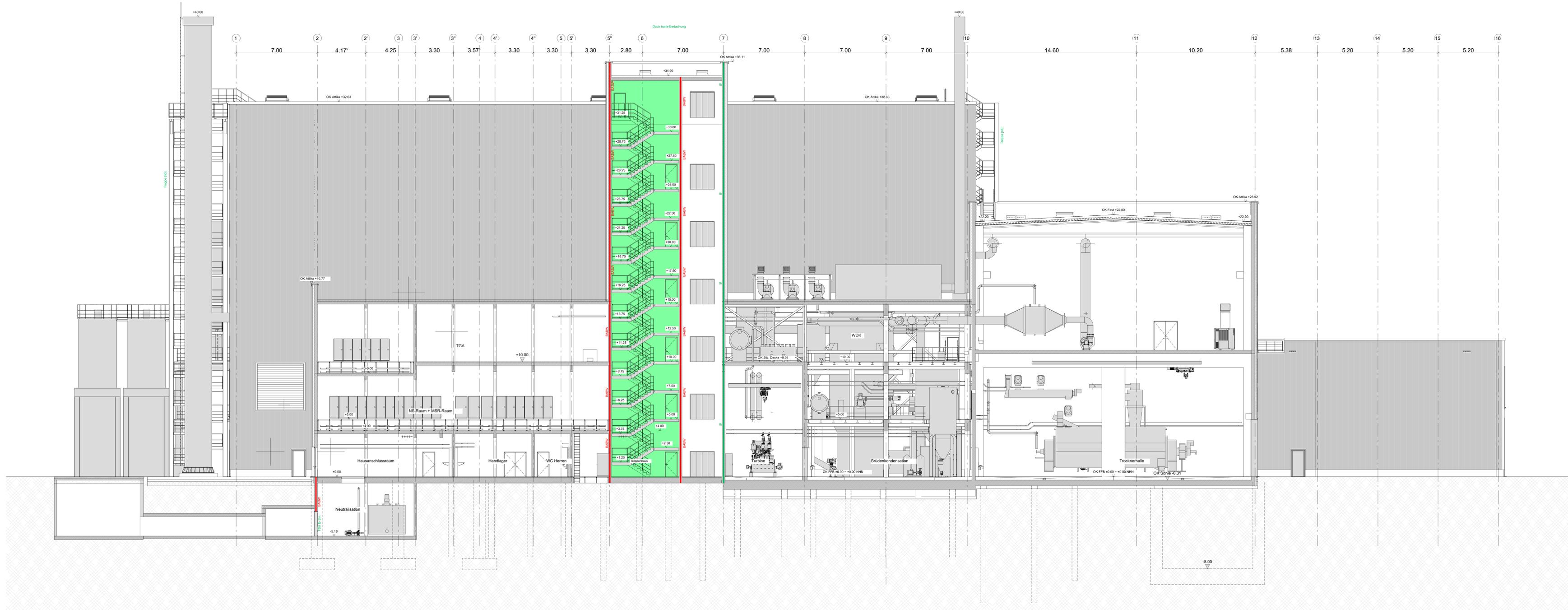
Entwurfsverfasser	Bauherr

Achim, 10.07.2024	Ort, Datum	Unterschrift	Ort, Datum	Unterschrift

Maßstab	Datum		Name	
	gezt.		ZB	
1 : 100				

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finkenweg 7 - 28832 Achim
Tel. (04252) 758-0 - Fax (04252) 758-600
beg@born-ermel.de - www.born-ermel.de

P22-2001-04-B-008



Legende für Brandschutzpläne:

Alle Anforderungen an Decken, Wände, Verglasungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutzvorhänge sind als raumbuchstäblich zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Des Weiteren sind auch alle Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Einzelbauteile (z. B. Stützen, Wandscheiben, Pfeiler) zu übertragen, die statisch nur Lastabtragung und/oder Aussteifung beitragen. Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweisschildern. Sie repräsentieren auch nicht die Standorte der erforderlichen Hinweisschilder und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.

Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen entnommen werden.

Anforderungen an Trennwände von Brandabschnitten etc.:

- BAWV Wand in der Bauart einer Brandwand

Anforderungen an den Feuerwiderstand:

- R feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
- Rh feuerhemmend (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
- [FSA] Bauteil aus nichtbrennbaren Baustoffen
- FSA Feuerschutzabschive
- Sm rauchdicht

Abkürzungen Rettungswege:

- NA Notausgang
- notwendiger Trepperraum (brandfrei, LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen)

Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:

- LAR Leitungsanlagen-Richtlinie
- Luft/LuR Lüftungsanlagen-Richtlinie
- ELB/ELV Vorrichtung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

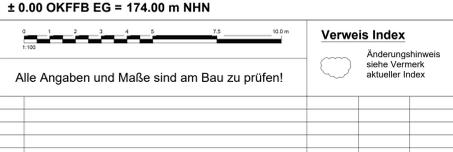
Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4544-2 bzw. DIN EN ISO 7010, ASR A 1.3 sowie DIN 14034-6.

1. Rettungsweg
2. Rettungsweg

Gebäudeklasse 3 nach § 2 LBO
Sonderbau nach § 81 LBO
- tragende und aussteifende Bauteile Hauptgebäude II, Technikbauten und -ebenen [bb]
- Dach harte Dachdeckung
- Dämmstoffe [Dg]
- Rauchabzug im Dach mind. 5 m² aerodynamisch wirksam
- hohe Löschwasseremenge mind. 90 m³ über 2 Stunden
- Löschwassererschaltung gemäß Brandschutznachweis
- flächendeckende automatische Brandmeldeanlage, Kategorie 1 (Vollschutz) nach DIN 14675
- bei bzw. Innerbereichliche Rettungswege mit Symbolen nach ASR A 1.3 bzw. BGV A8
- Sicherheitsbeleuchtung in allen Erschließungsfächern
- Installationen und Leitungen nach LAR bzw. LuAR
- technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
- Feuerlöscher gemäß Brandschutznachweis
- Blitzschutz

Brandschutzplan
Es gelten darüber hinaus die Anforderungen des Brandmeldeanlagen- und Brandschutznachweises.
Az.: 2023080
Stand: 26.07.2024

Brandschutzconsult
GmbH & Co. KG
In der Rosenmatt 1
77555 Eßenerheim
Tel. (0 78 22) 44 71-0
Fax (0 78 22) 44 71-20
E-mail: csg@brandschutzconsult.de
Homepage: www.brandschutzconsult.de



Index	Änderung	gezt./bearb.	geprüft	Datum

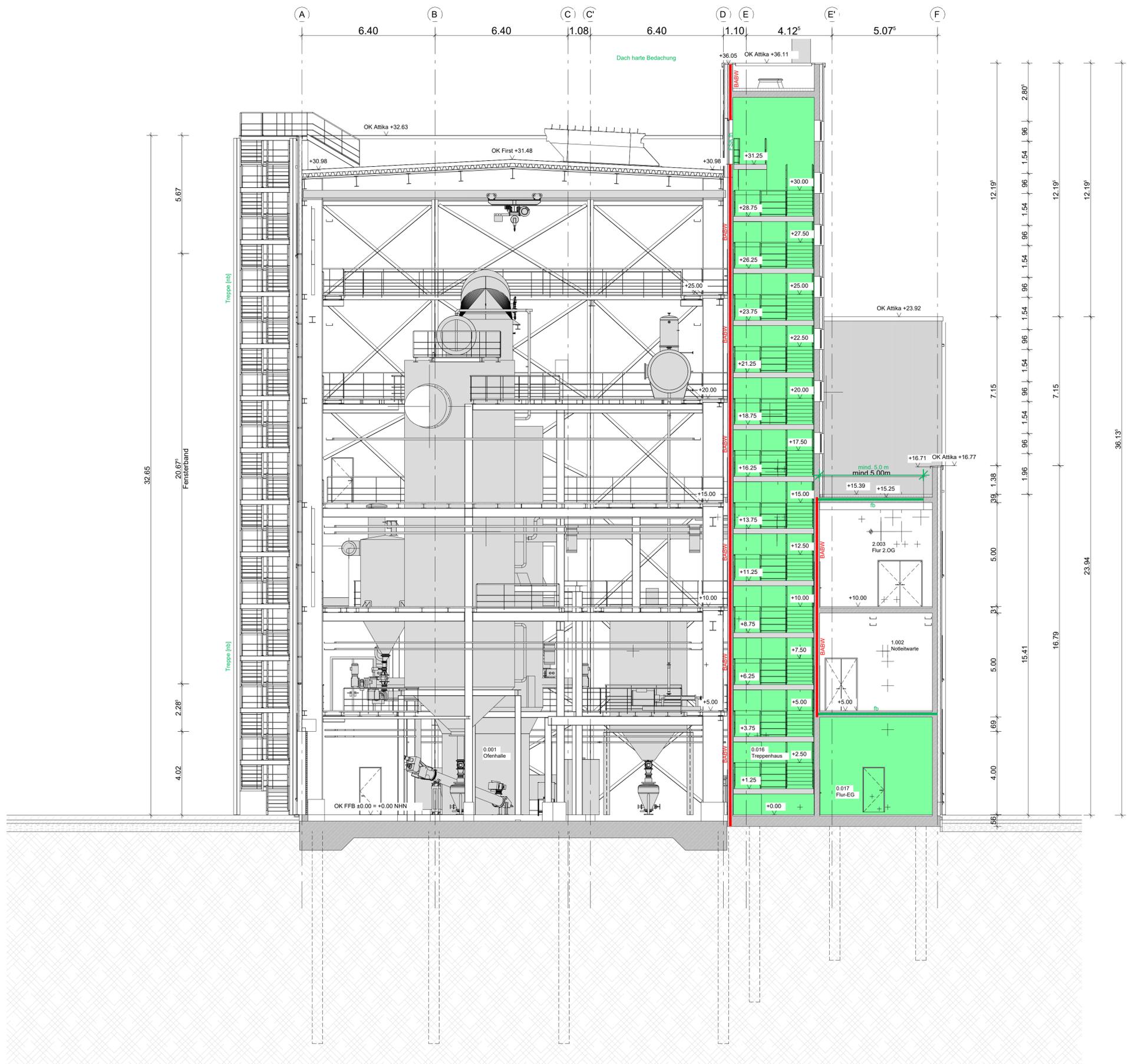
KZV Südbaden
KZVSüdbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Schnitt C

Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser		Bauherr	
Achim, 10.07.2024			
Ort, Datum	Unterschrift	Ort, Datum	Unterschrift
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finnenweg 7 - 28832 Achim Tel. (04252) 758-0 - Fax (04202) 758-600 beg@born-ermel.de - www.born-ermel.de		Maßstab: 1 : 100 Datum: siehe linken Planrand Originalgröße: (160mm x 99mm) Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-B-010	



Legende für Brandschutzpläne:
 Alle Anforderungen an Decken, Wände, Verglasungen, Türen, Brandschutzvorhänge, Rauchschutzvorhänge sind als raumschließend zu verstehen, sofern dies nicht ausdrücklich abweichend gekennzeichnet ist. Des Weiteren sind auch alle Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auf Einzelbauteile (z. B. Stütze, Wandscheibe, Pfeiler) zu übertragen, die statisch zur Lastabtragung und / oder Aussteifung beitragen.

Die dargestellten Rettungswege bzw. Notausgänge entsprechen nicht den vor Ort erforderlichen Hinweisschildern. Sie repräsentieren auch nicht die Standorte der erforderlichen Hinweisschilder und stellen nur die erforderlichen Rettungswege aus einer Nutzungseinheit dar. Innerhalb einer Nutzungseinheit können sich zusätzliche Anforderungen stellen.

Die Zuordnungen zu klassifizierten Bauteilen nach DIN EN 13501 bzw. DIN 4102 können der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen entnommen werden.

Anforderungen an Trennwände von Brandschnitten etc.:
BABW Wand in der Bauart einer Brandwand

Anforderungen an den Feuerwiderstand:
fb feuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten)
[fb] feuerhemmend (Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 30 Minuten)
FSA Bauteil aus nichtbrennbaren Baustoffen
Sm Feuerschutzabschluss rauchdicht

Abkürzungen Rettungswege:
NA Notausgang
[NA] notwendiger Treppenraum (brandlastfrei, LAR beachten, Rauchabzug sicherstellen)

Abkürzungen Rechtsvorschriften und technische Regelwerke:
LAR Leitungsanlagen-Richtlinie
LüAR Lüftungsanlagen-Richtlinie
EltrBauVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

Es gelten darüber hinaus die Symbole nach DIN 4844-2 bzw. DIN EN ISO 7010, ASR A 1.3 sowie DIN 14034-6.

➡ 1. Rettungsweg
 ➡ 2. Rettungsweg

- Gebäudeklasse 3 nach §2 LBO
 Sonderbau nach §38 LBO
 - tragende und aussteifende Bauteile Hauptgebäude fb, Technikneubauten und -ebenen [fb]
 - Dach harte Bedachung
 - Dämmstoffe [fb]
 - Rauchabzug im Dach mind. 5,1m² aerodynamisch wirksam
 - notw. Löschwasseremenge mind. 96m³/h über 2 Stunden
 - Löschwasserrückhaltung gemäß Brandschutznachweis
 - flächendeckende automatische Brandmeldeanlage, Kategorie 1 (Vollschutz) nach DIN 14675
 - be- bzw. hinterleuchtete Rettungswegkennzeichen mit Symbolen nach ASR A1.3 bzw. BGV A8
 - Sicherheitsbeleuchtung in allen Erschließungsflächen
 - Installationen und Leitungen nach LAR bzw. LüAR
 - technische Anlagen nach den jeweiligen zutreffenden Regelwerken
 - Feuerlöscher gemäß Brandschutznachweis
 - Blitzschutz

Brandschutzplan
 Es gelten darüber hinausgehend die Anforderungen des zugehörigen Brandschutznachweises
 Az.: 2023080
 Stand: 26.07.2024

Brandschutzconsult
 GmbH & Co. KG
 In der Rohrmatt 1
 77955 Ettenheim
 Tel. (0 78 22) 44 71-0
 Fax (0 78 22) 44 71-29
 E-mail: cad@brandschutzconsult.de
 Homepage: www.brandschutzconsult.de

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Verweis Index
 Änderungshinweis siehe Vermerk aktueller Index

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Honferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
Schnitt D

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser	Bauherr
Achim, 10.07.2024 Ort, Datum	
Unterschrift	Unterschrift
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finierweg 7 - 28832 Achim Tel. (04202) 758-0 - Fax (04202) 758-500 be@born-ermel.de - www.born-ermel.de	Maßstab 1 : 100
	Name gez. 10.07.2024 ZB bearb. 10.07.2024 FT geprüft 10.07.2024 TSCH
	Datum: siehe linken Planrand Originalgröße: (594mm x 841mm) Zeichnungs-Nr. P22-2001- 04-B-011

Kapitel - 4. Anlage und Betrieb

Inhaltsverzeichnis		Seite
Kapitel - 4.	Anlage und Betrieb.....	4-1
4.1	Beschreibung der Herstellungs- /Behandlungsverfahren und technischen Einrichtungen	
	4-5
4.1.1	Anlagenübersicht	4-5
4.1.2	Anlagengliederung	4-7
4.1.3	Hauptauslegungsdaten	4-9
4.1.4	BE I – Klärschlammannahme/-bunker	4-12
4.1.5	BE II – Trocknung	4-15
4.1.6	BE III – Thermische Behandlung	4-20
4.1.7	E, MSR-Leittechnik	4-50
4.1.8	Maßnahmen zur effizienten Energienutzung	4-57
4.1.9	Maßnahmen zur Anlagensicherheit	4-59
4.1.10	Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten sowie Angaben zu Arbeitsräumen und Sozialeinrichtungen.....	4-155
4.1.11	Beschreibung der abwasserrelevanten technischen Abläufe, Maßnahmen zur Abwasservermeidung / -verminderung, Abwasserbehandlung und Abwasserbeseitigung, Angaben zur Einhaltung der allgemeinen Anforderungen gemäß Abwasserverordnung, sowie Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung und ggf. Entwässerungsplan (ggf. nur relevanter Ausschnitt)	4-170
4.1.12	Beschreibung von Kühlsystemen.....	4-173
4.1.13	Maßnahmen zur Abfallvermeidung/-verminderung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung	4-174
4.1.14	Maßnahmen zum Schutz und zur Vorsorge vor Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Licht und sonstigen Emissionen / Immissionen und Gefahren	4-180
4.1.15	Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	4-188
4.1.16	Darstellung zu Eingriffen in Boden und Grundwasser	4-236
4.1.17	Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung	4-237
4.1.18	Logistik	4-240
4.2	Schematische Darstellung (Fließbild).....	4-242
4.3	Maschinenaufstellungsplan	4-274

4.4	Immissionsprognose / Gutachten	4-275
4.4.1	Schallimmissionsprognose	4-276
4.4.2	Prognose der Emissionen und Immissionen sowie der Ermittlung der Schornsteinhöhe	4-348
4.5	Formulare 2.1 bis 8	4-518
4.5.1	Darstellung der technischen Betriebseinheiten (Formblatt 2.1)	4-519
4.5.2	Darstellung des Produktionsverfahrens und der Einsatzstoffe (Formblatt 2.2)	4-527
4.5.3	Angaben zu Luftschadstoffen einschließlich Gerüchen (Formblätter 3.1 – 3.3)	4-536
4.5.4	Angaben zu Lärm (Formblatt 4)	4-545
4.5.5	Abwasser (Formblätter 5.1 – 5.3)	4-548
4.5.6	Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Formblätter 6.1 – 6.2)	4-556
4.5.7	Angaben zu anfallenden Abfällen (Formblatt 7)	4-631
4.5.8	Angaben zu Arbeitsschutz und Betriebssicherheit (Formblatt 8)	4-636
4.6	Angaben bei IED-Anlagen	4-640
4.6.1	Angaben zum Ausgangszustand für Anlagen nach IE-Richtlinie (Formblatt 9)	4-640
4.6.2	Aussagen zur Umsetzung der Anforderungen der BVT-Schlussfolgerungen / des BVT-Merkblattes	4-645
4.6.3	Ausgangszustandsbericht und Beschreibung der Maßnahmen zum Schutz von Boden und Grundwasser (Überwachungskonzept) oder AZB-Konzept	4-651
4.7	Erlaubnispflicht nach § 18 BetrSichV	4-676
4.7.1	Stellungnahme Behörde	4-677
4.7.2	Beschreibung der Aufstellung der Dampfkesselanlage	4-678
4.7.3	Beschreibung des Überhitzers	4-678
4.7.4	Beschreibung des Abgas-Wasservorwärmers für den Dampfkessel	4-678
4.7.5	Beschreibung des Betriebs des Dampferzeugers	4-679
4.7.6	Beschreibung zum Antrag auf Erlaubnis zur Errichtung und zum Betrieb einer Dampfkesselanlage mit einem Dampferzeuger der Kategorie IV	4-679
4.7.7	Beschreibung der Feuerung für alternative Brennstoffe (z.B. Klärschlamm oder Abfall) für den Dampfkessel	4-680
4.7.8	Beschreibung der Brennstofflagerung von alternativen Brennstoffen (z.B. Klärschlamm oder Abfall)	4-680
4.7.9	Einverständniserklärung	4-681

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Temperaturen der Wärmeverschiebung in der Rauchgasreinigung	4-6
Abbildung 2: Darstellung Annahmehereich und Bunker des Neubaus der KVA.....	4-13
Abbildung 3: Gesamtförderkonzept der KVA	4-14
Abbildung 4: Lageplan mit den Förderwegen des AZV-Schlammes	4-16
Abbildung 5: Darstellung Trocknerhalle inkl. Brüdenkondensation	4-17
Abbildung 6: Schneckenförderer zum Ofen	4-21
Abbildung 7: Schema zweistufiger stationärer Wirbelschichtfeuerung	4-22
Abbildung 8: Schema Verbrennungs- und Kühlluftversorgung der Wirbelschichtfeuerung	4-25
Abbildung 9: Darstellung des Ofens.....	4-27
Abbildung 10: Grundprinzip Elektrofilter (links, Quelle ETM GmbH) und Schematische Darstellung Elektrofilter (rechts, Quelle: R&R BETH).....	4-30
Abbildung 11: Temperaturen der Wärmeverschiebung in der Rauchgasreinigung	4-31
Abbildung 12: Prinzip Abreinigung Gewebefilter	4-35
Abbildung 13: Darstellung Gewebefilter	4-36
Abbildung 14: Darstellung der Rauchgasreinigung.....	4-38
Abbildung 15: Darstellung des Wasser-Dampf-Kreislaufes	4-41
Abbildung 16: Abwasserbilanz	4-170
Abbildung 17: Emissionsquellenplan.....	4-180
Abbildung 18: AwSV-Fläche Bunker (rot).....	4-192
Abbildung 19: Bunker und Annahmehereich.....	4-193
Abbildung 20: AwSV-Fläche Trocknerhalle (rot)	4-195
Abbildung 21: Sprühkondensatoren und Sammelbehälter.....	4-197
Abbildung 22: Wäscher und Bandfilter (Auffangwanne in rot)	4-200
Abbildung 23: SCR-Anlage.....	4-203
Abbildung 24: Turbine	4-204
Abbildung 25: VE-Wasseraufbereitung	4-206
Abbildung 26: AwSV-Fläche Siloanlagen (rot)	4-207
Abbildung 27: Container für Gips	4-209
Abbildung 28: Chemikalienlager.....	4-210
Abbildung 29: Druckluftversorgung (Auffangwanne in rot).....	4-212
Abbildung 30: Netzersatzanlage	4-214
Abbildung 31: AwSV-Abfüllfläche (rot)	4-216
Abbildung 32: Absperrschacht (Quelle: ACO GmbH)	4-218
Abbildung 33: Wabenelemente mit umlaufender Aufkantung (Quelle: Kortmann)	4-218
Abbildung 34: Großplatten mit umlaufender Aufkantung (Quelle: Kortmann).....	4-218
Abbildung 35: Betriebsmittellager.....	4-220
Abbildung 36: Neutralisationsraum	4-222

Abbildung 37: Ausschnitt Verkehrswegeplan	4-223
Abbildung 38: Querschnitt Straßenaufbau	4-224
Abbildung 39: Ausschnitt Entwässerungsplan	4-225
Abbildung 40: Löschwasserrückhaltung (Ausschnitt Entwässerungsplan)	4-229
Abbildung 41: Schleppkurven.....	4-240

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Klärschlammengen und –analysen	4-9
Tabelle 2: Hauptauslegungsdaten Thermische Behandlung	4-10
Tabelle 3: Auslegungsgrundlagen für den Stapelbunker	4-13
Tabelle 4: Dimensionierung je Schlamm Trockner.....	4-18
Tabelle 5: Technische Daten je Schlamm Trockner.....	4-18
Tabelle 6: Technische Daten der Brüdenkondensation	4-19
Tabelle 7: Auslegungsdaten der Schlammverbrennung	4-26
Tabelle 8: Dampfdaten Kessel	4-29
Tabelle 9: Betriebsparameter Elektrofilter	4-31
Tabelle 10: Betriebsparameter Kalksteinmehlwäscher	4-34
Tabelle 11: Sorbalit- und Reststoffmenge in der trockenen Rauchgasreinigung.....	4-37
Tabelle 12: Betriebsparameter SCR	4-37
Tabelle 13: Leistungsdaten angefragte Dampfturbine	4-40
Tabelle 14: Dimensionierung der Reststoff- und Aschesiloanlage	4-45
Tabelle 15: Dimensionierung Tanklager.....	4-45
Tabelle 16: Dimensionierung der Siloanlage.....	4-48
Tabelle 17: Zuordnung der Abwässer in der AbwV.....	4-171
Tabelle 18: Bezeichnung der Emissionsquellen	4-181
Tabelle 19: Emissionsgrenzwerte der thermischen Behandlung der KVA in mg/Nm ³ _{tr} bei 11 % O ₂	4-183
Tabelle 20: Eingesetzte wassergefährdende Stoffe.....	4-189
Tabelle 21: Angaben zu Anforderungen und zur baulichen Ausgestaltung	4-211
Tabelle 22: KS-Fahrzeugaufkommen am Standort.....	4-241
Tabelle 23: Fahrzeugaufkommen für Betriebsmedien	4-241
Tabelle 24: Übersicht Verfahrensfließbilder	4-242
Tabelle 25: Bewertung der BVT-Anforderungen - Durchführungsbeschluss vom 12. November 2019	4-645

4.1 Beschreibung der Herstellungs- /Behandlungsverfahren und technischen Einrichtungen

4.1.1 Anlagenübersicht

Die prinzipielle Anlagenkonfiguration ist mit dem nachfolgenden Blockfließbild dargestellt:

P-22-2001-04-V_BFB_001 Klärschlammverbrennungsanlage

Die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage kann in vier Gebäudeeinheiten unterteilt werden: Annahmehalle, Bunkergebäude, Ofenhalle und Nebengebäude. Die KVA verfügt über keine eigenen Sozialräume und Leitwarte. Diese befinden sich in dem Bestandsbetriebsgebäude der Kläranlage des AZV.

Klärschlammannahme/-lagerung

Die Anlieferung des mechanisch entwässerten Klärschlamm erfolgt mit Lkw. Über ein Schleusensystem können zwei Lkw gleichzeitig Klärschlamm anliefern. Im Klärschlammannahmebereich wird durch das Abkippen des Schlammes in den Annahmehalle und mit Hilfe einer Krananlage der Stapelbunker beschickt. Das Lagervolumen ist für eine Klärschlammvorhaltung von einem Monat bzw. 760 Stunden ausgelegt. Um Geruchsemissionen zu minimieren, wird die Abluft aus dem Annahme- und Bunkerbereich als Verbrennungsluft in der thermischen Verwertung genutzt.

Der Schlamm, der am Kläranlagenstandort des AZV anfällt, wird kontinuierlich über ein Fördersystem der KVA zugeführt. Hauptsächlich wird dieser Strom direkt zu den Trocknern geführt, jedoch kann der entwässerte Klärschlamm mit Hilfe eines Bypasses auch in den Bunker gefördert werden.

Trocknung

Für die Klärschlamm-trocknung werden zwei Kontakt-trockner (z.B. Scheibentrockner) eingesetzt, in denen der Klärschlamm im direkten Kontakt mit der Heizfläche steht. Als Wärmedium wird der Abdampf der Turbine eingesetzt. Der mechanisch entwässerte Klärschlamm wird vollgetrocknet auf einen TR-Gehalt von >90 % getrocknet. Die Zwischenlagerung des Trockenguts erfolgt im Silo in der Ofenhalle.

Bei der Trocknung handelt es sich um eine Teilstrom-trocknung, da hauptsächlich der Klärschlamm des AZV vollgetrocknet wird. Der übrige Klärschlamm, der aus dem Bunker entnommen wird, bleibt entwässert.

Die aus der Trocknung entstehenden Brüden werden in der Brüdenkondensation behandelt. Der nicht kondensierbare Anteil der Brüden wird mittels Gebläse abgezogen und der thermischen Behandlung zugeführt. Der kondensierte Anteil wird der Kläranlage zugeführt.

Thermische Behandlung

Die thermische Behandlung erfolgt mittels eines zweistufigen stationären Wirbelschichtofens. Hierfür wird der Ofen mit Trockengut aus dem Trockengutsilo und dem entwässertem Klärschlamm aus dem Bunker beschickt. Im Wirbelbett erfolgt die primäre Klärschlammverbrennung. Die heißen Abgase steigen aus dem Feuerraum in die Nachbrennkammer auf, wo die sekundäre Verbrennung stattfindet. Über den Ofenkopf wird das entstandene Rauchgas an die Kesselanlage übergeben.

Kessel

Im Dampfkessel wird dem aus der Verbrennung kommenden heißen Rauchgas Wärme entzogen. Sie dient zur Erwärmung und Verdampfung von Speisewasser und der anschließenden Überhitzung des Dampfes.

Rauchgasreinigung

Die Reinigung der Rauchgase erfolgt im Anschluss an die Kesselanlage. Zunächst erfolgt die Entstaubung mit Hilfe eines Elektrofilters, anschließend fügt sich eine nasse und trockener Rauchgasreinigung mit einer abschließenden Entstickung mit einer SCR an. Die Ableitung der gereinigten Rauchgase erfolgt über einen Schornstein.

Innerhalb der Rauchgasreinigung werden Wärmeverschiebungen eingesetzt, um die Effizienz der Aufbereitung zu erhöhen.

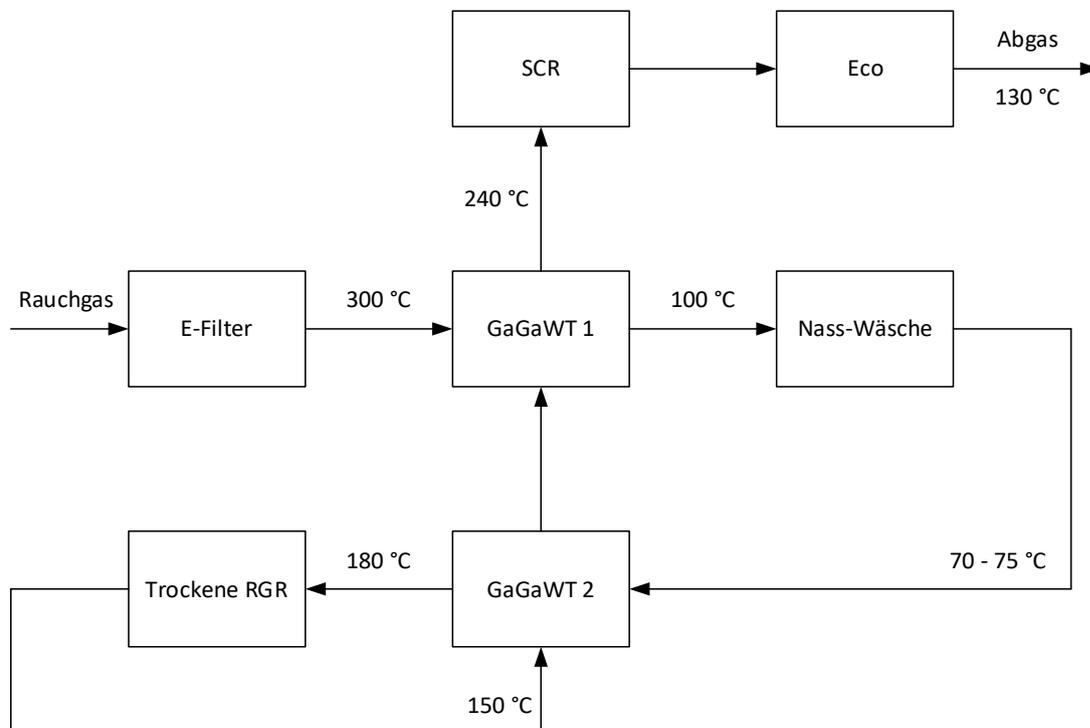


Abbildung 1: Temperaturen der Wärmeverschiebung in der Rauchgasreinigung

4.1.2 Anlagengliederung

Die Anlage ist im Detail in folgende Betriebseinheiten (BE) gegliedert, für die jeweils ein Verfahrensfliessbild erstellt wurde:

BE I – Klärschlammannahme/-bunker

BE I.01: Schlammannahme und -bunker

BE II – Trocknung

BE II.01: Trocknung

BE II.02: Brüdenkondensation

BE II.03: Trockengutlagerung

BE III – Thermische Behandlung

BE III.01: Wirbelschichtofen

BE III.02: Kessel

BE III.03: Elektrofilter

BE III.04: Wärmeverschiebung

BE III.05: Wäscher

BE III.06: Gewebefilter

BE III.07: SCR, ECO, Saugzug und Kamin

BE III.08: Verbrennungsluftversorgung

BE III.09: Wasserdampfkreislauf (WDK) mit Turbine

BE III.10: Speisewasser- und Kondensatsystem

BE III.11: Probenahme WDK

BE III.12: VE-Wasseraufbereitung

BE III.13: Bandfilter

BE III.14: Abwasser

BE III.15: Wärmeauskopplung

BE III.16: Asche- und Reststoffförderung

BE III.17: Asche- und Reststoffsilos

BE III.18: Chemikalienversorgung

BE III.19: Gasregelstrecke

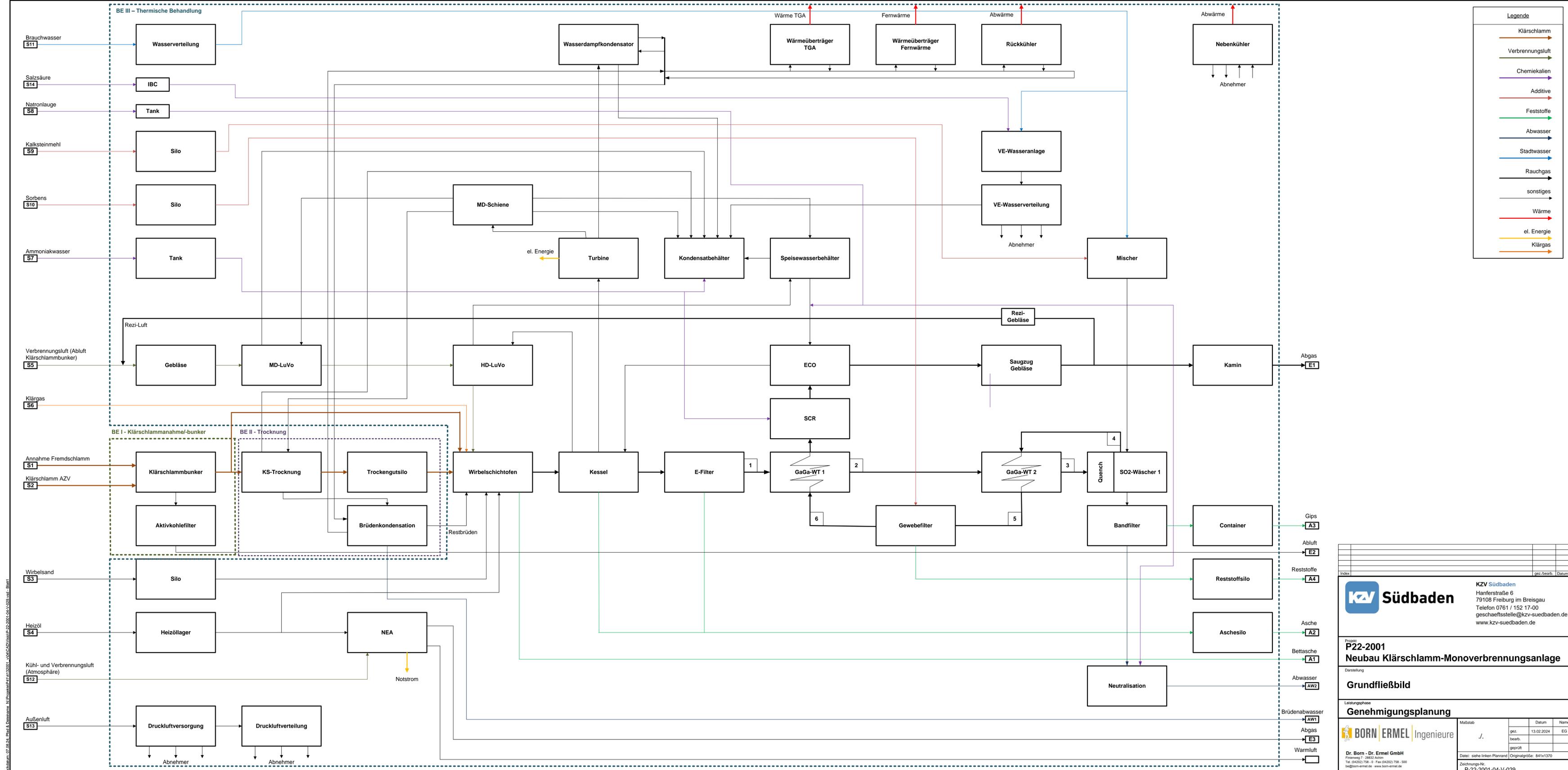
BE III.20: Kühlwasserversorgung

BE III.21: Druckluft

BE III.22: Brauchwasserverteilung

BE III.23: Additivversorgung

BE III.24: Netzersatzanlage



Legende	
	Klärschlamm
	Verbrennungsluft
	Chemikalien
	Additive
	Feststoffe
	Abwasser
	Stadtwasser
	Rauchgas
	sonstiges
	Wärme
	el. Energie
	Klärgas

KZV Südbaden Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de	
Projekt P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage	
Darstellung Grundfließbild	
Leistungsphase Genehmigungsplanung	
Maßstab ./	Datum 13.02.2024 Name EG
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Pflanzweg 7 · 78832 Asten Tel. (04202) 758 - 0 · Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de	
Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: 841x1370 Zeichnungs-Nr. P-22-2001-04-V-029	

Druckdatum: 07.08.24, Titel & Datenname: N:\Projekte\24\113000 - JWS\GCD\Visual\22-2001-04-V-029_Vorl.-Blatt

4.1.3 Hauptauslegungsdaten

4.1.3.1 Klärschlammspezifikation

Die Klärschlamm-mengen der Verbandsmitglieder des KZV wurden über die Jahre 2018 bis 2022 aufgenommen. Die Klärschlamm-analysen sind je nach Kläranlage aus unterschiedlichen Jahren und werden normiert auf den Mittelwert der Klärschlamm-mengen von 2018 bis 2022 angenommen. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse aufgeführt. Die Einzelaufstellung sowie weitere Gehälter an Schadstoffen aller 27 Kläranlagen sind dem Kapitel 8 zu entnehmen.

Tabelle 1: Klärschlamm-mengen und –analysen

Parameter	Einheit	Wertebereich Anfrage	Basis der Auslegung
Klärschlamm			
Jahresdurchsatz (im Mittel 2018 - 2022)	[t _{TR} /a]	22.000	
OS (bei 25 % TR-Gehalt)	[t _{OS} /a]	88.000	
TR-Gehalt	[Gew.-%]	25	
Schwankung TR-Gehalt	[Gew.-%]	20 – 30	
TR-Heizwert	[MJ/kg _{TR}]	10,0 – 16	12,4
Asche	[Gew.-%TR]	30 – 50	41
Kohlenstoff	[Gew.-%TR]	28 – 50	30,8
Sauerstoff	[Gew.-%TR]	10 – 22	18,2
Wasserstoff	[Gew.-%TR]	3,0 – 5,1	4,6
Stickstoff	[Gew.-%TR]	2,0 – 6,3	4,1
Schwefel	[Gew.-%TR]	0,05 – 1,5	1,1
Fluor	[Gew.-%TR]	0,01 – 0,10	0,05
Chlor	[Gew.-%TR]	0,01 – 0,5	0,15
Phosphat	[Gew.-%TR]	1,4 – 5,5	3,8
Quecksilber	[mg/kg _{TR}]	0,03 – 2,5	0,40

In der KVA sollen ausschließlich kommunale Klärschlämme thermisch verwertet werden. Bei den Schläm-men handelt es sich vorwiegend um ausgefaulten Klärschlamm, jedoch wird auch nicht ausgefaulter Schlamm angenommen. Es werden alle Schlämme der Verbandsmitglieder in der Anlage thermisch verwer-tet, jedoch werden darüber hinaus auch kommunale Klärschlämme von Nicht-Verbandsmitgliedern ange-nommen. Der Trockengehalt des angelieferten Klärschlamm-soll zwischen 20 und 30 % TR liegen.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

4.1.3.2 Technische Angaben

Im Folgenden sind die Hauptauslegungsdaten aufgeführt. [Alle weiteren Betrachtungen im Genehmigungsantrag beziehen sich auf die maximale Durchsatzleistung:](#)

Tabelle 2: Hauptauslegungsdaten Thermische Behandlung

Anlagenauslegung		Max	Min
Jahresbetriebsstunden	[h/a]	8.760	
Durchsatz TR	[kgTR/h]	3.200	1.900
Durchsatz OS, entwässert	[kgOS/h]	12.800	7.500
TR-Gehalt, entwässert	[%]	25	
Durchsatz OS, getrocknet nach Vermischung	[kgOS/h]	7.600	4.400
TR-Gehalt, getrocknet nach Vermischung	[%]	42	
spezifischer Heizwert OS, getrocknet nach Vermischung	[MJ/kgOS]	4,2	
Feuerungswärmeleistung	[MW]	9,0	5,3
Rauchgas-Temperaturen			
Rauchgas, Temperatur Ofenaustritt	[°C]	950	
Rauchgas, Temperatur nach Kessel	[°C]	300	
Rauchgas, Temperatur nach GaGa WT1	[°C]	100	
Rauchgas, Temperatur nach Nass-Wäsche	[°C]	75	
Rauchgas, Temperatur nach GaGa WT2	[°C]	180	
Rauchgas, Temperatur trockene RGR	[°C]	150	
Rauchgas, Temperatur nach GaGa WT2 und WT 2	[°C]	240	
Rauchgas, Temperatur nach Eco	[°C]	130	
Rauchgas, Temperatur Schornstein	[°C]	130	
Rauchgas nach Ofen			
Rauchgas, Massestrom	[kg/h]	27.500	
Rauchgas, Normvolumenstrom, trocken	[Nm ³ tr/h]	14.800	

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Rauchgas, Normvolumenstrom, feucht	[Nm ³ /h]	22.300
Rauchgas, Taupunkt	[°C]	72
Rauchgas nach Schornstein		
Rauchgas, Massestrom	[kg/h]	26.700
Rauchgas, Normvolumenstrom, trocken	[Nm ³ tr/h]	15.000
Rauchgas, Normvolumenstrom, feucht	[Nm ³ /h]	23.000
Rauchgas, Betriebsvolumenstrom	[Bm ³ /h]	33.000
Rauchgas, Taupunkt	[°C]	74
Betriebs-O ₂ -Konzentration	[Vol.-%]	6,2
Bezugs-O ₂ -Konzentration	[Vol.-%]	11,0
Rauchgas, Normvolumenstrom, trocken (bei Bezugs-O ₂)	[Nm ³ tr/h]	22.300
Rauchgas, Normvolumenstrom, feucht (bei Bezugs-O ₂)	[Nm ³ /h]	30.300
Energie		
Wärmeübertragung Kessel	[MW]	6,0
Wärmeübertragung GaGa WT 1	[MW]	1,1
Wärmeübertragung GaGa WT 2	[MW]	0,7
Wärmeübertragung Eco	[MW]	1,4
Wärme Trocknung	[MW]	4,4
El. Leistung Turbine	[MW]	1,1

Weitere technische Daten sind in den nachfolgenden Kapiteln und den Formularen 2.1 bis 8 unter *Kapitel 4.5* enthalten.

4.1.4 BE I – Klärschlammannahme/-bunker

Der grundsätzliche Verfahrensaufbau ist mit folgendem Verfahrensfliessbild dargestellt:

P22-2001-04-V-001 BE I.01: Schlammannahme/-bunker

Eine Übersicht über alle Verfahrensfliessbilder ist in *Kapitel 4.2* zu finden.

Die Anlieferung des Fremdschlammes erfolgt an den zwei Annahmestellen der Annahmehalle, die auf der linken Seite von Abbildung 2 dargestellt sind. Nachdem die Fahrzeuge in den Annahmehbereich gefahren sind, werden die Eingangstore geschlossen. Die Schleusentore zum Annahmehbunker öffnen sich erst nachdem die schnelllaufenden Eingangstore geschlossen wurden. Die Verbrennungsluft für die Klärschlammverbrennung wird aus der Annahmehalle sowie dem Stapelbunker abgezogen. Durch diese Unterdruckhaltung und die Verschaltung der Tore wird eine Geruchsemission nach außen verhindert.

Im Annahmehbereich ist zusätzlich eine H₂S-Messung installiert. Da der Klärschlamm, trotz Stabilisierungsmaßnahmen, noch eine geringe biologische Aktivität aufweisen kann, sind die entsprechend erwähnten Belüftungskonzepte im Annahmehbereich vorgesehen. Im Falle eines überschreiten der H₂S-Konzentration, dient die Messung zur frühzeitigen Erkennung, sodass das Personal akustisch gewarnt wird und den Schlammannahmehbereich verlassen kann. Ebenfalls läuft ein Warnsignal in der Leitwarte auf.

Im Annahmehbereich wird der Schlamm direkt aus den Fahrzeugen in den sich dahinter befindenden Annahmehbunker 1 und 2 abgekippt. Um mögliche Störstoffe abzuscheiden sowie um ein Abstürzen von Personen zu verhindern, wird der Schlamm auf ein Gitter mit einer Maschenweite von 400 mm x 400 mm gekippt.

Der Transport innerhalb der Bunkeranlage erfolgt durch eine redundant ausgelegte Brückenkrananlage. Über integrierte Gewichts- und Höhenmessungen wird über die Krananlage der angelieferte Schlamm registriert und der Füllstand der Bunkerbereiche überwacht.

Der untere Bereich des Stapelbunkers ist durch Trennwände in zwei Kammern unterteilt. Durch Umschichten des bereits im Bunker vorhandenen Klärschlammes werden lange Lagerzeiten der unteren Schlammchargen und Schwankungen in der Klärschlammqualität reduziert. Während des normalen Betriebes werden die einzelnen Bereiche für das Schlammmanagement und das Homogenisieren genutzt werden.



Abbildung 2: Darstellung Annahmebereich und Bunker des Neubaus der KVA

Während der Revision findet für bis zu 672 Stunden keine Verbrennung statt. Da der Klärschlamm weiterhin kontinuierlich angeliefert wird, wird dieser im Stapelbunker zwischengespeichert. In Tabelle 3 sind Kenn-
daten zur Auslegung des Stapelbunkers zusammengeführt.

Tabelle 3: Auslegungsgrundlagen für den Stapelbunker

Parameter	Einheit	Wert
Bunkervolumen	m ³	1.300
Lagermenge	t	1.400
Stapelbunkerabmessungen pro Kammer	H x B x T in m	13,5 x 5,5 x 10
Anzahl Kammern	-	2

Abbildung 3 zeigt die unterschiedlichen Förderwege im Bereich der Bunkeranlage. Diese umfassen den Transport

- vom Annahmebunker in den Stapelbunker,
- vom Bunker zur Trocknervorlage und
- von den Trocknern zum Wirbelschichtofen.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

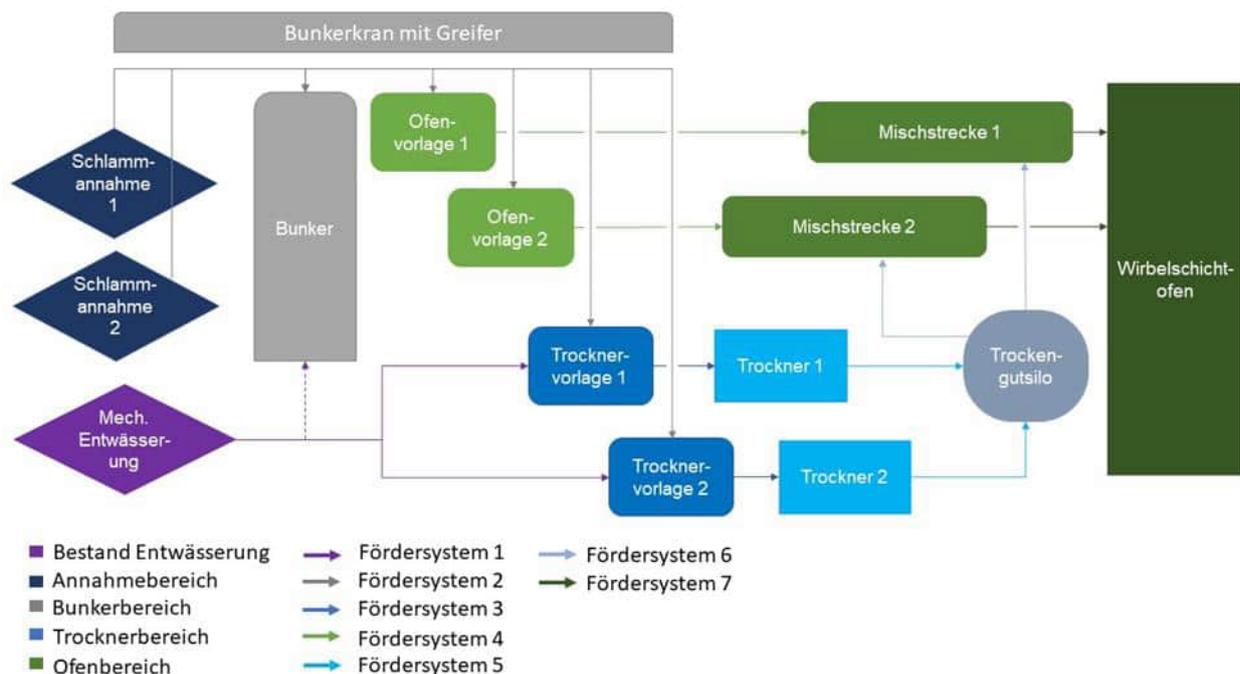


Abbildung 3: Gesamtförderkonzept der KVA

Beschickung Trockner

Aus dem Bunker wird der Schlamm, mit Hilfe der Krananlage auf zwei Vorlagebehälter (Gesamtvolumen 60 m³, Klärschlammvorhaltung 66 to_s) zur Beschickung der Trocknung sowie auf zwei Vorlagebehälter zur Beschickung des Ofens, verteilt. Über Schubböden und seelenlosen Austragsschnecken wird der Schlamm zu seinem Zielort transportiert.

Die Übergabe des entwässerten Klärschlamms von der Kläranlage des AZV erfolgt über Förderer, die den Schlamm direkt zur Trocknung transportieren. Es wird jedoch ein Bypass vorgesehen, sodass der entwässerte Schlamm auch in den Bunker transportiert werden kann.

Aktivkohlefilter

Die Abluftbehandlung während des laufenden Betriebes erfolgt durch die Zufuhr der geruchsbelasteten Abluft zum Wirbelschichtofen.

Zum Zeitpunkt der Revision wird die Abluft aus der Bunkeranlage mit einem Aktivkohlefilter gereinigt, das auf dem Dach der Annahmehalle platziert ist. Während des Betriebes des Ofens ist somit das Aktivkohlefilter nicht in Betrieb und es können Standzeiten von bis zu 15 Jahren erreicht werden.

Das Filter ist modular und in Containern aufgebaut. Zum Wechsel der Aktivkohle wird ein kompletter Container vom Dach gehoben und durch einen neuen ersetzt. Die verbrauchte Kohle wird anschließend der Regenerierung zugeführt.

CH₄-Messung

Im Stapelbereich des Bunkers sind drei CH₄-Messungen sowie drei Notfallgebläse installiert. Wie bereits beschrieben, kann der Klärschlamm noch biologisch aktiv sein. Für den Fall, dass trotz der Unterdruckhaltung im Bunker 40 % der unteren Explosionsgrenze für Methan gemessen wird, wird die Anlage stromlos geschaltet und die Notfallentlüftung gestartet.

4.1.5 BE II – Trocknung

Der grundsätzliche Aufbau der Trocknung und deren Peripherie ist mit folgenden Verfahrensfliessbildern dargestellt (vgl. auch *Kapitel 4.2*):

P22-2001-04-V-002	BE II.01: Trocknung
P22-2001-04-V-003	BE II.02: Brüdenkondensation
P22-2001-04-V-004	BE II.03: Trockengutlagerung

4.1.5.1 Trocknung

Die Trocknung des Klärschlammes sowie die anschließende Kondensation der Brüden finden in der Abbildung 5 dargestellten Trocknerhalle statt.

Für die Trocknung des Klärschlammes kommen Kontakt Trockner zum Einsatz. Die Trockner werden mit dem am Standort anfallenden Klärschlamm der AZV beschickt, der Anteil beträgt rd. 60 %. Die übrigen noch erforderlichen 40 % Klärschlamm werden aus dem Stapelbunker auf die Trocknervorlage aufgegeben.

Für den Trocknungsprozess werden zwei Scheibentrockner, mit je 60 %-Last als Teilstrom-Volltrocknung, betrieben. Für die Volltrocknung (90 % TR) wird ein Teil des getrockneten Schlammes rückgemischt, d.h. am Trocknereingang wird Trockengut dem entwässerten Klärschlamm beigemischt, sodass der Scheibentrockner die Leimphase bei einem TR-Gehalt zwischen 45 % bis 65 % durchläuft.

Der Klärschlamm des AZV wird über eine rd. 90 m lange Druckleitung pneumatisch zur KVA gefördert (vgl. Abbildung 4).

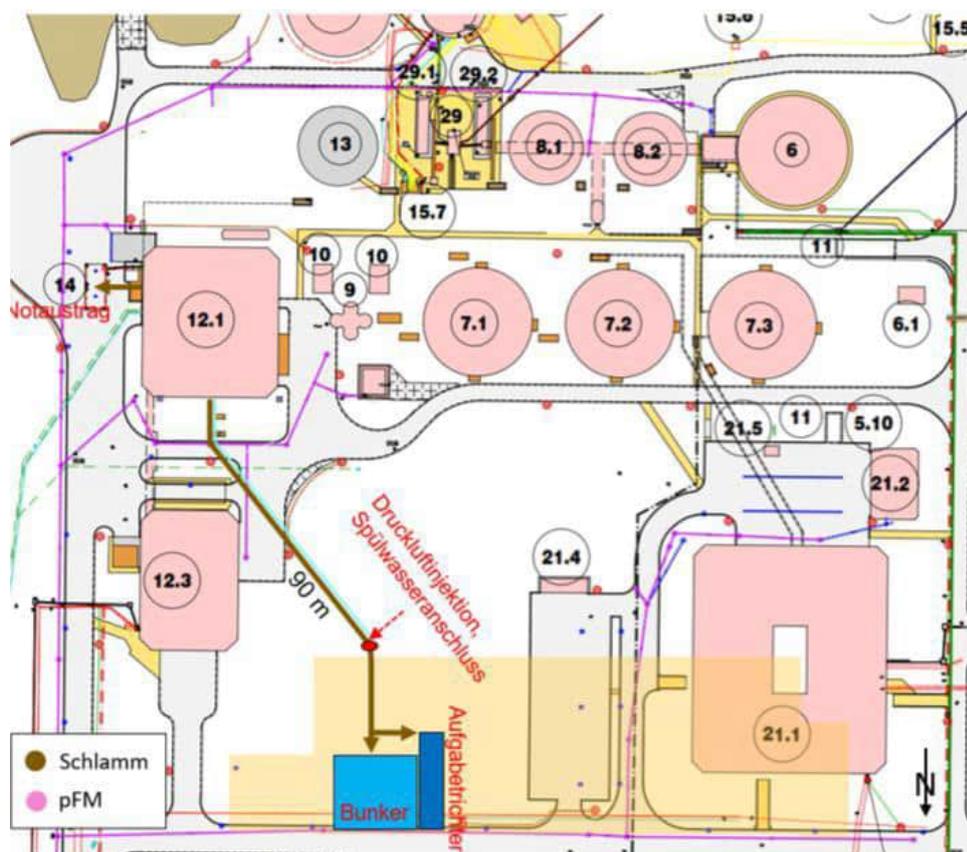


Abbildung 4: Lageplan mit den Förderwegen des AZV-Schlammes

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Nach Austritt aus den Trocknern, wird das Trockengut mithilfe von Kühlschnecken auf rd. 60 °C abgekühlt und in ein Trockengutsilo gefördert.

Im Falle eines Ausfalles eines Trockners kann der zweite Trockner den Betrieb des Ofens sicherstellen. Fallen beide Trockner aus, kann der Ofen im Nennlastbetrieb 24 Stunden weiter betrieben werden, da die Versorgung aus dem Trockengutsilo erfolgt.

Die Trockner werden mit Satttdampf betrieben (MD-Dampf / 5 bar(a) / 150 °C). Die bei der Trocknung entstehenden Brüden werden über zwei Sprühkondensatoren kondensiert und nach einer Kühlung direkt und unbehandelt im freien Gefälle in den Bestands-Filtratbehälter der Kläranlage abgeleitet. Um Geruchsemissionen zu unterbinden, fließt das Brüdenkondensat durch eine geschlossene Leitung. Die nicht kondensierbaren Brüden werden der Verbrennung zugeführt.

Eine Störstoffabscheidung ist vor den Trocknern nicht vorgesehen, kann jedoch nachgerüstet werden.

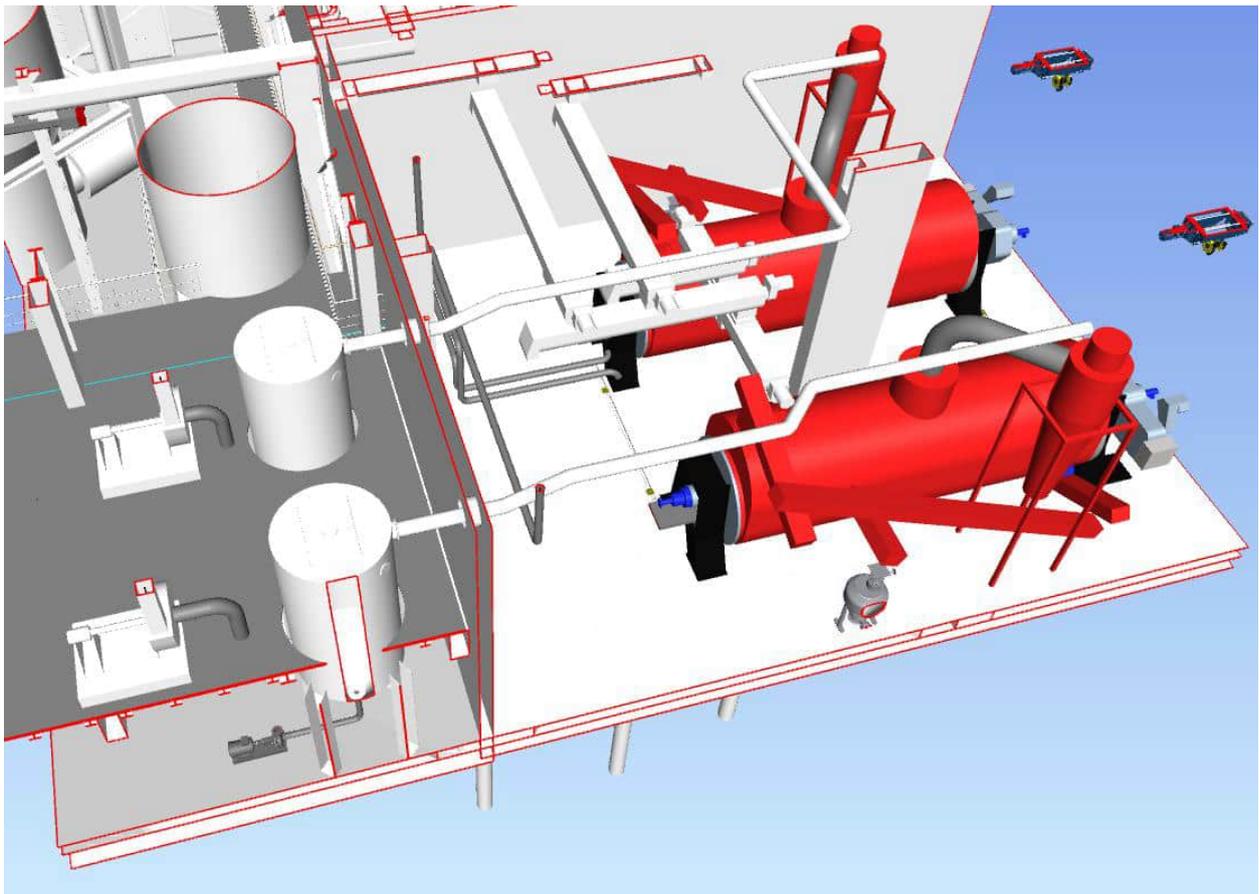


Abbildung 5: Darstellung Trocknerhalle inkl. Brüdenkondensation

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 4: Dimensionierung je Schlamm Trockner

Parameter	Einheit	Wert
Anzahl Trockner	Stk.	2
Trockner in Betrieb	-	2 x 60 %
TR-Gehalt Trockner Eingang	%	25
Schlammaufgabe	tOS/h	2 x 3,6
TR-Gehalt Trockner Ausgang	%	90
Schlammausgabe	tOS/h	2 x 1,0
Brüdenaustrag	t/h	2 x 2,5

Die technischen Daten je Trockner sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Technische Daten je Schlamm Trockner

Parameter	Einheit	Wert
Dampf-Input	t/h	7,4
Druck Sattdampf	bar(ü)	5
Temperatur Sattdampf	°C	150
Anschluss	V / Hz	400 / 50
Anschlussleistung Motor	kW	200
Thermischer Energiebedarf	kW _{th}	4.400

Für die Inertisierung der Trockner werden je Trockner zwei Stickstoff-Flaschenbatterien mit Absperrarmatur, Druckreduzierer und den entsprechenden Rohrleitungen vorgesehen.

4.1.5.2 Brüdenkondensation

Die aus dem Schlamm ausgetriebenen Brüden werden jeweils über ein eigenes Gebläse abgezogen. Es kommen Sprühkondensatoren zum Einsatz. In diesen Kondensatoren wird ein Teilstrom der kondensierten Brüden genutzt, um die frischen Brüden niederzuschlagen. Hierzu wird der Teilstrom im Kreis geführt und abgekühlt. Das überschüssige Brüdenkondensat wird zusammengefasst und in einem redundanten Wärmetauschersystem abgekühlt. Mittels redundant ausgeführten Pumpen wird das gesamte Brüdenkondensat an das Klärwerk Forchheim abgegeben (Beschreibung Abwasser in *Kapitel 4.1.11* und *Kapitel 7*).

Die abgegebene Wärme aus der Brüdenkondensation wird in das Wärmenetz der Kläranlage eingebunden. Das Wärmenetz dient bspw. der Gebäudebeheizung oder der Beheizung der Faulbehälter.

Die nicht kondensierten Restbrüden werden der Verbrennung zugeführt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die technischen Daten der Brüdenkondensation sind in der Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Technische Daten der Brüdenkondensation

Parameter	Einheit	Wert
Anzahl Einspritzkondensator	Stk.	2
Brüdentemperatur am Eintritt	°C	97
Brüdentemperatur am Austritt	°C	50 – 70
Abgeführte Wärme	MW	3,3
Brüdenkondensat	t/h	5
Restbrüden zum Ofen	t/h	1

Das Brüdenkondensat wird an die Kläranlage abgegeben. Über eine separate erdverlegte Druckleitung DN100 Edelstahl wird das Brüdenkondensat in das südöstlich liegende Bestandsgebäude (Entwässerungsgebäude) geführt. Über den vorhandenen Filtratbehälter wird das Brüdenkondensat der Kläranlage zudosiert.

4.1.5.3 Trockengutlagerung

Die Zwischenlagerung des Trockenguts erfolgt in ein Trockengutsilo. Das Fassungsvermögen beträgt ca. 60 m³ und dient dazu, auch beim Ausfall der Trocknung den Ofenbetrieb sicherzustellen.

Die Aufstellung des Trockengutsilo erfolgt in der Ofenhalle in unmittelbarer Nähe zum Ofen. Das Silo und die dazugehörige Peripherie werden explosionsgeschützt ausgelegt. Aufgrund der Bauweise des Ofens, ist keine kritische Wärmeabstrahlung hin zum Silo zu erwarten. Die Befüllung des Silos erfolgt kontinuierlich und moderat aus der Trocknung, sodass keine Staubentwicklung zu erwarten ist. Im oberen Bereich des Silos ist ein Siloabluftfilter angebracht, der Rohgasraum dieses Filters steht mit dem Siloinnenraum in Verbindung. Während des Befüllens wird die Abluft über den Filter in die Ofenhalle abgegeben, die untere Explosionsgrenze wird dabei betrieblich nicht erreicht. Das Silo wird kontinuierlich mit Stickstoff inertisiert und gleichzeitig erfolgt eine Sauerstoff- und Kohlenstoffmonoxidmessung im oberen Bereich des Silos.

Der getrocknete Klärschlamm wird über eine Zellradschleuse aus dem Silo ausgetragen und der Mischschnecke zugeführt.

4.1.6 BE III – Thermische Behandlung

Der Aufbau der thermischen Behandlung inkl. Peripherie, Abgasreinigung und Nebenanlagen ist mit folgende Verfahrensfliessbildern dargestellt (vgl. auch *Kapitel 4.2*):

P22-2001-04-V-005	BE III.01: Wirbelschichtofen
P22-2001-04-V-006	BE III.02: Kessel
P22-2001-04-V-007	BE III.03: Elektrofilter
P22-2001-04-V-008	BE III.04: Wärmeverschiebung
P22-2001-04-V-009	BE III.05: Wäscher
P22-2001-04-V-010	BE III.06: Gewebefilter
P22-2001-04-V-011	BE III.07: SCR, ECO, Saugzug und Kamin
P22-2001-04-V-012	BE III.08: Verbrennungsluftversorgung
P22-2001-04-V-013	BE III.09: Wasserdampfkreislauf (WDK) mit Turbine
P22-2001-04-V-014	BE III.10: Speisewasser- und Kondensatsystem
P22-2001-04-V-015	BE III.11: Probenahme WDK
P22-2001-04-V-016	BE III.12: VE-Wasseraufbereitung
P22-2001-04-V-017	BE III.13: Bandfilter
P22-2001-04-V-018	BE III.14: Abwasser
P22-2001-04-V-019	BE III.15: Wärmeauskopplung
P22-2001-04-V-020	BE III.16: Asche- und Reststoffförderung
P22-2001-04-V-021	BE III.17: Asche- und Reststoffsilos
P22-2001-04-V-022	BE III.18: Chemikalienversorgung
P22-2001-04-V-023	BE III.19: Gasregelstrecke
P22-2001-04-V-024	BE III.20: Kühlwasserversorgung
P22-2001-04-V-025	BE III.21: Druckluft
P22-2001-04-V-026	BE III.22: Brauchwasserverteilung
P22-2001-04-V-027	BE III.23: Additivversorgung
P22-2001-04-V-028	BE III.24: Netzersatzaggregat

4.1.6.1 Wirbelschichtofen

Ofenbeschickung

Die Beschickung des Ofens erfolgt mit Hilfe von seelenlosen Schneckenförderern. Hierfür werden die Schlämme aus den Ofenvorlagen in Richtung Ofen gefördert.

Vor der Ofenaufgabe werden zwei Walzenabscheider für die Störstoffabscheidung vorgesehen. Die Positionen der Ofenaufgabe sowie Förderstrecken sind der Abbildung 6 zu entnehmen.

Der Ofen wird an zwei Stellen mit Klärschlamm beschickt. Hierfür wird zunächst Trockengut (90 % TR-Gehalt) sowie entwässerter Klärschlamm (25 % TR-Gehalt) zur Mischstrecke gegeben, sodass ein Mischverhältnis von rd. 42 % TR-Gehalt entsteht. Die Mischstrecken sind als Doppelwellen-Schneckenmischer ausgeführt und dienen neben der Mischfunktion der direkten Ofenaufgabe.

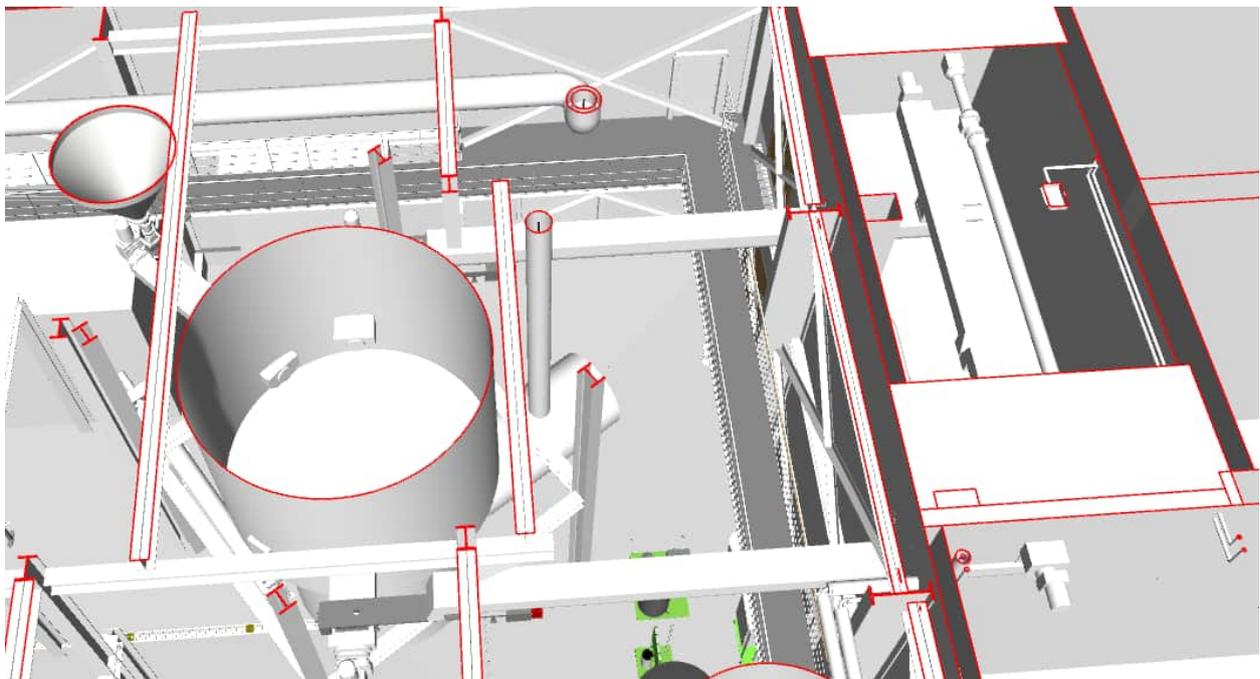


Abbildung 6: Schneckenförderer zum Ofen

Vor jedem Schneckenförderer befindet sich ein Vorlagebehälter. Durch den im Vorlagebehälter befindlichen Klärschlamm wird gewährleistet, dass der Schneckenförderer komplett gefüllt ist und somit den Ofen zur Umgebung abschließt. Bei Stillstand verschließt ein wassergekühlter Schieber am Ofen die Beschickung.

Ofenaufbau

Die Klärschlamm-Monoverbrennung erfolgt mittels eines zweistufigen stationären Wirbelschichtofens bei geringfügigem Unterdruck. Der innen feuerfest ausgemauerte und außen wärmedämmte Ofen wird mit Anfahrbrüner, Luftkammer (Windbox), Düsenboden, Stützfeuerung, Feuerraum und Nachbrennkammer ausgestattet. Das Wirbelbett befindet sich über dem Düsenboden im Feuerraum, wo die primäre Klärschlammverbrennung stattfindet. Im Anschluss am Feuerraum folgt die Nachbrennkammer, dort findet die sekundäre Verbrennung statt. Der Ofenkopf mit Rauchgasaustrittsstutzen bildet den Übergang zum Dampfkessel. In der nachfolgenden Abbildung wird der Ofenaufbau schematisch dargestellt.

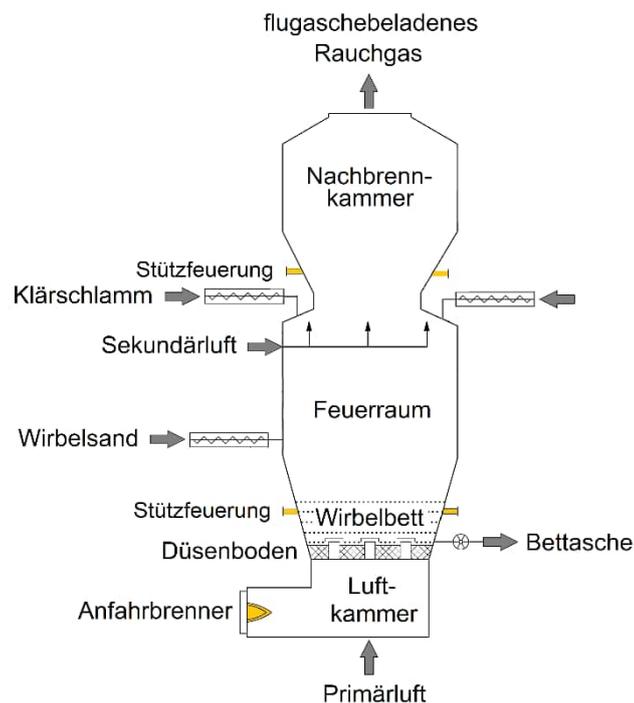


Abbildung 7: Schema zweistufiger stationärer Wirbelschichtfeuerung

Wirbelbettbildung

Auf dem Düsenboden befindet sich eine ca. 1 m hohe Quarzsandschüttung. Durch die von der Luftkammer eingedüste Primärluft wird das Bettmaterial in der Schwebelage gehalten und das so genannte Wirbelbett erzeugt. Zur Aufrechterhaltung des Wirbelbettes ist eine Leerrohrgeschwindigkeit zwischen 1,20 und 2,5 m/s einzuhalten. Die Leerrohrgeschwindigkeit beschreibt, wie schnell das Wirbelmedium anströmt, wenn im Ofen kein Schüttgut vorhanden ist. Im Betrieb ist die Wirbelschicht ca. 1,2 m hoch.

Da die Primärluft im stationären Betrieb nicht ausreichen würde das Bett in Schwebelage zu halten, wird vor dem Saugzug Rauchgas rezirkuliert und zusammen mit der Primärluft in Wirbelbett eingeblasen.

Anfahrbrenner und Stützfeuerung

Mit Anfahrbrenner und Stützfeuerung wird der Ofen auf die Betriebstemperatur von ca. 850 °C aufgeheizt, um die autotherme Verbrennung des Klärschlammes zu ermöglichen. Darüber hinaus dienen diese ggf. auch zum Abfahren und Warmhalten des Ofens. Als Brennstoff wird Klärgas vom Klärwerk Forchheim eingesetzt. Die Klärgasspeicherung obliegt der Kläranlage.

Die Leistung des Anfahrbrenners beträgt mindestens 60 % der nominalen Feuerungsleistung mit Klärschlamm und die Stützfeuerungsleistung entspricht mindestens 80 % der minimalen Feuerungsleistung.

Die mit Gaslanzen zu realisierende Stützfeuerung wird im Bereich des Wirbelbetts sowie in der Nachbrennkammer angeordnet. Die Gaslanzen sind gleichmäßig ringsum den Ofen anzubringen und können bei Temperaturabsenkungen im Ofenraum zugeschaltet werden.

Primäre Verbrennungsstufe

Der von oben eingetragene Klärschlamm wird in der Wirbelschicht bei ca. 750 – 780 °C vollständig getrocknet, zermahlen, ent- und vergast sowie zum Teil oxidiert (unterstöchiometrische Primärluftzufuhr, λ ca. 0,65). Außer Klärschlamm wird der Restbrüden aus der Brüdenkondensation über die Verbrennungsluftzufuhr in den Ofen zur Mitverbrennung abgegeben. Im Wirbelbett entsteht ein Gemisch aus vollständig und unvollständig oxidierten Reaktionsprodukten sowie der Asche und den inerten Substanzen der Verbrennungs- und Rezigasluft (Rezirkulationsluft):

- Oxidationsprodukte: u.a. Kohlendioxid (CO₂), Dampf (H₂O), Schwefeldioxid (SO₂),
- Synthesegas: u.a. Kohlenmonoxid (CO), Wasserstoff (H₂),
- Asche (Mineralien),
- Inerte: u.a. Stickstoff (N₂), Argon (Ar).

Sekundäre Verbrennungsstufe

In dem an die Wirbelschicht anschließenden Feuerraum und der darauffolgenden Nachbrennkammer findet der Ausbrand unter Sekundärluftzugabe statt. Der Luftüberschuss im Wirbelschichtofen liegt insgesamt bei ca. $\lambda = 1,5$. Die vollständige stöchiometrische Umsetzung am Rauchgasaustritt wird durch ausreichend hohe Verbrennungstemperaturen von 850 - 950 °C und einer Mindestverweilzeit des Rauchgases in der Nachbrennkammer von zwei Sekunden sichergestellt.

NO_x-Reduktion

Die niedrigen Verbrennungstemperaturen und die geringe Verbrennungsluftmenge beugen der Bildung von NO_x in der Wirbelschichtfeuerung sehr gut vor. In der nachfolgenden Rauchgasreinigung werden die NO_x Emissionen mittels einer SCR-Anlage weiter reduziert.

Ascheaustrag

Die Asche stammt aus den nicht brennbaren festen Bestandteilen des Klärschlammes und dem Bettbetrieb. Der Großteil dieser Asche wird von dem heißen Rauchgas ausgetragen. Die Flugasche wird in nachfolgenden Staubabscheidevorrichtungen aus dem Rauchgas abgetrennt.

Um im Bedarfsfalle Bettasche abziehen, befindet sich ein Auslassrohr im unteren Bereich des Wirbelbettes. Durch dieses Rohr kann über eine Zellenradschleuse Bettasche entnommen werden. Eine nachgeschaltet gekühlte Schnecke kühlt die Asche auf unter 50 °C ab.

Über die Dauer des Betriebes kann sich durch Ascheanreicherungen das Wirbelbett vergrößern. In diesem Fall wird es erforderlich Bettasche während des laufenden Betriebes über den Bettascheabzug auszuschleusen.

Durch die Ascheanreicherungen im Wirbelbett muss teilweise der Wirbelsand abgezogen und ausgetauscht werden.

Wirbelsandzugabe

Zum Ausgleich von Wirbelsandverlusten durch den Sandabrieb ist, in Abhängigkeit der jeweils durchgesetzten Klärschlammzusammensetzung, neuer Quarzsand aus dem Sandsilo dem Wirbelschichtofen über Schneckenförderer zuzuführen. Das Füllvolumen des Sandsilos beträgt 25 m³. Der Jahresverbrauch ist abhängig vom Klärschlamm und kann stark variieren.

Luftvorwärmung

Die Primärluft kann mit Hilfe von Mitteldruck- und Hochdruck-Sattdampf-Luftvorwärmern (LuVo) auf ca. 150 °C vorgewärmt und der Wirbelschichtfeuerung zugeführt werden. Für die Sekundärluft steht der Mitteldruck Luftvorwärmer (LuVo) zur Verfügung.

Die Temperatur der Verbrennungsluft ist neben dem Sauerstoffgehalt und des TR-Gehaltes des Klärschlammes eine Möglichkeit den Ofen zu regeln. Im Vergleich zum TR-Gehalt kann der Ofen über die Mischung aus Rezigas und Verbrennungsluft verhältnismäßig schnell auf veränderte Bedingungen, besonders auf den Brennwert, reagieren.

Verbrennungs- und Kühlluftversorgung

Die Verbrennungs- und Kühlluftversorgung des Wirbelschichtofens wird anhand der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

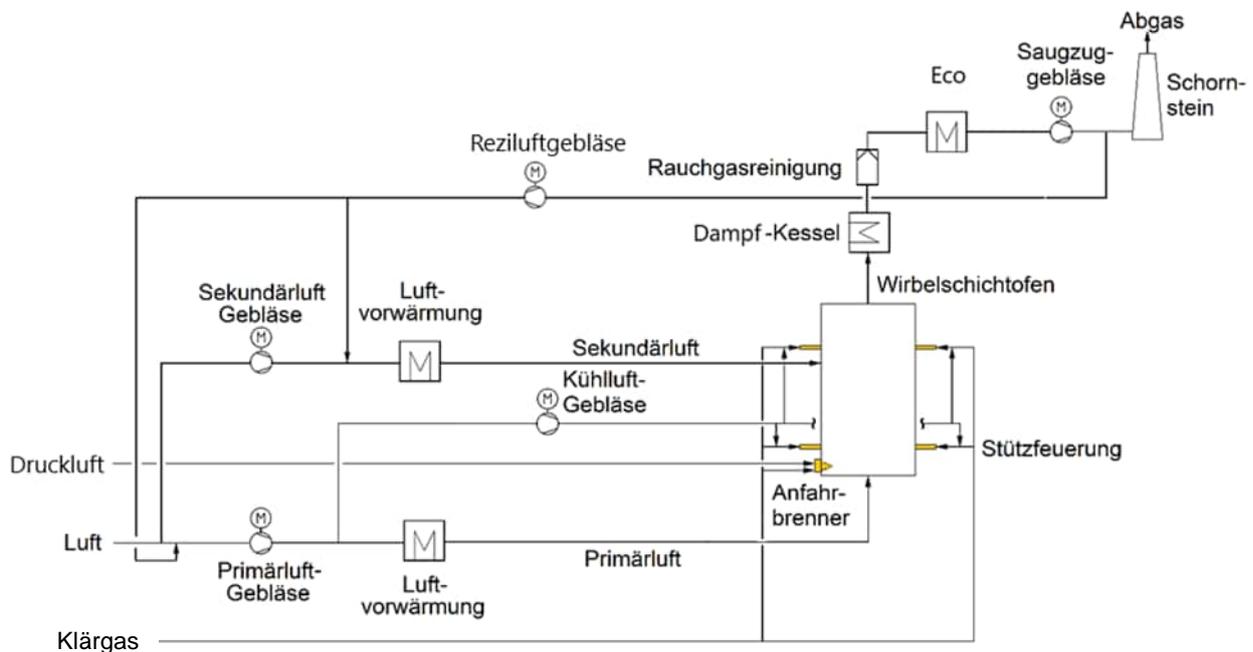


Abbildung 8: Schema Verbrennungs- und Kühlluftversorgung der Wirbelschichtfeuerung

Frischluchtgebläse

Die Frischluft für den Wirbelschichtofen (Anfahr- brenner, Stützfeuerung, Wirbelbett, Nachkammer, Sekundärluft) wird aus den geruchsbelasteten Bereichen (Annahmehalle und Stapelbunker) abgezogen.

Diese zwei Gebläse (primär und sekundär) versorgen den Wirbelschichtofen und die Stützfeuerung mit Frischluft. Die Abluft wird vom Primär- und Sekundärluftgebläse soweit verdichtet, dass der vorliegende Druck die Druckverluste von dem nachgeschalteten Luftvorwärmungssystem, den Rohrleitungen, der Primär- und Sekundärlufteindüsung in den Ofen kompensiert.

Das Anfahrbrennluftgebläse versorgt den Anfahrbrenner mit Verbrennungsluft. Dieser Luftstrom wird aus der Leitung vor den Frischluftgebläsen abgezogen.

Im Normalbetrieb des Wirbelschichtofens wird die Stützfeuerung nicht aktiv angeschaltet und bleibt im Stand-by-Betrieb. Währenddessen müssen die herausziehbaren Gaslanzen mittels Kühlluft gegen Wärme- einstrahlung und Verschmutzung geschützt werden.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Saugzuggebläse

Das Rauchgas wird mittels Saugzuggebläse aus der Wirbelschichtfeuerung abgeführt, um den Unterdruck im Ofen aufrechtzuhalten. Somit wird vermieden, dass Rauchgase aus dem System austreten können.

Rauchgasrezirkulationsgebläse (Reziluftgebläse)

Um das unterstöchiometrische Luftverhältnis und die Temperatur in der primären Verbrennungsstufe zu regeln, ohne die notwendige Leerrohrgeschwindigkeit des Wirbelbetts zu unterschreiten, wird Rauchgas der Primärluft zugeführt. Dieses Rauchgas wird nach der Rauchgasreinigung zwischen dem Saugzuggebläse und dem Schornstein dem Rauchgasstrom entnommen und vor dem Primärluftgebläse der Verbrennungsluft zugeführt.

Dimensionierung

Der folgenden Tabelle können die Auslegungsdaten zur Klärschlammverbrennung entnommen werden.

Tabelle 7: Auslegungsdaten der Schlammverbrennung

Parameter	Einheit	Wert
Durchsatz, gesamt	MgTR/h	3,2
	MgOS/h	7,6
TR-Gehalt	%	42
Restbrüden	kg/h	1.000
Klärgas (nur für den An-/Abfahrprozess)	kg/h	0,0
Feuerungswärmeleistung (Hu)	MWth	9,0
Volumenstrom Frischluft	Nm ³ ,f/h	14.600
Volumenstrom Rezigas ¹⁾	Nm ³ ,f/h	0 – 1.200
Temperatur Verbrennungsluft	°C	270
Rauchgasmenge, feucht	Nm ³ ,f/h	22.300
Rauchgasmenge, trocken	Nm ³ ,tr/h	14.800
Rauchgasmenge	Bm ³ /h	95.100
Massenstrom Rauchgas	kg/h	27.500
Temperatur Rauchgas	°C	950
Mindestverweilzeit Rauchgas gem. 17. BImSchV	S	≥ 2

¹⁾ Die Rezigasmenge ist abhängig vom Lastbereich. Sinkt der Durchsatz, kann der Einsatz von Rezigas zur Stabilisierung des Bettes erforderlich sein.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

In Abbildung 9 wird der Ofen samt Ofenvorlage und Kessel dargestellt.

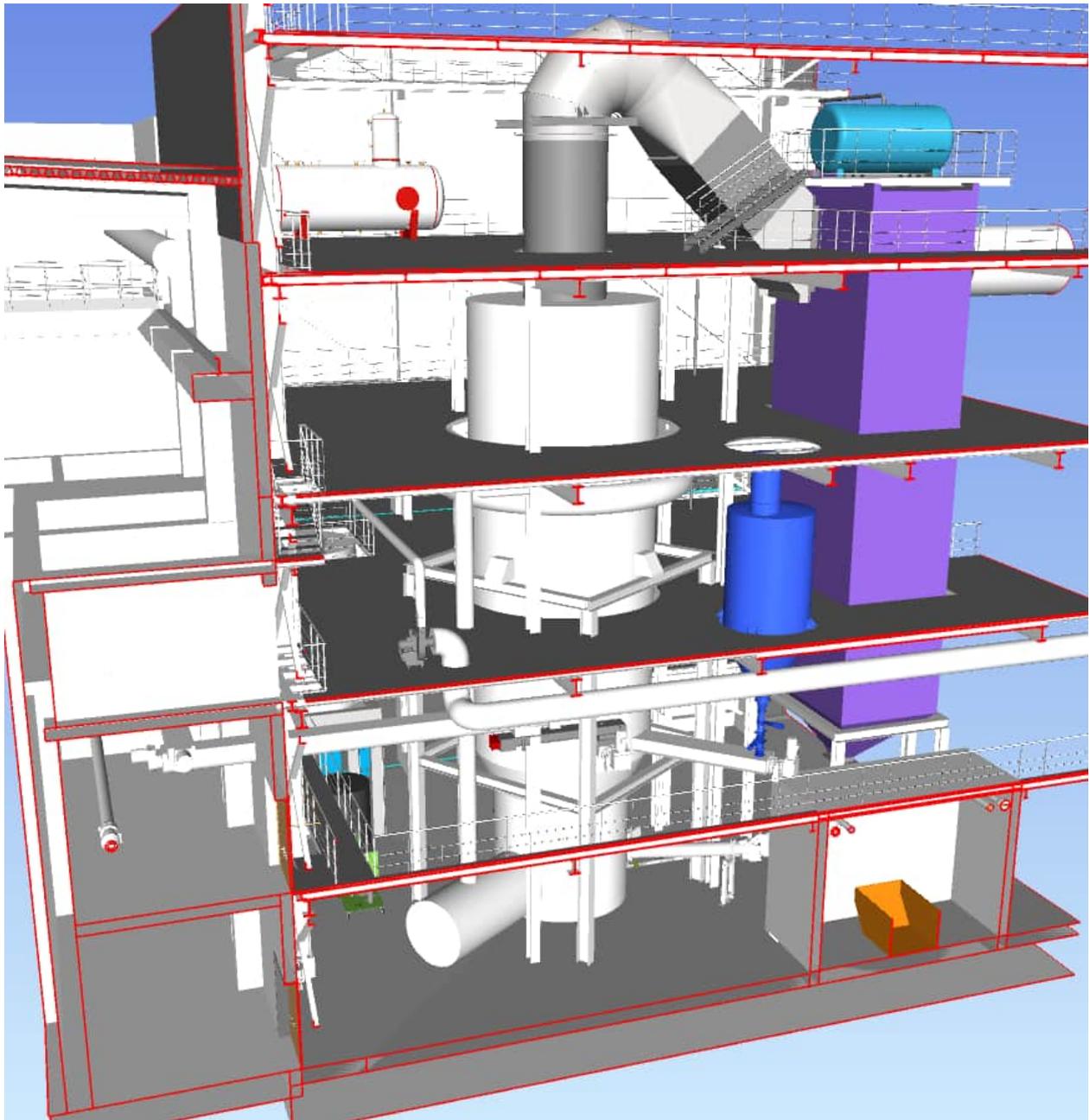


Abbildung 9: Darstellung des Ofens

4.1.6.2 Kessel

Im Dampfkessel wird dem aus der Verbrennung kommenden heißen Rauchgas Wärme entzogen. Diese Wärme wird zur Erwärmung und Verdampfung von Wasser und der anschließenden Überhitzung des Dampfs verwendet.

Der Kessel wird als zweizügiger Naturumlaufkessel mit Obertrommel ausgeführt. Der Kessel besteht aus Economiser, Verdampfer, Dampftrommel und Überhitzer. Der erste Zug des Kessels besteht aus Membranwände um Korrosion in den wassergeführten Leitungen zu vermeiden. Die Wände des zweiten Zuges sind als Flossenwände ausgeführt. Die Flossenwände sind Teil des Verdampfers.

Die Rauchgasreinigung erfordert eine Temperatur des Rauchgases von ca. 300 °C am Eintritt in das E-Filter. Daher folgt im Rauchgaspfad nach dem Verdampfer die Rauchgasreinigung. Der Economiser ist nach der Rauchgasreinigung angeordnet. Um ein zu starkes Abkühlen des Rauchgases im Economiser zu vermeiden, ist der Economiser wasserseitig mit einem Bypass ausgestattet. Die rauchgasseitige Eintrittstemperatur in den Economiser liegt mit 240 °C deutlich unter der Siedetemperatur des Speisewasserdrucks. Die Gefahr von Verdampfung im Economiser besteht daher nicht.

Der Economiser entzieht dem gereinigten Rauchgas nach der Rauchgasreinigung Wärme und überträgt sie auf das Speisewasser. Das vorgewärmte Speisewasser wird der Trommel zugeführt. Aus der Trommel fällt das Speisewasser durch die Fallrohre in die untenliegenden Sammler. Auf die Fallrohre wird keine Wärme übertragen. Von den untenliegenden Sammlern wird das Wasser zu den Verdampfern geleitet. Im Verdampfer verdampft ein Teil des Wassers und es entsteht ein Wasser-Dampf-Gemisch. Durch die geringere Dichte des aufgeheizten, mit Dampfblasen durchsetzten Wassers steigt dieses wieder in die Trommel auf. So entsteht eine gerichtete Strömung. In der Trommel wird die Dampfphase von der Flüssigphase getrennt. Am Dampfaustritt der Trommel strömt der Dampf durch einen Demister, der Wassertropfen aus dem Dampfstrom entfernt. Dieser Sattdampf wird dem Überhitzer zugeführt, der den Dampf auf die geforderte Frischdampf Temperatur überhitzt. Zwischen den Überhitzerteilen wird die Temperatur des Frischdampfs mit einer Wassereinspritzung geregelt. Die Temperatur des Frischdampfs beträgt 450 °C, der Druck beträgt 65 bar(a). Der Druck wird durch die Regelventile der Dampfturbine geregelt (Vordruckregelung).

Verunreinigungen im Speisewasser, die nicht dampfflüchtig sind, bleiben nach der Trennung der Dampf- von der Flüssigphase in der Dampftrommel zurück. Sie müssen in einem kleinen Teilstrom aus der Trommel abgelassen werden (Abschlämzung), um eine Anreicherung zu vermeiden. Dieser Teilstrom wird über den Ablassentspanner abgeführt.

Ein Teil des Sattdampfs aus der Trommel wird abgezweigt und dem Hochdruck - Luftvorwärmer zugeführt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Der Rauchgaseintritt in den Kessel ist mit dem Rauchgasaustritt aus dem Ofen über einen Kompensator verbunden. Der Rauchgasaustritt aus dem Kessel ist ebenfalls über einen Kompensator mit dem E-Filter verbunden.

Jeder Kesselzug ist am unteren Ende mit einem Ascheabzug ausgestattet. Über eine Zellrad schleuse wird Asche, die nicht mehr mit dem Rauchgasstrom mitgerissen wird, aus dem Kessel herausgefördert. Nach einer anschließenden Kühlung wird die Asche pneumatisch zum Aschesilo gefördert.

Vorrichtungen zu Reinigung der Kesselrohre, wie Rußbläser, sind nicht vorgesehen. Die Temperatur am Kesseleintritt ist deutlich unter dem Schmelzpunkt der im Rauchgasstrom mitgerissene Asche und des Sandabriebs. Der feingemahlene aus dem Wirbelbett ausgetragene Sand bewirkt Abrieb an den Kesselrohren, der eventuelle Ablagerungen an den Rohren entfernt.

Tabelle 8: Dampfdaten Kessel

Parameter	Einheit	Wert
Dampfproduktion	t/h	9,5
Frischdampfdruck	bar(a)	65
Frischdampf Temperatur	°C	450
Massenstrom Rauchgas	t/h	27,5
Eintrittstemperatur Rauchgas	°C	930
Austrittstemperatur Rauchgas	°C	300

4.1.6.3 Elektrofilter

Die Entstaubung findet direkt hinter dem Kessel in einem Heißgas-Elektrofilter bei Temperaturen zwischen 300 °C und 340 °C statt.

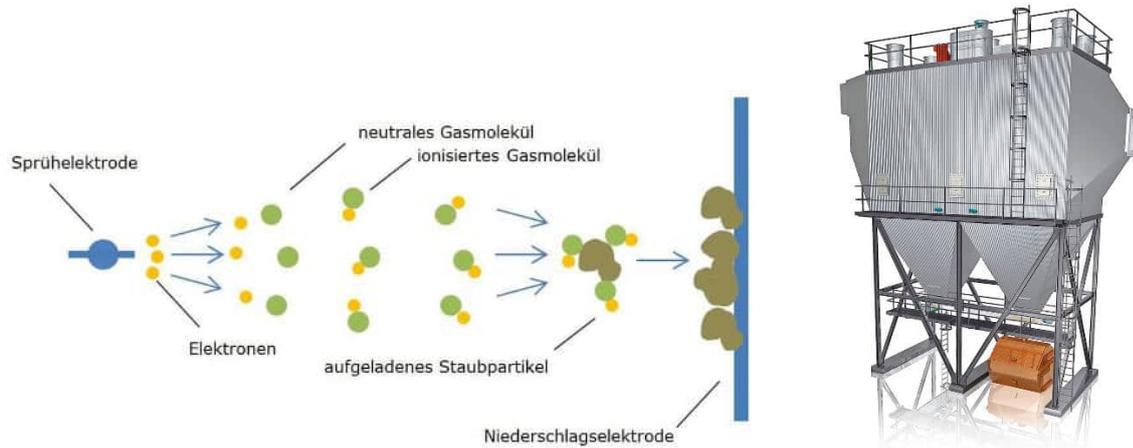


Abbildung 10: Grundprinzip Elektrofilter (links, Quelle ETM GmbH) und Schematische Darstellung Elektrofilter (rechts, Quelle: R&R BETH)

Im Elektrofilter werden die Staubpartikel über Sprühelektroden mit Elektronen negativ geladen und bewegen sich infolgedessen im elektromagnetischen Feld quer zur Hauptströmungsrichtung zur positiv-geladenen Niederschlagselektrode (siehe Abbildung 10). Die Abscheideleistung ergibt sich aus Verweilzeit, Partikelgrößenverteilung, Geometrie des Filters und der elektrischen Feldstärke.

Der Elektrofilter schützt den nachgeschalteten Rauchgaskanal und die Wärmeverschiebung vor hoher Verschmutzung durch Ascheablagerungen. Mit der Asche wird bereits ein Teil der Schwermetalle und des Schwefels aus dem Rauchgas entfernt (siehe Abbildung 10).

Der Ascheaustrag erfolgt über Klopfschläge auf die Niederschlagselektroden mit einem Hammerwerk. Die Asche fällt nach unten in den Aschetrichter und wird über Schnecken und eine Zellenradschleuse ausgelesen. Über eine pneumatische Förderung wird die Asche anschließend in die unterfahrbaren Aschesilos gefördert. Hier wird auch die bereits im Kessel abgeschiedene Asche gesammelt.

Tabelle 9: Betriebsparameter Elektrofilter

Parameter	Einheit	Wert
Rauchgas durch E-Filter	Nm ³ , tr/h	14.800
Asche im Rauchgas vor E-Filter	g/Nm ³ , tr	75
Asche im Rauchgas nach E-Filter	mg/Nm ³ , tr	5 - 40
Asche aus E-Filter	kg/h	1.140
Asche aus Kessel	kg/h	190
Asche gesamt	kg/h	1.330

4.1.6.4 Wärmeverschiebung

Die nachstehende Abbildung gibt einen Überblick über die Wärmeverschiebung im Rauchgasreinigungspfad.

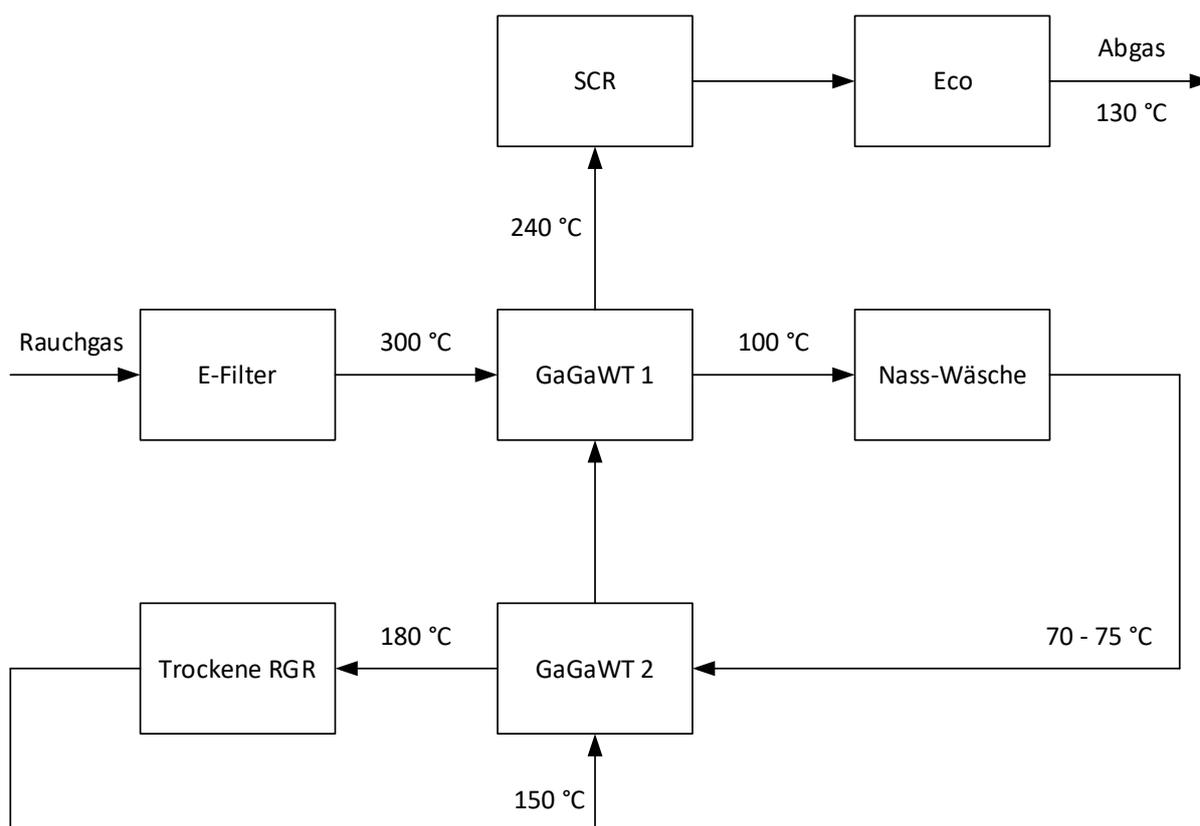


Abbildung 11: Temperaturen der Wärmeverschiebung in der Rauchgasreinigung

Nachdem das Rauchgas die Kesselanlage verlassen hat, durchströmt es den Heißgas-Elektrofilter. Anschließend beträgt die Temperatur im Rauchgas ca. 300 °C. Vor der Nasswäsche ist die Temperatur mit einem Gas-Gas-Wärmetauscher 1 (GaGaWT 1) abzukühlen. Nach der Entschwefelung weist das Rauchgas eine Taupunkttemperatur von 70 – 75 °C auf und muss vor der trockenen Rauchgasreinigung im

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

GaGaWT 2 wieder erwärmt werden. Für den letzten Aufreinigungsschritt in der selektiven katalytischen Reaktion muss zuvor die Rauchgastemperatur mit Hilfe beider GaGaWT auf 240 °C angehoben werden. Schlussendlich wird das Abgas nach einer Abkühlung im Economiser über den Kamin an die Umgebung abgegeben.

Die beiden Gas-Gas-Wärmetauscher (GaGaWT1 und GaGaWT2) werden als Kreuz-Gegenstrom-WT ausgeführt. Das Rauchgas wird durch quer zur Hauptströmungsrichtung eingeschweißte Rohrleitungen, geführt. Die Züge werden mit entsprechenden Umlenkammern miteinander verbunden.

Um die Wärmetauscher vor Säure-Korrosion zu schützen, werden die gefährdeten Bereiche mit PTFE-Rohren und das Gehäuse mit einer PFA-Auskleidung gefertigt.

Das Rauchgas aus dem Elektrofilter beinhaltet bis zu 40 mg/Nm^{3,tr} Restasche. Ein Teil dieser Asche kann sich im GaGaWT1 auf den Rohrleitungen absetzen und im Laufe der Reisezeit den Wärmeübergang verschlechtern. Um die Lebensdauer zu verlängern, ist die Installation einer Spülvorrichtung möglich. Diese kann ggf. auch im laufenden Anlagenbetrieb verwendet werden. Durch die schlagartige Verdampfung von eingespritztem Wasser werden Ablagerungen auf den Rohrleitungen gelöst. Die Temperaturabsenkung durch die Wasserverdampfung muss ggf. durch eine Nacherwärmung vor der SCR ausgeglichen werden. Alternativ kann die Schwefelabscheidung in der Nasswäsche und in der trockenen Rauchgasreinigung für den Spülvorgang kurzzeitig maximiert werden.

4.1.6.5 Wäscher

Quench

In der Quench verdampft Wasser zur Kühlung des Rauchgases von 100 °C auf die Taupunkttemperatur (70 - 75 °C). Das Wasser wird hierfür aus dem Sumpf angesaugt und im Gleichstrom zum Rauchgas in der Quench eingedüst. Dabei lösen sich niedrige Restkonzentrationen von Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff im Quenchwasser. Um eine Aufkonzentrierung der sauren Komponenten und Salzen im Quench-Umlauf zu vermeiden, wird der Sumpf über eine Leitfähigkeitsmessung abgeschlämmt. Das Schmutzwasser wird in den Neutralisationsbehälter geleitet. Die Abschlammung und die Wasserverdampfung werden mit Brauchwasser füllstandgeregelt ausgeglichen.

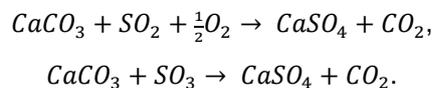
Die Anlagentechnik wird mit einem Notwassersystem vor Überhitzung geschützt. Kühlwasser wird in einem Notwassertank über der Quench vorgehalten, mit welcher notfalls geflutet werden kann.

Im Rauchgasaustritt der Quench werden mitgerissene Tropfen abgeschieden. Der Tropfenabscheider wird mit Frischwasser in den Sumpf der Quench rückgespült.

Kalksteinmehlwäscher

Der Kalksteinmehlwäscher wird im Gegenstrom betrieben. Das Rauchgas durchströmt die Kolonne von unten nach oben. Im Gegenstrom wird die Waschlauge aus dem Sumpf angesaugt und in mehreren Sprühebene über den gesamten Kolonnenquerschnitt verteilt. Im intensiven Kontakt zwischen Rauchgas und Waschlauge lösen sich Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid in der flüssigen Phase, wo sie mit dem Calciumcarbonat aus dem Kalksteinmehl reagieren.

Die Reaktion zwischen dem Schwefel und dem Calciumcarbonat in der flüssigen Phase ist langsam, da die Reaktion nur an der Oberfläche der suspendierten Feststoffpartikel stattfindet:



Ausreichende Reaktionszeit wird über eine entsprechend hohe Verweilzeit der Suspension in einem großen, mittels Rührwerke durchmischten, Kolonnensumpf sichergestellt. Der benötigte Sauerstoff zur Nachoxidation von Calciumsulfid (schwefelsaurer Kalk) zu Calciumsulfat (Gips) wird in Form von Luft in den Sumpf unter den Rührwerken eingeblasen (Oxidationsluft). Die Sauerstoffsättigung der Waschlauge über den niedrigen Sauerstoffgehalt des Rauchgases ist hierfür nicht ausreichend.

Das Calciumcarbonat wird als Kalksteinmehl-Suspension pH-Wert geregelt in den Wäscher dosiert.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Das Reaktionsprodukt Calciumsulfat (Gips) ist wie das Calciumcarbonat schlecht in Wasser löslich und kristallisiert aus. Die gebildete Gipssuspension wird am Boden des Sumpfes abgezogen und per Hydrozyklon vorentwässert. Die Ausschleusung des Gipses über den Hydrozyklon wird über eine Dichtemessung der Waschlauge geregelt. Je nach Suspensionsdichte wird Dünnpfase oder Dickphase aus dem Hydrozyklon in die Kolonne zurückgeführt.

Überschüssige Dünnpfase wird zur Verteilung in den Filtratbehälter geleitet. Ausgeschleuste Dickphase wird auf den Vakuumbandfilter zur Trocknung gegeben.

Das Filtrat aus dem Bandfilter wird im Filtratbehälter mit der Dünnpfase aus dem Hydrozyklon gesammelt und zur Anmischung der Kalksteinmehlsuspension und ggf. zur Konditionierung der trockenen Rauchgasreinigung verwendet. Überschüssiges Filtrat/Dünnpfase wird ins Schmutzwasser geleitet.

Eine zusätzliche Abschlammung im Kalksteinmehlwäscher ist nicht erforderlich. Die Anreicherung von Gips und anderen Salzen wird über die Ausschleusung der Dickphase im Hydrozyklon ausgeglichen. Der entstehende und letztlich im Bandfilter abgeschiedene Gips enthält Verunreinigungen, so dass dieser entsorgt werden muss. Die Reinigungsleistung in Bezug auf den im Rauchgaseingang des Wäschers enthaltenen Schwefels beträgt ca. 96 %. Tropfenmitriss im gereinigten Rauchgas wird in einer weiteren Sprühebene mit Brauchwasser und anschließend in einem gespülten Demister abgeschieden.

Tabelle 10: Betriebsparameter Kalksteinmehlwäscher

Parameter	Einheit	Wert
Schwefelabscheidung (SO ₂)	kg/h	55
Kalksteinmehl (mit 5 % Inertanteil)	kg/h	100
Gips (mit 20 % Wasseranteil)	kg/h	160
Oxidationsluft	Nm ³ , tr/h	230

Kalksteinmehlsuspensionsbehälter

Die Kalksteinmehlsuspension zur Neutralisation der Waschlauge im Kalksteinmehlwäscher wird in einem kleinen Mischbehälter als 10-prozentige Suspension angesetzt. Das benötigte Wasser wird primär aus dem Filtratbehälter gedeckt und mit Brauchwasser aufgefüllt.

4.1.6.6 Gewebefilter

In der trockenen Rauchgasreinigung werden Quecksilber und andere Schwermetalle, Dioxine und Furane, sowie andere nach der nassen Rauchgasreinigung noch enthaltenen sauren Schadstoffe aus dem Rauchgas entfernt. Als Sorbens wird Sorbalit, bestehend aus **80 %** Kalkhydrat, 10 % Traßmehl (inert) und 10 % Aktivkohle (AK), in das Rauchgas in eine Reaktionsstrecke eingedüst.

Quecksilber, andere Schwermetalle sowie Dioxine und Furane adsorbieren an der AK. Der restliche Anteil an sauren Rauchgasbestandteile (SO_2 , SO_3 , HCl , HF) reagiert mit dem Kalkhydrat und sorgt dafür, dass die Emissionsgrenzwerte eingehalten werden. Anschließend werden die festen Reaktionsprodukte sowie unverbrauchtes Sorbalit in einem Gewebefilter wieder aus dem Rauchgas entfernt.

Die Feststoffpartikel werden an Gewebefilterschläuchen abgeschieden. Die Schläuche werden vom Rauchgas von außen nach innen durchströmt und von einem innenliegenden Stützkorb offengehalten. Außen auf den Filterschläuchen bildet sich ein Filterkuchen, der regelmäßig abgereinigt werden muss, wenn der Druckverlust zu groß wird.

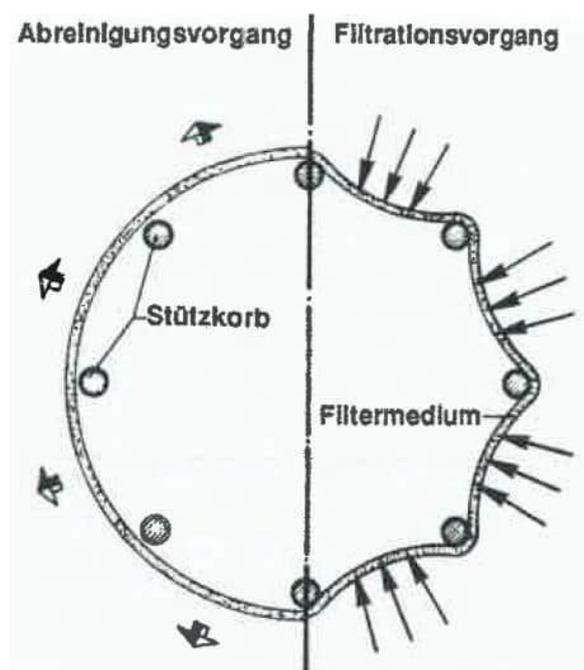


Abbildung 12: Prinzip Abreinigung Gewebefilter

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Zur Abreinigung wird auf der Reingasseite ein Druckluftimpuls in die zu reinigende Filterkammer gegeben. Durch den Impuls wölbt sich der Filterschlauch am Stützkorb kurzzeitig nach außen und der Filterkuchen fällt nach unten in den Reststofftrichter unter der Filterkammer.

Ein großer Teil der abgeschiedenen Reststoffe wird direkt wieder zurück in die Reaktionsstrecke gefördert und im Kreis gefahren (Reststoffrückführung). Es wird so viel Reststoff ausgeschleust, wie frisches Sorbens eingesetzt wird. Die ausgeschleusten Reststoffe werden pneumatisch zum Reststoffsilo gefördert und per LKW abtransportiert.

Durch hohe Reststoffrückführraten kann die Ausnutzung des Sorbens optimiert werden. Gleichzeitig bildet die große Sorbensmenge im System einen Pufferspeicher zur Minderung von Schadstoffpeaks.

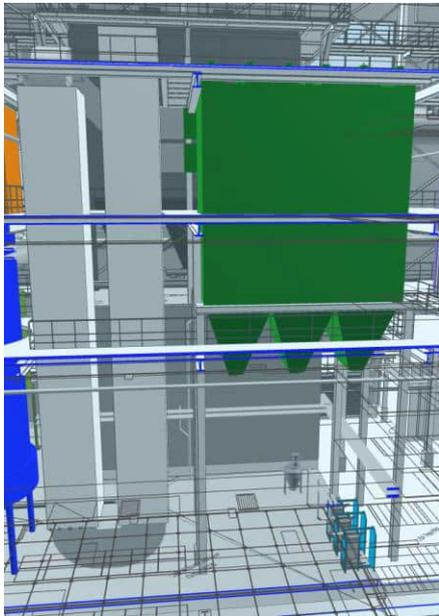


Abbildung 13: Darstellung Gewebefilter

Das Rauchgas wird hinter der Nasswäsche durch den GaGaWT2 wieder aufgeheizt. Zur Optimierung der Adsorption wird das Rauchgas durch Wasserverdampfung auf eine Temperatur von 150 °C konditioniert. Das Wasser kann entweder mit der Reststoffrückführung über einen Doppelwellenmischer in die Reaktionsstrecke eingebracht werden oder über einen der Reaktionsstrecke vorgeschalteten Verdampfungskühler. Bei Einsatz einer Anfeuchtung der Reststoffrückführung kann anstelle von Brauchwasser auch Schmutzwasser aus der Nasswäsche zur Konditionierung eingesetzt werden.

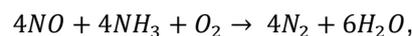
Tabelle 11: Sorbalit- und Reststoffmenge in der trockenen Rauchgasreinigung

Parameter	Einheit	Wert
Rauchgas durch trockene RGR	Nm ³ _{tr} /h	15.000
Wasserverbrauch Konditionierung	kg/h	10
Sorbalit	kg/h	10
Reststoffentsorgung	kg/h	15

4.1.6.7 SCR, Eco, Saugzug, Kamin

SCR

Die im Ofen entstandenen Stickoxide (NO, NO₂) werden in einer SCR (selective catalytic reduction) aus dem Rauchgas entfernt. Auf einem geeigneten Katalysator reagieren die Stickoxide mit Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoff und Wasser:



Der Ammoniak wird vor der SCR in wässriger Lösung in den Rauchgaskanal eingedüst und über statische Mischer vor dem Katalysator gleichmäßig im Rauchgas verteilt. Die Reaktion findet an der Katalysatoroberfläche statt.

Die Ammoniaklösung wird fertig gemischt per LKW angeliefert und in einem entsprechenden Tank im Chemikalienlager gelagert. Die Konzentration der Ammoniaklösung beträgt 24,9 %.

Tabelle 12: Betriebsparameter SCR

Parameter	Einheit	Wert
Rauchgas durch SCR	Nm ³ _{tr} /h	15.000
Verbrauch Ammoniaklösung	kg/h	10

Der Katalysator (u.a. Titan- und Vanadiumoxid) dient zur Abreinigung der Stickoxide im Rauchgas und erreicht bereits mit der ersten und zweiten Katalysatorebene die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Eine dritte Ebene dient als Polzeifilter bzw. als Kapazitätsreserve.

Das Rauchgas verlässt die Entstickung mit ca. 240 °C. Die enthaltene Wärme wird im Eco an das Speisewasser übertragen. Das Rauchgas wird dabei auf 120 - 130 °C abgekühlt. Die Rauchgastemperatur wird über einen wasserseitigen Bypass geregelt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Das Saugzuggebläse hinter dem Eco fördert das Rauchgas vom Ofen durch den Kessel und die Rauchgasreinigung zum Kamin in die Atmosphäre. Dadurch werden der Kessel und die gesamte Rauchgasreinigung im Unterdruck betrieben.

Durch den Energieeintrag im Saugzug-Gebläse wird das Rauchgas um ca. 10 - 15 °C erwärmt.

Um Schallemissionen am Kamin zu minimieren, wird das Rauchgas nach dem Saugzuggebläse durch einen Schalldämpfer geführt.

In Abbildung 14 wird die Aufstellung der gesamten Rauchgasreinigung in der Ofenhalle dargestellt.

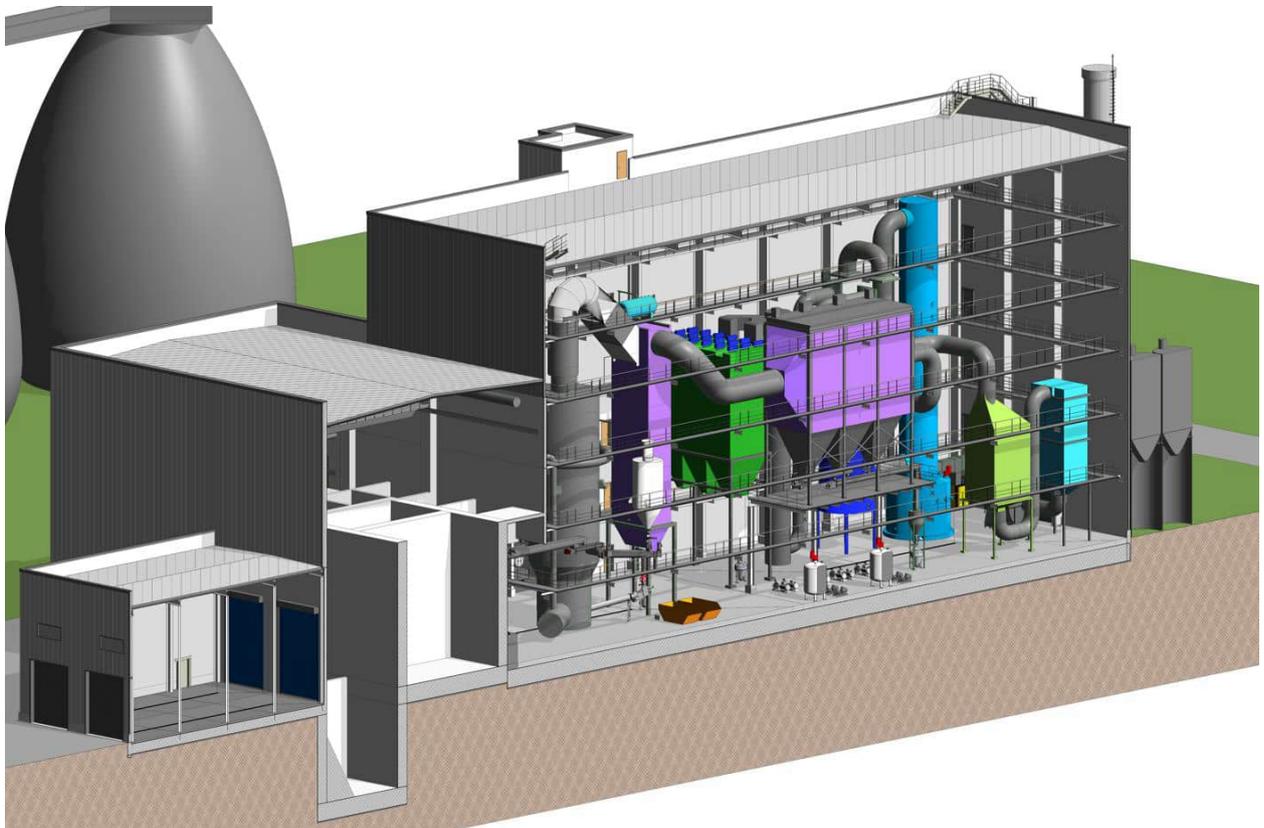


Abbildung 14: Darstellung der Rauchgasreinigung

4.1.6.8 Verbrennungsluftvorwärmung

Die Verbrennungsluft kann mit Hilfe von Mitteldruck-Sattdampf-Luftvorwärmern (LuVo) auf ca. 150 °C vorgewärmt und der Wirbelschichtfeuerung zugeführt.

Die Sekundärluft wird nur mit einem Mitteldruck LuVo vorgewärmt.

Die Temperatur der Verbrennungsluft ist neben dem Sauerstoffgehalt und des TR-Gehaltes des Klärschlammes eine Möglichkeit den Ofen zu regeln. Im Vergleich zum TR-Gehalt kann der Ofen über die Mischung aus Rezigas und Verbrennungsluft schnell auf veränderte Bedingungen, besonders auf den Brennwert, reagieren.

Bei niedrigen Brennwerten wird die Temperatur der Verbrennungsluft erhöht und bei zu hohen Brennwerten verringert.

4.1.6.9 Wasser-Dampf-Kreislauf mit Turbine

Der Wasser-Dampf-Kreislauf (WDK) dient zur Nutzung der bei der Verbrennung freiwerdenden Wärme, zur Stromerzeugung und Beheizung der Trockner, Luftvorwärmer sowie weiterer interner Verbraucher. Überschüssige Wärme wird in das Wärmenetz der Kläranlage eingespeist.

Dampfturbine

Der im Dampfkessel erzeugte überhitzte Frischdampf wird der Dampfturbine zugeführt. Die Dampfturbine wird als Entnahmekondensationsturbine ausgeführt. Die Entnahme speist den Mitteldruckverteiler (MD-Dampf) und der Abdampf wird dem Wasserdampfkondensator (WaKo) zugeführt.

In der Dampfturbine wird der Dampf bis ins Vakuum (unterhalb des atmosphärischen Drucks) entspannt. Der MD-Dampf, im Wesentlichen für die Beheizung der Trockner, wird über eine Entnahme direkt von der Turbine abgezweigt. Die vom Dampf auf den Turbinenrotor übertragene Arbeit wird über ein Getriebe auf den Generator übertragen und in Strom umgewandelt. Der Generator hat eine Drehzahl von 1.500 1/min bei einer Spannung von 400 V. Der vom Generator produzierte Strom wird größten Teils in der Anlage verbraucht. Strom, der nicht in der Anlage verbraucht wird, wird in das Stromnetz eingespeist. Daher läuft der Generator netzsynchron.

Die Turbine wird auf einem Turbinentisch aufgestellt. Daher kann der Abdampfstutzen in alle Richtungen ausgerichtet sein.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Für den Fall, dass die Turbine nicht betrieben wird, ist ein Turbinenbypass vorgesehen. Im Turbinenbypass wird der Frischdampf an der Turbine vorbeigeleitet, auf den Mitteldruck gedrosselt und mittels Einspritzung von Speisewasser auf 5° C über der Sattdampf Temperatur des Mitteldrucks gekühlt.

Tabelle 13: Leistungsdaten angefragte Dampfturbine

Parameter	Einheit	Wert
Frischdampf (HDD)		
Massenstrom	t/h	9,5
Druck	bar(a)	65
Temperatur	°C	450
Anzapfung (MDD)		
Druck	bar (a)	5
Temperatur	°C	150
Abdampf		
Druck	bar(a)	0,2
Temperatur	°C	60
Leistung	kWel	1.100

Mitteldruckdampf

Der MD-Dampf hat einen Druck von 5 bar(a) für die Trocknung. Vom MD-Dampfverteiler werden die Trockner, der MD-LuVo und der Speisewasserbehälter versorgt. Nicht verwendeter Dampf wird in einem Wasserkondensator niedergeschlagen.

Der Wärmebedarf der Trockner bestimmt den konkreten Druck des Mitteldruckdampfs. Werden die Trockner in Teillast betrieben können sie mit einem niedrigeren Druck betrieben werden. Der Dampf kann in diesem Fall in der Turbine auf einen niedrigeren Druck entspannt werden. Auf diese Weise kann mehr Strom produziert werden. Bei einem Trocknerausfall muss der Dampfdruck erhöht werden, um den Ausfall zu kompensieren. Der Speisewasserbehälter wird auf einem Druckniveau von ca. 1,4 bar(a) betrieben. Der Dampf zur Versorgung des Speisewasserbehälters wird auf 1,4 bar(a) gedrosselt. Der MD-LuVo erwärmt die Verbrennungsluft soweit wie es mit dem Druckniveau möglich ist.

4.1.6.10 Speisewasser- und Kondensatsystem

Wasserkondensator

Im Wasserkondensator (WaKo) wird Dampf, der nicht für andere Prozesse benötigt wird, sowie der Abdampf der Turbine kondensiert. Der WaKo wird mit Kühlwasser betrieben. Der MD-Dampf wird über ein Regelventil auf den Abdampfdruck gedrosselt. Der WaKo regelt den Abdampfdruck der Turbine. Die Größe des Kondensators ist auf die maximal zu kondensierende Dampfmenge ausgelegt.

Kondensatsammler, Speisewasserbehälter und Speisewasserpumpe

Die Kondensate aus den Trocknern, dem Kondensator, dem MD-LuVo werden im Kondensatsammler gesammelt und mit einer Kondensatpumpe in den Speisewasserbehälter gepumpt.

Im Speisewasserbehälter wird das Kondensat mit Hilfe von MD-Dampf auf die Temperatur der Siedelinie bei 1,4 bar(a) (109 °C) gebracht. Auf diese Weise werden im Kondensat gelöste Gase ausgetrieben. Die ausgetriebenen Gase werden am Dom des Speisewasserbehälters abgezogen.

Das entgaste Speisewasser wird mit der Speisewasserpumpe zum Economiser gepumpt. Die Speisewasserpumpe ist eine mehrstufige Kreiselpumpe mit Anzapfung. Das Wasser aus der Anzapfung bei ca. 8 bar(a) wird zur Abspritzung des MD-Dampfes und des Turbinenbypasses verwendet.

In Abbildung 15 ist der Wasser-Dampf-Kreislauf der KVA dargestellt.

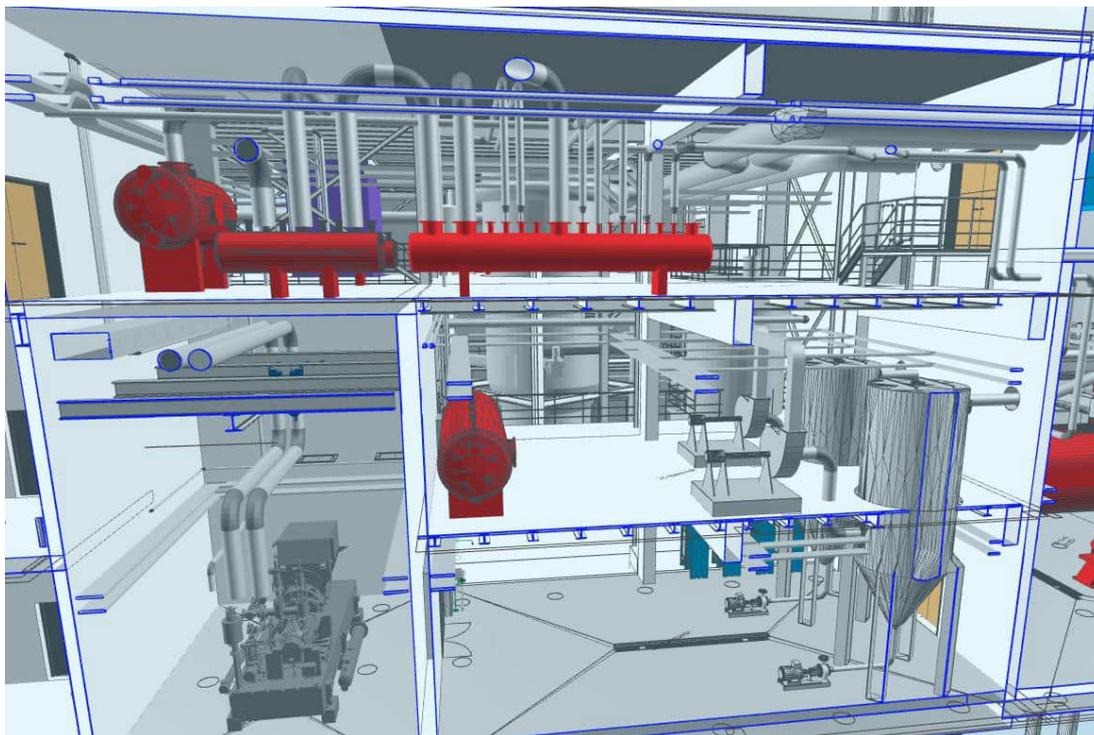


Abbildung 15: Darstellung des Wasser-Dampf-Kreislaufes

4.1.6.11 Probenahme Wasser-Dampf-Kreislauf

Zur Kontrolle der Dampf und Wasserqualitäten erfolgen kontinuierliche Probenahmen. Die Probe wird zunächst in einem Probenahmekühler gekühlt und anschließend analysiert. Danach wird das beprobte Wasser über eine Auffangwanne dem Abwasser zugeführt. Folgende Stoffströme werden analysiert:

- Frischdampf
- Trommelwasser
- Kondensat
- Speisewasser

4.1.6.12 VE-Wasseraufbereitung

Über die VE-Wasseraufbereitung werden die prozessbedingten Speisewasserverluste kompensiert (bspw. Abschlämzung und Wrasen aus Speisewasserbehälter) bzw. VE-Wasserverbraucher (bspw. für Reinigungsprozesse) versorgt. Die VE-Wasseraufbereitung wird mit Brauchwasser gespeist und versorgt die gesamte KVA.

Der Wasseraufbereitung ist eine Weichwasseranlage vorangeschaltet, die aus zwei Ionenaustauschern besteht, um einen kontinuierlichen Betrieb der Wasserenthärtung zu gewährleisten. Über einen gemeinsamen Solebehälter werden die Ionenaustauscher regeneriert.

Anschließend wird über eine Umkehrosmoseanlage das Wasser entsalzt, über eine Membranenentgasung entgast und über Mischbettionenaustauscher die erforderliche Leitfähigkeit sichergestellt. Die Mischbettionenaustauscher sind redundant ausgeführt, sodass im Regenerationsfall zwischen den Behältern gewechselt werden kann.

Um die VE-Wasserversorgung für den Anfahrprozess zu gewährleisten, ist ein Vorlagetank hinter der Wasseraufbereitungsanlage vorgesehen. Das kontinuierlich anfallende Konzentrat der Umkehrosmose wird dem Abwasser zugeführt.

4.1.6.13 Bandfilter

Die ausgeschleuste Dickphase aus dem Kalksteinmehlwäscher wird der Filterpresse zugeführt und weiter entwässert. Der getrocknete Gips mit einem Restwassergehalt von 10 – 20 % wird in einem Container gesammelt und mit dem LKW abtransportiert.

Das Filtrat aus dem Bandfilter und die Dünnpfase aus dem Hydrozyklon des Kalksteinmehlwäschers werden im Filtratbehälter gesammelt und zur Anmischung der Kalksteinmehlsuspension, sowie zur Konditionierung in der trockenen Rauchgasreinigung verwendet. Überschüssiges Filtrat/Dünnpfase wird dem Abwasser zugeführt.

4.1.6.14 Abwasser

Das Abwasser der Verfahrenstechnik wird im Keller unterhalb des Hausanschlussraumes in einem Neutralisationsbecken gesammelt. Im Neutralisationsbecken erfolgt über eine pH-Wertbestimmung die Neutralisation des Prozessabwasser mit Natronlauge. Der Natronlauge tank befindet sich im Chemikalienlager.

Nachdem das Prozessabwasser vorbehandelt wurde, wird es über eine Rohrleitung an [den Schmutzwasserkanal des Entwässerungsgebäude](#) des Klärwerks abgegeben.

Folgende Prozessabwässer werden im Neutralisationsbecken gefasst:

- Abwasser aus der Quench
- Abwasser aus dem Wäscher
- Filtrat vom Bandfilter
- Abwasser vom Adsorptionstrockner 1 + 2
- Abwasser vom Gas-Gas-Wärmetauscher 1 + 2
- Retentat / Abwasser aus der Umkehrosmose 1 +2
- Abwässer von der Raumentwässerung / Rinnen
- Abwasser vom Auffangbecken Nebenrückkühler 1 + 2
- Abwasser vom Auffangbecken Hauptrückkühler 1 + 2
- [Abwasser aus Ablassentspanner](#)
- sonstige Abwässer (Kondensate aus Druckluftherzeugung).

Das Brüdenkondensat wird nicht vorbehandelt, sondern über eine eigene Rohrleitung dem Filtratbehälter im Entwässerungsgebäude des Klärwerks zugeführt.

Eine umfangreiche Beschreibung der Abwasserströme ist in *Kapitel 4.1.11* und in *Kapitel 7* enthalten.

4.1.6.15 Wärmeauskopplung

Die Wärmeauskopplung beschreibt den Hauptrückkühlkreislauf. Dieser führt die Wärme aus folgenden Anlagenbereichen ab:

- VE-Wasseraufbereitung
- Brüdenkondensation
- WDK mit Turbine
- Trocknung

Die Wärme wird dabei über einen Wärmetauscher dem Nahwärmenetz des Klärwerks zur Verfügung gestellt, dass gleichzeitig die technische Gebäudeausrüstung der KVA mit Wärme versorgt. Eine Beimischung von Glykol ist nicht erforderlich, da es sich um ein dauerhaft frostfreies System handelt. Eine Rückkühlung über Dach wird nicht vorgesehen.

4.1.6.16 Asche- und Reststoffförderung

Die Asche- und Reststoffförderung zu den jeweiligen Silos erfolgt pneumatisch.

In Sendegefäßen, die in der Nähe der anfallenden Stoffe positioniert sind (am Kessel und E-Filter, sowie am Gewebefilter), wird der anfallende Stoffstrom zwischengelagert, bis über einen Füllstandsensordas maximale Füllvolumen registriert wird. Anschließend wird der Behälter mit Druckluft beaufschlagt und die Asche bzw. Reststoffe in die jeweiligen Silos gefördert.

4.1.6.17 Reststoff- und Aschesilos

Die Reststoff- und Aschesilos dienen der Aufnahme und Zwischenlagerung der jeweiligen Stoffe. Die Silos sind auf einem Stahlgerüst aufgeständert und vollständig unterfahrbar.

Die staubhaltige Siloverdrängungsluft wird durch einen Siloaufsatzfilter vorgereinigt und vor dem Gewebefilter zurück in die trockene Rauchgasreinigung geführt. Die Abreinigung des Filters erfolgt pneumatisch. Der in dem Filter abgeschiedene Staub sowie die Abreinigungsrückstände fallen in das Silo zurück.

Die Reststoffe werden mittels Silofahrzeugen abgefahren. Das Beladen der Silofahrzeuge erfolgt im Gaspendelverfahren, indem die beim Verladen des Silofahrzeuges verdrängte Luft über ein Gebläse in das jeweilige Silo zurückgeführt wird. Zum Einsatz kommt ein Faltenbalgsystem, das mit einer pneumatisch aufblasbaren Dichtmanschette am Verladekopf ausgerüstet ist und somit durch den dichten Anschluss zwischen der Tankluke des Silofahrzeuges und dem zylindrischen Teil des Verladekopfes des Faltenbalgsystems eine staubfreie Verladung gewährleistet.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die nachstehende Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Größe und Anzahl der Asche- und Reststoffsilos.

Tabelle 14: Dimensionierung der Reststoff- und Aschesiloanlage

Betriebsmittel/ Reststoff	Nutzvolumen [m ³]	Aufstellung	Vorhaltezeit [d]
Asche	2 x 150	Außenaufstellung, unterfahrbar	5
Reststoff	1 x 100	Außenaufstellung, unterfahrbar	5

4.1.6.18 Chemikalienversorgung

Die Chemikalienversorgung der KVA beinhaltet die Ammoniakwasserbevorratung für die SCR und zur Konditionierung des Wasser-Dampf-Kreislaufes, sowie die Bevorratung von Natronlauge zur Speisewasserkonditionierung.

Natronlauge und Ammoniakwasser werden mittels Tankfahrzeuge angeliefert und mit einer Verladepumpe des Fahrzeugs den Lagertanks zugeführt. Die Flansche zur Befüllung der Tanks befinden sich an der nördlichen Gebäudeseite.

Für Natronlauge und Ammoniakwasser wird die verdrängte Luft über ein Wasserschloss geführt. Dadurch wird verhindert, dass ätzende Dämpfe austreten.

Tabelle 15: Dimensionierung Tanklager

Betriebsmittel/ Reststoff	Nutzvolumen [m ³]
Ammoniak-Lsg.	25
Natronlauge	25

Die Lagerbehälter sind doppelwandig ausgeführt. Die Dosierung erfolgt über Dosierpumpen. Die Aggregate stehen auf Auffangwannen, um ggf. austretende Chemikalien aufzufangen.

4.1.6.19 Gasregelstecke

Zum An- und Abfahren bzw. Warmhalten des Ofens wird Klärgas vom Klärwerk Forchheim genutzt. Eine Zwischenspeicherung in der KVA wird nicht vorgesehen, eine entsprechende Bevorratung wird auf der Kläranlage vorgesehen.

Das Klärgas wird über einen Gasfilter geleitet und gelangt dann zu den Anfah- und Stützbrennern des Ofens. Gleichzeitig ist für den Klärgaspfad eine Stickstoffinertisierung vorgesehen.

4.1.6.20 Kühlwasserversorgung

Neben dem Hauptrückkühlkreislauf, der im Kapitel 4.1.6.15 beschrieben wird, gibt es zusätzlich den Nebenkühlkreislauf. Die Kühlwasserversorgung der KVA erfolgt über einen geschlossenen Kühlkreislauf und erreicht folgende Anlagenbereiche:

- VE-Wasseraufbereitung
- Brüdenkondensation
- Probenahme WDK

Das Kühlwasser wird durch redundant ausgeführte Kühlwasserpumpen im geschlossenen Kreislauf gefördert. Eine Beimischung von Glykol ist nicht notwendig, das mit dem Abwasser aus dem Klärwerk gekühlt wird und dieses jederzeit frostfrei geschieht.

Im Wärmetauscher erfolgt die Kühlung des Kühlwassers im Vorlauf mit einem Teilstrom des Kläranlagenablaufs. Der erwärmte Teilstrom gelangt anschließend in die Biologie des Klärwerks.

Durch den Wärmeeintrag dehnt sich das Kühlwasser aus. Das hierdurch hervorgerufene Mehrvolumen aus dem Kühlwassersystem wird von einem Ausdehnungsbehälter aufgenommen.

4.1.6.21 Druckluft

Die für den Anlagenbetrieb erforderliche Druckluft wird über eine zentrale Druckluftversorgung zur Verfügung gestellt. Die wesentlichen Verbraucher sind:

- An- und Abfahrprozesse
 - Anfahrbrenner Ofenlinie
 - Kühlung des Ofens
 - Gasbrenner (Kühlluft und Zündluft)
- Steuerung
 - Pneumatische Armaturen
- Transport/ Förderung
 - Kalksteinmehl
 - Asche und Reststoffe (Kessel und Elektrofilter)
- Reinigungsprozesse
 - Gewebefilter
 - Filter an Asche-, Reststoff-, Kalksteinmehl- und Sorbenssilo

Die Druckluftstation wird mit 3 Schraubenkompressoren redundant ausgeführt. Die Installation von redundanten Kompressoren sowie der hohe Speicherinhalt sichern den Betrieb der Gesamtanlage. Geschaltet werden die Kompressoren über installierte Drucksensoren.

Die Kompressoren saugen die über ein Lüftungsgitter einströmende Umgebungsluft an und verdichten diese bis auf die geforderte Druckstufe.

Zur Versorgungssicherheit und zur Vergleichmäßigung des Anlagensystemdruckes wird ein Druckluftbehälter installiert. Dem Druckluftbehälter sind zwei Adsorptionstrockner vorgeschaltet, in denen der Druckluftstrom getrocknet wird. Anfallendes Kondensat aus den Trocknern wird dem Abwasser zugeführt.

Die Warmluft wird über ein Kanalsystem an die Umgebung abgegeben. Um in der kalten Jahreszeit die Frostfreiheit im Kompressorenraum zu gewährleisten, wird ein abströmender Warmluftteilstrom temperaturgeregelt in den Raum abgegeben.

4.1.6.22 Brauchwasserverteilung

Die KVA wird an die Brauchwasserverteilung des Klärwerks Forchheim angeschlossen. Die Brauchwasserleitung wird dazu über den bestehenden Keller des Klärwerks zum Hausanschlussraum auf der Ebene +0,00 m der KVA geführt.

4.1.6.23 Additivversorgung

Die Additivversorgung beinhaltet die eingesetzten Sorbentien der trockenen und nassen Rauchgasreinigung, sowie das Wirbelsandsilo.

Die Stoffe werden mittels Silofahrzeuge angeliefert und durch eine Einblasleitung pneumatisch in die entsprechenden Silos gefördert. Die Förderluft wird von dem Bordkompressor des Fahrzeugs erzeugt. Zur Absicherung der Silos gegen zu hohen Über- oder Unterdruck ist ein federbelastetes Über-Unterdruck-Sicherheitsventil installiert.

Die staubhaltige Förderluft und die Siloverdrängungsluft werden durch einen Siloaufsatzfilter vorgereinigt und vor den Gewebefilter der Rauchgasreinigung eingeleitet.

Die Abreinigung des am Filter haftenden Staubes erfolgt pneumatisch in das Silo.

Um eine Verbesserung des Fließverhaltens des Additivs zu erreichen, befindet sich im unteren Teil des Auslaufkonus eine mit Druckluft arbeitende Auflockerungseinrichtung.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die nachstehende Tabelle bildet die dimensionierte Größe der Silos ab.

Tabelle 16: Dimensionierung der Siloanlage

Betriebsmittel/ Reststoff	Nutzvolumen [m ³]	Aufstellung	Vorhaltezeit [d]
Sorbens	1 x 30	Außenaufstellung	5
Kalksteinmehl	1 x 50	Außenaufstellung	5

4.1.6.24 Netzersatzanlage (NEA)

P22-2001-04-V-029 Netzersatzaggregat

Die Netzersatzanlage soll bei Ausfall der elektrischen Versorgung aus dem öffentlichen Netz einen Netzersatzbetrieb zur Versorgung ausgewählter Antriebe gewährleisten.

Zur Erzeugung der elektrischen Energie werden als Netzersatzanlagen Dieselaggregate (Erzeugungsanlagen) verwendet.

Allgemein

Die Netzersatzanlage soll bei Ausfall der Energieversorgung ein gesichertes Abfahren der Klärschlammverbrennungsanlage gewährleisten. Die Netzersatzanlage (NEA) einschl. Nebenanlagen wird so ausgelegt, dass sie im Bedarfsfall die benötigte Leistung über einen Zeitraum von mindestens 8 Stunden bereitstellen kann.

Die Aufstellung der NEA erfolgt im neu zu errichtenden NEA Raum im Erdgeschoss des Gebäudes, mit den dazugehörigen Schaltschränken.

Auslegung

Die Auslegung der Größe des Netzersatzaggregates erfolgt für ein gesichertes Abfahren der Anlage. Folgende wesentliche Verbraucher werden im ersten Schritt von der Netzersatzanlage versorgt:

- 2 Speisewasserpumpen
- Saugzug (50 % Leistung)
- Förderaggregate (z.B. Schnecken zum entleeren)
- Druckluft
- Abluftgebläse Bunker
- Diverse Stellantriebe
- Aufzug (soweit als Forderung aus dem Brandschutzkonzept erforderlich)
- Allgemeine Beleuchtung (Grundbeleuchtung z.B. ein Drittel der installierten Leuchten je Bereich)

Folgende Verbraucher werden im zweiten Schritt von der Netzersatzanlage versorgt:

- USV-Anlage (Verlängerung Autonomiezeit)
- Sicherheitsbeleuchtung / SiBe (Verlängerung Autonomiezeit)
- Brandmeldeanlage / BMA (zusätzliche Versorgung)
- etc.

Ergänzend zu den v.g. Verbrauchern ist der Eigenbedarf der Netzersatzanlage sowie der Kraftstoffförderpumpen für die Nachfüllung des Service-Tanks aus der Tankanlage berücksichtigt.

Die Leistungsauslegung des NEA wird auf die Betriebsart LTP (Limited-Time running Power) mit einer zehnpromzentigen Reserve ausgelegt.

LTP bedeutet:

Zeitlich begrenzte Aggregateleistung (LTP – Limited-Time running Power) – Die zeitlich begrenzte Aggregateleistung ist die maximale Leistung, die ein Aggregat innerhalb von 500 h pro Jahr abgeben kann. Dabei darf das Aggregat 300 h dauerhaft betrieben werden (typischer Einsatz: stationäre Netzersatzaggregate).

Es wird eine Netzersatzanlage mit rd. 800 kVA bzw. 640 kW berücksichtigt. Die Feuerungswärmeleistung liegt hierbei über 1 MW. Als Brennstoff wird Heizöl EL eingesetzt. Für die Netzersatzanlage ist der Einsatz eines Rußfilters nicht vorgesehen. Grund hierfür ist, dass die Möglichkeiten, die Emissionen von organischen Stoffen durch motorische und andere dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen, durch den Hersteller ausgeschöpft werden. Hieraus folgt, dass durch einen abgasoptimierten Motorbetrieb der Netzersatzanlage der Grenzwert für Staub gemäß 44. BImSchV sicher eingehalten wird. Gleichzeitig wird im Aufstellungsraum der Netzersatzanlage ausreichend Platz vorgehalten, um ein Nachrüsten eines Rußfilters vornehmen zu können. Dies ermöglicht zukünftig auf Veränderungen der gesetzlichen Bestimmungen reagieren zu können.

4.1.7 E, MSR-Leittechnik

Zur elektrischen Versorgung der vorgenannten Anlagen und Bauwerke ist die im Folgenden beschriebene Elektrotechnik vorgesehen.

4.1.7.1 Mittelspannung

Die Energieversorgung der Anlage erfolgt aus einer Mittelspannungsstation am Rand der Kläranlage. Die Station wird von Netze BW errichtet und im 20 kV-Netz betrieben. Die Übergabe und Messung erfolgt in der Station der Netze BW. Die Schnittstelle zur KVA sind die Kabelanschlusspunkte in der Station der Netze BW.

Die Kabel werden im Erdreich auf dem Gelände bis in das Gebäude der KVA geführt, die Kabeleinführung erfolgt im Doppelboden des Mittelspannungsraum bzw. im Erdreich. Die Einführungen werden mit fabrikfertigen wasserdichten Ringraumdichtungen ausgeführt.

Die Aufstellung der Mittelspannungsschaltanlage (MS-SA) erfolgt in einem MS-SA-Raum innerhalb des Gebäudes der KVA. Der Raum wird mit einer Druckentlastungsöffnung ausgestattet sowie einer Tür mit lichtem Maß von 2,5 m. Der Raum wird mit einem verschraubten und geerdeten Doppelboden hergestellt. Die Größe der Druckentlastungsöffnung wird so berechnet, dass das Bauwerk bei einem Havariefall nicht beschädigt wird. Im Mittelspannungsraum wird eine Wandhalterung mit allgemeiner PSA (Spannungsprüfer, Erdungsgeschirr, Gesichtsschutz sowie etwaiges Zubehör der MS-SA z. B. Warnschilder) installiert.

Es wird eine gasisolierte (F-Gasfreie) 20 kV MS-SA vorgesehen, mit zwei Einspeisefeldern, zwei Kuppelfeldern und zwei Trafoabgangsfeldern, alle Felder werden mit Leistungsschaltern ausgestattet. Ein weiteres Abgangsfeld wird als Ausbaureserve vorgesehen. Ein Einspeisefeld für die Einspeisung der Turbine ist in der MS-SA nicht vorgesehen. Alle Felder sind mit Schalteranzeigen und Blindschaltbildern ausgestattet. Ein Singleline der Anlage wird im Format A2 gerahmt im Schaltraum aufgehängt.

Die Leistungsschalter in der MS-SA werden für eine hohe mechanische Lebensdauer ausgelegt, mindestens 60.000 Schaltspiele.

Die MS-SA der KVA wird mit entsprechender Schutztechnik ausgerüstet, die über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung versorgt und über Bus-Technik an die Automatisierungs- und Prozessleittechnik angebunden wird. Die Verbindung zur Schaltanlage der Netze BW wird über ein LWL-Kabel hergestellt.

4.1.7.2 Transformator

Für die Energieversorgung werden zwei Transformatoren eingesetzt mit den Kenngrößen 20/0,4 kV geschaltet in Dyn5 in Gießharzausführung, ohne Gehäuse mit reduzierten Verlusten und einer Nennleistung von 1.600 kVA. Die Trafos erfüllen die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG. Die Erdung an den Trafos kann bei Arbeiten durch ein Erdungsbolzen hergestellt werden, ein Erdungsschalter wird nicht vorgesehen. Jeder Transformator wird in einem separaten Traforaum im Gebäude der KVA aufgestellt.

Die Kabel Zuwegung von der MS-SA zu den Trafos erfolgt aus dem Doppelboden des MS-Raums in die Traforäume. Die Durchbrüche in den Traforäumen sowie im MS-Raum werden mit druckbeständigen Brandschottungen versehen. Da die Kabel des entfernteren Trafos durch den anderen Traforaum führen, wird die Trasse an dieser Stelle in einem druckbeständigen Brandschutzkanal geführt. Exemplarisch wird nachfolgend ein Traforaum beschrieben, der zweite ist analog hierzu.

Im Doppelboden werden die Kabel auf Kabeltrassen verlegt. Über eine Stahlkonstruktion werden die Kabel an die Oberspannungsseite des Trafos geführt, an dieser Stelle sind keine Überspannungsableiter vorgesehen.

An die Unterspannungsseite des Trafos wird ein Stromschienensystem angeschlossen, welches durch die Decke des Traforaumes in den Doppelboden des NS/MSR-Raum geführt wird. Im Doppelboden des NS/MSR-Raum wird das Stromschienensystem bis zu dem Einspeisepunkt der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) geführt.

Der Trafo steht ebenerdig auf einer geerdeten Stahlkonstruktion. Unterhalb des Trafos befindet sich eine Kabelebene, die durch ein begehbare Gitterrost abgedeckt ist. Der Raum hat eine geerdete doppelflügelige Tür. Oberhalb der Tür ist eine Lüftungsöffnung mit Insektenschutzgitter. Vor der Tür befindet sich ein Lüftungsschacht, der am Gebäudeeintritt ein weiteres Insektenschutzgitter hat. Alle Gitter sind geerdet. Die Größe der Lüftungsöffnungen wird so bemessen, dass durch natürliche Lüftung die Innentemperatur im Traforaum 40 °C nicht überschreitet. Im 24-Stunden-Mittel wird eine Außentemperatur von 30 °C angenommen. Bei hohen Temperaturen wird die Lüftung durch einen Ventilator unterstützt. Die Lüftung wird aus der UV-Haustechnik versorgt.

Die Lüftungsöffnungen fungieren ebenfalls als Druckentlastungsöffnungen und werden so berechnet, dass das Bauwerk bei einer Havarie nicht beschädigt wird.

Der Schutzbereich des Trafos ist mit einem roten Kunststoffbalken abgeschrankt. An der Wand des Traforaums wird umlaufend eine Erdungsschiene installiert, die an mindestens zwei Erdungsfestpunkten angeschlossen wird.

Der Trafo wird ohne Erdungsschalter errichtet. Bei Arbeiten wird der Bereich mit einem Erdungsgeschirr gesichert.

Unterspannungsseitig wird allpolig das Schienensystem an Überspannungsschutz und Kombi-Ableiter angeschlossen. Die Ableiter sind in einem Schaltkasten an der Wand des Traforaums installiert. Die Ableiter sind mit einer Vorsicherung geschützt und mit einem maximal 0,5 m langen Kabel an einen Erdungsfestpunkt angeschlossen.

4.1.7.3 Netzersatzanlage (NEA)

Um die KVA bei einem Schwarzfall (Wegfall der elektrischen Energieversorgung) in einen sicheren Zustand abzufahren bzw. zu versetzen, wird eine dieselbetriebene Netzersatzanlage im Erdgeschoss des Gebäudes vorgesehen. Die Anlage liefert eine Leistung von rd. 800 kVA. Ein Weiterbetrieb bzw. ein eingeschränkter Betrieb im Netzersatzbetrieb ist nicht vorgesehen. Die Umschaltung nach Synchronisierung erfolgt entsprechend der Norm VDE-AR-N 4110 im Netzparallelbetrieb mit einer Umschaltzeit < 100 ms. Die Anlage wird ohne Entkupplungsschutz errichtet.

Im Wesentlichen werden über die NEA folgende elektrische Aggregate/ Anlagen/ Systeme mit elektrischer Energie versorgt:

- Antriebe, die zum kontrollierten und gesicherten Herunterfahren der Anlage notwendig sind,
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (USV-Anlage) mit den angeschlossenen Anlagen/ Systemen,
- Informationstechnische Anlagen, wie bspw. Brandmeldeanlage und Notbeleuchtung

Der Raum der NEA wird mit einer geerdeten doppelflügeligen Tür und einer geerdeten Lüftungsöffnung ausgestattet. An der Decke wird ein Abluftkanal mit Schalldämpfer zum Schornstein der NEA geführt. Das Lüftungsrohr wird am Gebäudeeintritt geerdet. Die zugehörigen Schalt- und Steuerschränke der NEA befinden sich im gleichen Raum wie das Aggregat. An der Decke sind Trassen für die Kabel vorgesehen. Die Kabel zur NSHV werden durch einen Durchbruch in den darüber liegenden Doppelboden des NS/ MSR-Raum bis zur NSHV geführt.

4.1.7.4 Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (USV-Anlage)

Zur unterbrechungsfreien Energieversorgung der Messtechnik, Automatisierungs- und Prozessleittechnik werden zwei USV-Anlagen aufgebaut, welche redundant zueinander sind, nachfolgend als USV-Anlage beschrieben. Die Ausgangsspannung beträgt 230 V/AC. Die wesentlichen Komponenten der USV-Anlage sind:

- Ladegleichrichter,
- Wechselrichter mit Elektronischer Umschalteinrichtung (EUE),
- Netzbyypass, aus dem Versorgernetz direkt zur Einspeisung der USV-230 V Verteilung,
- Batterieanlage,
- 230 V AC Energieverteilung (Endstromkreise).

Die Unterbringung der USV-Anlage ist im NS-Raum auf der 5 m Ebene, die Batterie ist in einem separaten Raum auf der 0 m Ebene vorgesehen. Der Aufbau der USV-Anlage erfolgt in Aufbautechnik. Die USV-Anlage wird direkt zwischen Netz und Verbraucher geschaltet (Online-Betrieb). Bei Störungen oder Ausfällen der Einspeisung werden die angeschlossenen Verbraucher unterbrechungsfrei von der USV-Anlage versorgt.

Die USV-Anlage erhält ein Bediendisplay, welches die Haupt-Systemparameter anzeigt. Die Anbindung an die Automatisierungs- und Prozessleittechnik zur Übertragung von Betriebs- und Störmeldungen erfolgt über eine Busschnittstelle. Des Weiteren werden die wesentlichen Störmeldungen als Hardware-Kontakt ausgeführt. Dazu zählen u. a.:

- Störung Netzspannung
- Batterie Tiefentladung
- Sammelstörung
- Bypass aktiv

Die beiden USV-Anlagen sollen im Halbblastparallelbetrieb arbeiten. Die Nennleistungen dieser Anlagen werden entsprechend dem Leistungsbedarf für eine Betriebszeit von einer Stunde ausgelegt. Über den Gleichrichter wird die jeweilige Batterie gespeist.

Der USV-Raum wird mit einem Doppelboden ausgestattet sowie mit einer aktiven Belüftung. Es wird sichergestellt, dass pro Stunde ein vollständiger Luftaustausch stattfindet.

4.1.7.5 Generator

Der Generator der Turbine wird elektrisch an die Niederspannungshauptverteilung (NSHV) angebunden und wird zur Abdeckung des Eigenbedarfes genutzt.

Der verbleibende Überschuss an elektrischer Energie wird über die beiden Trafos in das öffentliche Mittelspannungsnetz gespeist. Die Nutzung im Inselbetrieb bei Netzausfall ist aufgrund der geringen Leistungsüberdeckung nicht vorgesehen.

4.1.7.6 Niederspannungshauptverteilung (NSHV)

Für die Versorgung der elektrischen Verbraucher wird eine NSHV in Einschubtechnik mit einem „durchgängigen“ Schienensystem im NS-Raum aufgebaut. Die Einspeisung auf das Schienensystem der NSHV erfolgt von den beiden Trafos auf die beiden Enden des Schienensystems, vom Turbinen-Generator und von der NEA „mittig“ auf das Schienensystem. An das Schienensystem ist der aktive Netzfilter als auch die nachgelagerten Schaltanlagen, Gebäude UV-Gebäudetechnik, UV-Anlagentechnik für Antriebe, Heizregister und die USV angeschlossen. Die Schränke sind gemäß dem Ausführungsstandard im NS Bereich in unterschiedlichen Farben herzustellen, entsprechend der Funktion.

Die NSHV wird aus dem öffentlichen Mittelspannungsnetz über die MS-Schaltanlage und den beiden Eigenbedarfstransformatoren mit elektrischer Energie versorgt. Gleichzeitig ist vorgesehen, die vom Generator erzeugte elektrische Energie über die NSHV in das Niederspannungsnetz der KVA einzuspeisen.

Die NSHV wird in folgende Schrankfelder unterteilt:

- Einspeisefelder mit Leistungsschalter und Multimessanzeigergeräte für NEA sowie die Einspeise Trafos der Mittelspannung und der Turbine.
- Leistungsabgangsfelder mit Leistungsschalter und Multimessgeräten zur Versorgung von nachgelagerten Stromverteilungen sowie des Oberschwingungsfilters. Anlagenbereichen, Kompaktanlagen und Frequenzumformer Schaltschränken

Die NSHV wird mit einem 5-Leiterschienensystem als TNS-Netz ausgeführt. Aufgestellt wird die NSHV im NS-Raum mit einem Doppelboden. Die Schutzart hierfür wird als IP 41 vorgesehen. In der NSHV wird ein überwachter Zentraler-Erdungs-Punkt (ZEP) hergestellt. Dieser ist die Verbindung zwischen der PEN-Schiene und der PE-Schiene in der NSHV. Der Ableitstrom dieser Verbindung wird überwacht und ein zu hoher Schwellwert wird als Störmeldung zum PLS übertragen.

Schaltanlagen von Kompaktanlagen, Verteilern und haustechnischen Verteilern, die im Anlagebereich aufgestellt werden, werden in Schutzart IP 54 ausgeführt.

Aufgrund der hohen Temperaturen in den Anlagenbereichen wird nach Möglichkeit die Aufstellung der Frequenzumrichter in den E-Räumen favorisiert.

4.1.7.7 Not-Halt

Es werden Not-Halt-(Not-Aus)-Kreise bspw. raumweise oder ebenenweise entsprechend der Vorgaben zur funktionalen Sicherheit (Risikobetrachtung) der Gefährdungsbeurteilung der verfahrenstechnischen Anlagenbereiche berücksichtigt. Der Not-Halt von Motoren erfolgt über Not-Halt-Taster mittels fehlersicherer Digitalmodule des Motormanagement- und Steuergeräts auf den Einschüben des MCC. Der Not-Halt von Antrieben mit FU wird mittels der STO-Funktion der FU vorgesehen.

4.1.7.8 Prozessleitsystem

Zur Automatisierung inkl. Überwachung und Schutzfunktionen sowie Bedienung und Beobachtung (B&B) der Anlage wird das am Standort vorhandene PLS (DCS von Fabrikat ABB 800xA) erweitert. Die Leittechnik bzw. das B&B-System wird in das bestehende System der Kläranlage integriert. Hierfür werden die bestehenden Server der Leittechnik für die neue Anlage mit verwendet und um die entsprechenden Lizenzen erweitert. Die Serverstandorte befinden sich an folgenden Orten:

- Server-Standort 1: Betonstation 510 - EG
- Server- Standort 2: Betriebsgebäude 32 – 1.OG

Zur B&B der neuen Anlage werden in der zentralen Warte die vorhanden Platzreserven verwendet. Es sind zwei neue B&B-Plätze innerhalb der Reserveflächen vorgesehen. Die B&B-Plätze werden wie im Bestand ausgestattet. Der Aufbau der B&B-Plätze wird wie folgt vorgesehen:

- Leitstellentisch Typ Multimat 2020
- Versorgungsraum Typ Multimat
- 19“ Geräte-Rahmensystem
- TFT Brücke elektromotorisch höhenverstellbar
- 4x Bildschirme 24“ inkl. Gelenkarme
- 2x Großbildschirm inkl. Monitorwand

Die notwendigen Anpassungen innerhalb der Netzwerkinfrastruktur der zentralen Leitwarte werden berücksichtigt. Die Erweiterung der Leitwarte ist im Dokument „Schema_Leitsystem_H“ dargestellt.

Die Leitwartenplätze bzw. die B&B-Stationen werden über einen Transponderchip freigeschaltet. Ohne den Transponderchip ist nur eine Beobachtung und keine Bedienung möglich.

Die bestehende Engineering-Station der Kläranlage wird auch für die KVA verwendet.

Für die Inbetriebsetzung (IBS) der KVA werden temporär zusätzliche Engineering- und B&B-Stationen in einer Anzahl vorgesehen, die eine effiziente Durchführung der erforderlichen IBS-Tätigkeiten ermöglicht.

Die Bedienbilder der KVA werden im „Look & Feel“ an die Bedienbilder der bestehenden Kläranlage angepasst. Diese werden in Anlehnung an die R&I-Fließbilder erstellt, wobei auf eine bedienergerechte Aufteilung auf die einzelnen Bedienbilder geachtet wird. Alle Prozessinformationen werden auf den Bedienbildern in geeigneter Weise angezeigt (digitale Anzeigen, Flags, Farbumschlag bei Armaturen und Aggregaten, etc.). Die Prozessbilder zu den MS- und NS-Verteilungen werden gemäß den Einstrichdiagrammen erstellt und es wird dafür eine dynamische Einfärbung von Stromschienen und Kabeln vorgesehen. Die Zustände sonstiger Medienflüsse in Rohrleitungen werden bei Bedarf mittels separater Anzeigen („Soft-Signalleuchten“) in den Prozessbildern dargestellt.

Bei der Automatisierung der KVA werden die in der Kläranlage implementierten Standards, soweit anwendbar, übernommen. Es wird empfohlen, die Grundsätze der Richtlinie VGB-R170C „Richtlinie für die betriebsgerechte, funktionsbezogene Dokumentation der Kraftwerksleittechnik“ anzuwenden.

Die Uhrzeitsynchronisation des PLS der KVA erfolgt aus dem Bestands-PLS.

Innerhalb der KVA wird eine Not-Warte vorgesehen. Die Not-Warte wird als B&B-Platz mit vier Bedienbildschirmen vorgesehen.

4.1.7.9 Gaswarnanlagen (KS-Bunker)

Für den Bunker wird eine Gaswarnanlage vorgesehen. Die Gaswarnanlage schaltet bei Erreichen von 20 % der unteren Explosionsgrenze neben einer Alarmierung zusätzlich die Ex-Schutz-Ventilatoren in die Atmosphäre an. Bei Erreichen von 40 % der unteren Explosionsgrenze schaltet die Anlage neben einer Alarmierung zusätzlich den Bunker spannungsfrei.

Die Gaswarnanlage wird kompatibel zu den Vorgaben aus dem Ex-Schutz-Dokument vorgesehen.

4.1.7.10 Emissionsüberwachung

Es wird eine Emissionsüberwachung gemäß 17. BImSchV und Genehmigungsbescheid der Anlage vorgesehen. Diese umfasst neben der zugelassenen Analysen-Messtechnik einen zugelassenen Emissionsauswerterechner (Emi-Rechner) mit Datenfernübertragung zur Überwachungsstelle.

Vorgaben des Genehmigungsbescheides werden umgesetzt.

Ausgewählte Messwerte sowie aufbereitete Werte werden an das Leitsystem übertragen. Der Datenaustausch erfolgt, abhängig von der Anzahl der Signale, einzelverdrahtet (z.B. bei Verwendung in Steuerungen oder Regelungen) und/oder per Bus-Schnittstelle unter Beachtung der Vorgaben zur IT-Sicherheit.

4.1.8 Maßnahmen zur effizienten Energienutzung

Insgesamt sieht die thermische Behandlung einen wärmeautarken Verbrennungsprozess in einem zwei-stufigen Wirbelschichtofen vor. Um am Ofenaustritt ohne zusätzliche Brennstoffzufuhr die erforderliche Verbrennungstemperatur zu erreichen, muss ein Teil der im Rauchgas enthaltenen Wärme in Form einer Klärschlamm-trocknung und einer Vorwärmung der Verbrennungsluft zurückgeführt werden.

Für die Betrachtung der Energieeffizienz der Klärschlammverbrennungsanlage gemäß dem Durchführungsbeschluss der Europäischen Kommission vom 12.11.2019 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen in Bezug auf die Abfallverbrennung, wird der Kesselwirkungsgrad herangezogen. Für Klärschlammverbrennungsanlagen in der BVT-Schlussfolgerung bei Einsatz der besten verfügbaren Techniken ein Kesselwirkungsgrad von 60 - 70 % als Zielwert festgelegt.

Der Kesselwirkungsgrad wird allgemein über die vom Kessel abgegebene Wärme und die Feuerungswärmeleistung (unterer Heizwert) des der Verbrennung zugeführten Brennstoffs definiert. Die Wärmemenge der Luftvorwärmung wird direkt der Verbrennung zurückgeführt, zählt daher nicht zum Kesselwirkungsgrad und wird subtrahiert.

Der Kesselwirkungsgrad berechnet sich daher wie folgt:

$$\eta_{th} = \frac{Q_{Kessel} - Q_{LuVo}}{Q_{th}}$$

η_{th} :	Kesselwirkungsgrad
Q_{Kessel} :	Wärmeabgabe Kessel an den Wasser-Dampf-Kreislauf
$Q_{MDD, LuVo}$:	Wärmeabgabe über den Luftvorwärmer an die Verbrennungsluft (Mitteldruckdampf-LuVo)
Q_{th} :	Feuerungswärmeleistung des getrockneten Klärschlamm bezogen auf den unteren Heizwert

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Verwendet wurden für die Ermittlung folgende Anlagendaten:

Q_{Kessel} :	7,4	MW
Q_{LuVo} :	0,0	MW
Q_{th} :	9,0	MW

Für die geplante Klärschlammverbrennung ergibt sich ein Kesselwirkungsgrad von

$$\eta_{\text{th}} \sim 82,2 \%$$

und liegt somit im Zielbereich der aktuellen BVT-Schlussfolgerung.

Der Bilanzraum der BVT 19 ist für Klärschlammverbrennungsanlagen sehr eng um den Kessel gefasst. Weitere, in dieser Betrachtung unberücksichtigte Einrichtungen der KVA zur Steigerung der Energienutzung sind:

- Neben der eigentlichen Kesselanlage hinter dem Wirbelschichtofen, wird nach dem SCR ein Niedertemperatur- Abgaswärmetauscher, ein sogenannter Economizer (ECO) zur weiteren Wärmeauskopplung aus dem Abgasstrom eingesetzt
- Um den Wirkungsgrad der Stromumwandlung des Wasser-Dampf-Kreislaufes zu erhöhen, arbeitet die Anlage mit hohen Dampfzuständen von 65 bar(a) und 450 °C
- Einsatz einer modernen Kondensationsturbine zur Stromerzeugung
- Überschüssige Wärme aus der Turbine und der Brüdenkondensation wird dem Wärmenetz der Kläranlage zur Verfügung gestellt.

4.1.9 Maßnahmen zur Anlagensicherheit

4.1.9.1 Allgemein

Wie die bisherigen Erfahrungen mit vorhandenen Anlagen zur thermischen Klärschlammbehandlung gezeigt haben, sind unkontrollierte gefährliche Reaktionen von den in diesen Einrichtungen gehandhabten Stoffen bei Störungen in dem Verfahrensablauf nicht zu erwarten. Dies kann auch für das hier zur Genehmigung gestellten Vorhaben am Standort Forchheim vorausgesetzt werden.

Um vor nicht immissionsbedingten Auswirkungen aus dem Betrieb der KVA (Auswirkungen aus Funktionsstörungen dieser Anlage) die Allgemeinheit und die Nachbarschaft zu schützen, sind und werden folgende Vorkehrungen getroffen:

1. Die KVA wurde und wird nach dem in Deutschland gültigen rechtlichem und technischem Regelwerk geplant, errichtet, geändert und betrieben.
2. Die Beschäftigten der KVA werden vor Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach wiederkehrend über die möglichen Gefahren ihrer Tätigkeit für sich selbst, die Allgemeinheit und die Nachbarschaft informiert.
3. Die geplanten Anlagen werden mit den notwendigen Schutz- und Sicherheitsbereichen wie Verkehrs-, Flucht- und Rettungswegen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen und Auffangbereichen für wassergefährdende Stoffe ausgerüstet.

Ferner werden die gesetzlichen Sicherheitsanforderungen als Grundlage und Standard angewendet.

Weitere Maßnahmen werden in einem fortgeschrittenerem Planungsstadium auf der Grundlage detaillierter strukturierter Gefahrenanalysen und Herstellerangaben festgelegt.

Hierbei erfolgt ausgehend von einer Stoffbewertung die Ermittlung des Gefahrenpotentials der Anlage sowie möglicher Gefahrenquellen.

Dies erfolgt für jeden Prozessschritt in folgenden Schritten:

- Ermittlung der im Prozessschritt eingesetzten Gefahrstoffe und ihrer Gefahrenmerkmale,
- Entwicklung von Freisetzungsszenarien für die beteiligten Gefahrstoffe,
- Ermittlung der Auswirkungen von Stofffreisetzungen,
- Ermittlungen der Auswirkungen des Ausfalls von Energie und Hilfsmedien.

Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Betrachtungen werden Maßnahmenempfehlungen für die weitere Detailplanung formuliert, etwa zur Auslegung von Anlagenteilen oder für detaillierte Gefahrenanalysen.

Die Aufstellung der möglichen Abweichungen ist Ansatzpunkt für das Abschätzen der Auswirkungen und das Festlegen angemessener Gegenmaßnahmen. Gefahrenpotenziale verfahrenstechnischer Anlagen resultieren aus:

- der Menge und den Eigenschaften der enthaltenden Stoffe und
- der eingeschlossenen Energie.

Für die KVA ergeben sich im Wesentlichen folgende Gefährdungspotenziale:

Die bei der Verbrennung entstehenden heißen Rauchgase stellen bei Freisetzung eine Gefährdung für Personen dar.

Zur Wärmerückgewinnung aus den Rauchgasen wird Wasser/Dampf eingesetzt. Im Fall einer Freisetzung bei hohem Druck und Temperatur besteht eine Gefährdung für Personen.

Bei Ausfall des Wasser-Dampf-Kreislaufes entfällt zugleich die Wärmeabfuhr aus den heißen Rauchgasen, so dass die betreffenden rauchgasführenden Anlagenteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt sind und u.U. versagen können.

Primäre Sicherheitsmaßnahmen im Sicherheitskonzept der Anlage sind darauf ausgerichtet, den sichereren Einschluss dieser Gefahrenpotenziale zu gewährleisten und die Dichtheit der äußeren Umschließung unter allen Umständen zu erhalten. Die primären Sicherheitsmaßnahmen können unterteilt werden in:

- passive Maßnahmen, d. h. die Auslegung der Anlage gegen Belastungen des bestimmungsgemäßen und des gestörten Betriebs wie z.B. die eigendampfsichere Ausführung der Kesselanlage
- aktive Maßnahmen, die solche Anlagenzustände verhindern, die zu einem Versagen der dichten Umschließung führen können.

Da trotz primärerer Sicherheitsmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden kann, dass ein unerwünschtes Ereignis eintreten kann, werden im nächsten Schritt Maßnahmen vorgesehen, die die Auswirkung einer Störung begrenzen. Hierzu gehören:

- Ereigniserkennende Maßnahmen (z.B. Druckabfallsensoren, Anlagenkontrollgänge),
- Schadensbegrenzungseinrichtungen (z.B. Auffangsysteme).

Für die Sicherheit einer verfahrenstechnischen Anlage wird im weiteren Planungsverlauf zunächst ausgehend von den ermittelten Belastungen, denen die äußere Umschließung ausgesetzt sein kann, ein grundsätzliches Sicherheitskonzept entwickelt.

Wesentliche Bestandteile des anzuwendenden Sicherheitskonzeptes sind:

- Anlagenteile sind durch die Auswahl geeigneter Werkstoff und Dimensionierung ausreichend Widerstandsfähig gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Belastungen ausulegen
- Rückhalteeinrichtungen sind gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen der AwSV einzusetzen. Diese dienen neben dem Schutz von Oberflächengewässern auch der lokalen Begrenzung der Auswirkungen einer Stofffreisetzung.
- Maßnahmen zum Explosionsschutz; für Bereiche, in denen das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann

Unter *Kapitel 4.1.9.6* ist eine Vorbetrachtung zur Anlagensicherheit enthalten.

4.1.9.2 Angaben zum Anlagenbetrieb / Betriebszustände

Nachfolgend werden die einzelnen Betriebszustände während des bestimmungsgemäßen Anlagenbetriebes dargestellt.

Stillstand

Die Anlage befindet sich in abgeschaltetem, kaltem Zustand.

Anfahrbetrieb

Für das Anfahren einer Verbrennungsanlage sind einige Vorbereitungsschritte notwendig. Folgende Hilfsysteme müssen störungsfrei und betriebsbereit sein:

- Kühlwassersystem
- Druckluftsystem

Den Abschluss der Vorbereitung bildet das Spülen aller Rauchgaspfade mit kalter Frischluft. Dadurch werden noch in den Leitungen verbliebene unverbrannte Brennstoffe und -gase ausgeschleust, um Verpuffungen durch den Anfahrbrenner und damit einhergehende Schäden an der Anlage zu verhindern.

Der eigentliche Anfahrprozess beginnt mit dem Aufwärmen des Ofens. Hierfür wird die Frischluft aus dem Stapelbunker über den Anfahrbrenner erwärmt. Als Heizmedium kommt Klärgas zum Einsatz. Um Spannungen und somit einhergehende Schäden in der Ausmauerung des Ofens zu vermeiden, wird die Temperatur über eine Anfahrrampe langsam und kontinuierlich erwärmt. Ab einer Temperatur von über 600 °C unterstützen die Gaslanzen den Anfahrprozess.

Durch die Erwärmung des Ofens werden auch alle nachgeschalteten Verfahrensprozesse erwärmt und auf Betriebstemperatur gebracht.

Der während des Anfahrens im Kessel entstehende Dampf wird vorerst vollständig zurückgekühlt bzw. über die Abdampfleitung direkt an die Umgebung abgegeben. Bei ausreichender Dampfmenge wird die Turbine in Betrieb genommen.

Im fortgeschrittenen Anfahrprozess wird die Trocknung des Klärschlammes gestartet. Diese wird so eingestellt, dass der getrocknete Schlamm zeitnah nachdem der Ofen die Zieltemperatur erreicht hat, zur Verfügung steht.

Sobald der Ofen eine ausreichende Temperatur von 850 °C erreicht hat, wird die Brennstoffbeschickung seitens des Ofens freigeschaltet.

Wenn alle nachgeschalteten Prozesse betriebsbereit sind, kann der Ofen mit Klärschlamm beschickt werden. Ab diesem Zeitpunkt ist der Anfahrprozess abgeschlossen.

Normalbetrieb

Störungsfreier Betrieb der Anlage.

Abfahrbetrieb

Beim Abfahren wird die Beschickung der Trocknervorlagen durch den Brückenkran bzw. durch das Fördersystem für den AZV-Schlamm eingestellt. Durch die Abnahme der Klärschlammmenge im Trockner muss die beaufschlagte Dampfmenge reduziert werden.

Der Ofen wird somit weiterhin möglichst kontinuierlich beschickt bis der gesamte Schlammweg leer gefahren ist.

Sobald kein Schlamm mehr in den Ofen eingebracht wird, wird der Ofen zunächst warmgehalten. Während dieser Phase wird die gesamte nachgeschaltete Verfahrenstechnik leer gefahren. Das bedeutet, dass die gesamte Asche, Sorbens, Reststoffe und sonstige Stoffe aus den Systemen geschleust werden. Somit werden Anbackungen vermieden und eine einfachere Wartung ermöglicht.

Hiernach wird die Brennstoffzufuhr in den Ofen gestoppt und die Turbine abgefahren.

Um das System schnell und kontrolliert abzukühlen, läuft das Primärluft- und Saugzuggebläse so lange weiter, bis der Ofen abgekühlt ist. Dann können auch sämtliche Hilfssysteme außer Betrieb genommen werden.

Während der Revision steht die gesamte Verbrennungslinie inklusive Trocknung still. Während dieser Zeit wird die abgezogene Abluft aus dem Bunkerbereich durch einen Aktivkohlefilter bzw. die Stillstandabsaugung gereinigt (Im Normalbetrieb erfolgt eine Zufuhr als Verbrennungsluft in den Ofen).

Warmhalten

Das Warmhalten soll grundsätzlich den Weiterbetrieb der gesamten Anlage nach einer Störungsbeseitigung ohne Vorbelüften und Nutzung des Anfahrbrenners ermöglichen.

Für auftretende Störungen die beispielsweise den Wirbelschichtofen nicht direkt betreffen, aber eine Verriegelung der Regelbrennstoffzufuhr zur Folge haben, sind zwei verschiedene Warmhaltezustände möglich.

- Störung im Rauchgaspfad bzw. in der Entaschung:
Verriegelung der Regelbrennstoffzufuhr und der Stützfeuerung. Frischluftklappen sind geschlossen um die Auskühlung des Ofens zu minimieren. Saugzuggebläse bleibt im Betrieb, um entstehende Rauchgase zu entfernen. Der Wasserdampfkreislauf muss teilweise heruntergefahren werden.

- Störung in der Regelbrennstoffzufuhr:
Warmhalten des Ofens mit den Gaslanzen. Der Kessel und die Rauchgasreinigung bleiben vollständig in Betrieb.

4.1.9.3 Ofenregelung / Ofenbetrieb

Die zweistufige Verbrennung mit Zuluft-Stufung und Luftvorwärmung ist eine effiziente und schadstoffarme Technologie für die Verbrennung von heizwertarmen Brennstoffen. Die stationäre Wirbelschichtfeuerung ist aufgrund der homogenen, feinkörnigen Struktur des Klärschlammes besonders gut geeignet.

Zweistufige Verbrennung:

Durch Zuluft-Stufung (Primär- und Sekundärluft) wird bei diesem Verfahren der Verbrennungsprozess in eine unterstöchiometrische Verbrennung im Wirbelbett und eine überstöchiometrische Verbrennung in der Nachbrennkammer aufgeteilt, wobei in der ersten Verbrennungsstufe Temperaturen bis ca. 750 °C erreicht werden.

Wirbelbett:

Das Wirbelbett besteht aus einem inerten Bettmaterial (Sand), welches von unten nach oben durch einen Düsenboden mit der Verbrennungsluft (Primärluft) durchströmt wird.

Der Brennstoff wird von oben dem Wirbelbett zugegeben. Hier wird dieser dann im Primärluftstrom dem Verbrennungsprozess ausgesetzt. Das Ergebnis ist eine turbulente Vermischung von Verbrennungsluft, Bettmaterial (Inerte: Sand, Asche) und Brennstoff mit effektivem Wärme- und Stoffübergang.

Der Brennstoff wird im Wirbelbett zunächst vollständig getrocknet (Restwassergehalt im Trockengut), zermahlen und anschließend vergast und verbrannt. Bei der unterstöchiometrischen Verbrennung mit Sauerstoffmangel entsteht ein Gemisch aus vollständig und unvollständig oxidierten Reaktionsprodukten sowie der Asche und den Inerten der Verbrennungsluft:

- Oxidationsprodukte: u.a. Kohlendioxid (CO₂), Dampf (H₂O), Schwefeldioxid (SO₂)
- Synthesegas: u.a. Kohlenmonoxid (CO), Wasserstoff (H₂)
- Inerte: u.a. Stickstoff (N₂), Argon (Ar)
- Mineralische Asche

Nachbrennkammer:

In der Nachbrennkammer wird durch Zugabe der Sekundärluft das im Wirbelbett entstandene Synthesegas verbrannt. Vollständige Oxidation wird durch ausreichend hohe Rauchgastemperaturen von 850 – 900 °C

und Verweilzeiten > 2 sec erreicht. Liegt die Rauchgastemperatur unter 850°C, wird die Brennstoffzufuhr gestoppt.

Die Sekundärluft wird über den Sauerstoffgehalt des Rauchgases beim Kesselaustritt geregelt. Hierbei wird ein Sauerstoffüberschuss ($\lambda=1,4$) gewährleistet. Das bedeutet, dass für eine vollständige Oxidation immer genug Sauerstoff zur Verfügung steht. Über den Sauerstoffgehalt, den CO-Gehalt sowie dem verbleibenden Gesamtkohlenstoff im Rauchgas kann jeder Zeit überprüft werden, ob die Verbrennung vollständig abläuft.

Anfahrbrenner und Stützfeuerung:

Unterhalb des Wirbelbetts unter dem Düsenboden befindet sich die Luftkammer, über die das Wirbelbett mit Zuluft versorgt wird. Die Luftkammer kann über einen Anfahrbrenner befeuert werden, um das Wirbelbett zusammen mit der Stützfeuerung auf Betriebstemperatur zu bringen, die für die autotherme Verbrennung des Klärschlammes erforderlich ist.

Anfahrbrenner und Stützfeuerung werden mit Klärgas betrieben.

Ein Zünden des Anfahrbrenners ist erst möglich, wenn das gesamte System, bestehend aus Ofen, Kessel und Rauchgasreinigung mindestens mit dem dreifachen Luftvolumen gespült worden ist. Liegt die Ofentemperatur unter 650°C und der Anfahrbrenner fällt aus, wird der Spülvorgang wiederholt. Bei drei Fehlzündungen wird der Start des Anfahrbrenners abgebrochen.

Die Stützfeuerung dient neben dem Anfahrvorgang auch der Temperatur-Regelung. Sinkt die Verbrennungstemperatur unter einen Grenzwert, wird über ein Brennersystem Energie in das Wirbelbett eingebracht.

Stromausfall

Im Falle eines Stromausfalles wird das Saugzugebläse immer durch einen Trudelantrieb oder die Notstromversorgung bis zum Erreichen des sicheren Betriebszustandes weiter betrieben. Somit wird sichergestellt, dass in diesem Fall ein Unterdruck im Ofen herrscht und alle weiter entstehenden Gase abgesaugt werden

Messtechnische Ausrüstung

Die KVA wird in Anlehnung an die TRD 604 für einen BOB 72h Betrieb ausgeführt. Hierfür sind alle relevanten Messungen, wie Temperatur, Druck, etc. als 2 von 3 Messung ausgeführt.

Hierdurch wird trotz der durchgehenden Überwachung durch das Personal auf der Leitwarte ein hoher Automatisierungsgrad der eingesetzten Anlagentechnik erreicht.

4.1.9.4 Lüftungskonzept / Explosionsschutz

Lüftungskonzept

Die Abluft der verfahrenstechnischen Räume im Bereich der [Schlammannahme \(Annahmehalle/ Annahmehallebunker\)](#) und -lagerung ([Stapelbunker](#)) werden bei Betrieb der Schlammverbrennung im ständigen Unterdruck gehalten. Aus der Annahmehalle und aus den geruchsbelasteten Bereichen der Schlamm Lagerung erfolgt die Absaugung der Abluft über das Primärluftgebläse des Wirbelschichtofens als Zuluft für die Verbrennung.

Der Regelbereich des Ofens (und somit auch der Verbrennungsluftbedarf) liegt im Bereich 80 – 110 %. Die beschriebenen Bereiche werden mit einer konstanten Luftwechselrate durchlüftet, so dass die Abluftmenge aller Bereiche dem Luftbedarf des Ofens bei seiner Minimallast von 80 % deckt. Wird der Ofen bei höherer Last betrieben, kann die zusätzliche Verbrennungsluft über Fassadenöffnungen in den Annahmehallen nachströmen. Diese zusätzliche Verbrennungsluft erhöht den Luftwechsel in den Annahmehallen. Somit ergeben sich je nach Betriebspunkt des Ofens mindestens ein 2-facher Luftwechsel.

Die Entladung der schlammliefernden LKW erfolgt bei geschlossenen Hallentoren. Die Raumluft wird mit CO-Sensoren überwacht. Bei Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes von 30 ppm werden die Zufahrtstore zu den Hallen als zusätzliche Lüftungsmaßnahme automatisch geöffnet. Ein derartiges Ereignis ist als nicht-bestimmungsgemäßer Betrieb zu werten.

Neben der Überwachung der Annahmehallen auf den CO-Gehalt, [werden die Annahmehalle, der Annahmehallebunker und Stapelbunker](#) auf den Methangehalt in der Luft hin überwacht:

- [Annahmehalle](#)
- [Annahmehallebunker/ Stapelbunker](#)

Sofern es in den Räumen der Schlammannahme oder der Schlammzwischenlagerung zu einem Anstieg des detektierten Methangehaltes kommt, wird die Abluft zusätzlich über den auf dem Dach des Gebäudes aufgestellten Aktivkohlefilter geleitet. Hierdurch kann der Luftwechsel auf das 6-fache des Raumvolumens gesteigert werden. Der Aktivkohlefilter dient ansonsten der Reinigung der Abluft aus den vorgenannten Räumlichkeiten im Falle einer Revision der Verbrennungsanlage.

Übersteigt die Konzentration 20 % der unteren Explosionsgrenze für Methan, werden die Räume über eine Absperrklappe vom Abluftsystem getrennt und die Luft wird über einen in jedem dieser Räume vorhandenen explosionsgeschützten Abluftventilator mit 10-fachem Luftwechsel direkt ins Freie gefördert. Zusätzlich erfolgt ein Alarm im Raum selbst und im Zugangsbereich zum Raum sowie in der Leitwarte.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Tritt ein solcher Alarm in einem der beiden Annahmehallen auf, werden die Hallen über automatische Absperrklappen vom Primärluftsystem getrennt, und die Ansaugung der Primärluft erfolgt stattdessen direkt aus dem Freien. Ein derartiges Ereignis ist als nicht-bestimmungsgemäßer Betrieb zu werten.

Explosionsschutz

Bei der Handhabung von entwässerten und vollgetrockneten ausgefaultem Klärschlamm aus der Abwasserbehandlung muss vorsorglich mit dem Auftreten von brennbaren Gasen gerechnet werden.

Das bei der Lagerung von entwässerten Schlämmen vorkommende brennbare Gas ist das Faulgas. In der Schlammfäulung entsteht dieses Gas durch einen anaeroben bakteriellen Prozess. Auch nach der Fäulung kann es in dem entwässerten Schlamm zu fortsetzender Ausgasung kommen. Faulgas ist ein homogenes Gemisch verschiedener Gase, die sich trotz des Dichteunterschiedes in der Praxis wegen der ständig vorhandenen Mischungsvorgänge nicht entsprechend ihrer Partialdrücke trennen. Mit einer relativen Dichte von ca. 0,85 ist es geringfügig leichter als Luft. Die Zusammensetzung von Faulgas kann abhängig vom biologischen Prozess schwanken.

Die Trocknung des Schlammes erfolgt auf einen TR-Gehalt von ca. >90 %. Aufgrund des hohen Trockenheitsgehalts können brennbare Stäube entstehen, die zu einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre führen könnten. Um dies zu verhindern werden Explosionsschutzmaßnahmen ergriffen. Die Trockner, Förderaggregate und das Silo werden Ex-Geschützt ausgeführt. Das bedeutet es wird eine explosionsdruckstoßfeste Bauweise gewählt und eine Explosionsdruckentlastung (Berstscheibe) vorgesehen. Darüber hinaus werden die Trocknung und das Silo kontinuierlich mit Dampf bzw. Stickstoff inertisiert. Die Überwachung des Silos erfolgt mittels Sauerstoffmessung sowie einer CO-Messung. Eine Ausgasung von Faulgas ist nach der Trocknung nicht mehr zu erwarten, da die faulgasproduzierende Biologie im Trocknungsprozess bei ≥ 100 °C abstirbt.

Im Bereich der Schlammverbrennung und Rauchgasreinigung wird nicht mit Stoffen umgegangen, die zu einer explosionsfähigen Atmosphäre führen können.

Alle Bereiche, in denen entwässerte Schlämme behandelt, gelagert oder gefördert werden, sind gemäß den Forderungen der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) hinsichtlich der Gefahr einer sich bildenden gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (g.e.A.) zu bewerten. Die Beurteilung der Explosionsrisiken und die Auswahl der Schutzmaßnahmen erfolgt grundsätzlich entsprechend der Vorgehensweise der BetrSichV und der GefStoffV sowie der TRBS 2152 unter Berücksichtigung der 11. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV – Explosionsschutzprodukteverordnung).

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Grundsätzlich können Explosionen nur dann auftreten, wenn gleichzeitig eine Zündquelle und eine explosionsfähige Atmosphäre

1. als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln, oder
2. als Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub

vorhanden sind. Sofern die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher zu verhindern ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV, § 6 zu beurteilen:

1. die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären,
2. die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen einschließlich elektrostatischer Entladungen und
3. das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen.

Aus dieser Gefährdungsbeurteilung erfolgt die Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche (Ex-Zonen), für die Maßnahmen definiert werden müssen, um Mensch und Umwelt vor Explosionen bzw. den von ihnen ausgehenden Gefahren zu schützen. Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen ist die folgende Rangfolge zu berücksichtigen:

1. **Primäre Explosionsschutzmaßnahmen:**
Verhindern der Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
2. **Sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen:**
Verhindern der Entzündung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
3. **Tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen:**
Begrenzung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß.

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Die Ex-Zonen werden dabei gemäß GefStoffV, Anhang 1 definiert.

4.1.9.5 Explosionsschutz-Konzept

Die Angaben zum Explosionsschutz für die KVA des KZV Südbaden sind nachfolgend dargestellt. In dem Explosionsschutz-Konzept sind Messeinrichtungen und Maßnahmen beschrieben, die das Risiko einer Explosionsgefahr minimieren sollen. Diese Messeinrichtungen und Maßnahmen sind nur teilweise in den beigelegten Fließbildern dargestellt, da aufgrund der Herstellerneutralität zum Zeitpunkt der Antragsstellung das Mess- und Maßnahmenkonzept noch nicht abschließend definiert ist. Die im Explosionsschutz-Konzept beschriebenen Maßnahmen dienen als Grundlage für die spätere technische Umsetzung und stellen gleichzeitig den zu erreichenden Standard dar.



Explosionsschutzkonzept

für eine Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

des

Klärwerk Forchheim,

Klärschlammverwertung Zweckverband
Südbaden

Projektnummer WY 24 D0024 Rev. 1

Stand: 28. Oktober 2024

horst weyer und partner gmbh

Schillingsstraße 329

52355 Düren

Tel.: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - 141

Fax: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - 201

E-Mail: a.schoellhorn@weyer-gruppe.com

Web: www.weyer-gruppe.com

Dipl.-Ing. Anna Schöllhorn

Sachverständige für den Explosionsschutz

nach § 29b BImSchG



Inhaltsverzeichnis

1	Angaben zum Betriebsbereich.....	3
1.1	Allgemeine Angaben	3
1.2	Verantwortlichkeit für den Betriebsbereich	3
	Weitere Angaben hierzu erfolgen im Explosionsschutzdokument.	3
	Angaben zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes.....	4
2	Kurzbeschreibung der Anlagen	5
2.1	Angaben zum Standort.....	5
2.2	Angaben zu den Anlagen	5
2.3	Angaben zur Bautechnik	5
2.4	Abgrenzung.....	5
3	Verfahrenstechnik.....	6
3.1	Verfahrensdarstellung mit Angaben zum Explosionsschutz.....	6
3.2	Verriegelung / Überwachung / Kontrolle	7
4	Stoffdaten und sicherheitstechnische Kennzahlen	7
5	Gefährdungsbeurteilung	9
5.1	Zoneneinteilung / Explosionsschutzmaßnahmen.....	9
5.2	Organisatorische Maßnahmen	10
5.3	Anforderungen an Geräte.....	11
5.4	Einsatz von MSR-Einrichtungen zur Überwachung von Explosionsschutzmaßnahmen...	11
6	Hinweise	11
	Anhangsverzeichnis	14



1 Angaben zum Betriebsbereich

1.1 Allgemeine Angaben

Die „Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (kurz KZV)“ plant die Errichtung und den Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort des Klärwerks Forchheim. Im Klärschlamm ist die Bildung entzündbarer Faulgase durch Mikroorganismen unter anaeroben Bedingungen möglich. Weiterhin ist bei der Trocknung mit einem Trocknungsgrad von ≥ 90 TS die Bildung von brennbaren Stäuben zu berücksichtigen. In der Wirbelschicht können zudem durch unterstöchiometrische Verbrennung entzündbare Gase entstehen.

Es ist daher mit dem Entstehen von gefährlichen explosionsfähigen Gemischen (g.e.G.) zu rechnen. Soweit g.e.G. unter atmosphärischen Bedingungen auftreten, werden sie im Weiteren als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A.) bezeichnet. Die atmosphärischen Bedingungen sind nach § 2 (13) GefStoffV wie folgt definiert:

- Luft als Oxidationsmittel ($O_2 \leq 21$ %)
- Temperatur von $- 20$ °C bis $+ 60$ °C
- Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar

Daher ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ein Explosionsschutzkonzept mit einer Gefährdungsbeurteilung gemäß §6 GefStoffV zu erstellen. Bezüglich der Gliederung des Explosionsschutzkonzeptes wird die DGUV-I 213-106 „Explosionsschutzdokument“ zugrunde gelegt. Hauptbestandteil des Explosionsschutzdokumentes ist eine detaillierte und eindeutig nachvollziehbare Gefährdungsbeurteilung nach § 6 (4) GefStoffV für die o. g. Anlagenbereiche, aus der sich die einzurichtenden Zonen sowie die zu treffenden Schutzmaßnahmen ergeben.

1.2 Verantwortlichkeit für den Betriebsbereich

Verantwortlich für den Betrieb der in Kapitel 2.2 aufgeführten Anlagenbereiche ist in Zukunft

- der Betriebsleiter.

Weitere Angaben hierzu erfolgen im Explosionsschutzdokument.



Angaben zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes

Zur Erstellung des Explosionsschutzkonzeptes wurde die horst weyer und partner gmbh in Düren, mit der Maßgabe der Bearbeitung durch ihre fachkundigen Personen für den Explosionsschutz beauftragt. Die Erstellung des Explosionsschutzkonzeptes erfolgte nach den für die Anlage wesentlichen gültigen Vorschriften, Normen und Regeln.

Soweit in den explosionsgefährdeten Bereichen atmosphärische Bedingungen vorherrschen, erfolgt die Zoneneinteilung nach Anhang 1 Nummer 1.7 GefStoffV, außerhalb atmosphärischer Bedingungen in Analogie dazu.

Die betrachtete Anlage befindet sich in der Planungsphase. Soweit dieses Konzept Informationen zur Umsetzung des Explosionsschutzes, die über den zeitlichen Rahmen der Planungsphase hinausgehen, wie z.B. wiederkehrende Prüfungen, oder Hinweise zu besonderen Arbeitsanweisungen beinhaltet, sind sie im Text mit dem Buchstaben **(H)** sowie einer fortlaufenden Nummer gekennzeichnet (z. B. **H1**). Alle Hinweise sind in Kap. 6 zusammengestellt und erläutert.

Für die Bearbeitung des Explosionsschutzkonzeptes werden im Wesentlichen die folgenden Richtlinien, Vorschriften und technische Regeln in der zum Zeitpunkt der Erstellung des Explosionsschutzdokumentes gültigen Fassung herangezogen:

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV-R 113-001 / Explosionsschutz-Regeln (EX-RL), Anlage 4 (Beispielsammlung)
- TRGS 720 - Gefährliche explosionsfähige Gemische - Allgemeines
- TRGS 721 - Gefährliche explosionsfähige Gemische - Beurteilung der Explosionsgefährdung
- TRGS 722 - Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
- TRGS 723 - Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
- TRGS 724 - Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken
- TRGS 725 - Gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre - Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen.
- TRGS 727 - Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
- TRGS 509
- DIN EN 1127-1
- Merkblatt DWA-M 379 - Klärschlamm-trocknung



2 Kurzbeschreibung der Anlagen

2.1 Angaben zum Standort

Das Klärwerk Forchheim liegt in einem Waldgebiet im Dreieck zwischen Weisweil und Forchheim. Es weist eine Ausbaugröße von 660.000 Einwohnerwerten auf und wurde im Jahr 1980 als mechanisch-biologische Anlage in Betrieb genommen.

Die neue Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage wird am süd/östlichen Ende des Klärwerkstandortes neben den Faultürmen errichtet.

2.2 Angaben zu den Anlagen

Die geplante Anlage wird im kontinuierlichen Dauerbetrieb an 8.760 Stunden im Jahr, abzüglich der erforderlichen Reparatur- und Wartungszeiten, an 24 Stunden durchgehend an 7 Tagen die Woche betrieben.

Die drei Betriebseinheiten der KVA beinhalten dabei die folgenden wesentlichen Teilbereiche:

I. Klärschlammannahme / -bunker

zur Annahme und Zwischenlagerung des Klärschlammes

II. Trocknung

mit thermischer Trocknung und Förderung des Klärschlammes

III. Thermische Behandlung

mit Ofen- und Kesselanlage, Wasser-Dampf-Kreislauf, Turbine, Abgasreinigung sowie Nebenanlagen

2.3 Angaben zur Bautechnik

Die Anlage ist in einer Halle aufgestellt.

Die Abluft der verfahrenstechnischen Räume im Bereich der Schlammannahme und -lagerung werden bei Betrieb der Schlammverbrennung im ständigen Unterdruck gehalten.

2.4 Abgrenzung

Das vorliegende Explosionsschutzkonzept umfasst die Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung und den Wirbelschichtofen mit Nachbrennkammer der Monoklärschlammverbrennung.

In den Anlagenteilen Asche- und Reststoffsilo, und in der Brüdenkondensation und -aufbereitung sowie Rauchgasreinigung ist nicht mit dem Auftreten von g.e.A. zu rechnen, da dort keine brennbaren Stäube und keine entzündbaren Flüssigkeiten oder Gase mit Ausnahme von Ammoniak vorhanden sind.

Ammoniak in ausreichenden Mengen, die g.e.A. bilden können, sind nur im Bereich der Ammoniak-Lagerung und -Förderung gegeben. Im Bereich der Ammoniakwasserdosierung und des Kondensatbehälters liegen die Ammoniakkonzentrationen ausreichend weit unterhalb der UEG. Das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung in Tabelle 1 zeigt, dass in diesem Bereich eine Explosionsgefahr



aufgrund der geringen Konzentrationen sicher verhindert werden kann. Darüber hinaus sind keine weitere Betrachtungen erforderlich.

3 Verfahrenstechnik

3.1 Verfahrensdarstellung mit Angaben zum Explosionsschutz

Die wesentliche Betriebsabläufe sind:

BE I - Klärschlammannahme / -bunker

Die Anlieferung des entwässerten kommunalen Klärschlammes erfolgt per Lkw in eine geschlossene und im Unterdruck gehaltene Anlieferhalle. Der Unterdruck wird durch eine kontinuierliche Absaugung der Anlieferhalle gewährleistet, so dass effektiv verhindert wird, dass Geruchsstoffe in die Umgebung gelangen. Über zwei Abkipfstellen gelangt der Klärschlamm zunächst in die Annahmehalle und wird anschließend mit Hilfe einer Krananlage in einen Stapelbunker übergeben. Der Stapelbunker dient als Klärschlammzwischenlager.

Die Übergabe des entwässerten Klärschlammes vom Klärwerk des AZV erfolgt mit Hilfe einer Druckleitung. Der entwässerte Schlamm wird dabei vorrangig pneumatisch zu den Trocknervorlagen gefördert oder im Bedarfsfall auch in den Bunker.

BE II - Trocknung

Mittels einer Krananlage und weiterer Förderanlagen, gelangt ein Teil des Klärschlammes aus der Schlammzwischenlagerung zusammen mit dem Schlamm vom AZV in die Vorlagebehälter der Trockner. Die Trocknungsaggregate verursachen eine Reduzierung des Wassergehaltes im Klärschlamm bis dieser vollgetrocknet eine granulatähnliche Struktur aufweist. Die dazu notwendige Trocknungsenergie wird durch die thermische Behandlung des Klärschlammes in Form von Abdampf aus der Turbine geliefert.

Der aus dem Klärschlamm durch die Trocknung ausgetriebene Wasserdampf (Brüden), wird in Sprühkondensatoren zu Wasser (Brüdenkondensat) kondensiert. Mittels Pumpen wird das Brüdenkondensat an das Klärwerk Forchheim abgeführt. Die bei der Kondensation entstehende Wärmeenergie aus der Brüdenkondensation, kann an die Beheizung der technischen Gebäudeausrüstung oder an die biologische Reinigungsstufe des Klärwerks abgegeben werden.

Bis zur thermischen Verwertung wird das Trockengut in einem Silo zwischengelagert.

BE III - Thermische Behandlung

Die Aufheizung des Ofens während der Inbetriebnahme erfolgt mit Klärgas. Das Klärgas wird den Brennern des Ofens über eine Rohrleitung zugeführt. Das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung zeigt, dass eine Explosionsgefahr sicher verhindert ist. Daher ist keine weitere Betrachtung erforderlich.

Die Beschickung des Ofens erfolgt mit dem entwässertem Klärschlamm aus dem Stapelbunker und dem Trockengut aus dem Trockengutsilo. Beide Stoffströme werden über eine Mischschnecke



miteinander vermischt und dem Ofen zugeführt. In der Mischung stellt sich ein Trockensubstanzgehalt von ca. 42 % ein.

Im Wirbelschichtofen verbrennt der Klärschlamm bei min. 850 °C für min. 2 Sekunden. Die Thermische Behandlung ist als stationäre Wirbelschicht ausgebildet. Der vorgetrocknete Klärschlamm wird dem Wirbelbett des Ofens zugegeben, wo er vollständig innerhalb des Ofens getrocknet, vergast und verbrannt wird. Das Verfahren weist aufgrund der vorherigen thermischen Trocknung des Klärschlammes einen energieautarken Verbrennungsprozess auf – d.h. ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von Hilfsbrennstoffen wie Klärgas, Heizöl oder Erdgas. Um Geruchsemissionen effektiv zu reduzieren, wird der für die Verbrennung notwendige Luftsauerstoff über die Absaugung des Annahmehereichs sowie Stapelbunkers bereitgestellt.

Die Kesselanlage schließt sich dem Wirbelschichtofen an und kühlt die Abgase mittels Dampferzeugung in einem geschlossenen Wasser-Dampf-Kreislauf ab. Der im Abhitzeessel generierte Dampf wird zur Stromerzeugung in einer Turbine genutzt.

Der Kesselanlage schließt sich eine mehrstufige Abgasreinigungsanlage an, mit der Aufgabe die im Abgas enthaltenen Schadstoffe effektiv abzuscheiden. Die mehrstufige Abgasreinigung besteht aus einem Elektrofilter, einem SO₂-Wäscher, einer quasi-trockenen Abgasreinigung (Flugstromadsorption und Gewebefilter) und einer katalytischen Entstickungsanlage (SCR-Anlage).

Die im Ofen entstandenen Stickoxide (NO, NO₂) werden in einer SCR (selective catalytic reduction) aus dem Rauchgas entfernt. Auf dem Katalysator reagieren die Stickoxide mit Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoff und Wasser. Das Ammoniakwasser wird vor der SCR in wässriger Lösung in den Rauchgaskanal eingedüst und über statische Mischer vor dem Katalysator gleichmäßig im Rauchgas verteilt. Die Reaktion findet an der Katalysatoroberfläche statt. Der Katalysator (u.a. Titan- und Vanadiumoxid) dient zur Abreinigung der Stickoxide im Rauchgas und erreicht bereits mit der ersten und zweiten Katalysatorebene die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Eine dritte Ebene dient als Polzeifilter bzw. als Kapazitätsreserve.

3.2 Verriegelung / Überwachung / Kontrolle

Eine tägliche Begehung der gesamten Anlage durch das Betriebspersonal ist vorgesehen und erfolgt gemäß einer Betriebsanweisung.

4 Stoffdaten und sicherheitstechnische Kennzahlen

Klärschlammannahme und -lagerung

In entwässertem und teilgetrocknetem Klärschlamm entsteht durch mikrobiologische Prozesse Faulgas mit den Hauptbestandteilen Methan und Kohlendioxid. Da Kohlendioxid nicht entzündbar ist, werden für die weiteren Betrachtungen die sicherheitstechnischen Kennzahlen von Methan zu Grunde gelegt.



Klärschlamm-trocknung

Der Klärschlamm wird im Scheibentrockner auf eine Trockensubstanz von ca. 90 % getrocknet. Daher ist in diesem Bereich mit dem Auftreten von brennbaren Stäuben zu rechnen.

In den vorgelagerten Anlagenteilen (Förderschnecken bis Trockner) ist noch mit der Bildung von Faulgasen zu rechnen.

Klärschlammverbrennung

Im Wirbelschichtofen entsteht bei unterstöchiometrischer Verbrennung Synthesegas. Dieses besteht vorrangig aus Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Wasserstoff mit schwankenden Anteilen. Für die weiteren Betrachtungen zum Wirbelschichtofen werden konservativ die sicherheitstechnischen Kennzahlen von Wasserstoff herangezogen

Zur der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage sind nachfolgend die sicherheitstechnischen Kennzahlen der Stoffe, die in Verbindung mit Luft g.e.A. bilden können, aufgeführt. Soweit von atmosphärischen Bedingungen abgewichen wird, müssen der hierdurch entstehende Einfluss auf die sicherheitstechnischen Kennzahlen berücksichtigt werden.

Tabelle: Sicherheitstechnische Kennzahlen von entzündbaren Flüssigkeiten und Gasen

Stoffbezeichnung	Flamm-punkt	UEG	OEG	Zünd-temperatur	Temperatur-klasse	Explosions-gruppe
	°C	Vol %	Vol %	°C		
Methan ¹	-	4,4	17	595	T1	IIA
Wasserstoff ¹	-	4	77	560	T1	IIC
Kohlenmonoxid ¹	-	10,9	76	605	T1	IIA
Ammoniakwasser ¹	-	14	32,5	630	T1	IIA

¹: Angaben aus Gestis.

Für die Klärschlammannahme, -lagerung und -behandlung werden für alle elektrischen und nicht-elektrischen Geräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt sind, grundsätzlich folgende Mindestanforderungen festgelegt (**H1**):

- Temperaturklasse T1
- Explosionsgruppe IIA

Die Menge an Wasserstoff, die im Faulgas entsteht liegt in so geringen Mengen vor, dass die sicherheitstechnischen Kenndaten nicht berücksichtigt werden müssen.

Für den Wirbelschichtofen werden für alle elektrischen und nicht-elektrischen Geräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt sind, grundsätzlich folgende Mindestanforderungen festgelegt (**H1**):



- Temperaturklasse T1
- Explosionsgruppe IIC

Tabelle: Sicherheitstechnische Kennzahlen von brennbaren Stäuben

Stoffbezeichnung	Zündtemperatur	Glimmtemperatur	UEG	Mindestzündenergie	Max. Explosionsdruck	K _{St} -Wert
	°C	°C	g/m ³	mJ	barü	bar * m/s
Klärschlamm ²	360	220	60	100	9	150

²: Angaben aus DWA-M 379

Für die Klärschlamm-trocknung werden für alle elektrischen und nicht-elektrischen Geräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt sind, grundsätzlich folgende Mindestanforderungen festgelegt (**H1**):

- Max. Oberflächentemperatur 145°C

5 Gefährdungsbeurteilung

5.1 Zoneneinteilung / Explosionsschutzmaßnahmen

Die Gefährdungsbeurteilung in Verbindung mit dem Schutzkonzept für die in Kapitel 2.2 aufgeführten Teilanlagen erfolgt in Tabellen 1 bis 3, die im Anhang 2 beigefügt sind. Zusammenfassend werden in den Tabellen 1 bis 3 folgende explosionsschutztechnische Aspekte untersucht:

- **Tabelle 1: TRGS 722 - Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische**

Hier wird die Zoneneinteilung aufgrund der ermittelten Gefährdungen und Schutzmaßnahmen unter Hinweis auf die relevanten Vorschriften für alle Teilanlagen festgelegt.

Soweit die relevanten Vorschriften (wie z. B. in der Beispielsammlung der EX-RL oder in der TRGS 509) die Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung aller Gefährdungen eindeutig vorgeben, erfolgt nur die Angabe der relevanten Vorschrift sowie der erforderlichen Zone. Außerhalb atmosphärischer Bedingungen erfolgt die Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Analogie zu der in Anhang 1 Nummer 1.7 GefStoffV definierten Zoneneinteilung.

- **Tabelle 2: TRGS 723 - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische**

Hier werden alle 13 Arten der möglichen Zündquellen in den in Tabelle 1 festgelegten Zonen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht und die erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Vermeidung der Wirksamkeit dargestellt.

Im Wesentlichen bezieht sich die Untersuchung zur Vermeidung wirksamer Zündquelle auf heiße Oberflächen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Ausgleichsströme, statische



Elektrizität und Eignung elektrischer und nicht-elektrischer Geräte. Bei den elektrischen und nicht-elektrischen Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, in den g.e.G. vorherrscht, sind die Abweichungen in Bezug auf die sicherheitstechnischen Kennzahlen berücksichtigt.

- **Tabelle 3: TRGS 724 - Konstruktiver Explosionsschutz**

Hier werden alle Maßnahmen dargestellt und untersucht, die der Einschränkung der Auswirkung von Explosionen dienen. Dies wird z. B. dann erforderlich, wenn der Einsatz von Schutzmaßnahmen entsprechend den Tabellen 1 und 2 aus technischen oder produktspezifischen Gründen nicht sinnvoll möglich oder nicht ausreichend ist.

Die Maßnahmen zur Einschränkung der Auswirkungen einer Explosion beziehen sich auf die:

- Anforderungen an explosionsfeste Bauweise (Nr. 4)
- Anforderungen an eine Explosionsdruckentlastung (Nr. 5)
- Anforderungen an die Explosionsunterdrückung (Nr. 6)
- Explosionstechnische Entkopplung bei Gasen, Dämpfen und Nebel (Nr. 7)
- Entkopplungseinrichtungen für Stäube (Nr. 8)
- Explosionstechnische Entkopplung bei hybriden Gemischen (Nr. 9)

5.2 Organisatorische Maßnahmen

Im Rahmen des endgültigen Explosionsschutzdokumentes sind für den Betrieb der Anlage im Weiteren folgende organisatorische Maßnahmen darzustellen:

- Unterweisung der Beschäftigten
- Schriftliche Anweisungen, Arbeitsfreigaben, Aufsicht
- Kennzeichnung explosionsgefährdeter Bereiche
- Verbot von Zündquellen
- Warnung im Gefahrenfall
- Zusammenarbeit verschiedener Firmen
- Eignung der vorhandenen Geräte und Schutzsysteme
- Inbetriebnahmeprüfung nach BetrSichV (H2).
- Wiederkehrende Prüfung nach BetrSichV (H3).



5.3 Anforderungen an Geräte

Nach der BetrSichV sind in allen Bereichen, in denen explosionsfähige Staub-/Luft-Gemische oder Gas-/Luft-Gemische vorhanden sein können, Geräte entsprechend den Kategorien gemäß der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie für Hersteller) auszuwählen.

5.4 Einsatz von MSR-Einrichtungen zur Überwachung von Explosionsschutzmaßnahmen

Bei der Umsetzung und Überwachung von Schutzmaßnahmen im Sinne des Explosionsschutzes ist die Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 725 zu berücksichtigen. Die TRGS konkretisiert die Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Mess-, Steuer-, und Regelungseinrichtungen (MSR-Einrichtungen) als Teil der in der TRGS 722 bis 724 genannten Maßnahmen. Sie gilt für mechanische, pneumatische, hydraulische, elektrische, elektronische als auch programmierbare elektronische MSR-Einrichtungen. Organisatorische Maßnahmen können in Ergänzung zu einer technischen Maßnahme mit herangezogen werden.

Für die Anlage werden die erforderlichen Klassifizierungsstufen K1 bis K3 von MSR- und Nicht-MSR-Einrichtungen festgelegt und sind entsprechend der TRGS 725 umzusetzen. Die in diesem Dokument festgelegten erforderlichen Klassifizierungsstufen gelten für die gesamte Wirkkette (Sensor, Auswertung, Aktor).

Die Prüfung der MSR-Einrichtungen mit Sicherheitsfunktion erfolgt nach Nr. 5 TRGS 725 (H4).

6 Hinweise

Nachfolgend sind alle Hinweise zusammengefasst, die in dem Konzept und der Gefährdungsbeurteilung erwähnt werden. Sie geben Informationen über Vorgaben, die die Prüfungen eines explosionsgefährdeten Bereiches betreffen, oder besondere Arbeitsanweisungen erfordern.

Lfd. Nr.	Hinweise
H1	Vor dem Einsatz neuer explosionsschutzrelevanter Stoffe sind deren Kennzahlen mit den im Explosionsschutzdokument angegebenen sicherheitstechnischen Kennzahlen abzugleichen. Hierzu ist eine Arbeitsanweisung zu erstellen.
H2	Vor der ersten Inbetriebnahme von elektrischen und nicht-elektrischen Geräten sowie Schutzsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen installiert wurden, hat deren Prüfung gem. § 15 BetrSichV zu erfolgen. Die entsprechenden Dokumente sind bereit zu halten



Lfd. Nr.	Hinweise
H3	<p>Die wiederkehrenden Prüfungen nach § 16 BetrSichV sind wie folgt durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Explosionssicherheit bei Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen mindestens alle 6 Jahren, es sei denn, es wurden im Rahmen der sicherheitstechnischen Bewertung § 16 (2) BetrSichV kürzeren Prüf Fristen ermittelt. • Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU (vormals 94/9/EG) mit ihren Verbindungseinrichtungen mindestens alle 3 Jahren, es sei denn, es wurden im Rahmen der sicherheitstechnischen Bewertung § 16 (2) BetrSichV kürzeren Prüf Fristen ermittelt • Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen jährlich (soweit sie zonenreduzierend oder als Explosionsschutzmaßnahme wirksam sind) <p>Die entsprechenden Prüfberichte sind bereitzuhalten.</p>
H4	<p>Für die Anlage wurden die erforderlichen Klassifizierungsstufen K1 bis K3 von MSR- und Nicht-MSR-Einrichtungen festgelegt und sind entsprechend der TRGS 725 umzusetzen. Die in diesem Dokument festgelegten erforderlichen Klassifizierungsstufen gelten für die gesamte Wirkkette (Sensor, Auswertung, Aktor).</p> <p>Die Prüfung der MSR-Einrichtungen mit Sicherheitsfunktion hat nach Nr. 5 TRGS 725 zu erfolgen.</p>
H5	<p>Die technische Lüftung und die Gasüberwachung dienen als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (mit technischer Belüftung und Gasüberwachung) erfolgt.</p> <p>Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen.</p> <p>Bei Ansprechen der Gaswarngeräte hat eine Erhöhung der Abluft auf einen 6-fachen Luftwechsel über die Notfallgebläse (redundant ausgeführt) zu erfolgen.</p>
H6	<p>Im Explosionsschutzdokument ist vor Inbetriebnahmeprüfung die genaue Bezeichnung des Strömungswächters einzutragen.</p>
H7	<p>Die Überwachung der Inertisierung (Sendegefäß der Trockengutlagerung und Trockengutsilo) ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung der Inertisierung durch Sauerstoffgrenzkonzentrationsüberwachung) erfolgt.</p> <p>Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen.</p> <p>Bei Ausfall der Inertisierung hat die Abschaltung der Sendefläße, des Trockengutsilos, des Klärschlammtransports und die Alarmierung zu erfolgen.</p>
H8	<p>Die Überwachung des Filterdurchbruchs beim Filter Trockengutsilo ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung des Filterdurchbruchs) erfolgt.</p> <p>Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen.</p> <p>Bei Ausfall der Differenzdrucküberwachung hat die Abschaltung der Trockengutsilobefüllung und die Alarmierung zu erfolgen.</p>
H9	<p>Die Überwachung der Mischung ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung der Mischung) erfolgt.</p> <p>Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen.</p> <p>Bei nicht Sicherstellen der ausreichenden Feuchte ist die Förderung in den Wirbelschichtofen abzuschalten.</p> <p><i>(Anmerkung 1: Nach Abschluss der Planung des neuen Pufferbehälters und der angeschlossenen Förderschnecke ist ggf. eine Reduzierung der Ausgangszone (je nach Ausführung) möglich. Dieses ist anhand der Planung zu prüfen.)</i></p>



Lfd. Nr.	Hinweise
H10	<p>Alternative:</p> <p>Die Überwachung des Trockenlaufens der Ammoniakwasserpumpe ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (Trockenlaufschutz) erfolgt.</p> <p>Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen.</p>
H11	<p>Der Nachweis der Eignung für alle mechanischen und elektrischen Geräte, Schutzsysteme sowie Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen, die in den in Tabelle 1 (Anhang 2) genannten Zonenbereichen und deren Anforderungen eingesetzt sind, ist vor Inbetriebnahme vorzulegen.</p>
H12	<p>Infolge regelmäßiger Kontrollen gemäß TRGS 722 Nr. 4.2.3 (6) bis (9) durch das Betriebspersonal müssen Staubablagerungen erkannt und sofort beseitigt werden. Das Auftreten relevanter Staubablagerungen ist somit nicht zu erwarten.</p> <p>Dieses ist durch den Betreiber sicherzustellen (Arbeitsanweisung und Kontrolle).</p>
H13	<p>Verschiedene Aggregate sind technisch dicht ausgeführt. Ein Austritt von Faulgasen und eine Bildung einer g.e.A. erfolgt selten.</p> <p>Mittels einer Lüftung im Bereich der Aufstellung ist sichergestellt, dass sich um die Aggregate keine g.e.A. bilden kann.</p> <p>Die Überwachung der Lüftung ist als eine Explosionsschutzmaßnahme bzw. Ex-Schutzeinrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 2 auf zonenfrei (Überwachung der Lüftung) erfolgt. (siehe TRGS 725, Kapitel 3.4 und Nr. 2.15)</p>
H14	<p>Die Erstinertisierung stellt eine Explosionsschutzmaßnahme dar. Vor Inbetriebnahme muss ein Konzept für die Erstinertisierung erstellt werden. Darin muss beschrieben werden, wie die Erstinertisierung zu erfolgen hat. Nachfolgend ist anhand des Inertisierungskonzepts eine Arbeitsanweisung für die Mitarbeiter zu erstellen.</p>
H15	<p>Mittels Füllstandsüberwachung (min) und Waage muss sichergestellt werden, dass der Schneckenförderer und die Zellenradschleuse nicht leerlaufen.</p> <p>Die Überwachung des Füllstandes im Trockengutsilo ist als eine Explosionsschutzmaßnahme bzw. Ex-Schutzeinrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 22 auf zonenfrei (Überwachung des Füllstandes) erfolgt. (siehe TRGS 725, Kapitel 3.4 und Nr. 2.15)</p>
H16	<p>Der Pufferbehälter und die Förderschnecke dienen zur Verhinderung des Staubdurchschlages in Richtung Mischer und Ofen.</p> <p>Die Überwachung des Füllstandes ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung des Durchschlages) erfolgt.</p> <p>Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen.</p>
H17	<p>An den Anlagenteilen, die an die Beschleunigungsstrecken angeschlossen sind, sind die Installation von Explosionsdruckentlastungen bzw. die Installation von Entkopplungseinrichtungen zu prüfen.</p> <p>Weiterhin sind die Beschleunigungsstrecken explosionsdruckfest auszuführen.</p>
H18	<p>Die Inertisierung des Trockners mit Dampf ist vom Lieferanten so auszuführen, dass im Innern des Trockners sowie in seiner Umgebung Zonenfreiheit gegeben ist.</p>
H19	<p>Der Mischvorgang ist so durchzuführen, dass der eingebrachte Staub nicht aufgewirbelt wird und so g. e. A. erzeugt.</p>
H20	<p>Die volumenabhängige Selbstentzündungstemperatur gemäß DWA-M 379 des Klärschlammstaubes ist zu ermitteln und bei der Lagerung sicher zu unterschreiten.</p>

Die o. g. Maßnahmen sind unverzüglich umzusetzen.



Anhangsverzeichnis

1. Pläne

Siehe R&Is des Genehmigungsantrages

2. Tabelle Gefährdungsbeurteilung nach § 6 (4) GefStoffV

- Erläuterungen zu den Tabellen 1 - 3,
Seite 1 - 5, Stand 28.10.2024
- Tabelle 1, Vermeidung oder Einschränkung explosionsfähiger Atmosphäre,
Seite 1 - 25, Stand 28.10.2024
- Tabelle 2, Vermeidung wirksamer Zündquellen,
Seite 1 - 7, Stand 28.10.2024
- Tabelle 3, Konstruktiver Explosionsschutz,
Seite 1 - 2, Stand 28.10.2024



Erläuterungen zu Tabelle 1 – 3

Allgemeines

Für die einzelnen, in Kapitel 2 aufgeführten Anlagen bzw. Anlagenbereiche werden Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt. Nachfolgend wird die allgemeine Vorgehensweise erläutert.

Nach § 6 Abs. 4 GefStoffV hat der Arbeitgeber die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Gemische (g.e.G.), die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen sowie das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen zu beurteilen. Im Folgenden werden g.e.G. als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A.) bezeichnet, um den derzeit gültigen Technischen Regeln Gefahrstoffen (TRGS) zu entsprechen, siehe hierzu auch Kapitel 1.1.

Bei der Beurteilung der Explosionsgefahr von Gasen ist nach TRGS 721 Nr. 3.2 davon auszugehen, dass mit Explosionsgefahr zu rechnen ist, wenn die Konzentration des ausreichend dispergierten Stoffes in Luft einen Mindestwert (Untere Explosionsgrenze UEG) überschreitet und einen Maximalwert (Obere Explosionsgrenze OEG) unterschreitet. Die Explosionsgrenzen sind nicht unerheblich von Druck, Temperatur und Sauerstoffgehalt abhängig. Zusätzlich legt die TRGS 721 Nr. 3.4.3 (2) fest, dass bereits 10 Liter explosionsfähige Atmosphäre als zusammenhängende Menge in geschlossenen Räumen, unabhängig von der Raumgröße, in der Regel als gefahrdrohend angesehen werden müssen. Bei kleinen Räumen können bereits kleinere Mengen gefahrdrohend sein (ein Zehntausendstel des Rauminhaltes). Weiterhin ist davon auszugehen, dass eine Entzündung evtl. vorhandener explosionsfähiger Atmosphäre stets möglich ist. Die Zoneneinteilung erfolgt somit unabhängig von dem Vorhandensein wirksamer Zündquellen gemäß Anhang 1 Nummer 1.7 GefStoffV.

Bei der Beurteilung der Explosionsgefahr von Stäuben ist davon auszugehen, dass in Gegenwart abgelagerter brennbarer Stäube in ausreichender Menge stets mit Explosionsgefahr zu rechnen ist. Die TRGS 721 Nr. 3.4.3 (3) legt fest, dass bei den meisten brennbaren Stäuben bereits eine gleichmäßig über die gesamte Bodenfläche verteilte Staubablagerung von < 1 mm Schichtdicke in Räumen normaler Bauhöhe bei einer Aufwirbelung als gefahrdrohend angesehen werden muss.

Die Beurteilung des Ausmaßes der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen gemäß Anhang I Nummer 1.6 GefStoffV erfolgt im Rahmen der Festlegung des Schutzkonzeptes. Die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen für die jeweils betrachteten Anlagenteile stehen hierbei im direkten Zusammenhang mit den Auswirkungen von Explosionen. Insbesondere werden die örtliche Lage und die Aufenthaltswahrscheinlichkeit von Personen im direkten Einwirkungsbereich von Explosionen für die Auswahl der erforderlichen Schutzmaßnahmen herangezogen.



Zu Tabelle 1: Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische

Die Gefährdungsbeurteilung wird entsprechend der in Kapitel 3 des Explosionsschutzkonzeptes dargestellten Verfahrenstechnik für jedes Anlagenteil, aufgeführt in Spalte 1 der **Tabelle 1**, durchgeführt.

In der Spalte 2 werden die explosionsschutzrelevanten Stoffe für die jeweiligen Anlagenteile aufgeführt. Die explosionsschutzrelevanten Eigenschaften dieser Stoffe, wie z. B. Explosionsgrenzen, Flammpunkt bzw. unterer Explosionspunkt und Explosionsgruppe, sind dem Kapitel 4 des Explosionsschutzkonzeptes bzw. den Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen.

Die Gefährdungsbeurteilung in Hinsicht auf das Auftreten von explosionsfähiger Atmosphäre erfolgt in Spalte 3 bezogen auf jedes Anlagenteil für Normalbetrieb und Betriebsstörungen unter Berücksichtigung der primären Explosionsschutzmaßnahmen nach TRGS 722.

Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem Anlagen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden. Hierbei sind die An- und Abfahrzustände mit inbegriffen. Für die Beurteilung des bestimmungsgemäßen Betriebes wurde die Verfahrensbeschreibung in Kapitel 3 zugrunde gelegt.

Mit einbezogen in die Gefährdungsbeurteilung und damit in die Zoneneinteilung werden alle nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Vermeidung oder Einschränkung explosionsfähiger Atmosphäre im Sinne des primären Explosionsschutzes gemäß TRGS 722:

- Vermeiden oder Einschränken von Stoffen, die explosionsfähige Atmosphäre zu bilden vermögen (Nr. 4.1)
- Verhindern oder Einschränken explosionsfähiger Atmosphäre im Inneren von Anlagen und Anlagenteilen durch
 - Konzentrationsbegrenzung (Nr. 4.2)
 - Inertisierung (Nr. 4.3)
 - Druckabsenkung (Nr. 4.4)
- Verhindern oder Einschränken gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in der Umgebung von Anlagen und Anlagenteilen durch
 - Dichtheit der Anlagen (Nr. 4.5)
 - Lüftungsmaßnahmen (Nr. 4.6)
- Überwachung der Konzentration in der Umgebung von Anlagenteilen (Nr. 4.7)

Auf Basis der in Spalte 3 durchgeführten Gefährdungsbeurteilung erfolgt in Spalte 4 die Zoneneinteilung für die einzelnen Anlagenteile, wobei in Abhängigkeit von der Konstruktion bzw. der bautechnischen Ausführung zwischen "innerhalb" und "außerhalb" des Anlagenteils unterschieden wird. Soweit erforderlich wird die Zone übergreifend für den ganzen Raum definiert.



Zur Beurteilung des Auftretens von g.e.A. bei einer Betriebsstörung wurden alle möglichen Ursachen, die vernünftigerweise anzunehmen sind, mit beurteilt. Für Anlagen oder Teilanlagen, die nach gültigen Technischen Regeln, z. B. TRGS 510, ausgelegt sind, kann eine detaillierte Gefährdungsbeurteilung entfallen, da aufgrund der Vermutungswirkung davon auszugehen ist, dass durch den ABS (Ausschuss für Betriebssicherheit) und dem AGS (Ausschuss für Gefahrstoffe) bei der Erstellung der Technischen Regeln und damit bei der Festlegung der Zonen in Abhängigkeit von Schutzmaßnahmen alle denkbaren Gefährdungen für den Normalbetrieb bereits berücksichtigt wurden. Die relevanten Punkte der Technischen Regeln wurden für die einzelnen Anlagen oder Anlagenteile in Tabelle 1 aufgeführt.

Zu Tabelle 2: Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische

In Abhängigkeit von den in Tabelle 1 definierten Zonenbereichen sind wirksame Zündquellen gemäß TRGS 723 zwingend einzuschränken bzw. zu vermeiden. Mögliche Zündquellen nach TRGS 723 sind:

- Heiße Oberflächen (Nr. 5.2)
- Flammen und heiße Gase (Nr. 5.3)
- Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge (Nr. 5.4)
- Elektrische Anlagen (Nr. 5.5)
- Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz (Nr. 5.6)
- Statische Elektrizität (Nr. 5.7)
- Blitzschlag (Nr. 5.8)
- Elektromagnetische Felder (Nr. 5.9)
- Elektromagnetische Strahlung (Nr. 5.10)
- Ionisierende Strahlung (Nr. 5.11)
- Ultraschall (Nr. 5.12)
- Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase (Nr. 5.13)
- Chemische Reaktionen (Nr. 5.14)

Die Möglichkeit des Auftretens aller wirksamen Zündquellen, aufgeführt in Spalte 1 der **Tabelle 2**, wurde im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung für die definierten Zonenbereiche inner- und außerhalb der in Tabelle 1 genannten Anlagenteile konsequent geprüft.

Die Gefährdungsbeurteilung einschließlich der resultierenden Schutzmaßnahmen ist in Spalte 2 übergreifend für alle Anlagenteile aufgeführt. Abweichungen in einzelnen Zonenbereichen bzw. für einzelne Anlagenteile sind, ebenfalls in Spalte 2, separat dargestellt.



Zu Tabelle 3: Konstruktiver Explosionsschutz

Sind Maßnahmen nach TRGS 723 für die definierten Zonenbereiche nicht sicher einzuhalten, sind Maßnahmen zum konstruktiven Explosionsschutz nach TRGS 724 zu treffen:

- Explosionsfeste Bauweise (Nr. 4)
- Explosionsdruckentlastung (Nr. 5)
- Explosionsunterdrückung (Nr. 6)
- Explosionstechnische Entkopplung bei Gasen, Dämpfen und Nebeln (Nr. 7)
- Entkopplungseinrichtungen für Stäube (Nr. 8)
- Explosionstechnische Entkopplung bei hybriden Gemischen (Nr. 9)

Die möglichen konstruktiven Maßnahmen zum konstruktiven Explosionsschutz, aufgeführt in Spalte 1 der **Tabelle 3**, wurden im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung für die definierten Zonenbereiche bzw. Anlagenteile untersucht.

Die daraus resultierenden Schutzmaßnahmen sind in Spalte 2 jeweils für die betroffenen Anlagenteile aufgeführt.

Zonendefinitionen (Gasexplosionsschutz)

Für Bereiche, die durch Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdet sind, gelten gemäß Anhang 1 Nummer 1.7 GefStoffV:

- **Zone 0**

ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

- **Zone 1**

ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann

- **Zone 2**

ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gase, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.



Zonendefinitionen (Staubexplosionsschutz)

Für Bereiche, die durch Staub explosionsgefährdet sind, gelten gemäß Anhang 1 Nummer 1.7 GefStoffV:

- **Zone 20**

ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

- **Zone 21**

ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.

- **Zone 22**

ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.



Tabelle 1
Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen nach TRGS 722
(Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische)

Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
1	Klärschlammannahme / -bunker		
1.1	Annahmehunker und Stapelhunker	Faulgase <u>Innerhalb der Schlammhunker:</u> In Klärschlamm entsteht durch mikrobiologische Prozesse Faulgas mit den Hauptbestandteilen Methan und Kohlendioxid. Der Klärschlamm wurde in vorherigen Arbeitsschritten weitestgehend stabilisiert. Die Bildung von Methan kann aber nicht ausgeschlossen werden. Die Anlieferung des entwässerten kommunalen Klärschlammes erfolgt per Lkw in eine geschlossene und im Unterdruck gehaltene Anlieferhalle. Der Unterdruck wird durch eine kontinuierliche Absaugung der Anlieferhalle gewährleistet. Über zwei Abkipfstellen gelangt der Klärschlamm zunächst in die Annahmehunker und wird anschließend mit Hilfe einer Krananlage in einen Stapelhunker übergeben. Der Stapelhunker dient als Klärschlammzwischenlager. Die Übergabe des entwässerten Klärschlammes vom Klärwerk des AZV erfolgt im Bedarfsfall auch in den Stapelhunker. Die Abluft aus dem Annahme- und Stapelhunker wird im Normalbetrieb dem Wirbelschichtofen zugeführt und verbrannt. Die technische Lüftung mit einem mind. 2-facher Luftwechsel wird durch einen Strömungswächter überwacht (H6). Weiterhin sind im Stapelhunker drei Gaswarngeräte installiert. Bei Überschreiten von 20 % UEG werden folgende Schalthandlungen ausgelöst:	<u>Innerhalb</u> zonenfrei



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
		<p>- Alarmierung in der Leitwarte - Erhöhung der Abluft auf 6- fachen Luftwechsel über die Notfallgebläse (redundant ausgeführt) Die technische Lüftung und die Gasüberwachung dienen als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (mit technischer Belüftung und Gasüberwachung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H5) Die detaillierten Anforderungen an die Gaswarnanlage und die Umsetzung des Einbaus im Stapelbunker wird im Rahmen des Engineerings festgelegt und mit dem Hersteller bzw. Lieferanten abgestimmt. In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.3.5.1 a)</p> <p><u>Außerhalb</u> Siehe Nr. 1.3 (Annahmehalle)</p>	<p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
1.2 Trockner-/Ofenvorlage (Schubboden-Container) KA-SB 111/121/131/141	Faulgase	<p><u>Innerhalb der Trockner-/Ofenvorlage:</u> In Klärschlamm entsteht durch mikrobiologische Prozesse Faulgas mit den Hauptbestandteilen Methan und Kohlendioxid. Der Klärschlamm wurde in vorherigen Arbeitsschritten weitestgehend stabilisiert. Die Bildung von Methan kann aber nicht ausgeschlossen werden. Über die offene Trocknervorlage/Ofenvorlage (Schubbodencontainer) gelangt der Klärschlamm zum Wirbelschichtofen bzw. zur Trocknung. Die Abluft im Bereich der Trocknervorlage/Ofenvorlage wird im Normalbetrieb dem Wirbelschichtofen zugeführt und verbrannt. Die technische Lüftung mit einem mind. 2-facher Luftwechsel wird durch Strömungswächter überwacht. (H6) Weiterhin sind im Stapelbunker drei Gaswarngeräte installiert (s. Pkt.1.1). Bei Überschreiten von 20 % UEG werden folgende Schaltheandlungen ausgelöst: - Alarmierung in der Leitwarte - Erhöhung der Abluft auf 6-fachen Luftwechsel über die Notfallgebläse (redundant ausgeführt) Die technische Lüftung und die Gasüberwachung dienen als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (mit technischer Belüftung und Gasüberwachung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H5) In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.3.5.1 a)</p> <p><u>Außerhalb</u> Siehe Nr. 1.3 (Annahmehalle)</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
1.3 Annahmehalle	Faulgase	<p><u>Innerhalb der Annahmehalle:</u> In Klärschlamm entstehen durch mikrobiologische Prozesse Faulgas mit den Hauptbestandteilen Methan und Kohlendioxid. Der Klärschlamm wurde in vorherigen Arbeitsschritten weitestgehend stabilisiert. Die Bildung von Methan kann aber nicht ausgeschlossen werden. Die Abluft der Annahmehalle wird im Normalbetrieb dem Wirbelschichtofen zugeführt und verbrannt. Die technische Lüftung mit einem mind. 2-facher Luftwechsel wird durch Strömungswächter überwacht. (H6). Die Abluft wird über den Stapelbunker abgeführt. Im Stapelbunker sind drei Gaswarngeräte installiert. Bei Überschreiten von 20 % UEG werden folgende Schalthandlungen ausgelöst: - Alarmierung in der Leitwarte - Erhöhung der Abluft auf 6-fachen Luftwechsel über die Notfallgebläse (redundant ausgeführt) Die technische Lüftung und die Gasüberwachung dienen als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (mit technischer Belüftung und Gasüberwachung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H5) In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.3.5.1 a)</p> <p><u>Außerhalb</u> Da innerhalb der Annahmehalle keine Ex-Zone vorliegt, ist auch außerhalb nicht mit dem Auftreten von g.e.A. zu rechnen.</p>	<p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
<p>1.4 Abluftleitungen über Primärluftgebläse und Sekundärluftgebläse KO-GP211/221 bis zum Wirbelschichtofen sowie die das Abluftgebläse KA_AL171 und den Aktivkohlefilter Notfallluftgebläse KA_AL161/162/163</p>	<p>Faulgas</p>	<p><u>Innerhalb:</u> Im Normalbetrieb gelangt die Abluft aus dem Hallenbereich in den Wirbelschichtofen. Die technische Lüftung mit einem mind. 2-facher Luftwechsel wird durch Strömungswächter überwacht. (H6) Bei Revision oder Ausfall des Wirbelschichtofens erfolgt der Abzug der Abluft über das Abluftgebläse KA_AL171 und den Aktivkohlefilter. Im Hallenbereich wird über die technische Lüftung und die drei Gaswarngeräte im Bereich des Stapelbunkers die Bildung einer g.e.A. verhindert. Bei Überschreiten von 20 % UEG werden folgende Schalthandlungen durch die Gaswarngeräte ausgelöst: - Alarmierung in der Leitwarte - Erhöhung der Abluft auf 6-fachen Luftwechsel über die Notfallgebläse (redundant ausgeführt) Die technische Lüftung und die Gasüberwachung dienen als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (mit technischer Belüftung und Gasüberwachung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H5) In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.3.5.1 a)</p> <p><u>Außerhalb</u> Da Innerhalb der Abluftleitung nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen ist, ist auch außerhalb nicht damit zu rechnen.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
1.5 Austragsschnecke und Förderschnecke KA-SN111/121/131/141	Faulgase	<p><u>Innerhalb der Auftragsschnecke und Förderschnecken:</u> Die Austrags- und Förderschnecken sind im normalen Betriebsablauf immer gefüllt. Ein An- und Abfahren erfolgt selten. Ein fehlerhaftes Leerlaufen der Austrags- und Förderschnecken kann nicht ausgeschlossen werden. Auf Grund der schnellen Verarbeitungsdauer, der geringe Aufenthaltsdauer sowie einer geringen Leerlaufzeit ist in den Austrags- und Förderschnecken selten mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen.</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Austrags- und Förderschnecken sind technisch dicht ausgeführt. Die Aufstellung erfolgt in einem abgesaugten Gebäudebereich. Daher ist im Bereich um die Austrags- und Förderschnecken nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.4.1.2.1 b) Ausgabe 03/2022 mit vorhandener Lüftung Die Überwachung der Lüftung ist als eine Explosionsschutzmaßnahme bzw. Ex-Schutzeinrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 2 auf zonenfrei (Überwachung der Lüftung) erfolgt. (H13)</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 2</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
1.6 Austragsschnecke und Förderschnecke KA- 132/142	Faulgase	<p><u>Innerhalb der Auftragsschnecke und Förderschnecken:</u> Die Förderschnecken sind im normalen Betriebsablauf immer gefüllt. Ein An- und Abfahren erfolgt selten. Ein fehlerhaftes Leerlaufen der Förderschnecken kann nicht ausgeschlossen werden. Auf Grund der schnellen Verarbeitungsdauer, der geringe Aufenthaltsdauer sowie einer geringen Leerlaufzeit ist in den Förderschnecken selten mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen.</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Förderschnecken sind technisch dicht ausgeführt. Die Aufstellung erfolgt in einem abgesaugten Gebäudebereich. Die Dichtheit der Anlagenteile wird wiederkehrend geprüft. Daher ist im Bereich um die Förderschnecken nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.4.1.2.1 b) Ausgabe 03/2022 mit vorhandener Lüftung Die Überwachung der Lüftung ist als eine Explosionsschutzmaßnahme bzw. Ex-Schutzeinrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 2 auf zonenfrei (Überwachung der Lüftung) erfolgt. (H13)</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 2</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2 Trocknung			
2.1 Förderschnecken KT_SN121/122/123/ 161/162/163	Faulgas	<p><u>Innerhalb der Auftragschnecke und Förderschnecken:</u> Die Förderschnecken sind im normalen Betriebsablauf immer gefüllt. Ein An- und Abfahren erfolgt selten. Ein fehlerhaftes Leerlaufen der Förderschnecken kann nicht ausgeschlossen werden. Auf Grund der schnellen Verarbeitungsdauer, der geringe Aufenthaltsdauer sowie einer geringen Leerlaufzeit ist in den Förderschnecken selten mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen.</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Förderschnecken sind technisch dicht ausgeführt. Die Aufstellung erfolgt in einem abgesaugten Gebäudebereich. Die Dichtheit der Anlagenteile wird wiederkehrend geprüft. Daher ist im Bereich um die Fördereinrichtungen nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 4.1.4.1.2.1 b) Ausgabe 03/2022 mit vorhandener Lüftung Die Überwachung der Lüftung ist als eine Explosionsschutzmaßnahme bzw. Ex-Schutzeinrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 2 auf zonenfrei (Überwachung der Lüftung) erfolgt (H13)</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 2</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.2 Trockner KT_ST111/151	Faulgas/ Klärschlamm- staub	<p><u>Innerhalb</u> Die Trockensubstanz liegt beim Eintritt bei ca. 24 % und beim Austritt bei ca. 90%. Die Trockner werden mit Dampf inertisiert. Das genaue Konzept zur Inertisierung erfolgt mit der Anforderung auf Zonenfreiheit durch den Trocknerhersteller. (H18)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Trockner sollen bei einem Unterdruck von 2-5 mbar betrieben werden. Die Ausführung der Trockner erfolgt nach den Anforderungen auf Zonenfreiheit durch den Trocknerhersteller.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>
2.3 Zyklon KT_AG111/151 mit Rohrleitung von Trockner bis Sprüh- kondensator	Klärschlamm- staub	<p><u>Innerhalb</u> Die Brüden werden aus den Trocknern in die Zykclone mittels nachfolgender Absaugung gefördert. Dort erfolgt die Abtrennung der Brüden von staubförmigem Klärschlamm. Auf Grund der Inertisierung innerhalb der Trockner ist innerhalb der Zykclone nicht mit der Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Staubatmosphäre zu rechnen. EX RL Beispielsammlung Nr. 1.3 a3)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Zykclone sind dauerhaft technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.4 Förderschnecken KT_SN124/164 KT_SN125/165 KT_SN126/166	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> Da die faulgasproduzierende Biologie bei Trocknerprozessen $\geq 100^{\circ}\text{C}$ nicht überlebt, ist nach den Trockner nicht mehr mit der Bildung einer g.e.A. durch Faulgase zu rechnen. Die Trockensubstanz liegt bei ca. 90%. Auf Grund der Trockensubstanz kann staubförmiger Klärschlamm entstehen. Die Förderschnecken sind im normalen Betriebsablauf immer gefüllt. Ein An- und Abfahren erfolgt selten Ein fehlerhaftes Leerlaufen der Förderschnecken kann nicht ausgeschlossen werden. Daher ist im Bereich der Förderschnecken gelegentlich mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. In Anlehnung an EX RL Beispielsammlung Nr. 3.3.4.3 b1) Ausgabe 12/2022 und Merkblatt DWA-M 379</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Förderschnecken sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 21</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.5 Sprühkondensator KF_BH1111/151	Brüden	<p><u>Innerhalb</u> In den Sprühkondensator gelangt gesättigte Wasserdampfatosphäre mit einer sehr geringen Mengen an Staub, die keine g.e.A. bilden kann.</p> <p><u>Außerhalb</u> Da Innerhalb nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen ist, ist auch außerhalb nicht damit zu rechnen.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.6 Trockengutlagerung Sendegefaß KT_BH211/ KT_BH221/ KT_BH231/ KT_BH241	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> Auf Grund der Körnung (Korngrößenverteilung) des Klärschlammes ist ohne weitere Explosionsschutzmaßnahmen im Bereich der Trockenlagerung Sendegefaße ständig mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. Die Sendegefaße werden mit Stickstoff inertisiert. Die Erstinertisierung erfolgt nach Arbeitsanweisung und wird unter Aufsicht der Mitarbeiter durchgeführt. Entsprechend dieser organisatorischen Maßnahme ist nach der Erstinertisierung nur gelegentliche (Zone 21) mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. (Explosionsschutzmaßnahme in ausreichender Verfügbarkeit nach Nr. 2.15. TRGS 725) (H14) Die Aufrechterhaltung der Inertisierung wird weiterhin überwacht. Die Überwachung der Inertisierung ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung der Inertisierung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H7)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Trockengutlagerung Sendegefaß sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.7 Beschleunigungsstrecke zwischen den Sendefäßen und Trockengutsilo	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> In der Beschleunigungsstrecke wird der Klärschlammstaub mittels Druckluft zum Trockengutsilo gefördert. Auf Grund der Körnung ist innerhalb der Beschleunigungsstrecke häufig mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.3.4.2 c) Ausgabe 12/2022</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Beschleunigungsstrecken sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 20</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.8 Trockengutsilo KT_BH201	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> Auf Grund der Körnung (Korngrößenverteilung) des Klärschlammes ist ohne weitere Maßnahmen im Bereich des Trockengutsilos ständig mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. Das Trockengutsilo wird mit Stickstoff inertisiert. Die Erstinertisierung erfolgt nach Arbeitsanweisung und wird unter Aufsicht der Mitarbeiter durchgeführt. Entsprechend dieser organisatorischen Maßnahme ist nach der Erstinertisierung nur gelegentliche (Zone 21) mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. (Explosionsschutzmaßnahme in ausreichender Verfügbarkeit nach Nr. 2.15. TRGS 725) (H14) Die Aufrechterhaltung der Inertisierung wird weiterhin überwacht. Die Überwachung der Inertisierung ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung der Inertisierung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H7)EX RL Beispielsammlung Nr. 3.3.3.6 f) Ausgabe 12/2022</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Trockengutsilos sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.9 Filter Trockengutsilo	Klärschlammstaub	<p><u>Rohgasseite</u> Auf Grund der Inertisierung innerhalb des Trockengutsilos ist innerhalb des Filters nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. Ein Durchbruch des Filters wird mittels Differenzdrucküberwachung erkannt. (siehe Reingasseite.) Eine Rückströmung bei Filterdurchbruch ist auf Grund der nachgeschalteten Anlagenteile als selten zu bewerten.</p> <p><u>Reingasseite mit anschließender Rohrleitung</u> Ein Filterdurchbruch wird durch die Differenzdrucküberwachung zeitnah erkannt. Die Überwachung des Filterdurchbruchs ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung des Filterdurchbruchs) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H8) EX RL Beispielsammlung Nr. 3.3.5.2 b1) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Rohgasseite</u> zonenfrei</p> <p><u>Reingasseite</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.10 Schneckenförderer Trockengutsilo KT_SN201 und Zellenrad Trockensilo KT_ZR201/ KT_ZR202	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u></p> <p>Die Förderschnecken sind im normalen Betriebsablauf immer gefüllt. Nur selten ist aufgrund des Verfahrens mit dem Leerlaufen und mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. Mittels Füllstandsüberwachung (min) und Waage wird sichergestellt, dass der Schneckenförderer und die Zellenradschleuse nicht leerlaufen. Die Überwachung des Füllstandes im Trockengutsilo ist als eine Explosionsschutzmaßnahme bzw. Ex-Schutzeinrichtung TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 22 auf zonenfrei (Überwachung des Füllstandes) erfolgt.</p> <p>(H15)</p> <p>Die Zellenradschleuse ist im oberen Teil an den Schneckenförderer angeschlossen und somit wie dieser eingestuft.</p> <p>Die Zellenradschleuse ist unteren Teil an das Sendegefaß Trockengutlagerung angeschlossen und somit auch inertisiert.</p> <p><u>Außerhalb</u></p> <p>Die Schneckenförderer und Zellenradgutsilo sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt.</p> <p>EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u></p> <p>Schneckenförderer und oberer Teil Zellenradschleuse zonenfrei</p> <p>Unterer Teil Zellenradschleuse zonenfrei (Siehe Nr. 2.6)</p> <p><u>Außerhalb</u></p> <p>zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.11 Beschleunigungsstrecke/ Eindosierung des Klärschlamm zum Mischer KT_SN141/151	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> In der Beschleunigungsstrecke wird der Klärschlammstaub mittels Druckluft zum Wirbelschichtofen gefördert. Auf Grund der Körnung ist innerhalb der Beschleunigungsstrecke häufig mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.3.4.2 c) Ausgabe 12/2022</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Beschleunigungsstrecke/ Eindosierung sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 20</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>
2.12 Pufferbehälter (H16)	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> Mittels Druckluft wird der trockene Klärschlamm in den Pufferbehälter gefördert. Innerhalb des Pufferbehälters ist auf Grund der Zugabe durch die Beschleunigungsstrecke/ Eindosierung immer mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.3.4.2 c) Ausgabe 12/2022</p> <p><u>Außerhalb</u> Der Pufferbehälter ist technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> Zone 20</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
2.13 Förderschnecke (H16)	Klärschlammstaub	<p><u>Innerhalb</u> Die Förderschnecke ist im normalen Betriebsablauf immer gefüllt. Zur Verhinderung des Staubdurchschlags vom Pufferbehälter in die Schnecke ist innerhalb des Pufferbehälters eine Füllstandsüberwachung (min) vorhanden. Die Überwachung des Füllstandes ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 (EX-RL-Beispielsammlung Nr. 3.3.4.3) auf zonenfrei (Überwachung des Durchschlages) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H16)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Förderschnecke ist technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> Schneckenförderer zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
3	Thermische Behandlung		
3.1	Mischer KT_SN141/151	<p><u>Innerhalb</u> Im Mischer erfolgt die Mischung zwischen Klärschlammstaub und feuchtem Klärschlamm, um eine Trockensubstanz von ca. 45 % sicherzustellen Die Mischung zwischen Klärschlamm aus dem Trockengutsilo und dem Stapelbunker wird sichergestellt. Daher gelangt keine gefährliche explosionsfähige Staubatmosphäre in den Wirbelschichtofen. Die Überwachung der Mischung ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 21 auf zonenfrei (Überwachung der Mischung) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H9) Der Mischvorgang wird so durchgeführt, dass der eingebrachte Staub nicht aufgewirbelt wird und so g. e. A. erzeugt. (H19)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Mischer sind technisch dicht ausgeführt. Staubsaustritt wird zeitnah erkannt und schnell beseitigt. EX RL Beispielsammlung Nr. 3.1.1.1 b) Ausgabe 12/2022</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
3.2 Ofenvorlage KO_BH141/151	Faulgase/ Klärschlamm- staub	<p><u>Innerhalb</u> Durch das Mischungsverhältnis aus den Mischern (siehe Nr. 3.1) ist an dieser Stelle nicht mit Klärschlammstaub zu rechnen. Weiterhin ist auf Grund der geringen Aufenthaltsdauer nicht mit der Bildung von Faulgasen zu rechnen.</p> <p><u>Außerhalb</u> Da Innerhalb nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen ist, ist auch außerhalb nicht damit zu rechnen.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>
3.3 Ofeneintragsschnecke 1/2 KO_SN142/152	Faulgase/ Klärschlamm- staub	<p><u>Innerhalb</u> Durch das Mischungsverhältnis aus den Mischern (siehe Nr. 3.1) ist an dieser Stelle nicht mit Klärschlammstaub zu rechnen. Weiterhin ist auf Grund der geringen Aufenthaltsdauer nicht mit der Bildung von Faulgasen zu rechnen.</p> <p><u>Außerhalb</u> Da Innerhalb nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen ist, ist auch außerhalb nicht damit zu rechnen.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
3.4 Wirbelschichtofen	Staub	<p><u>Innerhalb:</u> Der eingetragene Klärschlamm wird im Wirbelbett unter Zugabe von Primärluft getrocknet, vergast und unvollständig verbrannt, wobei entzündbares Synthesegas entsteht. In der nachfolgenden Nachbrennkammer erfolgt unter Zugabe von Sekundärluft die Verbrennung der Synthesegase.</p> <p>Die Entstehung von g.e.A. kann durch folgende Sicherheitseinrichtungen, die für den sicheren Betrieb des Wirbelschichtofens durch die DIN EN 746 vorgegeben sind, verhindert werden, wodurch das Innere des Wirbelschichtofens als zonenfrei definiert werden kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturüberwachung im Rauchgas der Nachbrennkammer; unterhalb von 850 °C wird die Brennstoffzufuhr abgeschaltet - Spülprozedur vor Zünden des Anfahrbrenners - Temperaturüberwachung im Wirbelbett; Freigabe zum Zünden der Stützfeuerung ab 650 °C - Einstellung eines Luftüberschusses für die Verbrennung - Messung des Gehaltes von Sauerstoff (O2) und CO im Rauchgas am Ausgang der Nachbrennkammer <p>Im Fall einer Notabschaltung, verbleibt unverbrannter Klärschlamm im Wirbelschichtofen. Durch Aufwirbelung von getrocknetem Klärschlamm oder durch Faulung von nassem Klärschlamm kann es zu Freisetzung brennbaren Stäuben oder Gase und zum Auftreten von g.e.A. kommen.</p> <p>Die Anfahrprozedur des Wirbelschichtofens sieht eine ausreichende Spülung des Wirbelschichtofens mit Luft vor, um mögliche brennbare Stäube oder Gase zu entfernen.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
3.5 Klärgasleitung mit Armaturen von der Übergabestelle des Klärwerks AZV bis zu den Brennern	Klärgas	<p><u>Innerhalb</u> Die Aufheizung des Ofens während der Inbetriebnahme erfolgt mit Klärgas. Das Klärgas wird den Brennern über eine Rohrleitung zugeführt. Die Klärgasleitung ist ständig mit Klärgas gefüllt, sodass keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Dies wird durch das Klärwerk AZV sichergestellt. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.3 a1)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Rohrleitung sowie die Armaturen sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt, sodass keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.1.1 a) in Verbindung mit Nr. 1.1.2</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
4	Rauchgasreinigung		
4.1	Ammoniakwasserdosierung V-026	Ammoniakwasser	<p><u>Innerhalb des Ammoniakbehälters bis zum Absorptionsbehälter</u> Das Ammoniakwasser wird in dem Ammoniakbehälter zwischengespeichert und von diesem über Pumpen zu der Ammoniakdosierung des SCR-Katalysators gefördert. Ammoniak kann aus dem Ammoniakwasser ausgasen und sich in der Gasphase des Behälters ansammeln. Somit ist ständig mit dem Auftreten von g.e.A. zu rechnen. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.3 d1) Ausgabe 03/2022</p> <p><u>Außerhalb</u> Der Behälter mit allen Verbindungen ist auf Dauer technisch dicht ausgeführt. Daher ist mit keiner Freisetzung von Ammoniakwasser und dem Auftreten von g.e.A. zu rechnen. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.1.1 a)</p>
			<p><u>Innerhalb des Ammoniakdosierung</u> Zone 0</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
4.2 Pumpen und verbindende Rohrleitungen bis zur Rauchgasreinigung	Ammoniakwasser	<p><u>Innerhalb der Pumpen und Rohrleitungen</u> Das Ammoniakwasser wird aus dem Ammoniakbehälter zu der Ammoniakdosierung vor dem SCR-Katalysator gepumpt. Es ist nicht hinreichend sichergestellt, dass die Pumpe nicht leerläuft. Ammoniak kann aus dem Ammoniakwasser ausgasen. Daher ist gelegentlich mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen. Ein Leerlaufen der Pumpe wird durch das Betriebspersonal zeitnah erkannt, da die Rauchgasreinigung die fehlerhafte Reinigung melden würden. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.3 c1.2) Ausgabe 03/2022</p> <p>Alternative: Die Überwachung des Trockenlaufens ist als eine Ex-Vorrichtung nach TRGS 725 vorzusehen, durch die eine Reduzierung der Zone 1 auf zonenfrei (Trockenlaufschutz) erfolgt. Die Ex-Vorrichtung ist daher in der Klassifizierungsstufe K2 nach TRGS 725 Nr. 3.4 Abbildung 4 auszuführen. (H10) EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.3 a2) Ausgabe 03/2022</p> <p><u>Außerhalb der Pumpen und Rohrleitungen</u> Die Pumpen und Rohrleitungen mit allen Verbindungen sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt. Daher ist mit keiner Freisetzung von Ammoniakwasser und dem Auftreten von g.e.A. zu rechnen. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.1.1 a)</p>	<p><u>Innerhalb der Pumpen und Rohrleitungen</u> Zone 1</p> <p>Alternative: zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb der Pumpen und Rohrleitungen</u> zonenfrei</p>



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage			
Anlagenteil	Stoff / Gemische	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Zoneneinteilung
4.3 Ammoniakwasserdosierung	Ammoniakwasser	<p><u>Innerhalb</u> NH₃-Gehalt im Abgas mit rechnerisch 104 mg/Nm³ <<UEG In den Bereichen in der Nähe der Eindüsung, in denen die UEG rechnerisch überschritten werden könnte, ist das Ammoniak durch den Treibdampf inertisiert. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.3 b1.2)</p> <p><u>Außerhalb</u> Die Rohrleitungen mit allen Verbindungen sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt. Daher ist mit keiner Freisetzung von Ammoniakwasser und dem Auftreten von g.e.A. zu rechnen. EX-RL Beispielsammlung Nr. 1.1.1 a)</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>
4.4 Kondensatbehälter KD_BH221	Ammoniakwasser	<p><u>Innerhalb</u> Die Menge an Ammoniakwasser ist so gering, dass hier keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann.</p> <p><u>Außerhalb</u> Da Innerhalb nicht mit der Bildung einer g.e.A. zu rechnen ist, ist auch außerhalb nicht damit zu rechnen.</p>	<p><u>Innerhalb</u> zonenfrei</p> <p><u>Außerhalb</u> zonenfrei</p>



Tabelle 2
Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen TRGS 723
(Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische)

Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Heiße Oberflächen (Nr. 5.2)		
Elektrische und nicht-elektrische Geräte (z. B. Rührwerke, Pumpen)	<p>Alle Konformitätserklärungen und Nachweise für die in den genannten Zonenbereichen eingesetzten nicht-elektrischen Geräte sind von den Herstellern zu beschaffen. Die Eignung gemäß GefStoffV § 11 Abs. 3 und Anhang 1 Nr. 1.8 für diese Geräte ist nachzuweisen. (H11) Alle zusätzlich in den Betriebsanleitungen genannten Anforderungen an die Montage und den Betrieb der Geräte sind einzuhalten und zu dokumentieren.</p>	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Dampfleitungen / Produktleitungen / Wärmeträgerleitungen / elektrisch bzw. dampf-beheizte Leitungen oder andere beheizte Oberflächen	<p><u>Allgemein gilt:</u> <u>Gase und Dämpfe:</u> In explosionsgefährdeten Anlagenbereichen der Zonen 0 darf die Oberflächentemperatur von Leitungen nie und in Anlagenbereich der Zonen 1 nur selten 80 % der Zündtemperatur der eingesetzten Stoffe überschreiten. In explosionsgefährdeten Anlagenbereichen der Zone 2 darf die Oberflächentemperatur von Leitungen im Normalbetrieb 100 % der Zündtemperatur der eingesetzten Stoffe nicht überschreiten.</p> <p>In explosionsgefährdeten Anlagenbereichen der Zonen 20 und 21 muss die Temperatur sämtlicher Oberflächen, die mit Staubwolken in Berührung kommen können, ausreichend niedrig sein. Dies ist erfüllt, wenn 66 % der Mindestzündtemperatur der Staubwolke nicht überschritten wird, auch nicht im selten Fehlerfall in der Zone 20 bzw. im vorhersehbaren Fehlerfall in der Zone 21.</p> <p><u>Stäube:</u> In Zone 22 muss beim Normalbetrieb die Temperatur von Oberflächen, die mit Staubwolken in Berührung kommen können, ausreichend niedrig sein. Dies ist erfüllt, wenn 66 % der Mindestzündtemperatur nicht überschritten wird</p> <p>Darüber hinaus muss die Temperatur von Oberflächen, auf denen sich Staub ablagern kann, um einen Sicherheitsabstand niedriger sein als die Mindestzündtemperatur der dicksten Schicht, die sich aus dem betreffenden Staub bilden kann. Für die Zonen 20, 21 und 22 ist ein Sicherheitsabstand von 75 °C zwischen der Mindestzündtemperatur einer Staubschicht und der Oberflächentemperatur des Arbeitsmittels ausreichend. Der Abstand von 75 °C gilt nur für Staubdicken von max. 5 mm.</p> <p>Die max. Oberflächentemperatur beträgt somit 145°C.</p> <p><u>Für die in Tab. 1 genannten Zonenbereiche gilt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die dampfführenden Rohrleitungen sind außerhalb der Zonenbereiche installiert. Begleitheizungen sind nicht vorgesehen. <p>Infolge regelmäßiger Kontrollen gemäß TRGS 722 Nr. 4.2.3 (6) bis (9) durch das Betriebspersonal werden Staubablagerungen erkannt und sofort beseitigt. Das Auftreten relevanter Staubablagerungen ist somit nicht zu erwarten. (H12)</p>	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Handeingriff (z. B. mit Schweiß- und Schleifgeräten oder Schlagwerkzeugen)	s. Mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge (Nr. 5.4), Werkzeuge	
Flammen und heiße Gase (Nr. 5.3)		
Flammen und heiße Gase	Im Wirbelschichtofen sind betriebsbedingt Flammen und heiße Gase vorhanden. Die Sicherheitseinrichtungen nach DIN EN 746-2 zur Verhinderung einer Zündung sind entsprechend Tabelle 1 umgesetzt.	
Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge (Nr. 5.4)		
Mechanische Geräte (z. B. Pumpen)	Alle Konformitätserklärungen und Nachweise für die in den genannten Zonenbereichen eingesetzten nicht-elektrischen Geräte sind von den Herstellern zu beschaffen. Die Eignung gemäß GefStoffV § 11 Abs. 3 und Anhang 1 Nr. 1.8 für diese Geräte ist vorzulegen. (H11)	
Werkzeuge (z. B. Schweiß- und Schleifgeräte, Schlagwerkzeugen)	Bei Arbeiten in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen werden ausschließlich geeignete Arbeitsmittel (Werkzeuge) gemäß schriftlicher Anweisungen eingesetzt. Bei sachgemäßer Handhabung der Arbeitsmittel sind keine Zündfunken, die als wirksame Zündquelle wirken können, zu erwarten (s. auch TRGS 723 Nr. 5.4). Bei der Auswahl der Werkzeuge werden die Schutzmaßnahmen nach TRGS 723 Nr. 5.15 beachtet. Arbeiten mit Schweiß- und Schleifgeräten oder Schlagwerkzeugen dürfen erst nach erfolgter Arbeitsfreigabe begonnen werden. Die erforderlichen Betriebsanweisungen sind zu erstellen. Arbeitsfreigabeformulare sind bereitzustellen. Die erforderlichen Betriebsanweisungen und Arbeitsfreigaben sind bei einer verantwortlichen Stelle abzulegen.	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Elektrische Anlagen (Nr. 5.5)		
Elektrische Anlagen als einzelne oder zusammenschaltete Anlagen	<p>Bei der Ausführung der elektrischen Anlagen sind die Schutzmaßnahmen nach TRGS 723 Nr. 5.5.2 bis 5.5.5 berücksichtigt.</p> <p>In den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen sind die Bestimmungen der BetrSichV und GefStoffV zu erfüllen.</p> <p>Es sind geeignete Geräte gemäß den in Tabelle 1 festgelegten Zonen einzusetzen.</p> <p>Alle Konformitätserklärungen und Nachweise sind von den Herstellern zu beschaffen.</p>	
Elektrische Ausgleichsströme (Nr. 5.6)		
Elektrische Funken infolge von Potentialdifferenzen	<p>In den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen sind alle leitenden Anlagenteile in den Potentialausgleich einbezogen, sofern mit einer gefährlichen Potentialverschiebung gerechnet werden muss, auch ortsveränderliche Anlagenteile.</p> <p>Anlagen zum kathodischen Korrosionsschutz sind in den Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden.</p> <p>Bei der Ausführung des Potentialausgleichs werden die Schutzmaßnahmen nach TRGS 723 Nr. 5.6 berücksichtigt.</p> <p>Die Erdung von elektrisch leitenden Anlagen/Anlagenteilen ist zu dokumentieren. Die zugehörigen Unterlagen sind von den Herstellern zu beschaffen.</p>	
Statische Elektrizität (Nr. 5.7)		
Statische Elektrizität	<p>In den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen sind ausschließlich leitfähige und ableitfähige Materialien eingesetzt. Die Begrenzung der Abmessungen von Oberflächen isolierender Gegenstände und Einrichtungen gem. TRGS 727 sind einzuhalten.</p> <p>Weitere Anlagenteile aus isolierenden Materialien werden in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht eingesetzt (z. B. Absaugschläuche).</p>	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Blitzschlag (Nr. 5.8)		
Blitzschlag	Die Zonenbereiche sind innerhalb von Gebäuden vorhanden. Ein Blitzschutzkonzept wird vor Baubeginn erstellt.	
Elektromagnetische Felder (Nr. 5.9)		
Elektromagnetische Felder	<p>Einrichtungen, die hochfrequente Energie (9 KHz - 300 GHz) erzeugen und benutzen, z. B. Handys oder Hochfrequenzgeneratoren, sind in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden.</p> <p>Elektromagnetische Felder gehen von allen Anlagen aus, die hochfrequente elektrische Energie erzeugen und benutzen (Hochfrequenzanlagen). Dazu gehören beispielsweise Funksender, z. B. für Mobil- oder CB-Funk, oder medizinische, wissenschaftliche und industrielle Hochfrequenzgeneratoren zum Erwärmen, Trocknen, Härten und zum Schweißen oder Schneiden.</p> <p>Innerhalb explosionsgefährdeter Bereiche befinden sich keine derartigen Geräte. Bei derartigen Geräten außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche wird durch Einhaltung eines ausreichenden Sicherheitsabstandes die Bildung einer wirksamen Zündquellen verhindert.</p>	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Elektromagnetische Strahlung (Nr. 5.10)		
Elektromagnetische Strahlung	Einrichtungen, z. B. Laserstrahlung, die im optischen Spektralbereich (Frequenzen 3×10^{11} Hz - 3×10^{15} Hz, bzw. Wellenlängen von $1.000 \mu\text{m}$ - $0,1 \mu\text{m}$) arbeiten, sind in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden. Elektrische Betriebsmittel zu Messzwecken, die elektromagnetische Strahlung erzeugen, entsprechen den Anforderungen gemäß TRGS 723 Nr. 5.10.2.	
Ionisierende Strahlung (Nr. 5.11)		
Ionisierende Strahlung	Ionisierende Strahlung, erzeugt durch z. B. UV-Strahler, Röntgenröhren oder Kernreaktoren, sind in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden. Elektrische Betriebsmittel zu Messzwecken, die ionisierende Strahlung erzeugen, entsprechen den Anforderungen gemäß TRGS 723 Nr. 5.11.2.	
Ultraschall (Nr. 5.12)		
Ultraschall	Einrichtungen, die Ultraschall mit einer Frequenz von > 10 MHz abstrahlen, sind in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden. Elektrische Betriebsmittel zu Messzwecken, die Ultraschall erzeugen, müssen den Anforderungen gemäß Nr. 5.12.2 entsprechen (vgl. auch RL 2014/34/EU).	
Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase (Nr. 5.13)		
Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase	Einrichtungen, in denen sich Stoßwellen bilden können, z. B. beim plötzlichen Entspannen von Hochdruckgasen in Rohrleitungen, sind in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden.	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Wirksame Zündquelle	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Chemische Reaktionen (Nr. 5.14)		
Chemische Reaktionen	<p>Stark exotherme Reaktionen, die durch Selbsterhitzung Zündquellen werden können, sind in den in Tabelle 1 genannten Zonenbereichen nicht vorhanden.</p> <p>Die volumenabhängige Selbstentzündungstemperatur gemäß DWA-M 379 des Klärschlammstaubes wird bei der Lagerung nicht überschritten. (H20)</p>	



Tabelle 3
Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Konstruktiver Explosionsschutz)

Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Schutzmaßnahme	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Explosionsfeste Bauweise (Nr. 4)	Die Rohrleitungen der Beschleunigungsstrecken sowie die Anschlüsse werden explosionsdruckfest ausgeführt. Weitere Schutzmaßnahmen nach Nr. 4 sind nicht erforderlich, da die bereits getroffenen Schutzmaßnahmen nach TRGS 722 (Tabelle 1) und TRGS 723 (Tabelle 2) ausreichend sind.	
Explosionsdruckentlastung (Nr. 5)	An den Anlagenteilen, die an den Beschleunigungsstrecken angeschlossen sind, ist die Installation von Explosionsdruckentlastungen zu prüfen. (H17) Weitere Schutzmaßnahmen nach Nr. 5 sind nicht erforderlich, da die bereits getroffenen Schutzmaßnahmen nach TRGS 722 (Tabelle 1) und TRGS 723 (Tabelle 2) ausreichend sind.	
Explosionsunterdrückung (Nr. 6)	Schutzmaßnahmen nach Nr. 6 sind nicht erforderlich, da die bereits getroffenen Schutzmaßnahmen nach TRGS 722 (Tabelle 1) und TRGS 723 (Tabelle 2) ausreichend sind.	



Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		
Schutzmaßnahme	Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
Explosionstechnische Entkopplung bei Gasen, Dämpfen und Nebeln (Nr. 7)	Schutzmaßnahmen nach Nr. 7 sind nicht erforderlich, da die bereits getroffenen Schutzmaßnahmen nach TRGS 722 (Tabelle 1) und TRGS 723 (Tabelle 2) ausreichend sind.	
Entkopplungseinrichtungen für Stäube (Nr. 8).	An den Anlagenteilen, die an den Beschleunigungsstrecken angeschlossen sind, sind die Installation von Entkopplungseinrichtungen zu prüfen. (H17) Weitere Schutzmaßnahmen nach Nr. 8 sind nicht erforderlich, da die bereits getroffenen Schutzmaßnahmen nach TRGS 722 (Tabelle 1) und TRGS 723 (Tabelle 2) ausreichend sind.	
Explosionstechnische Entkopplung bei hybriden Gemischen (Nr. 9)	Schutzmaßnahmen nach Nr. 9 sind nicht erforderlich, da die bereits getroffenen Schutzmaßnahmen nach TRGS 722 (Tabelle 1) und TRGS 723 (Tabelle 2) ausreichend sind.	

4.1.9.6 Konzept zur Anlagensicherheit

Die Angaben zur Sicherheit für die KVA des KZV Südbaden sind nachfolgend dargestellt.



Konzept zur Anlagensicherheit

in Anlehnung an ein Konzept zur Verhinderung von Störfällen gemäß § 8 Störfall-Verordnung für die

Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

des Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden, am Standort des Klärwerks Forchheim

Projektnummer WY 24 K0014 Revision 1

Stand: 09. Juli 2024

horst weyer und partner gmbh

Schillingsstraße 329

52355 Düren

Tel.: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - XXX

Fax: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - 201

E-Mail: j.brieden@weyer-gruppe.com

Web: www.weyer-gruppe.com

Dr. Klaus Wörsdörfer

Bekannt gegebener Sachverständiger gem. § 29b BImSchG

Jörg Brieden

Bekannt gegebener Sachverständiger gem. § 29b BImSchG



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Unternehmen	3
2.1	Kurzbeschreibung des Unternehmens	3
2.2	Kurzbeschreibung der Anlage	4
2.3	Anlagenübersicht	6
2.4	Anlagenkurzbeschreibung	7
2.5	Gehandhabte Stoffe	11
2.5.1	Allgemeines.....	11
2.5.2	Gefahrstoffe	13
2.6	Hauptanlagendaten	16
2.7	Verfahrenstechnische Schnittstellen, Ein- und Ausgänge	17
2.8	Anforderungen zur Störfall-Verordnung und zur Anlagensicherheit	18
2.9	Anforderungen des Brandschutzes und des Explosionsschutzes	19
3.	Gefahrenpotential	20
4.	Verhinderung von Störfällen und Begrenzung ihrer Auswirkungen	21
4.1	Gesamtziele und allgemeine Grundsätze	21
4.2	Organisation und Personal	21
4.3	Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen	22
4.4	Sicherheitseinrichtungen und -Funktionen	22
4.5	Überwachung des Betriebes	28
4.5.1	Verantwortungsbewusster Betrieb.....	28
4.5.2	Messen, Steuern Und Regeln	28
4.5.3	Wartung und Instandhaltung	29
4.5.4	Sichere Durchführung von Änderungen.....	29
4.6	Verhalten Im Notfall	30
5.	Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems	30



1. Einleitung

Der Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht (AZV) ist Betreiber des Klärwerks Forchheim.

Aufgrund der gespeicherten Menge an Klärgas handelt es sich beim Klärwerk gemäß § 8 in Verbindung mit Anhang I der zwölften Verordnung zur Durchführung des Bundes Immissionsschutzgesetzes (12. BImSchV – Störfall-Verordnung) um einen Betriebsbereich der „unteren Klasse“.

Die nachfolgend beschriebene Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) befindet sich zwar auf dem Betriebsgelände des Klärwerks, wird jedoch vom Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden betrieben. Da es sich um zwei unterschiedliche Betreiber handelt, wurde im Vorfeld mit dem Regierungspräsidium Freiburg abgestimmt, dass die KVA nicht dem vorgenannten Betriebsbereich des Klärwerks zugerechnet werden soll.

Aufgrund der gehandhabten Mengen an durch die Störfall-Verordnung reglementierten Stoffen stellt sie selbst keinen Betriebsbereich im Sinne der Störfall-Verordnung dar.

Dennoch soll ein „Konzept zur Anlagensicherheit“ für die KVA erstellt werden, dass sich in Gliederung und Darstellungstiefe an einem Konzept zur Verhinderung von Störfällen, wie es für Betriebsbereiche der unteren Klasse zu erstellen ist, anlehnt.

Mit diesem Konzept soll ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und die Umwelt erreicht werden. Das Konzept soll dazu beitragen die Auswirkungen von möglichen Störfällen zu begrenzen und die Beherrschung der Gefahren ständig zu verbessern.

2. Unternehmen

2.1 Kurzbeschreibung des Unternehmens

Die „Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (kurz KZV Südbaden)“ setzt sich aus 16 Verbandsmitgliedern zusammen, welche die 27 Kläranlagenbetreiber vertreten. Der KZV Südbaden beabsichtigt, zur ordnungsgemäßen Entsorgung der anfallenden Klärschlämme, auf dem Klärwerk Forchheim eine Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) zu errichten und zu betreiben. Die Anlage dient der Verwertung der bei den Gesellschaftern anfallenden Klärschlämme, eine Inbetriebnahme soll Ende 2028 erfolgen. Der Betrieb wird über mindestens 20 Jahre sichergestellt.

In der Anlage soll der anfallende Klärschlamm von derzeit rd. 112.000 t/a Originalsubstanz thermisch verwertet werden. Ziel der Anlage soll es sein, die bei der Verbrennung anfallende qualitativ hochwertige Asche nach den gesetzlichen Vorgaben und im Sinne des Vorrangs des Recyclings von Wertstoffen, diese für einen nachgeschalteten Prozess des Phosphorrecyclings zu verwenden. Das Verfahren „Phosphor-Recycling“ ist jedoch nicht Bestandteil der nachfolgend beschriebenen KVA.



2.2 Kurzbeschreibung der Anlage

Das Klärwerk Forchheim liegt in einem Waldgebiet im Dreieck zwischen Weisweil und Forchheim. Es weist eine Ausbaugröße von 660.000 Einwohnerwerten auf und wurde im Jahr 1980 als mechanisch-biologische Anlage in Betrieb genommen.



Abbildung 1 Übersichtplan Standortlage (Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg)



Abbildung 2: Standortübersicht Klärwerk Forchheim (Quelle Klärwerksplan: Homepage KZV)

Die neue Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage wird am süd-/östlichen Ende des Klärwerkstandortes neben den Faultürmen errichtet (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 3 Auszug Lageplan (Quelle: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH)

2.3 Anlagenübersicht

Die geplante Anlage wird im kontinuierlichen Dauerbetrieb an 8.760 Stunden im Jahr, abzüglich der erforderlichen Reparatur- und Wartungszeiten, an 24 Stunden durchgehend an 7 Tagen die Woche betrieben. Alle in den Antragsunterlagen genannten Auslegungsdaten basieren auf einem jährlichen Betriebszeitraum von 8.760 h/a.

Grundlagen der gewählten Anlagenkonzeption sind die Entsorgungssicherheit durch Einsatz bewährter Technik, eine hohe Energieeffizienz sowie die Minimierung etwaiger Umweltauswirkungen.

Wesentliche Merkmale der Anlage sind die Annahme, Zwischenlagerung und thermische Behandlung von Klärschlämmen. Die im Klärschlamm enthaltene Energie wird darüber hinaus thermisch genutzt, um in Form von Strom und Wärme einen Beitrag zur Substitution von fossilen Brennstoffen zu leisten.

Die drei Betriebseinheiten der KVA beinhalten dabei die folgenden wesentlichen Teilbereiche:

- I. **Klärschlammannahme / -bunker**
zur Annahme und Zwischenlagerung des Klärschlammes
- II. **Trocknung**
mit thermischer Trocknung und Förderung des Klärschlammes
- III. **Thermische Behandlung**
mit Ofen- und Kesselanlage, Wasser-Dampf-Kreislauf, Turbine, Abgasreinigung sowie Nebenanlagen



I. Klärschlamm-

II. Trock-

III. Thermische Behandlung

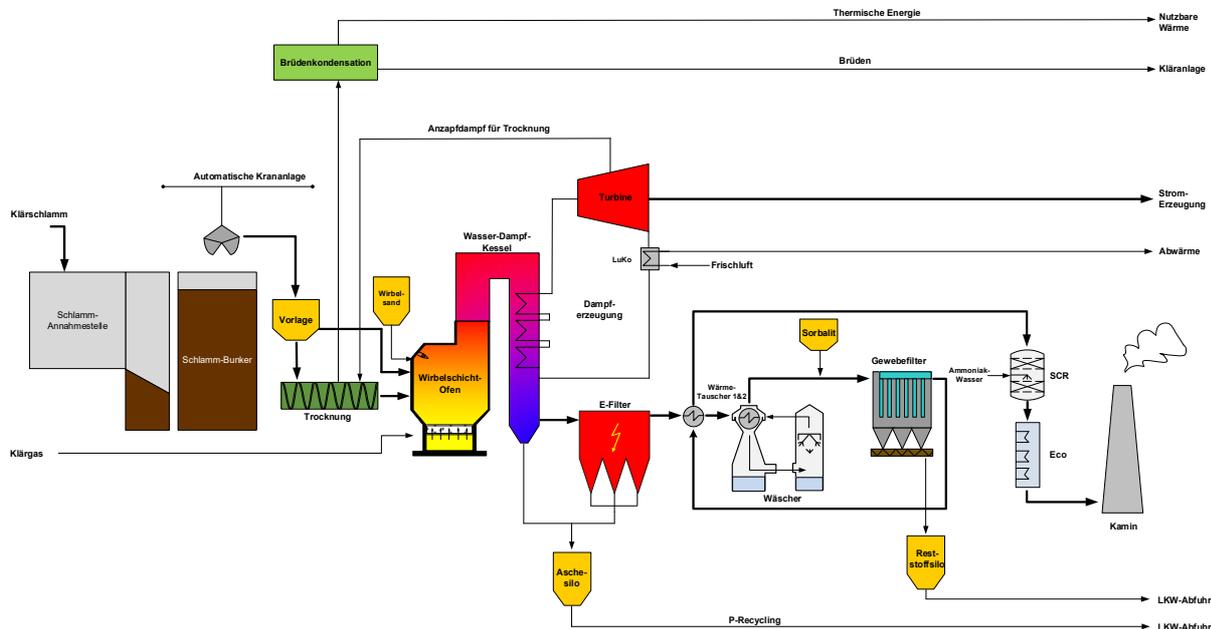


Abbildung 4: Schema Verfahrensaufbau

2.4 Anlagenkurzbeschreibung

BE I - Klärschlammannahme / -bunker

Die Anlieferung des entwässerten kommunalen Klärschlammes erfolgt per Lkw in eine geschlossene und im Unterdruck gehaltene Anlieferhalle. Der Unterdruck wird durch eine kontinuierliche Absaugung der Anlieferhalle gewährleistet, so dass effektiv verhindert wird, dass Geruchsstoffe in die Umgebung gelangen. Über zwei Abkippstellen gelangt der Klärschlamm zunächst in die Annahmehalle und wird anschließend mit Hilfe einer Krananlage in einen Stapelbunker übergeben. Der Stapelbunker dient als Klärschlammzwischenlager.

Entgegen der Anlieferung bei einer Müllverbrennung sind keine Staubemissionen bei der Zwischenlagerung und bei der Annahme des Klärschlammes zu erwarten, da die Klärschlammkonsistenz mit feuchter Erde zu vergleichen ist. Somit sind auch keine diffusen Staub-Emissionsquellen bei geöffneten Toren der Anlieferhalle vorhanden.

Die Übergabe des entwässerten Klärschlammes vom Klärwerk des AZV erfolgt mit Hilfe einer Druckleitung. Der Schlamm wird dabei vorrangig pneumatisch zu den Trocknervorlagen gefördert oder im Bedarfsfall auch in den Bunker.



BE II - Trocknung

Mittels einer Krananlage und weiterer Förderanlagen, gelangt ein Teil des Klärschlammes aus der Schlammzwischenlagerung zusammen mit dem Schlamm vom AZV in die Vorlagebehälter der Trockner. Die Trocknungsaggregate verursachen eine Reduzierung des Wassergehaltes im Klärschlamm bis dieser vollgetrocknet eine granulatähnliche Struktur aufweist. Die dazu notwendige Trocknungsenergie wird durch die thermische Behandlung des Klärschlammes in Form von Abdampf aus der Turbine geliefert.

Der aus dem Klärschlamm durch die Trocknung ausgetriebene Wasserdampf (Brüden), wird in Sprühkondensatoren zu Wasser (Brüdenkondensat) kondensiert. Mittels Pumpen wird das Brüdenkondensat an das Klärwerk Forchheim abgeführt. Die bei der Kondensation entstehende Wärmeenergie aus der Brüdenkondensation, kann an die Beheizung der technischen Gebäudeausrüstung oder an die biologische Reinigungsstufe des Klärwerks abgegeben werden.

Bis zur thermischen Verwertung wird das Trockengut in einem Silo zwischengelagert.

BE III - Thermische Behandlung

Die Beschickung des Ofens erfolgt mit dem entwässertem Klärschlamm aus dem Stapelbunker und dem Trockengut aus dem Trockengutsilo. Beide Stoffströme werden über eine Mischschnecke miteinander vermengt und dem Ofen zugeführt. In der Mischung stellt sich ein Trockensubstanzgehalt von ca. 42 % ein.

Im Wirbelschichtofen verbrennt der Klärschlamm bei min. 850 °C für min. 2 Sekunden. Die Thermische Behandlung ist als stationäre Wirbelschicht ausgebildet. Der vorgetrocknete Klärschlamm wird dem Wirbelbett des Ofens zugegeben, wo er vollständig innerhalb des Ofens getrocknet, vergast und verbrannt wird. Das Verfahren weist aufgrund der vorherigen thermischen Trocknung des Klärschlammes einen energieautarken Verbrennungsprozess auf – d.h. ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von Hilfsbrennstoffen wie Klärgas, Heizöl oder Erdgas. Um Geruchsemissionen effektiv zu reduzieren, wird der für die Verbrennung notwendige Luftsauerstoff über die Absaugung des Annahmereichs sowie Stapelbunkers bereitgestellt.

Die Kesselanlage schließt sich dem Wirbelschichtofen an und kühlt die Abgase mittels Dampferzeugung in einem geschlossenen Wasser-Dampf-Kreislauf ab. Der im Abhitzeessel generierte Dampf wird zur Stromerzeugung in einer Turbine sowie für die Klärschlamm-trocknung genutzt. Diese dient zunächst zur Deckung des elektrischen Eigenbedarfs der Gesamtanlage. Für den Fall, dass ein Überschuss an elektrischer Energie besteht, wird dieser ins öffentliche Stromnetz eingespeist.

Der Kesselanlage schließt sich eine mehrstufige Abgasreinigungsanlage an, mit der Aufgabe die im Abgas enthaltenen Schadstoffe effektiv abzuscheiden. Die Abgasreinigungsanlage gewährleistet dabei eine gesicherte Reduzierung der Schadstoffgrenzwerte auf Werte unterhalb der gesetzlichen geforderten Grenzwerte gemäß 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen).



Die mehrstufige Abgasreinigung besteht aus einem Elektrofilter, einem SO₂-Wäscher, einer quasi-trockenen Abgasreinigung (Flugstromadsorption und Gewebefilter) und einer katalytischen Entstickungsanlage (SCR-Anlage).

In der ersten Stufe, dem Elektrofilter, erfolgt die Entstaubung des Abgases bei Temperaturen zwischen 300°C und 340 °C. Durch die hohe Effizienz des Elektrofilters wird zudem sichergestellt, dass die Abscheidung der phosphorhaltigen Klärschlammaschen maximiert wird und somit eine bestmögliche Rückgewinnung der im Klärschlamm enthaltenen Phosphorverbindungen in einer separaten Phosphorrückgewinnungsanlage erfolgt.

In der anschließenden Nasswäsche werden Schwefelverbindungen (SO_x) und weitere saure Rauchgaskomponenten (HCl, HF) abgeschieden. Als Absorptionsmittel kommt in der Nasswäsche eine wässrige Kalksteinmehllösung zum Einsatz. Sie reagiert mit dem im Rauchgas vorhandenem Schwefel zu Calciumsulfat (Gips). Die anfallende Gips suspension wird aus dem Wäscher abgezogen und in einem Bandfilter entwässert. Der entstehende und letztlich im Bandfilter abgeschiedene Gips enthält Verunreinigungen, so dass dieser voraussichtlich nicht als Baustoff geeignet ist und entsorgt werden muss.

An die nasse Rauchgasreinigung fügt sich die quasi-trockene Rauchgasreinigung an. In diesem Reinigungsschritt werden Quecksilber und andere Schwermetalle sowie Dioxine und Furane aus dem Rauchgas entfernt. Als Sorbens wird Sorbalit, bestehend aus Kalkhydrat und Aktivkohle, über eine Reaktionsstrecke in das Rauchgas eingedüst.

Quecksilber, andere Schwermetalle sowie Dioxine und Furane adsorbieren an der Aktivkohle. Die noch im Abgas verbliebenden sauren Rauchgasbestandteile (SO₂, SO₃, HCl, HF) reagieren mit dem Kalkhydrat. Anschließend werden die festen Reaktionsprodukte in einem Gewebefilter aus dem Rauchgas entfernt.

Die im Ofen entstandenen Stickoxide (NO, NO₂) werden in einer SCR (selective catalytic reduction) aus dem Rauchgas entfernt. Auf dem Katalysator reagieren die Stickoxide mit Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoff und Wasser. Das Ammoniakwasser wird vor der SCR in wässriger Lösung in den Rauchgaskanal eingedüst und über statische Mischer vor dem Katalysator gleichmäßig im Rauchgas verteilt. Die Reaktion findet an der Katalysatoroberfläche statt. Der Katalysator (u.a. Titan- und Vanadiumoxid) dient zur Abreinigung der Stickoxide im Rauchgas und erreicht bereits mit der ersten und zweiten Katalysatorebene die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Eine dritte Ebene dient als Polzeifilter bzw. als Kapazitätsreserve.

Das Rauchgas verlässt die Entstickung mit ca. 240 °C. Die enthaltene Wärme wird in einem Wärmetauscher (Economizer) an das Speisewasser übertragen. Das Rauchgas wird dabei auf 120 – 130 °C abgekühlt. Das Saugzuggebläse hinter dem Economizer fördert das Rauchgas vom Ofen durch den Kessel und die Rauchgasreinigung zum Kamin in die Atmosphäre. Dadurch werden der Kessel und die gesamte Rauchgasreinigung im Unterdruck betrieben.



Um Schallemissionen am Kamin zu minimieren, wird das Rauchgas nach dem Saugzuggebläse durch einen Schalldämpfer geführt. Das gereinigte Abgas wird über den **40** m hohen Schornstein in die Atmosphäre abgeleitet.

Die Kessel- und Elektrofilterasche sowie die im Gewebefilter anfallenden Reststoffe werden pneumatisch in Silos gefördert.

Weitere Nebenanlagen dieser Betriebseinheit sind:

- VE-Wasseraufbereitung
- Chemikalienversorgung
- Gasregelstrecke
- Kühlwasserversorgung
- Druckluftversorgung
- Brauchwasserversorgung
- Additivversorgung
- Netzersatzanlage (Notstromaggregat)



2.5 Gehandhabte Stoffe

2.5.1 Allgemeines

Klärschlamm

Es werden ausschließlich entwässerte kommunale Klärschlämme (AVV-Nr. 19 08 05) als Stoffstrom der thermischen Behandlung zugeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Brennstoffmengen und -qualitäten des entwässerten und ausgefaultem Klärschlamm dargestellt:

Tabelle 1: Brennstoffmengen und -qualitäten Klärschlamm

Parameter	Einheit	Basis für Auslegung
Klärschlamm		
Jahresdurchsatz OS (gerundet)	t _{OS} /a	112.000
Jahresdurchsatz TR	t _{TR} /a	28.000
Mittlerer TR-Gehalt	% TR	25
Schwankungsbreite TR-Gehalt	% TR	22-28

Weitere Einsatzstoffe

Weitere Stoffe, die der Anlage zugeführt werden, sind

- Wirbelsand für den Wirbelschichtofen
- Sorbalit mit Aktivkohle für die Abgasreinigung (trockene Abgasreinigung)
- Calciumcarbonat (Kalksteinmehl) für die Abgasreinigung (Nass-Wäsche)
- Natronlauge für die Speisewasserkonditionierung
- Ammoniakwasser für die Abgasreinigung (katalytische Entstickung – SCR)
- Chemikalien Wasseraufbereitung für die VE-Wasseranlage (Wasser-Dampf-Kreislauf)
- Betriebswasser für die VE-Wasseranlage (Wasser-Dampf-Kreislauf)
- Klärgas für Anfahrbetrieb Wirbelschichtofen
- Heizöl EL für den Betrieb der Netzersatzanlage
- Hydraulik-/Betriebs-Öle für die technischen Anlagenkomponenten



- Glykol für die geschlossenen Kühlkreisläufe
- Stickstoff für die Inertisierung

Reststoffe

Als Reststoffe fallen folgende Stoffe an:

- Bettasche aus dem Wirbelschichtofen
- Asche aus der Abgasreinigung (Elektrofilter)
- Gips aus der Abgasreinigung (Wäscher)
- Reststoffe aus der Abgasreinigung (trockene Abgasreinigung)
- Kesselreinigungsrückstände aus der Kesselanlage
- Gebrauchte Aktivkohle aus der Abluftreinigung
- Gebrauchte Hydraulik-, Schmier- und Turbinenöle aus der Anlagenwartung
- Aufsaug- und Filtermaterialien aus der Anlagenwartung
- Gebrauchte Lösemittel aus der Anlagenreinigung

Abwässer

Als Abwässer fallen folgende Stoffe an:

- Prozessabwässer aus dem Rauchgasreinigung
- Brüdenkondensat aus der Klärschlamm-trocknung
- Niederschlags-/Oberflächenwasser von Regenereignissen



2.5.2 Gefahrstoffe

In Tabelle 3 sind die im Betrieb gehandhabten Gefahrstoffe aufgelistet. Die Einträge sind nicht völlig deckungsgleich mit den Listen in Kapitel 2.5, da z. B. die entsprechenden Reststoffe in einem Eintrag in Tabelle 3 zusammengefasst sind. Wie der Quotientenberechnung in Anhang 1 zu entnehmen ist, stellt der Betrieb keinen Betriebsbereich im Sinne der Störfall-Verordnung dar, deswegen wird auch auf die Auflistung sicherheitsrelevanter Anlagenteile verzichtet, da diese nur für Betriebsbereiche im Sinne der Störfall-Verordnung festzulegen sind.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Quotientenberechnung zusammengefasst.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung

Kategorien Störfall-Verordnung		Quotienten
Gesundheitsgefahren H	Grundpflichten	0,2220
	Erweiterte Pflichten	0,0555
Physikalische Gefahren P	Grundpflichten	0,0603
	Erweiterte Pflichten	0,0120
Umweltgefahren E	Grundpflichten	0,3323
	Erweiterte Pflichten	0,1660
O1 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH014	Grundpflichten	0,0010
	Erweiterte Pflichten	0,0002
O2 Stoffe oder Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kategorie 1	Grundpflichten	0,0010
	Erweiterte Pflichten	0,0002
O3 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH029	Grundpflichten	0,0040
	Erweiterte Pflichten	0,0010

Tabelle 3: Liste der gehandhabten Gefahrstoffe

Stoff	Gefahrenmerkmale GHS-CLP			Zuordnung Stoffliste		Menge in t
	H-Sätze	Gefahrenklasse	Kategorie	Spalte 1	Spalte 2	
Sorbalit mit AK Calciumhydroxidmit Aktivkohle	H318	Eye Dam.	1	-	-	60
	H315	Skin Irr.	2	-	-	
	H335	Stot SE	3	-	-	
Ammoniakwasser (24,9 %)	H314	Skin Corr.	1B	-	-	23
	H335	Stot SE	3	-	-	
	H412	Aquatic Chronic	3	-	-	
Klärgas	H220	Flam. Gas	1	1.2.2	P2	0,5



Stoff	Gefahrenmerkmale GHS-CLP			Zuordnung Stoffliste		Menge in t
	H-Sätze	Gefahrenklasse	Kategorie	Spalte 1	Spalte 2	
Turbinenöl (frisch, alt) 13 02 05*	H315	Skin Irr.	2	-	-	0,2
	H318	Eye Dam.	1	-	-	
	H361	Repr.	2	-	-	
	H413	Aquatic Chronic	4	-	-	
Hydrauliköl (frisch, alt) 13 01 10*	H412	Aquatic Chronic	3	-	-	0,2
Ionenaustauscherharze 19 08 06*	H319	Eye Irrit.	2	-	-	1,0
				1.1.1	H1	
				1.3.2	E1	
Glykol (80 - 100 %)	H302	Acute Tox.	4	-	-	0,13
	H373	STOT RE	2	-	-	
Wasser/Glykol-Gemisch (34 %)	H302	Acute Tox.	4	-	-	1,5
	H373	STOT RE	2	-	-	
Natronlauge (30 %)	H290	Met. Corr.	1	-	-	33
	H314	Skin Corr.	1B	-	-	
Heizöl	H226	Flam. Liq.	3	1.2.5.3	P5c	0,72
	H304	Asp. Tox.	1	-	-	
	H315	Skin Irr.	2	-	-	
	H332	Acute Tox.	4	-	-	
	H350	Carc.	1	-	-	
	H373	STOT RE	2	-	-	
	H411	Aquatic Chronic	2	1.3.2	E2	
-	-	-	2.3.3	Gasöle		
Kesselreinigungsrückstände 19 01 15*				1.3.2	E1	1,5



Stoff	Gefahrenmerkmale GHS-CLP			Zuordnung Stoffliste		Menge in t
	H-Sätze	Gefahrenklasse	Kategorie	Spalte 1	Spalte 2	
Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfilter und Wischtücher 15 02 02*				1.1.1	H1	0,1
				1.2.6.1	P6a	
				1.2.8	P8	
				1.3.2	E1	
				1.4.1	O1	
				1.4.2	O2	
			1.4.3	O3		
Reststoffe 19 01 13* (wegen Cu, Zn Konzentration)				1.3.2	E1	30
Salzsäure (10 %)	H290	Met. Corr.	1	-	-	1
	H315	Skin Irr.	2	-	-	
	H319	Eye Irrit.	2	-	-	
	H335	Stot SE	3	-	-	
Andere Lösemittel und Lösemittelgemische 14 06 003*				1.1.2	H2	0,1
	H226	Flam. Liq.	3	1.2.5.3	P5c	
	H411	Aquatic Chronic	2	1.3.2	E1	
Stickstoff	-	-	-	-	-	0,4



2.6 Hauptanlagendaten

In der nachfolgenden Tabelle sind die Hauptanlagendaten der KVA zusammengestellt.

Tabelle 4: Hauptanlagendaten KVA

Trocknung / Thermische Behandlung		
Jahresbetriebsstunden	[h/a]	8.760
Durchsatz TR	[kg _{TR} /h]	3.200
Durchsatz OS, entwässert	[kg _{OS} /h]	12.800
TR-Gehalt, entwässert (im Mittel)	[%]	25
Durchsatz OS, getrocknet zum Ofen	[kg _{OS} /h]	7.600
TR-Gehalt, getrocknet zum Ofen	[%]	42
Feuerungswärmeleistung	[MW]	9,0
Energie		
Wärmeübertragung Kessel	[MW _{thermisch}]	6,0
Leistung Turbine	[MW _{elektrisch}]	1,1

TR = Trockenrückstand

OS = Originalsubstanz



2.7 Verfahrenstechnische Schnittstellen, Ein- und Ausgänge

Für den Betrieb der Anlage ist es erforderlich, dass diese Schnittstellen zum Klärwerk, zu den öffentlichen Ver- und Entsorgern und zu Lieferanten hat. Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über diese Schnittstellen:

- Anlieferung Klärschlamm
- Übergabe Klärschlamm von der Kläranlage
- Anlieferung Wirbelsand
- Anlieferung Ammoniakwasser
- Anlieferung Sorbens (Trocken-RGR)
- Anlieferung Ionenaustauscherharze (VE-Wasser-Bereitstellung)
- Anlieferung Kalksteinmehl (Nass-Wäscher)
- Anlieferung Aktivkohle
- Anlieferung Stickstoff
- Anlieferung Glykol
- Anlieferung Turbinenöl
- Anlieferung Hydrauliköl
- Klärgas
- Zuluftversorgung
- Strom (Einspeisung und Entnahme)
- Asche- und Reststoffentsorgung
- Gipsentsorgung
- Abführung Abluft
- Schmutzwasserkanalisation
- Abgabe des Brüdenkondensats in die Kläranlage am Standort
- Abgabe der Prozessabwässer in die Kläranlage am Standort
- Abfallentsorgung
- Brauchwasserversorgung
- Abführung des Oberflächenwassers (differenziert nach Verkehrs- u. Dachflächen)
- Wärmenetz Kläranlage

Die Schnittstellen werden in den Antragsunterlagen detailliert beschrieben.



2.8 Anforderungen zur Störfall-Verordnung und zur Anlagensicherheit

Wie bereits in dieser Kurzbildbeschreibung unter Kapitel 2.1 dargestellt, handelt es sich bei dem Klärwerksstandort um einen Betriebsbereich der unteren Klasse. Da die KVA von der KZV Südbaden betrieben wird, unterliegt die Anlage nicht grundsätzlich der StörfallV (12. BImSchV). Ein Nachweis über die Anwendbarkeit oder Nicht-Anwendbarkeit der 12. BImSchV ist im Antrag jedoch zu erbringen.

Mit den im Genehmigungsantrag benannten Stoffmengen werden die Mengenschwellen der StörfallV für gefährliche Stoffe nicht erreicht oder überschritten. Dies gilt auch bei Anwendung der Summationsregel, wenn mehrere störfallrelevante Stoffe vorhanden sind. Somit fällt die KVA und das dazugehörige Betriebsgelände nicht in den Anwendungsbereich der StörfallV.

Eine fachgutachterliche Aussage zum Nachweis der Nichtanwendbarkeit der StörfallV ist in den Antragsunterlagen unter dortigem **Kapitel 6** enthalten.

Dem Gesamtantrag ist unter dortigem **Kapitel 2** ein Lageplan beigelegt, in dem die genauen Abgrenzungen zwischen der KVA mit zugehörigem Betriebsgelände und dem Betriebsgelände des Klärwerks entnommen werden kann.

Zur Sicherstellung der allgemeinen Anlagensicherheit werden bei Maßnahmen in der KVA die gesetzlichen Bestimmungen des Arbeitsschutzes, des Gesundheitsschutzes, des Brandschutzes, des Gewässerschutzes, des Baurechtes, des Bodenschutzes und der Luftreinhaltung beachtet und eingehalten.

Eine konzeptionelle Gefährdungsbeurteilung bzw. sicherheitstechnische Betrachtung ist in den Antragsunterlagen unter dortigem **Kapitel 4** enthalten.



2.9 Anforderungen des Brandschutzes und des Explosionsschutzes

Zum Brandschutz in der KVA werden Maßnahmen zur Brandverhütung, zur Branderkennung und zur Brandbekämpfung ergriffen und umgesetzt, die sich auf den derzeit geltenden gesetzlichen Vorschriften und Regelwerken stützen. Beispielfhaft sind hier zu nennen, die

- Bauordnung für das Baden-Württemberg (LBO BW 2010)
- Industriebau-Richtlinie (IndBauRL BW 2022)

Das Brandschutzkonzept für die KVA ist unter dortigem **Kapitel 3** in den vorliegenden Gesamtantragsunterlagen enthalten.

Die darin aufgeführten, spezifizierten Brandschutzmaßnahmen werden bei der weiteren Detailplanung umgesetzt.

Um den Explosionsschutz in der KVA sicherzustellen, wird mit der Planung von neuen Anlagenteilen und Maschinen durch ein Explosionsschutzkonzept festgestellt, welche Maßnahmen des Explosionsschutzes für die Planung, den Bau und den Betrieb dieser Anlagenteile und Maschinen vorzunehmen sind, damit diese sicher betrieben werden können.

Das Explosionsschutzkonzept für die KVA ist unter **Kapitel 4** in den vorliegenden Gesamtantragsunterlagen enthalten.

Auf der Grundlage dieser konzeptionellen Aussagen wird dann für die KVA gemäß § 6 Abs. 9 der Gefahrstoffverordnung ein Explosionsschutzdokument erstellt. In diesem Dokument wird u.a. geregelt, mit welchen Maßnahmen Explosionsgefahren vermieden werden.

Das Explosionsschutzdokument wird in regelmäßigen Abständen auf Aktualität geprüft (mind. alle 6 Jahre zur Prüfung nach BetrSichV Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 5.1) Zusätzlich wird das Dokument fortgeschrieben, wenn Veränderungen, Erweiterungen oder Umgestaltungen der Arbeitsmittel oder des Arbeitsablaufes in den Ex-Zonen vorgenommen werden. Weiterhin wird das Dokument auch bei relevanten Rechtsänderungen im Bereich des Explosionsschutzes fortgeschrieben. Damit wird das Explosionsschutzdokument auf den aktuellen Stand gehalten. Das Explosionsschutzdokument wird den Beschäftigten der KVA bekannt gemacht. Es kann von den Beschäftigten jederzeit eingesehen werden. Das Explosionsschutzdokument hat vor der Inbetriebnahme vorzuliegen.



3. Gefahrenpotential

Das **nachstehende Gefahrenpotential** des Betriebsbereiches **begründet sich in den Eigenschaften der gegenständlichen gefährlichen Stoffe**. Das Gefahrenpotential liegt in der Möglichkeit der:

a) Brände und Explosionen:

Ein Brand und die damit verbundene Ausbreitung von Schadstoffen kann im Betriebsbereich aufgrund der Selbsterhitzung von Klärschlammrockengut oder durch andere Zündquellen z.B. funkenreißende Arbeiten (siehe auch Heißarbeiten), heiße Oberflächen nicht sicher ausgeschlossen werden. Mögliche Ausbreitungspfade der Brandentstehungsprodukte sind die Luft und das Abwasser (betriebliche, öffentliche Kanalisation). Das Gefahrenpotential resultiert aus den umwelt- und gesundheitsgefährlichen Eigenschaften der Brandentstehungsprodukte sowie der Brandgefahren für Menschen, Sachwerte und die Umwelt selbst.

Hinsichtlich der Brandgefahr ist das Klärschlammrockengut der wesentliche gefährliche Stoff, auch wenn er formal kein Gefahrstoff im Sinne der GefStoffV ist.

Darüber hinaus ist auf Grund der gehandhabten Stoffe und der Erfahrungen bei derartigen Szenarien davon auszugehen, dass die bei Bränden oder Explosionen entstehenden Brandprodukte keine relevanten zusätzlichen toxischen Effekte bzw. Gefährdungen verursachen und auch keinen zusätzlichen Einfluss auf das Vorhandensein gefährlicher Stoffe im Betriebsbereich haben.

Freigesetztes staubförmiges Klärschlammrockengut und Faulgas können mit Luft gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden. Die diesbezügliche Gefährdungsbeurteilung und die getroffenen Schutzmaßnahmen sind dem separaten Explosionsschutzdokument zu entnehmen.

b) Freisetzung gefährlicher Stoffe:

Eine Freisetzung der im Betriebsbereich vorhandenen gefährlichen Stoffe wie die ökotoxischen Reststoffe aus der Rauchgasreinigung kann infolge einer Leckage während dem Umgang mit diesen gefährlichen Stoffen eintreten. Sie würden hierbei als pulverförmiger Feststoff freigesetzt. Mögliche Ursachen der Freisetzung können sowohl technische Mängel (z.B. Behälterbruch) und natürliche Phänomene (z.B. Erdbeben) als auch menschliche Fehler (z.B. Fahrfehler) sein. Mögliche Ausbreitungspfade nach einer Freisetzung sind das Abwasser (betriebliche, öffentliche Kanalisation) und die Luft. Das Gefahrenpotential im Betriebsbereich und seiner Umgebung resultiert aus den umwelt- und gesundheitsgefährlichen Eigenschaften der Stoffe.



4. Verhinderung von Störfällen und Begrenzung ihrer Auswirkungen

4.1 Gesamtziele und allgemeine Grundsätze

Neben der wirtschaftlichen Erfüllung der satzungsmäßigen Aufgaben des KZV Südbaden, legt die Geschäftsführung besonderen Wert auf Organisationssicherheit, Anlagensicherheit, Arbeitsschutz und Gefahrenabwehrmanagement.

So wurde der KZV Südbaden nach dem Technischen Sicherheitsmanagement der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) zertifiziert. Das Technische Sicherheitsmanagement ist ein branchenspezifisches, praxisorientiertes Qualitätsmanagementsystem, welches die Einhaltung der Anforderungen aus den technischen und gesetzlichen Vorgaben und die rechtskonforme Aufbau- und Ablauforganisation gewährleistet.

4.2 Organisation und Personal

Der KZV Südbaden hat seine Organisationsstruktur so gestaltet, dass alle Aufgaben, Tätigkeiten und Prozesse sicher und erfolgreich geplant, durchgeführt, überwacht und kontrolliert werden können. Die Verantwortungsbereiche der für die Erfüllung der Anforderungen aus den gesetzlichen und technischen Regelwerken verantwortlichen Personen und des in die Verhinderung von Störfällen und die Begrenzung ihrer Auswirkungen einbezogenen Personals sind auf allen Ebenen umgesetzt werden.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird vom jeweiligen Vorgesetzten stichprobenweise kontrolliert. Organisation und Arbeitsabläufe sind durch eine „Dienst- und Betriebsanweisung“ klar geregelt. Die Anweisungen werden kontinuierlich aktualisiert und stehen jedem Mitarbeiter zu Einsicht zur Verfügung.

Betriebsfremde werden vor Aufnahme der Arbeiten von den verantwortlichen Abteilungsleitern in den Arbeitsbereich eingeführt und auf die besonderen Gefährdungen hingewiesen. Das Betriebspersonal entspricht den jeweiligen Anforderungen an die notwendige Qualifikation. Zur Ergänzung und zur Aufrechterhaltung dieser Qualifikation werden die Mitarbeiter von ihren Vorgesetzten gezielt zu einschlägigen Fortbildungsmaßnahmen vorgesehen.

Um den gesetzlich vorgeschriebenen Unterweisungen und Übungen (z.B. ArbSchG und entsprechende Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger z.B. DGUV), Rechnung zu tragen und darüber hinaus die Mitarbeiter in möglichst vielen verschiedenen Arbeitssituationen auf evtl. Gefahren hinzuweisen, ist ein Unterweisungskonzept für Sicherheit und Gesundheitsschutz erarbeitet und im KZV Südbaden eingeführt worden.

Sofern Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen, in Behältern, in Kanälen, eng umschlossenen Räumen oder in Bereichen mit Gefahrstoffen ausgeführt werden müssen, ist ein besonderer Erlaubnisschein erforderlich. Der KZV Südbaden hat ein innerbetriebliches Vorschlagswesen eingeführt, mit dem Ziel, alle Mitarbeiter in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess einzubeziehen, und einen Anreiz zur Teilnahme und kreativen Mitgestaltung des eigenen Arbeitsumfeldes zu schaffen.



Das Vorschlagswesen bezieht sich auf alle organisatorischen und technischen Abläufe sowie Anlagen und Verfahren.

4.3 Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen

Die Gefährdungsbeurteilungen nach § 5 Arbeitsschutzgesetz werden für alle Betriebsbereiche und Arbeitsplätze jährlich vorgenommen und dokumentiert. Erkannte Mängel werden behoben. Die Explosionsgefahren wurden auf Grundlage des § 6 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) ermittelt. Zum Zeitpunkt der Errichtung sind die Ergebnisse in einem Explosionsschutzkonzept zusammengefasst. Bis zur Inbetriebnahme wird daraus dann das Explosionsschutzdokument entwickelt.

Das Explosionsschutzkonzept ist diesem Konzept als Anlage beigelegt.

4.4 Sicherheitseinrichtungen und -Funktionen

Wie die bisherigen Erfahrungen mit vorhandenen Anlagen zur thermischen Klärschlammbehandlung gezeigt haben, sind unkontrollierte gefährliche Reaktionen von den in diesen Einrichtungen gehandhabten Stoffen bei Störungen in dem Verfahrensablauf nicht zu erwarten. Dies kann auch für das hier zur Genehmigung gestellten Vorhaben am Standort Forchheim vorausgesetzt werden.

Um vor nicht immissionsbedingten Auswirkungen aus dem Betrieb der KVA (Auswirkungen aus Funktionsstörungen dieser Anlage) die Allgemeinheit und die Nachbarschaft zu schützen, sind und werden folgende Vorkehrungen getroffen:

1. Die KVA wurde und wird nach dem in Deutschland gültigen rechtlichem und technischem Regelwerk geplant, errichtet, geändert und betrieben.
2. Die Beschäftigten der KVA werden vor Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach wiederkehrend über die möglichen Gefahren ihrer Tätigkeit für sich selbst, die Allgemeinheit und die Nachbarschaft informiert.
3. Die geplanten Anlagen werden mit den notwendigen Schutz- und Sicherheitsbereichen wie Verkehrs-, Flucht- und Rettungswegen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen und Auffangbereichen für wassergefährdende Stoffe ausgerüstet.

Ferner werden die gesetzlichen Sicherheitsanforderungen als Grundlage und Standard angewendet.

Weitere Maßnahmen werden in einem fortgeschrittenerem Planungsstadium auf der Grundlage detaillierter strukturierter Gefahrenanalysen und Herstellerangaben festgelegt.

Hierbei erfolgt ausgehend von einer Stoffbewertung die Ermittlung des Gefahrenpotentials der Anlage sowie möglicher Gefahrenquellen.

Dies erfolgt für jeden Prozessschritt in folgenden Schritten:

- Ermittlung der im Prozessschritt eingesetzten Gefahrstoffe und ihrer Gefahrenmerkmale,
- Entwicklung von Freisetzungsszenarien für die beteiligten Gefahrstoffe,
- Ermittlung der Auswirkungen von Stofffreisetzungen,



- Ermittlungen der Auswirkungen des Ausfalls von Energie und Hilfsmedien.

Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Betrachtungen werden Maßnahmenempfehlungen für die weitere Detailplanung formuliert, etwa zur Auslegung von Anlagenteilen oder für detaillierte Gefahrenanalysen.

Die Aufstellung der möglichen Abweichungen ist Ansatzpunkt für das Abschätzen der Auswirkungen und das Festlegen angemessener Gegenmaßnahmen. Gefahrenpotenziale verfahrenstechnischer Anlagen resultieren aus:

- der Menge und den Eigenschaften der enthaltenden Stoffe und
- der eingeschlossenen Energie.

Für die KVA ergeben sich im Wesentlichen folgende Gefährdungspotenziale:

Die bei der Verbrennung entstehenden heißen Rauchgase stellen bei Freisetzung eine Gefährdung für Personen dar.

Zur Wärmerückgewinnung aus den Rauchgasen wird Wasser/Dampf eingesetzt. Im Fall einer Freisetzung bei hohem Druck und Temperatur besteht eine Gefährdung für Personen.

Bei Ausfall des Wasser-Dampf-Kreislaufes entfällt zugleich die Wärmeabfuhr aus den heißen Rauchgasen, so dass die betreffenden rauchgasführenden Anlagenteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt sind und u.U. versagen können.

Primäre Sicherheitsmaßnahmen im Sicherheitskonzept der Anlage sind darauf ausgerichtet, den sichereren Einschluss dieser Gefahrenpotenziale zu gewährleisten und die Dichtheit der äußeren Umschließung unter allen Umständen zu erhalten. Die primären Sicherheitsmaßnahmen können unterteilt werden in:

- passive Maßnahmen, d. h. die Auslegung der Anlage gegen Belastungen des bestimmungsgemäßen und des gestörten Betriebs wie z.B. die eigendampfsichere Ausführung der Kesselanlage
- aktive Maßnahmen, die solche Anlagenzustände verhindern, die zu einem Versagen der dichten Umschließung führen können.

Da trotz primärerer Sicherheitsmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden kann, dass ein unerwünschtes Ereignis eintreten kann, werden im nächsten Schritt Maßnahmen vorgesehen, die die Auswirkung einer Störung begrenzen. Hierzu gehören:

- Ereigniserkennende Maßnahmen (z.B. Druckabfallsensoren, Anlagenkontrollgänge),
- Schadensbegrenzungseinrichtungen (z.B. Auffangsysteme).

Für die Sicherheit einer verfahrenstechnischen Anlage wird im weiteren Planungsverlauf zunächst ausgehend von den ermittelten Belastungen, denen die äußere Umschließung ausgesetzt sein kann, ein grundsätzliches Sicherheitskonzept entwickelt.



Wesentliche Bestandteile des anzuwendenden Sicherheitskonzeptes sind:

- Anlagenteile sind durch die Auswahl geeigneter Werkstoff und Dimensionierung ausreichend widerstandsfähig gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Belastungen auszulegen.
- Rückhalteeinrichtungen sind gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen der AwSV einzusetzen. Diese dienen neben dem Schutz von Oberflächengewässern auch der lokalen Begrenzung der Auswirkungen einer Stofffreisetzung.
- Maßnahmen zum Explosionsschutz; für Bereiche, in denen das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann.

4.4.1.1 Ofenregelung / Ofenbetrieb

Die zweistufige Verbrennung mit Zuluft-Stufung und Luftvorwärmung ist eine effiziente und schadstoffarme Technologie für die Verbrennung von heizwertarmen Brennstoffen. Die stationäre Wirbelschichtfeuerung ist aufgrund der homogenen, feinkörnigen Struktur des Klärschlammes besonders gut geeignet.

Zweistufige Verbrennung:

Durch Zuluft-Stufung (Primär- und Sekundärluft) wird bei diesem Verfahren der Verbrennungsprozess in eine unterstöchiometrische Verbrennung im Wirbelbett und eine überstöchiometrische Verbrennung in der Nachbrennkammer aufgeteilt, wobei in der ersten Verbrennungsstufe Temperaturen bis ca. 750 °C erreicht werden.

Wirbelbett:

Das Wirbelbett besteht aus einem inerten Bettmaterial (Sand) welches von unten nach oben durch einen Düsenboden mit der Verbrennungsluft (Primärluft) durchströmt wird.

Der Brennstoff wird von oben dem Wirbelbett zugegeben. Hier wird dieser dann im Primärluftstrom dem Verbrennungsprozess ausgesetzt. Das Ergebnis ist eine turbulente Vermischung von Verbrennungsluft, Bettmaterial (Inerte: Sand, Asche) und Brennstoff mit effektivem Wärme- und Stoffübergang.

Der Brennstoff wird im Wirbelbett zunächst vollständig getrocknet (Restwassergehalt im Trockengut), zermahlen und anschließend vergast und verbrannt. Bei der unterstöchiometrischen Verbrennung mit Sauerstoffmangel entsteht ein Gemisch aus vollständig und unvollständig oxidierten Reaktionsprodukten sowie der Asche und den Inerten der Verbrennungsluft:

- Oxidationsprodukte: u.a. Kohlendioxid (CO₂), Dampf (H₂O), Schwefeldioxid (SO₂)
- Synthesegas: u.a. Kohlenmonoxid (CO), Wasserstoff (H₂)
- Inerte: u.a. Stickstoff (N₂), Argon (Ar)
- Mineralische Asche



Nachbrennkammer:

In der Nachbrennkammer wird durch Zugabe der Sekundärluft das im Wirbelbett entstandene Synthesegas verbrannt. Vollständige Oxidation wird durch ausreichend hohe Rauchgastemperaturen von 850 – 900 °C und Verweilzeiten > 2 sec erreicht. Liegt die Rauchgastemperatur unter 850°C wird die Brennstoffzufuhr gestoppt.

Die Sekundärluft wird über den Sauerstoffgehalt des Rauchgases beim Kesselaustritt geregelt. Hierbei wird ein Sauerstoffüberschuss ($\lambda=1,4$) gewährleistet. Das bedeutet, dass für eine vollständige Oxidation immer genug Sauerstoff zur Verfügung steht. Über den Sauerstoffgehalt, den CO-Gehalt sowie dem verbleibenden Gesamtkohlenstoff im Rauchgas kann jederzeit überprüft werden, ob die Verbrennung vollständig abläuft.

Anfahrbrenner und Stützfeuerung:

Unterhalb des Wirbelbetts unter dem Düsenboden befindet sich die Luftkammer, über die das Wirbelbett mit Zuluft versorgt wird. Die Luftkammer kann über einen Anfahrbrenner befeuert werden, um das Wirbelbett zusammen mit der Stützfeuerung auf Betriebstemperatur zu bringen, die für die autotherme Verbrennung des Klärschlammes erforderlich ist.

Anfahrbrenner und Stützfeuerung werden mit Klärgas betrieben.

Ein Zünden des Anfahrbrenners ist erst möglich, wenn das gesamte System, bestehend aus Ofen, Kessel und Rauchgasreinigung mindestens mit dem dreifachen Luftvolumen gespült worden ist. Liegt die Ofentemperatur unter 650°C und der Anfahrbrenner fällt aus, wird der Spülvorgang wiederholt. Bei drei Fehlzündungen wird der Start des Anfahrbrenners abgebrochen.

Die Stützfeuerung dient neben dem Anfahrvorgang auch der Temperatur-Regelung. Sinkt die Verbrennungstemperatur unter einen Grenzwert, wird über ein Brennersystem Energie in das Wirbelbett eingebracht.

Stromausfall

Im Falle eines Stromausfalles wird das Saugzuggebläse immer durch einen Trudelantrieb oder die Notstromversorgung bis zum Erreichen des sicheren Betriebszustandes weiter betrieben. Somit wird sichergestellt, dass in diesem Fall ein Unterdruck im Ofen herrscht und alle weiter entstehenden Gase abgesaugt werden

Messtechnische Ausrüstung

Die KVA wird in Anlehnung an die TRD 604 für einen BOB 72h Betrieb ausgeführt. Hierfür sind alle relevanten Messungen, wie Temperatur, Druck, etc. als 2 von 3 Messung ausgeführt.

Hierdurch wird trotz der durchgehenden Überwachung durch das Personal auf der Leitwarte ein hoher Automatisierungsgrad der eingesetzten Anlagentechnik erreicht.



4.4.1.2 Lüftungskonzept / Explosionsschutz

Lüftungskonzept

Die Abluft der verfahrenstechnischen Räume im Bereich der Schlammannahme und -lagerung werden bei Betrieb der Schlammverbrennung im ständigen Unterdruck gehalten. Aus den Annahmehallen und aus den geruchsbelasteten Bereichen der Schlamm Lagerung erfolgt die Absaugung der Abluft über das Primärluftgebläse des Wirbelschichtofens als Zuluft für die Verbrennung.

Der Regelbereich des Ofens (und somit auch der Verbrennungsluftbedarf) liegt im Bereich 80 – 110 %. Die beschriebenen Bereiche werden mit einer konstanten Luftwechselrate durchlüftet, so dass die Abluftmenge aller Bereiche dem Luftbedarf des Ofens bei seiner Minimallast von 80 % deckt. Wird der Ofen bei höherer Last betrieben, kann die zusätzliche Verbrennungsluft über Fassadenöffnungen in den Annahmehallen nachströmen. Diese zusätzliche Verbrennungsluft erhöht den Luftwechsel in den Annahmehallen. Somit ergeben sich je nach Betriebspunkt des Ofens mindestens ein 2-facher Luftwechsel.

Die Entladung der schlammliefernden LKW erfolgt bei geschlossenen Hallentoren. Die Raumluft wird mit CO-Sensoren überwacht. Bei Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes von 30 ppm werden die Zufahrtstore zu den Hallen als zusätzliche Lüftungsmaßnahme automatisch geöffnet. Ein derartiges Ereignis ist als nicht-bestimmungsgemäßer Betrieb zu werten.

Neben der Überwachung der Annahmehallen auf den CO-Gehalt, werden die nachfolgenden Räume auf den Methangehalt in der Luft hin überwacht:

- Annahmehalle
- Schlamm bunker

Sofern es in den Räumen der Schlammannahme oder der Schlammzwischenlagerung zu einem Anstieg des detektierten Methangehaltes kommt, wird die Abluft zusätzlich über den auf dem Dach des Gebäudes aufgestellten Aktivkohlefilter geleitet. Hierdurch kann der Luftwechsel auf das 6-fache des Raumvolumens gesteigert werden. Der Aktivkohlefilter dient ansonsten der Reinigung der Abluft aus den vorgenannten Räumlichkeiten im Falle einer Revision der Verbrennungsanlage.

Übersteigt die Konzentration 20 % der unteren Explosionsgrenze für Methan, werden die Räume über eine Absperrklappe vom Abluftsystem getrennt und die Luft wird über einen in jedem dieser Räume vorhandenen explosionsgeschützten Abluftventilator mit 10-fachem Luftwechsel direkt ins Freie gefördert. Zusätzlich erfolgt ein Alarm im Raum selbst und im Zugangsbereich zum Raum sowie in der Leitwarte.

Tritt ein solcher Alarm in einem der beiden Annahmehallen auf, werden die Hallen über automatische Absperrklappen vom Primärluftsystem getrennt, und die Ansaugung der Primärluft erfolgt stattdessen direkt aus dem Freien. Ein derartiges Ereignis ist als nicht-bestimmungsgemäßer Betrieb zu werten.



Explosionsschutz

Bei der Handhabung von entwässerten ausgefaultem Klärschlämmen aus der Abwasserbehandlung muss vorsorglich mit dem Auftreten von brennbaren Gasen gerechnet werden.

Das bei der Lagerung von entwässerten Schlämmen vorkommende brennbare Gas ist das Faulgas. In der Schlammfäulung entsteht dieses Gas durch einen anaeroben bakteriellen Prozess. Auch nach der Fäulung kann es in dem entwässerten Schlamm zu fortsetzender Ausgasung kommen. Faulgas ist ein homogenes Gemisch verschiedener Gase, die sich trotz des Dichteunterschiedes in der Praxis wegen der ständig vorhandenen Mischungsvorgänge nicht entsprechend ihrer Partialdrücke trennen. Mit einer relativen Dichte von ca. 0,85 ist es geringfügig leichter als Luft. Die Zusammensetzung von Faulgas kann abhängig vom biologischen Prozess schwanken.

Die Trocknung des Schlammes erfolgt auf einen TR-Gehalt von ca. > 90 %. Aufgrund des hohen Trockengehalts können brennbare Stäube entstehen, die zu einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre führen könnten. Um dies zu verhindern werden Explosionsschutzmaßnahmen für die Trockner, Förderaggregate und Silos ergriffen, siehe Explosionsschutzkonzept. Darüber hinaus werden der Trockner mit Dampf und das Silo kontinuierlich mit Stickstoff inertisiert. Die Sicherstellung der Inertisierung wird mittels geeignetem Konzept überwacht. Eine Ausgasung von Faulgas ist nach der Trocknung nicht mehr zu erwarten, da die faulgasproduzierende Biologie im Trocknungsprozess bei ≥ 100 °C abstirbt.

Im Bereich der Schlammverbrennung und Rauchgasreinigung wird nicht mit Stoffen umgegangen, die zu einer explosionsfähigen Atmosphäre führen können.

Alle Bereiche, in denen entwässerte Schlämme behandelt, gelagert oder gefördert werden, sind gemäß den Forderungen der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) hinsichtlich der Gefahr einer sich bildenden gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (g.e.A.) zu bewerten. Die Beurteilung der Explosionsrisiken und die Auswahl der Schutzmaßnahmen erfolgt grundsätzlich entsprechend der Vorgehensweise der BetrSichV und der GefStoffV sowie der TRGS 720 - 725 unter Berücksichtigung der 11. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV – Explosionsschutzprodukteverordnung).

Grundsätzlich können Explosionen nur dann auftreten, wenn gleichzeitig eine Zündquelle und eine explosionsfähige Atmosphäre

1. als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln, oder
2. als Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub

vorhanden sind.



Sofern die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher zu verhindern ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV, § 6 zu beurteilen:

1. die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären,
2. die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen einschließlich elektrostatischer Entladungen und
3. das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen.

Aus dieser Gefährdungsbeurteilung erfolgt die Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche (Ex-Zonen), für die Maßnahmen definiert werden müssen, um Mensch und Umwelt vor Explosionen bzw. den von ihnen ausgehenden Gefahren zu schützen. Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen ist die folgende Rangfolge zu berücksichtigen:

1. **Primäre Explosionsschutzmaßnahmen:**
Verhindern der Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
2. **Sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen:**
Verhindern der Entzündung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
3. **Tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen:**
Begrenzung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß.

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Die Ex-Zonen werden dabei gemäß GefStoffV, Anhang 1 definiert.

Weitere Angaben können dem separat vorliegenden Explosionsschutzdokument entnommen werden.

4.5 Überwachung des Betriebes

4.5.1 Verantwortungsbewusster Betrieb

Die KVA wird 24 Stunden täglich an 7 Tagen in der Woche von qualifiziertem Schichtpersonal betrieben und überwacht. Zur Nachweisführung der Betriebszustände aller Anlagen, insbesondere bei Abweichungen vom Normalbetrieb (bestimmungsgemäßen Betrieb), wird ein Schichtprotokoll geführt.

Darüber hinaus erfolgt eine elektronische Archivierung von Ereignissen und betriebsrelevanten Daten, welche über die Messstellen des Prozessleitsystems erfasst wurden.

4.5.2 Messen, Steuern Und Regeln

Die technischen Prozesse der KVA werden über ein Prozessleitsystem gesteuert, bzw. geregelt und überwacht. Die Ausrüstung der Anlagen zur Überwachung, Steuerung und Regelung entspricht dem Stand der Technik. Störungen werden über das Prozessleitsystem erfasst und gemeldet. Die zentrale Leitwarte der KVA ist ständig besetzt, so dass unmittelbar manuell eingegriffen werden kann.



Das Schichtpersonal führt darüber hinaus mehrmals täglich Kontrollgänge durch um sich vom ordnungsgemäßen Anlagenbetrieb zu überzeugen und auf Störungen reagieren zu können, die evtl. vom Prozessleitsystem nicht erfasst werden.

4.5.3 Wartung und Instandhaltung

Ein wichtiger Teil der Anlagensicherheit ist die planmäßige Instandhaltung (Prüfung, Pflege, Wartung und Instandsetzung). Auf Grundlage von Herstellerangaben sowie geltender gesetzlicher Vorschriften sind für sämtliche Anlagenkomponenten der KVA Wartungspläne erstellt worden.

Die Durchführung aller Instandhaltungsarbeiten wird größtenteils durch eigenes, geschultes und qualifiziertes Personal (Maschinen- und Elektrotechnik) sowie in Ausnahmefällen durch geeignete externe Firmen umgesetzt.

Unterstützt und koordiniert werden diese Tätigkeiten durch ein ERP-System (Microsoft Dynamics NAV, genannt Navision). Mit Navision wird die Anlagenentwicklung kontrolliert, dokumentiert und archiviert.

Gleichzeitig ist Navision eine wichtige Grundlage für die ausreichende Lagerhaltung von Ersatz- und Verschleißteilen. Einen besonderen Part bei der Wartung nehmen Messungen und Vergleichsmessung sowie Kalibrierungen und Funktionsproben aller Messsysteme (Messwertaufnehmer) ein.

Abhängig von der benötigten Sachkunde (Basis sind Stand der Technik, Anforderungen aus Gesetzen, Verordnungen sowie Nebenbestimmungen aus Genehmigungsbescheiden) werden diese Tätigkeiten entweder durch eigene Mitarbeiter oder geeignete, externe Fachfirmen durchgeführt. Alle durchgeführten Arbeiten (intern wie extern) werden durch Wartungsberichte dokumentiert und archiviert.

4.5.4 Sichere Durchführung von Änderungen

Grundlage für die Planung von Änderungen bestehender Anlagen oder zur Auslegung neuer Anlagen ist eine umfassende, aktuelle Dokumentation. Aus diesem Grund wird besonderer Wert auf eine umfassende, aktuelle Dokumentation gelegt. Wo diese nicht vorliegt, wird vor Beginn von Planungsfirma, Genehmigungs- und Überwachungsbehörden sowie hinzugezogene Sachverständige stattfinden, in der die zutreffenden technischen und organisatorischen Maßnahmen abgestimmt werden.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens werden die Planungsunterlagen in der Regel zusätzlich durch externe Sachverständige begutachtet. In der Planungsphase erfolgt im Rahmen einer standortbezogenen vorab Bewertung die Ermittlung potenzieller Ursachen für Störfälle. Die erforderliche Qualitätssicherung während der Realisierungsphase erfolgt durch die Auswahl geeigneter Firmen für Herstellung und Errichtung, die Durchführung der gesetzlichen, vorgeschriebenen Prüfungen nach den einschlägigen Vorschriften und durch die Kontrolle der EG-Konformitätserklärungen und Baumusterbescheinigungen.



Alle während der Realisierungsphase durchzuführende Prüfungen (gemäß technischem Regelwerk) und Kontrollen (bezüglich Umsetzung der Planungsvorgaben) werden von der Planungsfirma im Rahmen der Planungsphase festgelegt, bzw. von den Genehmigungsbehörden vorgeschrieben.

Mit der baubegleitenden Überwachung während der gesamten Realisierungsphase wird ausschließlich qualifiziertes Personal betraut. Die technische Leitung der KVA überzeugt sich ihrerseits durch stichprobenartige Prüfungen von der Durchführung der Maßnahme. Die Betriebsanweisungen für die neu erstellten Teile werden mit Inbetriebnahme des Anlagenteils in die Dienst- und Betriebsanweisung aufgenommen. Die Aufnahme von Arbeiten durch Fremdfirmen darf im Bereich der KVA grundsätzlich erst nach Freigabe durch den verantwortlichen Abteilungsleiter erfolgen.

4.6 Verhalten Im Notfall

In den Explosionsschutzdokumenten werden die Explosionsgefahren für die betroffenen Anlagenbereiche ermittelt und die Ex-Zonen festgelegt. Darüber hinaus regelt die Dienst- und Betriebsanweisung das Verhalten der Mitarbeiter und die einzuleitenden Maßnahmen im Falle eines Notfalls.

Dies gilt sowohl für Explosionsgefahren als auch für übergeordnete, besondere Vorkommnisse wie z.B. den Zufluss von brennbaren oder toxischen Stoffen, den Hochwasserfall, Stromausfall, Brand etc.

Zur Begrenzung von Unfall- und Störfallauswirkungen werden Schulungen durchgeführt z.B.:

- Schulungen zum Vorgehen bei besonderen Vorkommnissen anhand des Alarm- und Meldeplanes (jährlich)
- Feuerlöschübungen (alle 2 Jahre)
- Ersthelferausbildung (alle 2 Jahre)

Die örtliche Feuerwehr hat zur Orientierung und ersten Einweisung entsprechende Lagepläne (Übersichtslageplan mit Lage der Hydranten und Gefahrstofflager) zur Verfügung. Darüber hinaus finden regelmäßige Begehungen statt. Praktische Einsatz- und Löschübungen mit dem Szenario Gasaustritt, Brand- und Explosion haben in Zusammenarbeit mit Feuerwehr und Rettungsdienst auf dem Klärwerk bereits stattgefunden und werden regelmäßig wiederholt.

5. Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems

Die systematische Bewertung des vorliegenden Konzepts zur Anlagensicherheit erfolgt regelmäßig durch die Betriebsleitung und die Geschäftsführung. Zu diesem Zweck finden regelmäßig Besprechungen statt, an der die Schichtführer sowie die leitenden Mitarbeiter der KVA, wie auch der Geschäftsstelle teilnehmen.

Dabei wird der Alarm- und Meldeplan sowie das Sicherheitsmanagementsystem auf Anwendung, Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit überprüft, mit dem Ziel Schwachstellen aufzudecken und Verbes-



serungs- und Korrekturmaßnahmen zu veranlassen. Eine systematische Erfassung von Arbeitsunfällen erfolgt durch die jährliche Statistik der Fachkraft für Arbeitssicherheit. Diese werden im Rahmen des Arbeitsschutzausschusses (ASAS) in der zweimal jährlich stattfindenden Sitzung besprochen und analysiert.

Neben dem internen Erfahrungsaustausch zwischen Betriebsleitung und Belegschaft findet auch ein externer Erfahrungsaustausch über Fachverbände (DWA, usw.) statt.

4.1.10 Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten sowie Angaben zu Arbeitsräumen und Sozial- einrichtungen

Allgemein

Die KVA ist rundum die Uhr besetzt und in Betrieb. Auch zu den Revisionszeiten im Jahr läuft der Schichtdienst weiter. Für den Betrieb der KVA wird ein Sechs-Schicht-Betrieb gewählt, mit folgendem Mitarbeiter-einsatz:

- in der Früh- und Spätschicht mit 3 Personen
- in der Nachtschicht mit 2 Personen

Darüber hinaus arbeitet eine weitere Tagschicht mit 2-3 Personen kontinuierlich anfallende Instandhaltungsarbeiten ab.

Es handelt sich bei der KVA um eine verfahrenstechnisch eingehauste Anlage, sie umfasst keine ständigen Arbeitsräume in Gebäuden und keine ortsgebundenen Arbeitsplätze im Freien. Geltenden Verordnungen und betrieblichen Festlegungen zum Arbeitsschutz werden vollumfänglich erfüllt.

Die allgemeinen und besonderen Anforderungen nach § 4 Arbeitsstättenverordnung in Bezug auf Brandschutz und Rettungswege sind durch entsprechende Maßnahmen abgedeckt. Das Brandschutzkonzept ist unter *Kapitel 3* in den vorliegenden Antragsunterlagen enthalten. Diesbezügliche Zuständigkeiten werden vor Aufnahme des Regelbetriebes der KVA festgelegt.

Für die KVA wird ein verantwortlicher Betriebsleiter bestellt. Zu dessen Aufgaben gehört es u.a. auch den Arbeits- und Gesundheitsschutz der Beschäftigten dieser Anlage sicherzustellen und zu überwachen. Zu dessen Unterstützung werden ein Sicherheitsingenieur als Fachkraft für Arbeitssicherheit, ein externer Werksarzt und betriebliche Sicherheitsbeauftragte mit herangezogen.

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit und der Werksarzt werden bei dem hier zur Genehmigung gestellten Vorhaben hinsichtlich der Belange des Arbeits- und Gesundheitsschutzes beteiligt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Der temporäre Aufenthalt des Betriebspersonals in den verfahrenstechnischen Anlagen der KVA resultiert aus folgenden Anlässen:

- Rundgänge, 1- bis 2-mal pro Schicht, 1-2 Personen,
- planmäßige Instandhaltungsarbeiten, z.B. an Pumpen oder Antrieben die im Instandhaltungsplan festgelegt worden sind,
- außerplanmäßige Instandhaltungsarbeiten die sich evtl. aus Betriebsstörungen ergeben können,
- Revision und Instandhaltung der gesamten Anlage.

Instandsetzungsarbeiten und Revisionen werden nicht nur durch das oben angeführte Personal, sondern ebenfalls durch Fremdfirmen abgedeckt. Kleinere Reparaturen und der Austausch von Verschleißteilen werden hingegen von der ständigen Betriebsmannschaft durchgeführt, sofern dafür nicht der Einsatz einer Fachfirma zur Sicherstellung von Qualität und Gewährleistungsansprüchen notwendig ist.

Die KVA erhält eine eigene Leitwarte im Betriebsgebäude der Kläranlage des AZV. In der Warte befinden sich die Dauerarbeitsplätze für das beobachtende Betriebspersonal.

Die erforderlichen sozialen Betriebseinrichtungen wie Sanitäranlagen, Aufenthaltsräume etc. werden am Standort vorgehalten.

Arbeitsschutzvorschriften

Geplant, errichtet, instandgehalten und betrieben wird die KVA durch erfahrene Fachbetriebe und Fachleute. Dabei werden die rechtlichen und technischen Vorschriften für diese Art von Anlagen beachtet und eingehalten.

Neben der Arbeitsstättenverordnung mit den zugehörigen technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR), der Betriebssicherheitsverordnung mit den zugehörigen technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) und der Gefahrstoffverordnung mit den zugehörigen Technischen Regeln Gefahrenstoffe (TRGS), gelten für die Anlage weitere, darüberhinausgehende Technische Regeln, Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang z.B. die Vorschriften der DIN-Normen, des AD-Regelwerkes, des DVGW-Regelwerkes, des VDE-Regelwerkes, des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), der TA Luft, der TA Lärm, der Landesbauordnung (BauO NRW 2018), der Feuerungsverordnung (FeuVO NRW), des Baugesetzbuches (BauGB), des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), der "Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)", des Landeswassergesetzes (LWG), der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) mit ihren technischen Regeln Betriebssicherheit (TRBs), das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz mit der Maschinenverordnung (9. ProdSV), die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) mit den dazugehörigen Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR A), das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), das Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG), die

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) mit den dazugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) sowie die Vorschriften der zuständigen Berufsgenossenschaft.

Für die Anwendung und Einhaltung dieser Arbeitsschutzvorschriften werden für die KVA Verantwortlichkeiten und auf die jeweiligen Vorschriften angepasste Arbeitsabläufe festgelegt sowie Schulungsroutinen eingeführt.

Bei der KVA wird in diesem Zusammenhang insbesondere auf Folgendes geachtet:

- Auf eine möglichst einfache und übersichtliche Bedienung von Komponenten und Einrichtungen sowie auf eine unkomplizierte Wartung und eine gute Zugänglichkeit aller Wartungsstellen.
- Auf die sicherheitsgerechte Gestaltung von Quetsch- und Scherstellen, Fang- und Einzugsstellen.
- Auf die sicherheitsgerechte Ausführung von Befehleinrichtungen.
- Auf die Einhaltung der Beschaffenheits- und Prüfvorschriften für Arbeitsmittel nach § 7 Abs. 1 Nr. 2 und § 10 der Betriebssicherheitsverordnung.
- Auf die Einhaltung der ermittelten Schutz- und Präventionsmaßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz aus den Beurteilungen der Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilungen) für die einzelnen Arbeiten, die einzelnen Arbeitsplätze und die einzelnen Arbeitsmittel, gemäß den Vorschriften des Arbeitsschutzgesetzes und der Betriebssicherheitsverordnung.
- Auf die Einhaltung der Betriebs- und Prüfvorschriften für die überwachungsbedürftigen Anlagen gemäß den Vorschriften der §§ 12 und 14 der Betriebssicherheitsverordnung.

Aus den vorgenannten Vorschriften sind in diesem Zusammenhang beispielhaft nur folgende Regelungen zu nennen, die bei dem Betrieb der KVA beachtet und eingehalten werden:

- Die Beschäftigten werden über die bei ihrer Tätigkeit auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Anwendung vor Aufnahme der Beschäftigung und danach in angemessenen Zeitabständen - mindestens jedoch einmal jährlich - unterwiesen. Die Unterweisung berücksichtigt den Normalbetrieb und Störungen des Normalbetriebes einschließlich der genauen Festlegungen der Maßnahmen und Verantwortlichkeiten bei besonderen Vorkommnissen.
- Diese Unterweisung wird protokolliert. Die Protokolle werden aufbewahrt. Bei den Unterweisungen wird insbesondere über folgende Themen informiert:
 - a) Auf die Gefahren des Umganges mit Klärgas und Heizöl.
 - b) Auf die Gefahren beim Umgang mit heißem Wasser und Dampf.
 - c) Auf die Gefahren durch bewegte Teile.
 - d) Auf die Gefahren des Stromes, insbesondere die von Gleichstrom und von hohen Spannungen und Strömen.

- Die nach den einschlägigen Regelwerken, wie z.B. nach der Gefahrstoffverordnung, erforderlichen Betriebsanweisungen sind und werden erstellt und im Betrieb bekannt gemacht.
- Die KVA wird so betrieben, dass für die Beschäftigten unter Berücksichtigung der von außen einwirkenden Geräusche ein Lärmbeurteilungspegel von 85 dB(A) nicht überschritten wird. Soweit dies aus technischen Gründen nicht möglich sein sollte, z.B. bei Reparaturarbeiten, stehen den Beschäftigten Gehörschutzmittel zur Verfügung. Die Arbeitnehmer werden verpflichtet, die vorgenannten Gehörschutzmittel zu benutzen.
- Die Vorschriften der Lärm und Vibrationsarbeitsschutzverordnung werden beachtet und eingehalten.
- Für die Arbeiten in der KVA stehen den Beschäftigten in ausreichender Zahl persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung, wie z.B. Schutzkittel, Schutzhandschuhe, Schutzhelme, Gesichtsschutz, Augenschutz und Atemschutz. Die Beschäftigten werden angewiesen, diese auch zu benutzen.
- Zur Brandbekämpfung werden an den relevanten Anlagenorten der KVA Wandhydranten und Handfeuerlöcher (in Form von Pulver-, Schaum- und CO₂-Feuerlöschern) gut zugänglich und entsprechend gekennzeichnet angebracht. Die Beschäftigten werden mit der Handhabung dieser Feuerlöcher vertraut gemacht. Alle zwei Jahre finden praktische Übungen zum sicheren Umgang mit den vorgenannten Feuerlöscheinrichtungen für alle Beschäftigten in der KVA statt.
- Die Beschäftigten unterliegen arbeitsmedizinischen Vorsorgemaßnahmen wie den erforderlichen arbeitsmedizinischen Untersuchungen nach den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Einrichtungen der KVA werden vom eigenen sachkundigen Personal ausgeführt. Soweit dies nicht möglich ist, werden die anfallenden Arbeiten nur von Fachbetrieben ausgeführt.
- Die zentrale Überwachung der Prüffristen für die prüfpflichtigen Einrichtungen der KVA erfolgt nach den Regelungen der Betriebssicherheitsverordnung und weiterer Vorschriften durch die Betriebsleitung der KVA.
- Zu nennen sind hier besonders die Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme und die wiederkehrenden Prüfungen für:
 - Druckbehälter
 - elektrische Anlagen und Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen
 - Anlagen zum Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten, insbesondere Behälter und Rohrleitungen
 - Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, insbesondere Behälter und Rohrleitungen
 - Blitzschutzanlagen
 - Feuerlöscheinrichtungen
 - Notschalter

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

- Lüftungstechnische Anlagen mit Luftreinigung
- Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe
- kraftbetätigte Türen und Tore
- elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- Einrichtungen zur Vermeidung von Zündgefahren durch elektrostatische Aufladungen
- Flurförderzeuge
- sonstige Fahrzeuge
- Körper- und Augenduschen
- Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb
- Leitern und Tritte
- Winden-, Hub- und Zuggeräte.
- Die Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff und der Durchflussrichtung gemäß den Vorschriften der Norm DIN 2403 „Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff“, um gefährliche Verwechslungen in der KVA zu vermeiden.
- Die gezielte Auswahl von zuverlässigen und sachkundigen Mitarbeitern für die Bedienung und Wartung der Einrichtungen der KVA.
- Der Schutz der nicht korrosionsbeständigen Werkstoffe gegen innere und äußere Korrosionsschäden durch die Anwendung geeigneter Korrosionsschutzmaßnahmen wie z.B. Verzinken, Beschichten oder Streichen.
- Die vor mechanischen - einschließlich Schwingungen - und thermischen Einflüssen geschützte, übersichtliche und zugängliche Verlegung von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen.
- Die spannungsarme Verlegung von Rohrleitungen (Berücksichtigung der Rohrdehnung) durch die Verwendung von Kompensatoren und/oder natürlichen Rohrdehnungsausgleichsmaßnahmen.
- Die Überwachung der Baumaßnahmen an den Betriebseinrichtungen durch eine von den ausführenden Firmen unabhängige Bauleitung.
- Die Bestellung eines geeigneten Koordinators für die Baumaßnahmen in der KVA nach der Baustellenverordnung sowie die Erstellung eines ausreichenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes für die einzelnen Baumaßnahmen.
- Die täglichen Sichtkontrollen und die Durchführung von regelmäßigen Wartungsarbeiten nach ausgearbeiteten Wartungsplänen durch eigene zuverlässige und sachkundige Mitarbeiter und/oder durch zuverlässige und sachkundige Mitarbeiter aus Fremdfirmen an den Betriebseinrichtungen und Bauelementen, die einer besonderen Beanspruchung ausgesetzt sind.
- Die Regelung, dass für Arbeiten mit hohem Gefahrenmoment - wie z.B. für Arbeiten in Behältern oder Silos - mindestens zwei unterwiesene Mitarbeiter einzusetzen sind.
- Die Berücksichtigung fremder Erfahrungen beim Betrieb, bei der Wartung und der Reparatur der Betriebseinrichtungen in der KVA, die durch den Besuch von Informationstagungen, Seminaren und dem Studium von Fachzeitschriften vermittelt werden.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

- Die Ausarbeitung und Bekanntgabe von detaillierten Bedienungsanleitungen für die Betriebs-einrichtungen in der KVA vor deren erster Inbetriebnahme durch die Herstellerbetriebe und durch die Betriebsleitung der KVA.
- Die Fortschreibung und Bekanntgabe der Bedienungsanleitungen für die Betriebseinrichtun-gen durch die Betriebsleitung der KVA.
- Die Notstromversorgung für die sicherheitstechnisch besonders bedeutsamen Einrichtungen der KVA.
- Die Ausstattung der KVA mit Mitteln der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR-Technik). Das MSR-System hat sicherzustellen, dass die bei der Planung einer Anlage zugrunde geleg-ten Auslegungs- und Betriebsdaten nicht überschritten bzw. Überschreitungen auf ein zulässi-ges Maß begrenzt oder sicher zurückgeführt werden können.
- Die Umzäunung des gesamten Werksgeländes und die Verwendung eines Personenzugangs-systems. Durch diese beiden Maßnahmen wird unbefugten Personen der Zugang zu der KVA verwehrt.
- Die Aufstellung eines betrieblichen Infoschemas und eines Notfallschutzhandbuches für die KVA. Diese Unterlagen enthalten die Maßnahmen, die im Schadensfall zu treffen sind, die Reihenfolge der zu alarmierenden Feuerwehren, Hilfsorganisationen und Behörden, Anord-nungen und Verantwortlichkeiten für die Räumung und die Verantwortlichkeiten für die Zusam-menarbeit mit der Feuerwehr und sonstigen Hilfsorganisationen. Diese Unterlagen werden al-len Mitarbeitern der KVA zur Verfügung gestellt und ständig aktualisiert. Weiterhin liegt je ein Exemplar dieser Unterlagen in der Warte der KVA aus.
- [H₂S-Konzentrationsmessung zur Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte im Annahmebereich mit akustischer Warnung des Personals sowie das ertönen eines Warnsignals in der Leitwarte](#)

Organisatorische Arbeitsschutzmaßnahmen, Notfallvorsorge

Allgemein

Die Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften und die ständige Verbesserung der Arbeitssicherheit ist eine Managementaufgabe. Im Rahmen der betrieblichen Organisation der KVA werden daher auch die Aufga-ben und Verantwortungsbereiche im Arbeitsschutz festgelegt. Die grundsätzliche Verantwortung für den Arbeitsschutz trägt die Betreiberin. Pflichtenübertragungen sind schriftlich geregelt.

Der Arbeitgeber stellt entsprechend den Anforderungen des Arbeitssicherheitsgesetzes eine Fachkraft für Arbeitssicherheit, die weisungsfrei ihre Kontroll- und Beratungstätigkeiten ausführt. Darüber hinaus sind entsprechend den Anforderungen nach DGUV Sicherheitsbeauftragte und Ersthelfer zu bestellen.

Aufbauend auf den vorhandenen Anweisungen werden für die modernisierten Anlagen für alle technischen Arbeitsmittel sowie für den Umgang mit Gefahrstoffen, Betriebsanweisungen nach berufsgenossenschaft-lichen Vorschriften bzw. nach § 14 GefStoffV erstellt, in denen als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Anhand der Betriebsanweisungen werden vor Aufnahme der Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen Unterweisungen durchgeführt.

Ebenfalls als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung werden Fristen und Umfang der Prüfungen von Arbeitsmitteln durch befähigte Personen für die modernisierten Anlagen festgelegt. Für diese Prüfungen (in der Regel jährlich) wird das bestehende Terminverfolgungs- und Dokumentationssystem fortgeschrieben. Darüber hinaus besteht auch für die Neuanlagen die Anforderung, bestimmte überwachungsbedürftige Anlagen regelmäßigen Sachverständigenprüfungen zu unterziehen, deren Fristen durch die Betreiberin nach den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) festgelegt werden. Auch diese Sachverständigenprüfungen werden in das bestehende Terminverfolgungs- und Dokumentationssystem integriert. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Anlagen und Arbeitsmittel der neuen Anlagen in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand erhalten werden.

Die Anlage wird nur durch hinreichend geschultes, zuverlässiges Betriebspersonal betrieben, dass

- mit der Anlage hinreichend vertraut ist
- die Anlage auch in außergewöhnlichen Situationen sicher beherrscht
- mit den geltenden Behörden-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften vertraut ist.

Der/die Sicherheitsbeauftragte(n) der Anlage überwachen die Einhaltung der einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Vorschriften, wie z. B. Arbeitsstättenrichtlinien, berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sowie die Regeln der Sicherheitstechnik.

Für den Betrieb der Anlage werden nur Personen eingesetzt, die unter anderem folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Alle Personen sind sicherheitstechnisch nachweislich geschult.
- Alle Personen sind prozess- und anlagentechnisch nachweislich geschult.
- Alle Personen verfügen über ausreichende Ortskenntnisse (z. B. Platzierung der Sicherheitsvorrichtungen, Fluchtwege, Telefone, Hydranten etc.).

Alle Personen verfügen über entsprechende vom Arbeitgeber beigestellte Arbeitsschutzkleidung (Schutzhelme und sonstige Sicherheits- und Schutzkleidung).

Fremdpersonen dürfen sich nur in autorisierter Begleitung bzw. nach vorhergehender Unterweisung und Freigabe in den Betriebsräumen aufhalten.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Außerdem dienen folgende Maßnahmen für die KVA zur Vorbeugung und Bewältigung von Betriebsstörungen:

- Für die KVA wird eine Gefährdungsbeurteilung erstellt.
- Kennzeichnung der Zugänge zu Erste-Hilfe-Einrichtungen werden installiert, Ersthelferausbildung der Beschäftigten wird ebenfalls durchgeführt (pro Schicht muss ein Ersthelfer zugegen sein).
- Augen- oder Notduschen im Bereich ätzender Produkte werden im Bereich der Anlage installiert.
- Meldeeinrichtungen werden erweitert/Telefon von der Warte mit Telefonliste für Rettungsdienste, Polizei, Krankenhäuser, Ärzte, Betriebsleitung ist vorhanden.
- In die Brandhelferausbildung der Beschäftigten werden die Neuanlage einbezogen.
- Die Einhaltung der Brandschutzvorschriften und Auflagen der Sachversicherer werden für die Anlage angewendet.
- Zusätzliche Sätze Sicherheitsausrüstung in Warte und Werkstatt (Schutzhelm, Sicherheitsschuhe, Partikelfiltermasken P3, Gummihandschuhe, Schutzanzug, Schutzbrille, Feuerlöscher, ex-geschützte Taschenlampe, Personenbergungsgerät etc.) werden bereitgestellt.
- Die Betriebsanweisung für Betriebsstörungen und regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten werden für die neue KVA erstellt.
- Alarm- und Brandschutzübungen in Zusammenarbeit mit der örtlichen Feuerwehr beziehen die neue Anlage mit ein.
- Technische Sicherheitsmaßnahmen gelten ebenfalls für die neuen Anlagenbereiche.
- Arbeitsraumkennzeichnungen, Kennzeichnungen von Fluchtwegen und Notausgängen, Brandlöscheinrichtungen, Rohrleitungen, Einfüllstutzen von Gefahrstoffen sind Bestandteil der technischen Konfiguration der KVA.
- Zum Schutz vor biologischer Gefährdung (Keimemissionen) werden die Mitarbeiter regelmäßig wiederkehrend geschult sowie Arbeitsanweisungen und persönliche Schutzausrüstung bereitgestellt. Zur medizinischen Vorsorge und Betreuung steht ein Betriebsarzt den Mitarbeitern zur Verfügung.

Über gesetzliche und berufsgenossenschaftliche Vorschriften hinaus werden, basierend auf der Gefährdungsbeurteilung (gem. § 5 Arbeitsschutzgesetz) die Voraussetzungen dafür geschaffen, Arbeitsabläufe bezüglich der Sicherheit der Mitarbeiter entsprechend zu gestalten und weiter kontinuierlich zu verbessern.

Insbesondere erfolgt die Durchführung von Arbeiten auf der Grundlage der Arbeitsanweisungen und Vorschriften nach einem Erlaubnisscheinsystem.

Während der Bauarbeiten ist die sicherheitstechnische Betreuung der Baustelle über einen Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo) sichergestellt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Planung von Arbeitsabläufen

Durch die regelmäßige Kontrolle der geführten Sicherheitsgespräche und der Bekanntmachung der Unfallgeschehnisse unter Verwendung von laufend erstellten Statistiken über die Anzahl der Unfälle, der Häufigkeitsrate, der Art der Verletzungen, der Entwicklung der Unfallzahlen und einem Ziel/ist - Vergleich wird dafür Sorge getragen, dass die Erkenntnisse auch Berücksichtigung finden.

Betriebsanweisungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage, für den Umgang mit Gefahrstoffen sowie für abweichende Betriebszustände - einschließlich der Vorgehensweise beim Notabfahren bei den verschiedenen denkbaren Gefahrensituationen - sind ausgearbeitet, den Mitarbeitern vertraut und werden ständig auf dem neusten Stand gehalten. Die Betriebsanweisungen liegen für jeden Mitarbeiter zugänglich in der Messwarte aus und sind Gegenstand regelmäßiger Unterweisungen. Diese werden für die modernisierten Anlagen fortgeschrieben.

Überwachung und Wartung der Anlage

Die Anforderungen an die Technische Überwachung und Wartung ergeben sich unter anderem aus dem geltendem Technischen Regelwerk und den betrieblichen Festlegungen. Die Wartung und Prüfung werden schriftlich dokumentiert.

Kontrollgänge

Im Rahmen von regelmäßigen Kontrollgängen (1 bis 2 Mal pro Schicht) der jeweiligen Vorgesetzten und der Begehungen entsprechend Arbeitssicherheitsgesetz wird insbesondere auch die Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften überprüft.

Ausführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten

Zur Vermeidung von gefährlichen Situationen bei Arbeitsvorgängen, die außerhalb der betrieblichen Routine liegen, wie z.B. Wartungs- und Reparaturarbeiten, gibt es Sicherheitsvorschriften und Richtlinien für den Arbeitsschutz.

Arbeiten in Anlagen dürfen prinzipiell nur auf Grundlage eines Arbeitsgenehmigungsverfahrens durchgeführt werden. Dabei werden die notwendigen Unterweisungen und Koordinationen entsprechend dem geltendem Technischen Regelwerk und den betrieblichen Festlegungen sichergestellt.

Im Rahmen des Arbeitsgenehmigungsverfahrens werden für Arbeiten, die Zündenergie freisetzen, wie z.B. Schweißarbeiten, besondere Genehmigungen erteilt.

Vorkehrungen gegen Fehlbedienung und Fehlverhalten

Zur Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebes kommt der Vermeidung denkbarer Bedienungsfehler neben den technischen Ausrüstungen zur Vermeidung von Unfällen besondere Bedeutung zu.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb und für Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage sind die Vorgehensweisen, die für den Betrieb von Belang sind, in Betriebsanweisungen und Betriebsanhandbüchern dargestellt.

Die in den Anlagen beschäftigten Mitarbeiter werden über

- Bedingungen und Ablauf des bestimmungsgemäßen Betriebs der Anlage,
- Verhalten bei Abweichungen dieses Betriebes,
- Verhalten bei Störungen,
- Eigenschaften und Gefahren der verwendeten Stoffe und Gefahrstoffe,
- erforderliche Schutzmaßnahmen vor Aufnahme der Beschäftigung und danach

Betriebsanweisungen

Detaillierte Betriebsanlagen und Anwendungen sind die Grundlage für das Training des Anlagenpersonals (Sicherheitsunterweisungen). Sie sind zum anderen verbindliche Leitlinien für das sichere Betreiben der Anlage bei allen denkbaren Betriebszuständen und werden mit den Mitarbeitern in regelmäßigen Zeitabständen besprochen.

Persönliche Schutzausrüstung

Dem in der Anlage tätigen Betriebspersonal stehen persönliche Schutzausrüstungen, wie Schutzhelme, Sicherheitsschutzschuhe, Schutzanzüge, Schutzbrille zur Verfügung und sind ständig zu tragen. Wo erforderlich, insbesondere bei der Turbinenanlage, sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Lärm vorhanden und zu tragen.

Schulung

Das Bedienungspersonal wird sorgfältig ausgewählt, intensiv und umfassend in den Vorschriften über die Eigenschaften der Stoffe, Zubereitungen, Verfahrensabläufe sowie Maßnahmen, die bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb zu ergreifen sind, anhand schriftlicher Betriebsanweisungen und Arbeitsanweisungen unterwiesen.

Vorkehrungen für den Fall von Störungen

Für den Fall von Störungen des normalen Betriebsablaufes sind besondere Vorkehrungen getroffen, die auch dem Arbeitsschutz dienen.

Die Anlage ist mit Warn- und Alarmeinrichtungen ausgerüstet, durch die gefährliche Freisetzungen schnell erkannt werden können und über die die Beschäftigten in der Anlage zuverlässig alarmiert werden können.

Erste Hilfe

Für Erste Hilfe sind Augenduschen und Notbrausen vorhanden. Ein überdurchschnittlicher Teil der Belegschaft (auch jeder Schicht) ist in Erster Hilfe ausgebildet.

Gefährdungsbeurteilung

Eine den Anforderungen des ArbSchG und der BetrSichV entsprechende Gefährdungsanalyse für die Anlagenbereiche der KVA wird vor der Inbetriebnahme erstellt. Die dazu erforderlichen Informationen werden erst im weiteren Verlauf der Planungstätigkeiten in einem zur Beurteilung der Gefährdungen ausreichenden Detailgrad vorliegen. Eine abschließende Beurteilung der Gefährdungen ist teilweise erst im Rahmen der Inbetriebnahme möglich. D.h., dass die Gefährdungsanalyse erst zu einem späteren Zeitpunkt vor der Inbetriebnahme erstellt werden kann und nach Inbetriebnahme stetig fortgeschrieben wird.

Für alle Tätigkeiten der Beschäftigten werden die möglichen Gefahren durch die neuen Betriebsbereiche analysiert und die zugehörigen Schutzmaßnahmen im Rahmen von Betriebsanweisungen festgelegt. Der Arbeitnehmer wird durch intensive Schulungen vor, während und nach der Inbetriebnahme der Anlage auf den Arbeitsplatz vorbereitet.

Nachfolgend sollen einige grundsätzliche Maßnahmen dargestellt werden, die speziell Arbeiten im Umgang mit Abfall und Gefahrstoffen betreffen.

Tätigkeiten im Zusammenhang mit Gefahrstoffen

Die Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen werden in den stoffspezifischen Betriebsanweisungen nach GefStoffV geregelt. Der Einsatz von Gefahrstoffen ist auf das betrieblich notwendige Maß begrenzt, und nach Möglichkeit werden Gefahrstoffe mit nur geringem Gefahrenpotenzial eingesetzt. Der offene Umgang mit Gefahrstoffen ist so weit wie möglich begrenzt, dennoch ist bei Reparatur-, Anschluss- und Umfüllarbeiten ein offener Umgang mit Gefahrstoffen nicht immer zu vermeiden. Die konkreten Anforderungen an die zu tragende persönliche Schutzausrüstung ist Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und wird in den Betriebsanweisungen nach GefStoffV bzw. DGUV und weiteren Vorschriften festgelegt.

In den jeweiligen Anlagenbereichen werden Einsatzstoffe und Betriebsmittel eingesetzt, deren Spezifikationen unter Formular 3 und in den Sicherheitsdatenblättern unter *Kapitel 8* aufgeführt sind.

Die Einsatz- und Produktstoffe liegen aufgrund der verfahrenstechnischen Aufgabenstellung der jeweiligen Anlagen fest. Durch den Betrieb der Anlagen ergeben Anforderungen im Umgang mit diesen Gefahrstoffen. Auf Basis dieser Stoffdaten werden Betriebsanweisungen erstellt und sind Gegenstand von Unterweisungen.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die Beschäftigten kommen bei normalen Betriebsbedingungen mit den gehandhabten Stoffen nicht in unmittelbarem Kontakt. Dies kann nur bei Instandhaltungsarbeiten der Fall sein, für die besondere Betriebs- und Arbeitsanweisungen bestehen.

Gefährliche Arbeiten

Für gefährliche Arbeiten, wie das Arbeiten in Behältern und engen Räumen, Hitzearbeiten, Trenn-, Schweiß- und Feuerarbeiten wird am Standort der KVA ein Arbeitsfreigabeverfahren eingerichtet, welches auf die jeweiligen Betriebsbereiche angewendet wird. Diese Arbeiten dürfen nur mit einem Erlaubnisschein durchgeführt werden. Bei der Bearbeitung der Erlaubnis werden die Schutzmaßnahmen festgelegt und gleichzeitig die Mitarbeiter, die die Arbeiten durchführen, unterwiesen. Das Arbeitsfreigabeverfahren kommt auch bei Mitarbeitern von Fremdfirmen zur Anwendung.

Koordination von Fremdfirmen

Bei dem Einsatz von Fremdfirmen ergeben sich besondere Risiken, denn die Fremdfirma hat zunächst keine Kenntnisse über die in der Anlage vorherrschenden Gefährdungen. Sofern bei der Ausführung der Arbeiten durch die Fremdfirma auf dem Gelände des Auftraggebers eine gegenseitige Gefährdung zwischen den Beschäftigten des Auftraggebers und der Fremdfirma (Auftragnehmer) nicht auszuschließen ist, bedarf es der Koordinierung zwischen Anlagenbetreiberin und Fremdfirmen.

Arbeitsschutz während der Bauphase

Für die Errichtung der Anlage gelten grundsätzlich die gleichen Regelungen und Vorschriften, die nach der Inbetriebnahme der Anlage angewandt werden. Zusätzlich werden bei der Errichtung der Anlage die Baustellenverordnung (BaustellV) und die einschlägigen berufsgenossenschaftlichen Vorschriften beachtet.

Bei der Planung der Ausführung des Bauvorhabens, insbesondere bei der Einteilung der Arbeiten, die gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt werden, und bei der Bemessung der Ausführungszeiten für diese Arbeiten, werden die allgemeinen Grundsätze nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes berücksichtigt.

Vor Einrichtung der Baustelle wird ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan erstellt. Der Plan enthält die für die Baustelle anzuwendenden Arbeitsschutzbestimmungen und besonderen Maßnahmen für die besonders gefährlichen Arbeiten. Bei Erstellung des Planes werden betriebliche Tätigkeiten auf dem Gelände berücksichtigt.

Arbeitsmittel

Als Grundlage für die Sicherstellung des Arbeitsschutzes kommen in der Anlage nur Arbeitsmittel mit CE-Kennzeichnung zur Anwendung, die somit den Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes und den europaweit harmonisierten Normen (EN) entsprechen. Es ist damit sichergestellt, dass die Arbeitsmittel die

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Grundanforderungen an die Sicherheit erfüllen. Dies wird durch die Konformitätserklärungen der jeweiligen Hersteller der Arbeitsmittel bestätigt.

Darüber hinaus wird die Anlage so geplant, gebaut und betrieben, dass die Anforderungen an den Arbeitsschutz, die sich im Wesentlichen aus den vorhergehend genannten Bestimmungen ergeben, eingehalten werden.

Druckgeräte

Für die Montage, Installation und den Betrieb des Vorhabens der vorgesehenen Energieerzeugung über den Wasser-Dampf-Kreislauf der KVA, ist eine Erlaubnis nach § 18 der Betriebssicherheitsverordnung erforderlich.

Aufgrund des herstellernerneutralen Genehmigungsantrages sind nicht alle erforderlichen Unterlagen für die Beurteilung der Anlage gemäß § 3 Betriebssicherheitsverordnung zum jetzigen Zeitpunkt im Einzelnen verfügbar. Die Vorlage der zur abschließenden Prüfung der Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung erforderlichen Unterlagen erfolgt vor der Errichtung der Dampfkesselanlage.

Die vollständigen detaillierten Unterlagen bzgl. der Aufstellung, Bauart und Betriebsweise werden in Zusammenarbeit mit dem Hersteller des Kessels und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde erstellt und rechtzeitig vor der Errichtung der Kesselanlage vorgelegt.

Nach Abstimmung mit der zuständigen Behörde wird vor der Inbetriebnahme der neuen Kesselanlagen ggf. eine Prüfung durch eine zugelassene Überwachungsstelle unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise bezogen auf den ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich der Montage, der Installation, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion gemäß §14 und §15 Betriebssicherheitsverordnung veranlasst und durchgeführt. Über das Ergebnis der Prüfung wird die Genehmigungsbehörde vor der Inbetriebnahme informiert.

Sämtliche weiteren Druckgeräte des Vorhabens werden gemäß den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung ausgeführt.

Sozialräume

Die Sozialräume die den Mitarbeitern der KVA auf dem Gelände der Kläranlage des AZV zur Verfügung gestellt werden, erfüllen die wärme-, schall-, und brandschutztechnischen Anforderungen. Für die Mitarbeiter der KVA und auch für die Mitarbeiter der Partnerfirmen werden in ausreichender Anzahl und Ausstattung Sozialräume (Toiletten, Waschgelegenheiten, Umkleieräume und Pausenräume) zur Verfügung gestellt. Diese Sozialräume entsprechen der Arbeitsstättenverordnung und den dazugehörigen

Technischen Regeln für Arbeitsstätten, wie z.B. der ASR A4.1 „Sanitärräume“ und der ASR A4.2 Pausen- und Bereitschaftsräume“.

Raumtemperaturen

Da es sich im Bereich des neu zu errichtenden Ofen/Kessels bei Normalbetrieb der Anlage nicht um Arbeitsräume nach Definition §2 (3) ArbStättV („...Räume, in denen Arbeitsplätze innerhalb von Gebäuden dauerhaft eingerichtet sind“) handelt, ist für diesen Bereich aus Arbeitsschutzgründen die maximale Lufttemperatur nicht auf 26 °C begrenzt.

Die weiteren Betriebsbereiche sind ebenfalls keine Arbeitsplätze innerhalb von Gebäuden die dauerhaft eingerichtet sind.

Sichtverbindung nach Außen

Soweit möglich und aus arbeitstechnischen Abläufen sinnvoll, werden in den verfahrenstechnisch genutzten Gebäudebereichen Fenster für eine direkte Sichtverbindung nach außen geschaffen. Alle errichteten verfahrenstechnisch genutzten Gebäudebereiche sind nicht für den ständigen Aufenthalt von Personen vorgesehen. Daher verfügen diese Gebäude über eingeschränkte Sichtverbindung nach außen bzw. über eine geringe natürliche Beleuchtung.

Beleuchtung allgemein

Für die Beleuchtung der Räume und Anlagenbereiche werden die Mindestanforderungen gemäß DIN 5035-8 und Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR) eingehalten bzw. höhere Werte gewählt.

Die Anordnung der Leuchten erfolgt so, dass eine Wartung (z.B. Wechsel des Leuchtmittels) ohne zusätzliche Maßnahmen, z.B. Gerüst möglich ist (wartungsfreundlich). So werden z.B. Feuchtwannenleuchten im Anlagenbereich nicht wesentlich über 3,00 m O.K.FF. montiert.

Sicherheitsbeleuchtung

Gemäß den Arbeitsstätten-Richtlinien wird eine Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege vorgesehen. Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit einer Zentralbatterieanlage ausgeführt. Bei der Sicherheitsbeleuchtung wird ein Mindestwert von 1 Lux und eine Nutzungsdauer von einer Stunde sowie einer Ausleuchtung von ($E_{min}/E_{max} = 1/40$) eingehalten.

Die Flucht- und Rettungswege werden mit Rettungszeichenleuchten gekennzeichnet. Die Rettungszeichenleuchten, d.h. Sicherheitsleuchten mit Piktogramm, werden in Dauerschaltung betrieben. Alle weiteren zusätzlichen Sicherheitsleuchten werden in Bereitschaftsschaltung betrieben. In den elektrischen Betriebsräumen wird unter Einbeziehung von Leuchten der Normalbeleuchtung eine Ersatzbeleuchtung geschaffen.

Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit einer selbstüberwachenden, busgesteuerten Stör- und Wartungsmeldeanlage ausgestattet.

Außenbeleuchtung

Die Gebäude der geplanten Anlage werden aus Arbeits- und Betriebssicherheitsaspekten in der Nacht beleuchtet werden. Diese ist/wird so ausgerichtet, dass sie weitgehend nur bis an die äußere Grenze der Verkehrsflächen leuchtet. Um die Auswirkungen durch Lichtemissionen so gering wie möglich zu halten, werden bei der Planung der Anlagen- und Straßenbeleuchtung auf dem Betriebsgelände die „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI-Licht-Hinweise, 2012) berücksichtigt. So können z. B. LED-Lampen eingesetzt werden, die staubdicht und mit einer Abschirmung gegen eine Abstrahlung nach oben und in horizontale Richtung versehen sind. Scheinwerferlicht der anliefernden LKW in den Wintermonaten, wird in der Regel nicht direkt über das Betriebsgelände hinaus dringen, da die geplanten Gebäude die Verkehrswege innerhalb der Anlage abschirmen

Lärm am Arbeitsplatz

Am Arbeitsplatz (Leitwarte) treten keine Lärmquellen auf. Anlagenbereiche sind verfahrenstechnisch eingehauste Anlagen und umfassen keine ständigen Arbeitsräume in Gebäuden und keine ortsgebundenen Arbeitsplätze im Freien. Alle relevanten imitierenden Lärmquellen der Anlage sind in der schalltechnischen Untersuchung unter *Kap. 4.4.1* aufgeführt. Alle internen Quellen werden entsprechend LärmVibrationsArbSchV unter 80 dB (135 dB Spitze) ausgeführt oder es werden zusätzliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. Kapselung, Einhausung, Abschirmung) vorgesehen.

**4.1.11 Beschreibung der abwasserrelevanten technischen Abläufe, Maßnahmen zur Abwasser-
vermeidung / -verminderung, Abwasserbehandlung und Abwasserbeseitigung, Angaben
zur Einhaltung der allgemeinen Anforderungen gemäß Abwasserverordnung, sowie Maß-
nahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung und ggf. Entwässerungsplan (ggf. nur rele-
vanter Ausschnitt)**

Es wird kein Abwasser aus der KVA in ein Gewässer eingeleitet.

Eine Übersicht der Wasser- und Abwasserströme ist in dem nachfolgenden Schema Abwasserbilanz dar-
gestellt.

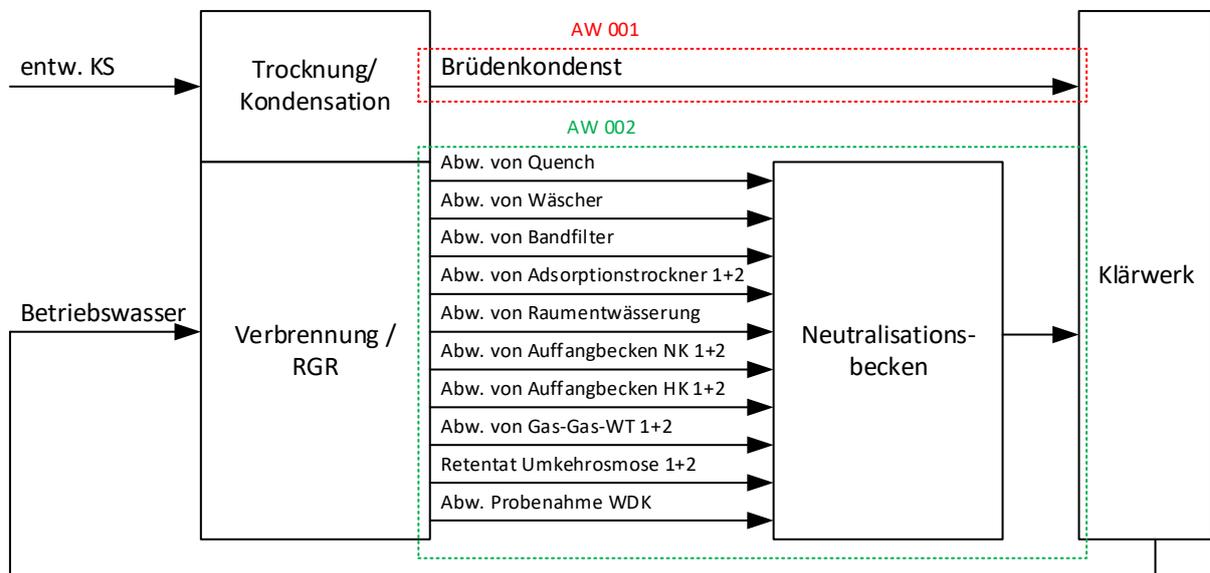


Abbildung 16: Abwasserbilanz

Abwasserrelevante Vorgänge, enthaltene Stoffe, Überwachung sowie Anfall und Charakteristik des Abwasserstromes, werden nachfolgend erläutert.

Eine direkte Einleitung der entstehenden Abwässer-/Prozessabwässer in ein Gewässer erfolgt nicht.

Bis auf das Brüdenkondensat aus der Klärschlamm-trocknung, handelt es sich bei allen genannten Prozessabwässern die dem Klärwerk Forchheim zugeführt werden, um schwach belastete Abwässer mit einem geringen Volumenstrom.

Nachfolgend ist die Zuordnung der Abwässer-/Prozessabwässer bezogen auf die Herkunft dargestellt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 17: Zuordnung der Abwässer in der AbwV

BFB	Abwasser-/Prozessabwasser - Herkunft	Zuordnung AbwV	Menge [kg/h]
AW001	Brüdenkondensat aus KS-Trocknung	Anhang 27, ohne C, E, und F	5.000
AW002	Prozessabwässer:		875
	<i>Abw. von Quench</i>	<i>Anhang 33, ohne B, C und F</i>	440
	<i>Abw. von Wäscher</i>	<i>Anhang 33, ohne B, C und F</i>	440
	<i>Abw. von Bandfilter</i>	Anhang 33, ohne B, C und F	430
	<i>Abw. von Adsorptionstrockner 1+2</i>		5
	<i>Abw. von Raumentwässerung / Rinnen</i>	Allgemein, § 3 AbwV	Kleinstmenge
	<i>Abwasser von Auffangbecken Nebenrückkühler 1+2</i>	<i>Allgemein, § 3 AbwV</i>	0
	<i>Abwasser von Auffangbecken Hauptrückkühlern 1+2</i>	<i>Allgemein, § 3 AbwV</i>	0
	<i>Abwasser von Gas-Gas-W 1+2</i>	<i>Anhang 31, ohne C, E und F</i>	Kleinstmenge
	<i>Retentat / Abwasser von Umkehrosmose 1+2</i>	Anhang 31, ohne C, E und F	Kleinstmenge
	<i>Abwasser von Auffangrinne Probenahmes-tation WDK</i>	Allgemein, § 3 AbwV	Kleinstmenge
<i>Kondensat aus Ablassentspanner</i>	<i>Anhang 31, ohne C, E und F</i>	Kleinstmenge	
	Niederschlagsentwässerung der Fahrflä-chen	Allgemein, § 3 AbwV	Vgl. Kapitel 7

Das Abwasser aus der Quench und dem Wäscher fallen nicht gleichzeitig an, sondern im Wechsel. Hieraus folgt, dass entweder maximal 440 kg/h Quenchabwasser oder maximal 440 kg/h Wäscherabwasser anfallen. In Summe fallen für den Abwasserstrom AW002 maximal 875 kg/h Abwasser an.

Sanitärabwasser

Auf dem Gelände der KVA fallen nur sehr geringe Mengen an Sanitärabwasser an, da die Sozial- und Sanitärräume für das Personal im Betriebsgebäude des Klärwerks integriert sind. Einzig ein Herren- und ein Damen-WC befinden sich in der KVA. Die hier anfallenden sanitären Abwässer sind jedoch gering und werden dem Klärwerk zugeführt.

Niederschlagswasser

Dem Planungsstand entsprechende Angaben zur Oberflächenentwässerung insbesondere zu den befestigten Flächen sowie der Ausführung der Entwässerung, sind dem *Kapitel 7* zu entnehmen. Differenzierte Angaben zur Grundstücksentwässerung werden vor Durchführung der Anlagenerrichtung unterbreitet.

Einsatz wassergefährdender Stoffe

In der Anlage werden wassergefährdende Stoffe gelagert und eingesetzt. Durch Einhaltung der Vorschriften von Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffe (AwSV) sowie durch geeignete Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung im Falle eines Brandes wird sichergestellt, dass von dem Vorhaben weder im bestimmungsgemäßen Betrieb noch im Zuge von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes schädlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser ausgehen können.

Entsprechende Ausführungen sind in dem unter *Kapitel 3* beigefügtem Brandschutzkonzept enthalten.

Detaillierte Angaben zu Art, Menge, Lagerung sowie Schutzvorkehrungen für alle eingesetzten wassergefährdenden Stoffe erfolgen unter *Kapitel 4.1.15* und bewertend in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung unter *Kapitel 5*.

Abwasser aus der Bauphase

Im Rahmen der Errichtungsphase fallen zeitlich begrenzt Abwässer an. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Niederschlagswasser von den Baustelleneinrichtungsflächen und Schmutzwasser (Sanitärabwasser) aus Baustellencontainern. Auf den Baustelleneinrichtungsflächen anfallende Niederschlagswasser werden in die am Standort zu errichtende Regenwasserkanalisation eingeleitet oder versickert. Sanitäres Schmutzwasser aus den Baustellencontainern wird dem Klärwerk zugeführt.

Die Qualität und der Entsorgungsweg für ggf. anfallende Abwässer aus der Baugrubenentwässerung werden gemeinsam mit den zuständigen Behörden festgelegt.

Brüdenkondensat

Als Nebenprodukt fällt bei der Klärschlamm-trocknung Brüden an. Dieser wird in der Brüdenkondensation niedergeschlagen und abgekühlt. Eine weitere Behandlung der Brüdenkondensate erfolgt in der KVA nicht. Das Brüdenkondensat wird an das Klärwerk Forchheim abgeben und dort im Klärwerksprozess gereinigt.

Detaillierte Ausführungen zum Umgang mit Brüdenkondensat ist dem *Kapitel 7 - Wasserrechtliche Antragunterlagen* zu entnehmen.

Prozessabwässer

In der KVA fallen in der Betriebseinheit BE III – Thermische Behandlung Prozessabwässer an. Die anfallenden Abwässer werden in einem Neutralisationsbecken gesammelt und in Abhängigkeit vom pH-Wert mit Natronlauge neutralisiert. Im Anschluss wird das vorbehandelte Abwasser an das Klärwerk abgegeben.

Sollte im Zuge von Instandhaltungsarbeiten (z.B. Revision) nicht produktbehaftetes Abwasser in der Prozess- oder Verladehalle anfallen und in die Pumpensämpfe gelangen, so werden diese auf ihre Einleitfähigkeit überprüft und bei positiver Feststellung an Kläranlage abgegeben. Bei negativer Feststellung werden sie innerbetrieblich genutzt oder ordnungsgemäß extern entsorgt.

Das detaillierte Konzept zum Umgang mit Prozessabwässern ist dem *Kapitel 7 - Wasserrechtliche Antragunterlagen* zu entnehmen.

Maßnahmen zur Vermeidung von Abwasser

Die Anlage vermeidet und reduziert Abwasser durch Mehrfachnutzung und Kreislaufführungen.

4.1.12 Beschreibung von Kühlsystemen

Eine Beschreibung des Kühlsystems der KVA ist unter *Kapitel 4.1.6.20 - Kühlwasserversorgung*, den zugeordneten Verfahrensfliessbilder unter *Kapitel 4.2* und den Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen unter *Kapitel 4.1.15* enthalten.

Innerhalb industrieller Kühlsysteme sowie bei Nassabscheidern können sich aufgrund der dort herrschenden Umgebungsbedingungen (erhöhte Temperatur) in Biofilmen Mikroorganismen ansiedeln und über Tröpfchenauswurf in die Umgebung gelangen. Aus diesem Grund werden in der 42. BImSchV (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider) Anforderungen an die Ausführung und den Betrieb dieser Anlagen festgelegt.

Im Bereich der KVA werden keine Kühleinrichtungen mit (offenen) Wasserkreisläufen betrieben. Alle Rückkühlanlagen sind in geschlossener Bauweise ausgeführt. Somit sind die Anforderungen der 42. BImSchV nicht anzuwenden.

Bei denen in der KVA eingesetzten Abluftwäschern handelt es sich um Nassabscheider. Diese werden jedoch stets bei einem pH-Wert von mindestens 10 betrieben, so dass die Bedingungen für das Wachstum von Mikroorganismen nicht gegeben sind. Somit unterliegen die Abluftwäscher ebenfalls nicht den Anforderungen der 42. BImSchV.

4.1.13 Maßnahmen zur Abfallvermeidung/-verminderung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung

4.1.13.1 Abfallentstehung und Abfallmengen

Alle anfallenden Abfälle, soweit diese nicht wiederverwertbar sind, werden unter Berücksichtigung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes einer ordnungsgemäßen und fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Reststoffe – 130 t/a – AVV 19 01 13* (AF 4 | aus BE III)

Zur Abscheidung der Schwermetalle sowie saurer Schadgasbestandteile aus dem Rauchgas, wird in der Reaktionsstrecke Sorbens in das Rauchgas gemischt. Das verwendete Sorbens Sorbalit ist ein Gemisch aus 90 % Calciumhydroxid und 10 % Aktivkohle (AK). Das Kalkhydrat reagiert neben dem SO₂ auch mit Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff und entfernt diese aus dem Rauchgas. Die Schwermetalle und andere Schadstoffe wie Dioxine und Furane werden adsorptiv an der AK gebunden. Nach der Reaktionsstrecke wird das Rauchgas in den Gewebefilter geleitet. Hier werden die Reaktionsprodukte und das unverbrauchte Sorbens abgeschieden. Über eine Austragsschnecke werden die hierdurch anfallenden Reststoffe aus dem Gewebefilter gefördert. Über eine pneumatische Förderung gelangen diese in das Reststoffsilo. Über das Reststoffsilo werden die Reststoffe **als Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält**, mit der genannten Schlüsselnummer der Entsorgung übergeben.

Asche – 11.600 t/a – AVV 19 01 14 (AF 2 | aus BE III)

Die nach der Verbrennung im Rauchgas enthaltene Asche, wird fast vollständig (99.9%) vom Elektrofilter abgeschieden und in den Aschesilos zwischengelagert. Auf Grund der Rauchgastemperatur von 300°C bleiben Schwermetalle und andere Schadstoffe in der Gasphase und werden erst im Gewebefilter als Reststoffe (s.o.) abgeschieden. Geringfügige Aschemengen fallen ebenfalls in der Kesselanlage an, die ebenfalls zu den Aschesilos gefördert werden.

Die Klärschlamm-asche wird dem Aschesilo zugeführt und nach Erreichen der Aufnahmekapazität der Aschesilos muss die Asche einer Entsorgung/Verwertung zugeführt werden. Diese Entsorgung erfolgt **als Filterstaub** mit der genannten Schlüsselnummer.

Gips – 1.400 t/a – AVV 10 01 05 (AF 3 | aus BE III)

In dem Kalksteinmehl-Wäscher der Abgasreinigung der thermischen Behandlung, findet die Haupt-Entschwefelung des Rauchgases statt. Mit Hilfe von Waschwasser werden das Sulfit (SO₂) und das Sulfat (SO₃) aus dem Rauchgas entfernt, da diese sich im Wasser lösen. Das Waschwasser wird mit Kalksteinmehl versetzt. Dieses neutralisiert das Waschwasser und bildet mit dem Schwefel Gips und CO₂. Die entstehende Gips suspension wird im Kreis gefahren und je nach pH-Wert wird neues Kalksteinmehl hinzudosiert. Überschüssige Gips suspension wird ausgeschleust und zu dem Bandfilter geleitet. Der hierbei

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

anfallende Gips wird **als Reaktionsabfälle auf Calciumbasis aus der Rauchgasentschwefelung in fester Form** über den entsprechenden Entsorgungsweg entsorgt.

Bettasche – 30 t/a – AVV 19 01 19 (AF 1 | aus BE III)

Die Bettasche stammt aus dem Bettabrieb des Wirbelschichtofens und den nicht brennbaren festen Bestandteilen des Klärschlammes. Die grobe Bettasche sinkt auf den Düsenboden und wird vom Ofen abgeführt, in einem Behälter zwischengelagert und ca. 5-mal im Jahr **als Sande aus der Wirbelschichtfeuerung** zur Entsorgung übergeben.

Abwasser Pumpensümpfe – 0 t/a – AVV 16 10 02 (aus BE III)

Sollte im Zuge von Instandhaltungsarbeiten (z.B. Revision) nicht produktbehaftetes Abwasser in der Prozess- oder Verladehalle anfallen und in die Pumpensümpfe gelangen, so werden diese auf ihre Einleitfähigkeit überprüft und bei positiver Feststellung in den Schmutzwasserkanal eingeleitet. Bei negativer Feststellung werden sie innerbetrieblich genutzt oder ordnungsgemäß extern entsorgt. Das Abwasser wird in einem Behälter zwischengelagert und einer fachgerechten Entsorgung **als wässrige flüssige Abfälle** zugeführt.

Gebrauchte Aktivkohle – 25 t/a – AVV 15 02 03 (aus BE I)

Um bei Stillstand der Klärschlammverbrennung die Unterdruckhaltung im Anlieferbereich und der Silolagerung des Klärschlammes aufrecht zu erhalten, wird ein Abluftfilter eingesetzt. Die im Abluftfilter zur Desodorierung verwendete Aktivkohle ist je nach Verwendungshäufigkeit auszuwechseln und zur Verwertung/Aufbereitung **als Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung** an ein Entsorgungsunternehmen zu übergeben.

Kesselreinigungsrückstände – 2 t/a – AVV 19 01 15* (aus BE III)

Aus der Kesselreinigung fallen im Revisionszeitraum geringe nicht quantifizierbare Mengen (Schätzung: 2 t/a) an Rückständen an die **als Kesselstaub, der gefährliche Stoffe enthält**, als gefährlicher Abfall mit der genannten Schlüsselnummer zu entsorgen sind.

Ionentauscherharze – < 1 t/a – AVV 19 08 06* (aus BE III)

Bei der Ionentauschanlage der und KVA, sind alle 5 Jahre die mit beladenen Harzen verwendeten Kartuschen der Anlage durch den Hersteller/Lieferanten der Anlage auszutauschen und einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Störstoffe - < 5 t/a – AVV 19 08 99 (aus BE I)

Beim Abkippvorgang des Klärschlammes aus dem Lkw in den Annahmehunker fällt der Schlamm durch ein Lochgitter, dass Störstoffe aus dem Schlamm zurückhält. Es handelt sich bei dem Abfall um kleine Mengen Fremdmaterial wie bspw. Steine, Holz, Textilien und vereinzelt Metallstücke.

Weitere als Kleinstmengen anfallende Abfälle

Die anfallenden Laborchemikalien aus der betrieblichen Analytik sowie Altöle aus Wartungs-/Instandhaltungsarbeiten fallen in nicht quantifizierbare Kleinstmengen an und werden gesondert gesammelt und fachgerecht entsorgt. Zudem fallen durch den Betrieb geringe Mengen gewerblich-industrieller Abfälle, insbesondere aus Filterrückständen, Wartungs- und Reinigungsarbeiten sowie Verpackungsmaterialien an. Alle anfallenden Abfälle werden einer ordnungsgemäßen Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis – 0,16 t/a – AVV 13 01 10*

Nichtchlorierte Maschinenöle etc. auf Mineralölbasis – 0,16 t/a – AVV 13 02 05*

Nichtchlorierte Schmieröle – 0,16 t/a – AVV 13 02 05*

Aufsaug- und Filtermaterialien, Ölfilter etc. – 0,1 t/a – AVV 15 02 02*

Andere Lösemittel und Lösemittelgemische – 0,1 t/a – AVV 14 06 03*

Das Schadstofflager für die genannten Kleinstmengen befindet sich auf Ebene 0,00m im Raum Handlager.

4.1.13.2 Abfallstrommanagement

Die im *-Durchführungsbeschluss (EU) 2019/2010 der Kommission vom 12. November 2019 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/ EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Abfallverbrennung-* genannten Anforderungen zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Verbrennungsanlage durch Abfallstrommanagement, werden bereits durch die am Standort verwendeten organisatorischen und technischen Maßnahmen weitestgehend erfüllt. Für den zukünftigen Betrieb der KVA werden die folgenden, in der BVT benannten, Techniken angewendet:

- Die Eigenschaften der Gesamtanlage insbesondere die Klärschlamm-trocknung, die Verbrennungsanlage und die Abgasreinigung, ist auf die Spezifikation des kommunalen entwässerten Klärschlammes hinsichtlich der zulässigen Bereiche an Schadstoffen, Feuchte und Aschegehalt abgestimmt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

- Vor Aufnahme des Regelbetriebes der KVA liegen alle benötigten Informationen über den zu behandelnden Klärschlamm vor. Durch vorgelagerte Probenahme und Charakterisierung der Schlämme sind hinreichende Kenntnisse über die Zusammensetzung der Schlämme vorhanden. Hierdurch können die von den Schlämmen ausgehenden Risiken in Bezug auf Prozesssicherheit, Arbeitssicherheit und Umweltauswirkungen, auch auf Basis der von den Klärschlamm-Emittenten bereitgestellten Informationen, für den Betrieb der KVA berücksichtigt werden.
- Bei der Schlammannahme werden Abfallproben und Analysen durchgeführt. Neben der Mengenerfassung des angelieferten Klärschlammes durch Verwiegung, wird bei der Annahme über Kameras eine Sichtprüfung durchgeführt und über eine periodische Probenahme und Analyse der wichtigsten Eigenschaften/Stoffe (z. B. Heizwert, Wasser-/Asche- und Quecksilbergehalt), die Einhaltung der Spezifikationsvorgaben des Klärschlammes überwacht.
- Ein Output-Qualitätsmanagementsystem wird aufgebaut und implementiert, um sicherzustellen, dass der Output der Abfallstoffe insbesondere Ascherest, Reststoffe u.a. den Entsorgungskriterien der vorgesehenen Verwertungswege entspricht.
- Das Abfallstrommanagement wird in das Umweltmanagementsystem des Standortes integriert.

Die wesentlichen Ziele des Abfallstrommanagements sind neben der Vermeidung von Risiken in Bezug auf Prozesssicherheit, Arbeitssicherheit und Umweltauswirkungen:

- Abfallvermeidung
- Schadstoffminimierung
- Weitestgehende Verwertung, um den Abfall dem Stoffkreislauf zurückzuführen
- Umweltverträgliche Abfallbehandlung nicht verwertbarer Abfälle
- Nachweis und Dokumentation der Abfallmengen und Anfallstellen
- Erfüllung der Nachweispflicht inkl. einer lückenlosen Abfallbilanz
- Eindeutige Klassifikation Abfälle über das Abfallverzeichnis (AVV)
- Aufstellung eines Abfallartenkataloges
- Auswahl geeigneter Entsorgungsmethoden und Entsorger
- Kontrolle der Entsorger vorab und kontinuierlich
- Mitarbeiterschulung zum Abfallstrommanagement
- Laufende Optimierung des Entsorgungskonzeptes (Durchführung von Verbesserungsprojekten)
- Regelmäßiger Soll-/Ist-Vergleich der Ergebnisse des Abfallstrommanagements

4.1.13.3 Maßnahmen zur Abfallvermeidung

Bauphase

Zur Minimierung von Abfällen während der Bauphase werden planerische Maßnahmen ergriffen. Dies trifft u.a. die Bodenaushubmenge. Um die Aushubmenge zu minimieren, wird die Baunullebene der neuen Gebäude an das vorhandene Geländeprofil angepasst. Unter Einhaltung der entsprechenden LAGA-Richtlinien und des BBodSchG werden vorhandene Aushubmengen ggf. als Füllmaterial wiederverwendet.

Betrieb

Für die Anlagenmodernisierung werden technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen getroffen. So werden Einwegartikel nach Möglichkeit nicht eingesetzt. Bei der Auswahl von Schmierstoffen werden solche Stoffe ausgewählt, die unter anderem hohe Nutzungszeiten aufweisen. Über das Abfallstrommanagement werden die Mitarbeiter angehalten, beim Einkauf und Gebrauch von Betriebs- und sonstigen Mitteln auf eine Abfallvermeidung zu achten.

4.1.13.4 Maßnahmen zur Abfallverwertung

Bauphase

Um die Verwertung von Abfällen zu ermöglichen, werden die während der Bauphase anfallenden Abfälle in zweckmäßiger und wirtschaftlicher Weise getrennt erfasst und bereitgestellt. Hierzu werden Lagerflächen und Containerstellplätze eingerichtet. Behälter werden bereitgestellt. Transport und Verwertung der Abfallfraktionen erfolgen ordnungsgemäß und schadlos von beauftragten zertifizierten Entsorgungsbetrieben.

Betrieb

Während des Betriebes entstehen die im Formblatt 7 aufgeführten Abfälle, die einer Verwertung zugeführt werden. In der Tabelle sind die auf die durchschnittliche jährliche Kapazität hochgerechneten Abfallmengen angegeben. Die Entsorgungsnachweise und Abnahmeerklärungen der zu entsorgenden Abfälle, werden vor IBN der Börde zur Verfügung gestellt.

4.1.13.5 Maßnahmen zur Abfallbeseitigung

Bauphase

Bei Abfällen, die auf Grund ihrer Menge und / oder stofflichen Eigenschaften für eine Verwertung nicht geeignet sind, wird das der NachwV entsprechende Verfahren eingeleitet.

Betrieb

Während des Betriebes entstehen die in den jeweiligen Formblättern aufgeführten Abfälle die einer Beseitigung zugeführt werden. In den Formblättern sind ebenfalls die auf die durchschnittliche jährliche Kapazität hochgerechneten Abfallmengen angegeben.

4.1.13.6 Technische Unmöglichkeit oder Unzumutbarkeit einer weitergehenden Vermeidung oder Verwertung von Abfällen

Nach Überprüfung der Vermeidung und Verwertung der Abfälle entstehen in der beantragten Anlage Abfälle zur Beseitigung. Die Abfälle entstehen verfahrenstechnisch bedingt aus dem laufenden Betrieb der Anlage und durch die notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten. Eine Vermeidung der Entstehung dieser Abfälle ist nicht möglich.

Der Sekundärabfall entsteht verfahrenstechnisch bedingt aus dem laufenden Betrieb der Anlage (Reaktionsprodukt aus der Abgasreinigung) bzw. aus notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten (Kesselreinigungsrückstände). Eine Vermeidung der Entstehung dieser Abfälle ist nicht möglich. Da die Entstehung der Verbrennungsrückstände von der Primär-Abfallentsorgung (Klärschlamm) bestimmt ist, gibt es an dieser Stelle keine Vermeidungs- oder Verminderungsmöglichkeiten.

Die öl- und fetthaltigen Betriebsmittel (Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit schädlichen Verunreinigungen), die ebenfalls bei Wartungsarbeiten anfallen, werden in einer Sonderabfallverbrennungsanlage ordnungsgemäß beseitigt. Bei der Reinigung der Anlagenteile werden die bei Wartungsvorgängen anfallenden Reinigungsrückstände und anfallende Filterstäube ordnungsgemäß beseitigt.

4.1.13.7 Vorgesehene Maßnahmen zur Verwertung bzw. Beseitigung von Abfällen bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs

Die bei Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes anfallenden Abfälle werden grundsätzlich im Einzelfall auf die interne bzw. externe Verwertung hin überprüft. Betriebsstörungen oder Fehlbedienungen können bei Hilfs- und Betriebsmitteln (z. B. Ölen) die gewünschten Eigenschaften verändern. Eine Verwertung bzw. Beseitigung dieser Hilfs- und Betriebsmittel ist dann außerhalb der üblichen Wartungsintervalle notwendig.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

4.1.14 Maßnahmen zum Schutz und zur Vorsorge vor Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Licht und sonstigen Emissionen / Immissionen und Gefahren

Unter *Kapitel 4.4* sind gutachterliche und fachliche Ausführungen zu folgenden Themen enthalten:

- Schallimmissionsprognose
- Immissionsprognose Luftschadstoffe
 - Emissionsprognose
 - Geruchsemissionsprognose
 - Schornsteinhöhenberechnung
 - Stickstoffdeposition / Säureeintrag

4.1.14.1 Emissionsquellen

In den Formularen unter *Kapitel 4.5* sind die in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Emissionsquellen näher spezifiziert.

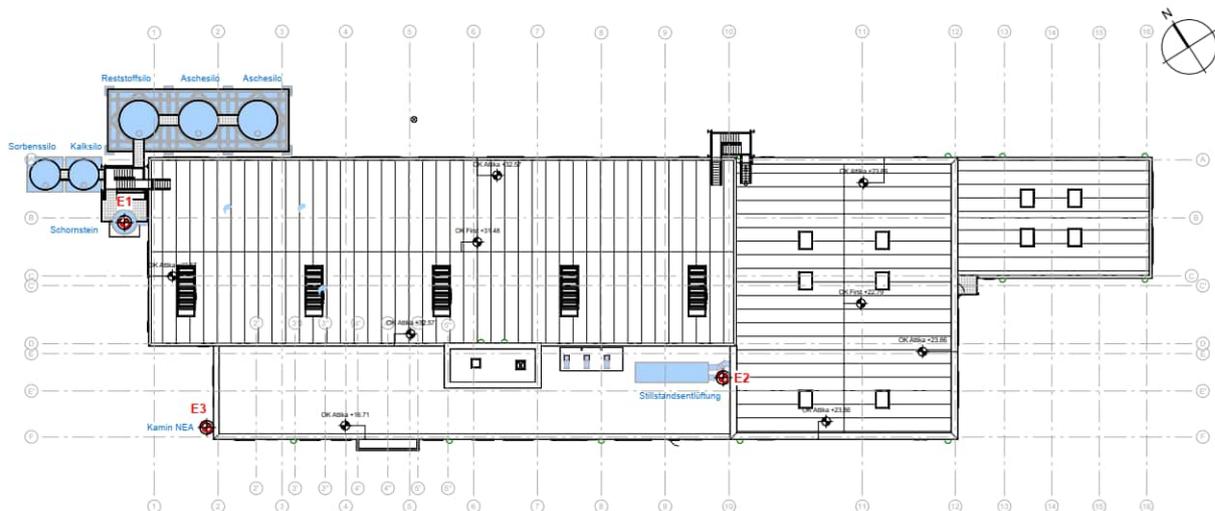


Abbildung 17: Emissionsquellenplan

Der Emissionsquellenplan ist unter *Kapitel 2 - Pläne* in Originalgröße enthalten.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die nachstehende Tabelle 18 gibt einen Überblick über die einzelnen Emissionsquellen.

Tabelle 18: Bezeichnung der Emissionsquellen

Stoffstrom Nr. lt.	Bezeichnung
E1	Abgas KVA
E2	Abluft Stillstandentlüftung
E3	Abgas Netzersatzanlage

Emissionen des Schornsteins (E1)

Das Rauchgas des Wirbelschichtofens wird über einen Kessel gekühlt. Anschließend folgen die Reinigungsschritte Elektrofilter, CaCO₃-Wäscher, Sorbenzugabe, Gewebefilter und SCR bevor das Abgas über einen Schornstein emittiert.

Der Feuerraum inkl. Nachbrennkammer wird konstruktiv so ausgebildet, dass eine Verweilzeit nach der letzten Verbrennungsluftzuführung von 2 Sekunden bei einer Mindesttemperatur von 850 °C sichergestellt ist. Die Abgasführung und Verbrennungsluftzufuhr sind auf eine optimale Durchmischung der Abgase und damit auf die homogene Abgaszusammensetzung über den Feuerungsquerschnitt ausgerichtet. Den ersten Behandlungsschritt stellt die unterstöchiometrische Verbrennung dar (Luftüberschuss $\lambda = < 1$). Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass dem NO_x aufgrund der betriebsbedingten niedrigen Verbrennungstemperaturen und der geringen benötigten Verbrennungsluftmenge entgegengewirkt wird. Die hierbei entstehenden Verbrennungsgase werden in der anschließenden zweiten Brennkammer vollständig umgesetzt (Luftüberschuss $\lambda \approx 1,50$), sodass hierdurch am Ofenausstritt die vollständige Verbrennung gewährleistet ist. In Verbindung mit der Feuerungsleistungsregelung werden durch die Einhaltung der Mindestverbrennungstemperatur die feuerungsbedingten Emissionen (CO, C_{ges}, NO₂) minimiert.

Für die Klärschlammverbrennungsanlage wurde neben den Maßnahmen innerhalb der Feuerung als Abgasreinigungstechnologie eine mehrstufige Behandlungsanlage gewählt, bei der Staub, saure Schadstoffe, Schwermetalle, Dioxine/Furane und Stickoxide sicher zurückgehalten und abgeschieden werden. Dieses Verfahren, bestehend aus einem Elektrofilter, CaCO₃-Wäscher, dem Gewebefilter und einer SCR erfüllt die Anforderungen an die einzuhaltenden Grenzwerte ohne Einschränkungen.

Während sich im Abhitzeessel annähernd 1/6 der Asche abscheiden, erfolgt die Restausschleusung der im Abgas verbleibenden Aschemenge im Elektrofilter. Das Elektrofilter schließt sich in der Prozessabfolge dem Abhitzeessel an. Im Filter scheidet sich ein Großteil des Staubes durch die eigene Schwerkraft am Boden ab. Der elektrisch geladene Reststaub legt sich auf Seitenflächen nieder. Ein installierter Klopfmechanismus schlägt in bestimmten Zeitabständen gegen die Felder und löst dadurch den Staub von der Oberfläche ab. Die Lagerung des Staubes erfolgt anschließend in einem der Aschesilos.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Als Abgasreinigungsverfahren wird mehrstufig mittels einem nassen Kalksteinmehlwäscher, Sorbens und Gewebefilter gearbeitet.

Nach der Entstaubung folgt eine Wäsche. Insbesondere reagieren hier SO_2 und SO_3 zu Gips. Hierfür durchströmt das Abgas nach dem Elektrofilter zunächst zwei Gas-Gas-Wärmeüberträger (GaGa-WT2 und GaGa-WT1), kühlt sich ab (100 °C) und gelangt dann in den Wäscher. Die Nasswäsche besteht aus einer Quench mit eigenem Sumpf und einem Kalksteinmehlwäscher für die Schwefelabscheidung. Nach dem Verlassen des Wäschersystems wird das Abgas mit einer Temperatur von 72 °C über den Gas-Gas-Wärmeüberträgern 1 (150 °C) wieder erwärmt. und 1 auf 240 °C wieder erwärmt. Die Kalkmilch wird über einen Vakuumbandfilter geleitet und somit vom Gips getrennt. Der Hauptstrom wird wieder in den Prozess zurückgeführt.

Nachdem das Rauchgas den GaGaWT1 passiert hat, ist die Einbringung von Brauchwasser vorgesehen. Im vorgestellten Verfahren gelangen Sorbens und Feuchtigkeit vor dem Filter in den Abgasstrom und durchlaufen eine Reaktionsstrecke, um bspw. HCl und HF aus dem Rauchgas aufzunehmen. Das dann abreagierte Sorbens lagert sich dann in den Filterschläuchen des Gewebefilters ab. Mittels Druckstößen wird der Filterkuchen gereinigt und in den Filterspitzen aufgefangen. Zur Abscheidung von Schwermetallen, insbesondere Quecksilber (Hg) steht die im Sorbens enthaltene Aktivkohle bereit. Das entstehende feste Reaktionsprodukt wird der Entsorgung zugeführt.

Nachdem das Rauchgas den Gewebefilter verlassen hat, wird es wieder durch den GaGa-WT2 geführt und auf 270 °C aufgeheizt. Im letzten Reinigungsschritt durchströmt das Abgas die Entstickung in Form einer selektiven katalytischen Reaktion (SCR). Vor der SCR wird Ammoniak in wässriger Form in den Abgasstrom eingedüst und mit Hilfe von statischen Mischern gleichmäßig im Abgas verteilt. In der SCR findet die Reaktion an der Katalysatoroberfläche statt. Dabei werden im Abgas enthaltene Stickoxide zu Stickstoff reduziert.

Für das geplante Vorhaben sind die Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV einzuhalten. Gemäß den Vorgaben und Vorschriften der "Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV)", werden im Abgas der KVA Emissionen kontinuierlich und diskontinuierlich gemessen.

Die Ergebnisse dieser Emissionsmessungen dienen als Nachweis, dass das die Abgasreinigung der thermischen Behandlung der KVA, die für sie vorgeschriebenen Emissionsbegrenzungen sicher einhält.

Die diskontinuierlich zu messenden Schadstoffe im Abgas wie z.B. Dioxine, Furane, Benzo(a)pyren, Cadmium, Thallium, Blei, Chrom usw. werden jährlich durch bekannt gegebene Messinstitute nach § 26 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes durchgeführt. Die dazu erstellten Messberichte werden der Aufsichtsbehörde zur Auswertung vorgelegt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Als Messgeräte und Auswertungseinrichtungen werden nur solche Geräte verwendet, die vom Bundesminister für Umwelt als geeignet anerkannt worden sind. Der ordnungsgemäße Einbau und der Betrieb der vorgenannten Geräte und Einrichtungen wird vor ihrer Inbetriebnahme durch einen bekannt gegebenen Sachverständigen nach den §§ 26 und 28 des BImSchG, überprüft und bestätigt.

Tabelle 19: Emissionsgrenzwerte der thermischen Behandlung der KVA in mg/Nm³_{tr} bei 11 % O₂

Stoff	Einheit	TMW	HMW	JMW
§8, Absatz 1, Nr. 1 und 2, 17. BImSchV				
Staub	mg/m ³	5	20	-
Gesamtkohlenstoff	mg/m ³	10	20	
HCl	mg/m ³	6	40	
HF	mg/m ³	0,9	4,0	
SO ₂	mg/m ³	30	200	
NO _x	mg/m ³	120	400	100
CO	mg/m ³	50	100	
NH ₃	mg/m ³	10	15	
Hg	mg/m ³	0,01	0,035	0,005
§8, Absatz 1, Nr. 3 i.V. mit Anhang 1, 17. BImSchV				
∑ Cd, Tl	mg/m ³	0,02*		
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³	0,30*		
∑ As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,05*		
B(a)P	mg/m ³	0,017*		
PCDD/F + PCB	ng/m ³	0,06*		

* Mittelwert über Probenahmezeit

Stillstandsentlüftung (E 2)

Die geplante Verbrennungsanlage wird mit einer ständigen kaskadierten Unterdruckhaltung in den geruchsbelasteten Bereichen (Schlammannahme, Stapelbereich, Trocknung, Ofenhalle etc.) ausgerüstet, so dass im Regelbetrieb die abgesaugte Luft der Verbrennung zugeführt und somit einer thermischen Geruchsbehandlung unterzogen wird.

Während des Revisionszeitraums findet keine Verbrennung statt, wodurch lediglich die Aufnahme/Stapelung des Schlammes vorgesehen ist. In beiden Betriebsbereichen wird die Absaugung in diesem Zeitraum weiterhin aufrechterhalten und die entstehende Luftmenge über einen Aktivkohlefilter desodoriert. Der anderweitig verwendete Anlagenbereich wird durch mehrfachen Luftwechsel ausreichend belüftet, sodass aufgrund der Verdünnung eine weitergehende Behandlung nicht notwendig ist. Aufgrund der geringen jährlichen Beschickung des Filters und in Abhängigkeit der Beladung der Abluft mit geruchsintensiven Bestandteilen, können Standzeiten bis zu 15 Jahren erreicht werden, jedoch wird ein konservativer Ansatz mit einer Standzeit von etwa 4 – 5 Jahre gewählt. Ein Durchbruch kann so sicher ausgeschlossen werden, zudem liegt am Gebläse eine Laufzeitenmessung an. Eine Staubentwicklung tritt hierbei nicht auf. Der Entnahme-/Befüllvorgang findet mittels geschlossenen modularen Wechselkassetten statt.

Entgegen der Anlieferung bei einer Müllverbrennung ist keine Staubemissionen im Bunker bei der Annahme des Klärschlammes zu erwarten, da die Klärschlammkonsistenz mit feuchter Erde zu vergleichen ist. Somit sind auch keine diffusen Staub-Emissionsquellen bei geöffneten Toren der Anlieferhalle vorhanden. Sollten während des Revisionszeitraums dennoch Staubanteile in der Abluft enthalten sein, ist der Aktivkohlefilter geeignet um Staub höchstwirksam abzuscheiden. Eine Zersetzung der Kohle während des Betriebes bzw. der Stillstandzeiten kann aufgrund der Herstellung/Veredelung (Härtung der Kohle, Benutzung von Bindemittel) der Aktivkohle seitens des Herstellers ausgeschlossen werden.

Emissionen der Netzersatzanlage (E 3)

Über die Turbinenanlage und einen externen Stromanschluss wird die KVA mit elektrischer Energie versorgt. Tritt im Anlagenbetrieb das Ereignis ein, dass die Turbine keinen Strom liefern kann und gleichzeitig die externe Stromquelle ausfällt, ist die KVA in einen gesicherten Zustand zu überführen und relevante Anlagenkomponenten (z.B. die Speisewasserversorgung der Kesselanlage etc.) sind über die heizölbetriebene Notstromversorgung mit elektrischer Energie zu versorgen.

In der Praxis wird einmal wöchentlich ein Testlauf von ca. 15 Minuten durchgeführt. Für die Netzersatzanlage gelten die Anforderungen der 44. BImSchV für den Test- und Notbetrieb mit weniger als 300 h/a Laufzeit.

Emissionen bei Betriebsstörungen

Bei einer Notabschaltung der Anlage, einer Fehlfunktion des Kühlsystems oder einer Fehlfunktion des Prozessleitsystems sind keine zusätzlichen Abluftemissionen zu erwarten.

Durch automatische Vorrichtungen wird sichergestellt, dass eine Beschickung mit Klärschlamm unterbrochen wird, wenn in Folge eines Ausfalls oder einer Störung von Abgasreinigungseinrichtungen eine Überschreitung eines kontinuierlich überwachten Emissionswertes eintreten kann.

Bei betriebsbedingter Störung der Kalk-/Adsorbens-Versorgung oder anderen Komponenten der Abgasreinigung wird ebenfalls die Beschickung mit Klärschlamm unterbrochen.

Auch bei stabilisierten, ausgefaulten Klärschlamm kann die mikrobiologische Aktivität nicht vollständig unterbunden werden. Aus diesem Grund kann es zu weiteren Abbauprozessen im Schlamm-Bunker kommen. Die Abluft aus dem Bunker wird kontinuierlich abgesaugt und als Verbrennungsluft dem Ofen zugeführt. Bei Stillstand wird die Abluft aus dem Bunker über einen Aktivkohlefilter geleitet und anschließend an die Umgebung abgegeben. Für den Fall, dass trotz dieser Vorkehrungen die Methanabgasung durch den Klärschlamm zu groß wird, wird bei Erreichen von 40 % der UEG der Bunker stromlos geschaltet und die Notentlüftung gestartet. Mit Hilfe von vier Notentlüftungsgebläsen wird die Abluft schnell aus dem Bunker abgezogen. Dieses Ereignis wird als nicht bestimmungsgemäßer Betrieb eingestuft.

[Unter Kapitel 4.4.2 ist die Immissionsprognose und die Schornsteinhöhenberechnung zu finden.](#)

4.1.14.2 Geruchsemissionen

Schwefelwasserstoff (H₂S) stellt bei der KVA eine Geruchsemission dar. Alle möglichen Emissionsquellen werden vorsorglich kaskadiert an den Ofen abgeführt und dort verbrannt, bzw. in der anschließenden Rauchgasreinigung gereinigt. Im Revisionsfall wird die Abluft über einen Aktivkohlefilter geleitet und dort gereinigt (s. [Kapitel 4.1.4](#)).

[Für den Annahmehbereich sind H₂S-Messungen vorgesehen, um im Falle einer Überschreitung das Personal akustisch zu warnen und zum Verlassen der Annahme aufzufordern.](#)

Der Klärschlamm wird in einer geschlossenen Annahmehalle vom Fahrzeug in die ~~mit Abdeckungen versehenen~~ Annahmehalle gekippt. Dies betrifft auch Container- und Muldenfahrzeuge, welche ggfs. auf einer Rangierfläche zuvor kurzzeitig abgestellt werden. Bei der Anlieferung und der kurzzeitigen Abstellung, sind die Muldenfahrzeuge geschlossen und werden erst in der geschlossenen Annahmehalle geöffnet. Aufgrund dieser geschlossenen Anlieferung entstehen keine Geruchsfreisetzungen auf dem Betriebsgelände.

Das Verhältnis zwischen Umsetzvorgängen (Muldenfahrzeuge, Containerfahrzeuge) und Direktanlieferungen (Sattelaufleger) ist festgelegt. Eine alleinige Anlieferung von Muldenfahrzeugen ist nicht vorgesehen.

Aufgrund von organisatorischen Maßnahmen bei der Koordination der Klärschlammlieferung werden kurze Stillstandzeiten für den Transport auf dem Gelände der KVA erreicht, wodurch Geruchsemissionen auf ein Minimum reduziert werden.

In *Kapitel 4.4.2* ist eine Geruchsimmissionsprognose für die KVA zu finden.

4.1.14.3 Keimemissionen

Keimemissionen im Rahmen der Klärschlammverbrennung können lediglich im Bereich der Anlieferung und -lagerung im Bereich der KVA entstehen. Der Klärschlamm wird ausschließlich in abgedeckten Lkw angeliefert und innerhalb des geschlossenen Brennstofflagers gelagert. Über eine Absaugung der Abluft der Lagereinrichtung wird ein konstanter Unterdruck erzeugt, so dass keine keim- und geruchsbelastete Luft aus dem Lager in die Atmosphäre gelangen kann.

Die Rückkühlanlagen der KVA sind in geschlossener Bauweise ausgeführt und unterliegen somit nicht den Anforderungen der 42. BImSchV.

4.1.14.4 Erschütterungen / elektromagnetische Felder

Der Betrieb der KVA ist nicht mit relevanten Erschütterungen verbunden. Ortsfeste Anlagenteile und Aggregate, von denen Schwingungen ausgehen können, werden schwingungs isoliert aufgestellt bzw. es erfolgt eine akustische Entkopplung durch geeignete Kompensatoren. Darüber hinaus sind die einzelnen Anlagenteile so konstruiert, dass sie möglichst erschütterungsarm betrieben werden können.

Die Festlegungen der Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (EMFV) wird bei der Anlagenkonzeption berücksichtigt. Aufgrund der im Sinne der Verordnung geringen Anschlussleistungen der technischen Komponenten werden Expositionsgrenzwerte und Auslöseschwellen für elektromagnetische Felder nach derzeitigen Planungsstand nicht erreicht. Dennoch werden Bereiche wie die Mittelspannungsverteilung baulich abgeschirmt. Weiterhin sind keine ortsgebundenen Arbeitsplätze in der KVA vorgesehen.

4.1.14.5 Lichtemissionen

Die Gebäude der geplanten Anlage werden aus Arbeits- und Betriebssicherheitsaspekten mit einer Außenbeleuchtung ausgestattet. Diese wird so ausgerichtet, dass sie weitgehend nur bis an die äußere Grenze der Verkehrsflächen leuchtet. Scheinwerferlicht der anliefernden LKW in den Wintermonaten, wird in der Regel nicht direkt über das Betriebsgelände hinaus dringen, da die geplanten Gebäude die Verkehrswege innerhalb der Anlage abschirmen.

Um die Auswirkungen durch Lichtemissionen so gering wie möglich zu halten, werden bei der Planung der Anlagen- und Straßenbeleuchtung auf dem Betriebsgelände die Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen des Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, der Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen des Bundesamtes für Naturschutz sowie die Handlungsempfehlungen aus der Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität berücksichtigt. So können z. B. Natriumdampflampen bzw. LED-Lampen mit einer an die Umgebung angepassten Lichtfarbe eingesetzt werden, die staubdicht und mit einer Abschirmung gegen eine Abstrahlung nach oben und in horizontale Richtung versehen sind. Insgesamt wird die Beleuchtungsstärke auf das notwendige Maß begrenzt.

4.1.14.6 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

Zur Überwachung der Einhaltung der behördlich festgelegten Emissionsgrenzwerte werden im vorhandenen und klimatisierten Emissions-Messraum Emissions-Messgeräte installiert. Gemäß 17. BImSchV sind die im Abgasstrom enthaltenen Schadstoffe und deren Bezugswerte zu messen und zu überwachen.

Die Emissions-Messgeräte und Komponenten sind gemäß den Richtlinien des BMU eignungsgeprüft und im gemeinsamen Ministerialblatt für den Einsatz gemäß den Anforderungen der 17. BImSchV als geeignet bekannt gegeben.

Weitere Angaben zur Ausführung der Emissionsüberwachung sind unter *Kapitel 4.1.7.10* dargestellt.

4.1.15 Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

4.1.15.1 Allgemein

Im Rahmen der Antragseinreichung und dem angestrebten Genehmigungsverfahren nach BImSchG ist ein AwSV-Konzept beizulegen. Im § 62 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind die Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen definiert. Dort heißt es:

Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen müssen so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist. Das Gleiche gilt für Rohrleitungsanlagen, die

- *den Bereich eines Werksgeländes nicht überschreiten,*
- *Zubehör einer Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind oder*
- *Anlagen verbinden, die in engem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang miteinander stehen.*

4.1.15.2 Standorteigenschaften

Bei dem Anlagenstandort zur Errichtung der KVA handelt es sich um ein Klärwerksgelände. Ein Heilquellen- oder Wasserschutzgebiet liegt nicht vor, sowie kein festgesetztes oder vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet. (Abfrage Kartendienst LUBW vom 16.04.2024)

4.1.15.3 Anzeigepflicht nach §40 AwSV

Die in diesem Dokument näher beschriebenen Anlagen und Anlagenteile werden gem. § 40 der AwSV angezeigt.

4.1.15.4 Gehandhabte Stoffe und Gemische

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die in der KVA gehandhabten bzw. verwendeten Stoffe, die ein Wassergefährdungspotential aufweisen.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 20: Eingesetzte wassergefährdende Stoffe

Stoffbezeichnung	Menge	Zustand	Ort	Lagerart	WGK
Klärschlamm	1.300 m ³	fest	Annahme-/ Stapelbunker	Bunker	awg
Trockengut	60 m ³	fest	Trockengutlager	Silo	awg
Brüdenkondensat	2 x 2	flüssig	Sprühkondensator	Kondens.	3
	5 m ³	flüssig	Brüdensammelbehälter	Tank	3
Ammoniakwasser (24,9%)	25 m ³	flüssig	Chemiekalienlager.	Tank	2
Natronlauge (30 %)	25 m ³	flüssig	Chemiekalienlager	Tank	1
Gipssuspension	5 m ³	flüssig	Ofenhalle	Wäscher	1
Gips	15 m ³	fest	Gipsaustrag	Container	1
Sorbalit mit AK	100 m ³	fest	Silobereich	Silo	1
Asche	2 x 150 m ³	fest	Silobereich	Silo	awg
Reststoffe	100 m ³	fest	Silobereich	Silo	awg
Heizöl EL	4 m ³	flüssig	NEA	Tank	2
Turbinenöl	0,2 m ³	flüssig	Betriebsmittellager	Fass	1
	1 m ³	flüssig	Turbine	Turbine	1
Hydrauliköl	0,2 m ³	flüssig	Betriebsmittellager	Fass	1
	3 x <1	flüssig	Hydraulikaggregat	Hydraulik	1
Schmieröl	0,2 m ³	flüssig	Betriebsmittellager	Fass	1
	3 0,12 m ³	flüssig	Druckluft	Apparat	1
Glykol	0,12 m ³	flüssig	Betriebsmittellager	IBC	1
Wasser/Glykol-Gemisch	1,5 m ³	flüssig	TGA	TGA	1
Salzsäure (10 %)	1 m ³	flüssig	Wasseraufbereitung	Tank	1
Prozessabwasser	4 m ³	flüssig	Neutralisation	Tank	4

Ort Betriebsmittellager: Handlager (Ebene +0,00 m)

4.1.15.5 Abgrenzung der AwSV-Anlagen nach § 14 AwSV

Unter AwSV-Anlage wird nach § 2 AwSV folgendes verstanden:

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen" (Anlagen) sind

- *selbständige und ortsfeste oder ortsfest benutzte Einheiten, in denen wassergefährdende Stoffe gelagert, abgefüllt, umgeschlagen, hergestellt, behandelt oder im Bereich der gewerblichen Wirtschaft oder im Bereich öffentlicher Einrichtungen verwendet werden, sowie*
- *Rohrleitungsanlagen nach § 62 Absatz 1 Satz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes.*

Die Bestimmung der Abgrenzung der Anlagen ist in § 14 AwSV definiert:

Zu einer Anlage gehören alle Anlagenteile, die in einem engen funktionalen oder verfahrenstechnischen Zusammenhang miteinander stehen. Dies ist insbesondere dann anzunehmen, wenn zwischen den Anlagenteilen wassergefährdende Stoffe ausgetauscht werden oder ein unmittelbarer sicherheitstechnischer Zusammenhang zwischen ihnen besteht

Folgende Einteilung der Anlagen wurde getroffen:

- Anlage Nr. 1 Annahmehunker/ Stapelhunker
- Anlage Nr. 2 Klärschlammtransport
- Anlage Nr. 3 Klärschlamm Trocknung
- Anlage Nr. 4 Brüdenbehandlung
- Anlage Nr. 5 Trockengutlager
- Anlage Nr. 6 Thermische Behandlung
- Anlage Nr. 7 Rauchgasreinigung Nass
- Anlage Nr. 8 Rauchgasreinigung Trocken
- Anlage Nr. 9 Entstickung
- Anlage Nr. 10 Turbine
- Anlage Nr. 11 Wasseraufbereitung
- Anlage Nr. 12 Siloanlage 1
- Anlage Nr. 13 Siloanlage 2
- Anlage Nr. 14 Containerlager
- Anlage Nr. 15 Chemikalienlager
- Anlage Nr. 16 Druckluftversorgung
- Anlage Nr. 17 Netzersatzanlage
- Anlage Nr. 18 Abfüllfläche
- Anlage Nr. 19 Betriebsmittellager
- ~~Anlage Nr. 20 Neutralisation~~
- Anlage Nr. 21 technische Gebäudeausrüstung (TGA)
- Anlage Nr. 22 Verkehrswege
- Anlage Nr. 23 Rohrleitungen

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Im Weiteren werden die Anlagen detailliert beschrieben (vgl. dazu auch das AwSV-Kataster §43 AwSV und die AwSV-Pläne unter *Kapitel 4.1.15.35*) und die Gefährdungsstufe gemäß §39 AwSV bestimmt.

4.1.15.6 Anlage Nr. 1 Annahmehunker/ Stapelhunker

Beschreibung

Zur Anlage Nr. 1 gehören der Annahmehunker mit dem Annahmebereich und dem Stapelhunker. Der Annahmebereich befindet sich im Gebäude und wird von den Lkw befahren. Im Bunker wird der Klärschlamm in den Annahmehunker entladen und über eine Krananlage in den Stapelhunker überführt. Aus dem Stapelhunker erfolgt die Übergabe in die Vorlagebehälter.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 1 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Annahme-/ Stapelbunker	entw. Klärschlamm	fest	1.300	awg
Trocknervorlage	entw. Klärschlamm	fest	2 x 40	awg
Ofenvorlage	entw. Klärschlamm	fest	2 x 60	awg

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils -

Klärschlämme werden als allgemein wassergefährdend eingestuft, aus diesem Grund liegt keine Gefährdungsstufe vor.

Technische Ausführung / Rückhaltung

Der Anlieferbereich und Klärschlammhunker werden aus flüssigkeitsdichtem Beton (FD-beton) gemäß DAfStb-Richtlinie ausgeführt (vgl. Abbildung 18). Dichtungen und Dehnungsfugen werden, wenn möglich, oberhalb der Füllgrenze angeordnet. Sind Fugen im Bodenbereich notwendig, so werden diese im Bereich von Hochpunkten ausgebildet. Als Gleitschicht der Betonplatten, wird eine 2-lagige PE-Folie gemäß Tabelle 1-4 DAfStb-Richtlinie verwendet.

Der Bunker und der Annahmebereich sind in einem Gebäude und vor Niederschlag und Schlagregen geschützt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

An die Rangierfläche vor dem Annahmehbereich werden nach § 28 Abs. 2 AwSV keine Anforderungen, die über die betrieblichen Anforderungen hinaus gehen, gestellt.

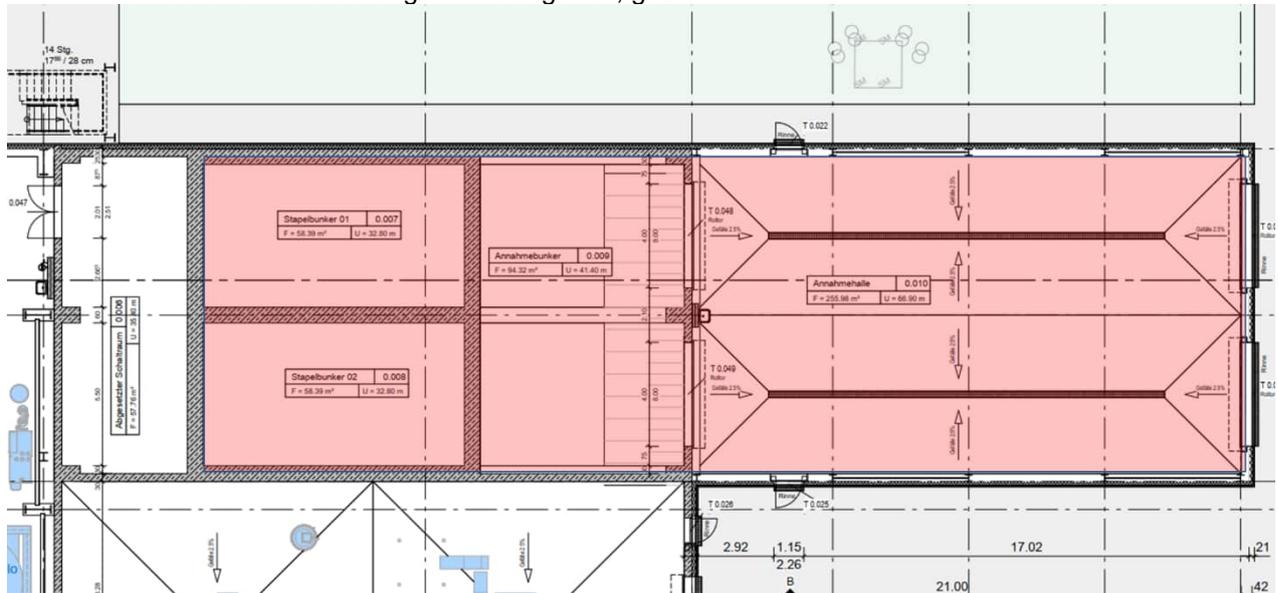


Abbildung 18: AwSV-Fläche Bunker (rot)

Es handelt sich teilweise um eine unterirdische oberirdische LAU Anlage, die von oben einsehbar ist teilweise im Erdboden eingelassen ist. Der Stapelbereich wird vollständig oberirdisch errichtet und der Annahmehbunker ist im Boden eingelassen. Im Annahmehbunker verweilt der Klärschlamm nur kurzzeitig, bevor er in den Stapelbereich überführt wird. Der Annahmehbunker ist einsehbar und regelmäßige Begehungen des Bunkers werden vorgesehen.

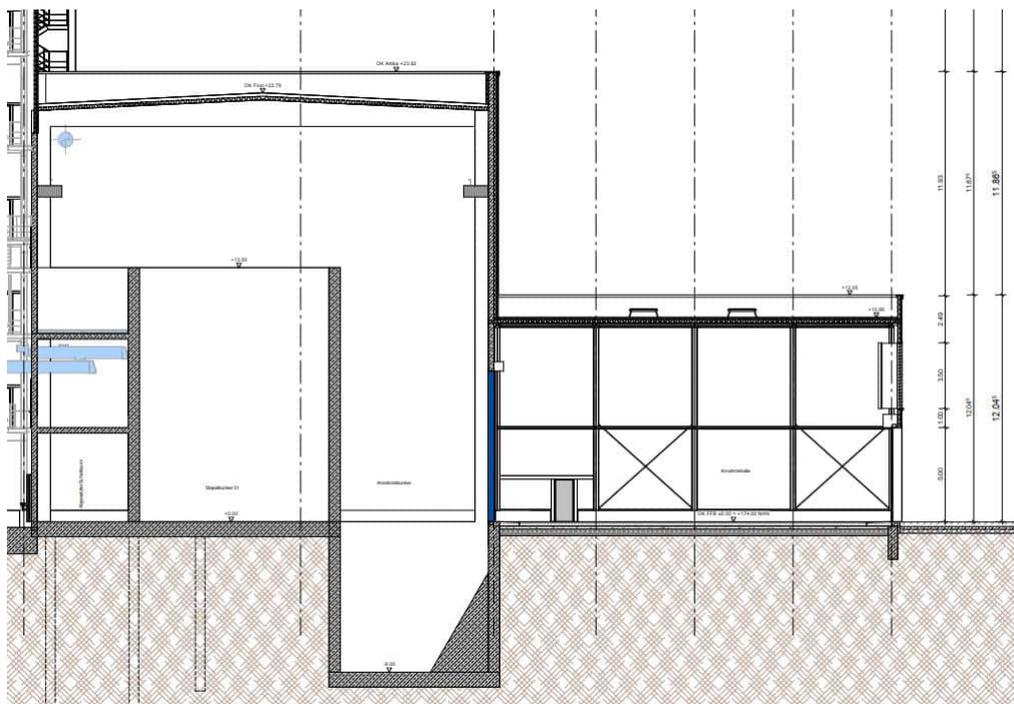
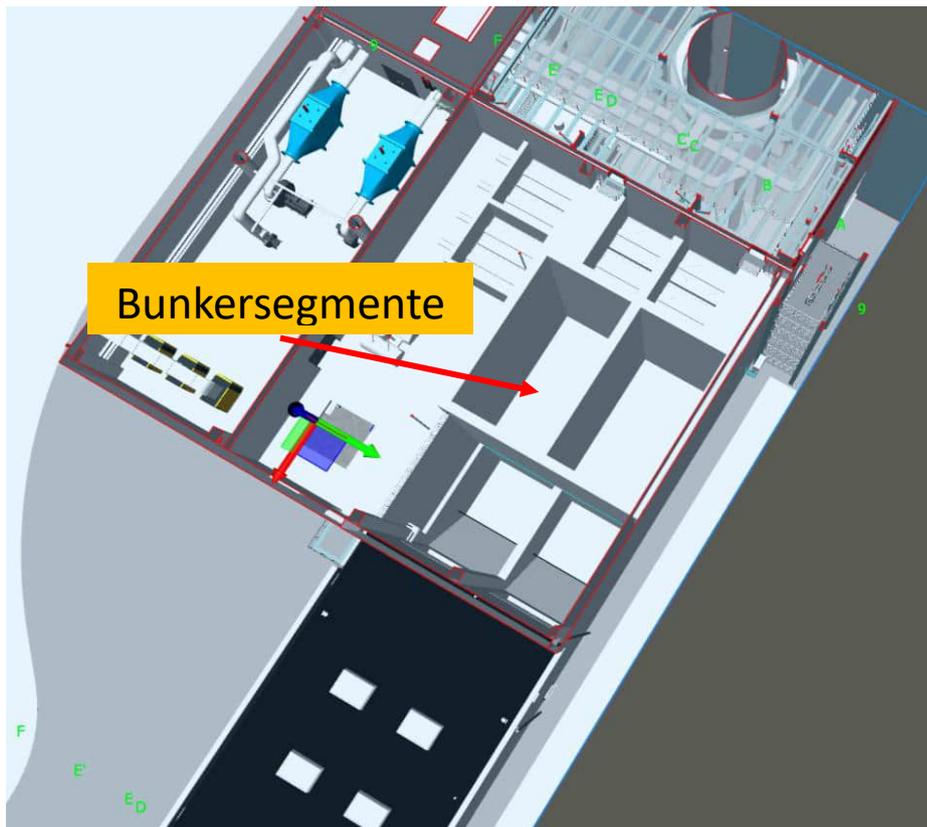


Abbildung 19: Bunker und Annahmehbereich

Sowohl der Annahmehbunker- als auch der Stapelbunker sind in zwei identisch große Segmente unterteilt. Hieraus folgt, dass während einer Anlagenrevision ein Bunkersegment vollständig entleert und so das Bauwerk durch einen Sachverständigen überprüft werden kann. Aus der Überwachung der Segmente können Rückschlüsse auf den Zustand des Gesamtbauwerks gezogen werden. Eine Überprüfung der Segmente ist alle fünf Jahre vorgesehen. Das bedeutet, dass alle fünf Jahre die vollständige Entleerung eines Bunkersegmentes durchgeführt wird.



4.1.15.7 Anlage Nr. 2 Klärschlammtransport

Beschreibung

Aus dem Stapelbereich wird der Klärschlamm mit Hilfe einer Krananlage in die Vorlagebehälter für die Trocknung bzw. dem Ofen übergeben. Am Boden dieser Vorlagebehälter befinden sich Schubböden die über Hydraulikaggregate angetrieben werden und den Klärschlamm weitertransportieren. Dieser Bereich stellt die Anlage Nr. 2 dar. Für den Antrieb wird Hydrauliköl benötigt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 2 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Hydraulikaggre- gate	Hydrauliköl	flüssig	4 x < 1	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Technische Ausführung / Rückhaltung

In den Hydraulikaggregaten befindet sich Hydrauliköl. Die Hydraulikaggregate stehen in jeweils einer eigenen Stahlwanne, diese kann den gesamten Inhalt des Hydrauliköls aufnehmen. Die Auffangwanne ist mit einem Leckagemelder ausgestattet. Sobald dieser eine Leckage erfasst hat, wird über das Prozessleitsystem eine Alarmierung an des Anlagenpersonal übergeben und das Aggregat in einem sicheren Zustand heruntergefahren.

$$V_{\text{eff}} = 1 \text{ m}^3 \text{ je Wanne}$$

Das Hydrauliköl bedarf keinem regelmäßigen Austausch, sondern weist eine lange Haltbarkeit über viele Jahre auf (~10 Jahre). Der Austausch des Hydrauliköls erfolgt durch eine externe Wartungsfirma und erfolgt innerhalb eines Auffangsystems.

Es handelt sich bei der Anlage um eine oberirdische HBV-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Aufstellen der Hydraulikaggregate in Stahlwannen
- Leckagemelder in Auffangwanne

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

4.1.15.8 Anlage Nr. 3 Klärschlamm-trocknung

Beschreibung

Anlage Nr. 3 beinhaltet die Klärschlamm-trocknung mit den zwei Trocknern. Diese sind in der Trocknerhalle aufgestellt und werden über die Vorlagebehälter und Rohrleitungen mit Klärschlamm versorgt. Im Trockner erfolgt die Volltrocknung des Klärschlamm auf > 90 TR. Zur Inertisierung der Trockner wird Dampf verwendet.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 3 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen m ³	WGK
Trocknerinhalt	Klärschlamm	fest	2 x 40	awg

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils -

Eine Gefährdungsstufe liegt nicht vor.

Technische Ausführung / Rückhaltung

Der Boden der Trocknerhalle ist aus Beton mit einem Beschichtungssystem nach DWA-A 786 Nr. 8 ausgeführt. Es handelt sich um ein flüssigkeitsundurchlässiges System ohne Fugen (vgl. Abbildung 20).

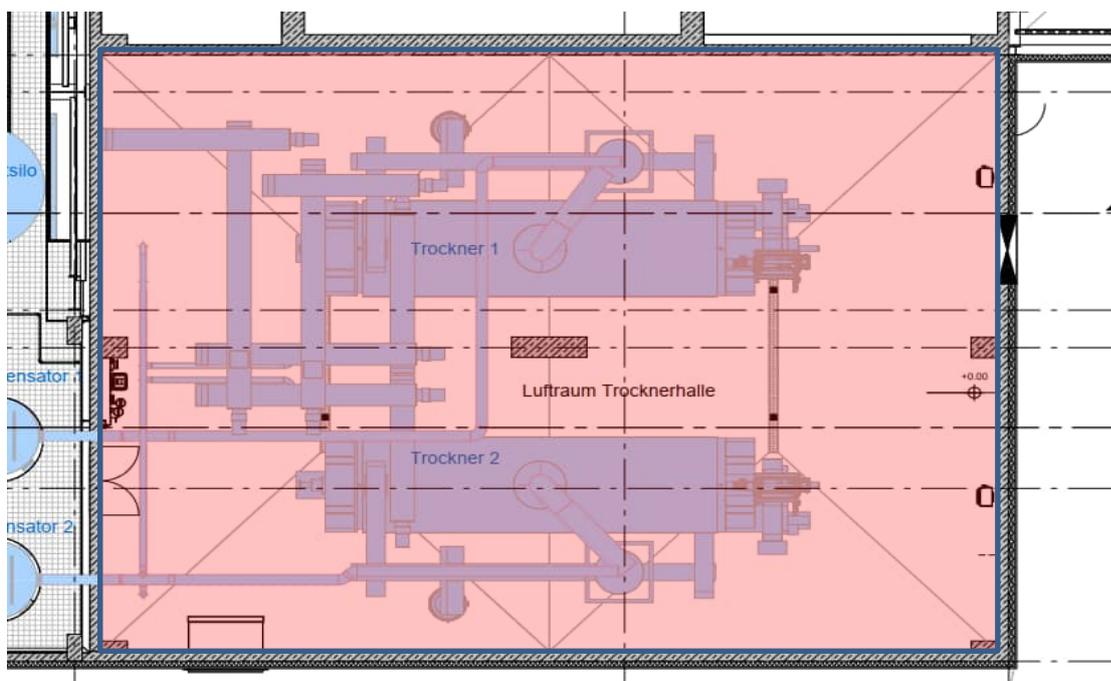


Abbildung 20: AwSV-Fläche Trocknerhalle (rot)

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Schlamm Schnecken und Brückenbrecher, die zwischen Stapelbunker und Klärschlamm Trockner installiert sind, sind als flüssigkeitsdichte Anlagenteile (geschweißt) ausgeführt. Die beiden Exenterschneckenpumpen die zur Beschickung der Klärschlamm Trockner verwendet werden, stehen auf einer Stahlwanne mit minimaler Aufkantung, um bei Wartungsarbeiten austretende Stoffe sauber auffangen zu können.

Bei der Trocknung handelt es sich um eine oberirdische HBV-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Aufstellen der Trockner auf einen flüssigkeitsundurchlässigen Beton (DWA 786 Nr.8)
- Druck- und Temperaturmessung am Trockner

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

4.1.15.9 Anlage Nr. 4 Brüdenbehandlung

Beschreibung

Anlage Nr. 4 ist die Brüdenbehandlung zugeordnet. Die Brüden (dampfförmig) aus der Klärschlamm Trocknung werden in der Brüdenbehandlung den zwei Brüdenkondensatoren zugeführt. Nachdem die Brüden auskondensiert sind, werden sie im Brüdensammelbehälter zwischengespeichert, bis sie an das Klärwerk abgeleitet werden.

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 4 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Brüdenkondensatoren	Brüden/ Brüdenkondensat	dampf/ flüssig	2 x 2	3
Brüdensammelbehälter	Brüdenkondensat	flüssig	5	3

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils C

Technische Ausführung / Rückhaltung

Der Boden im Brüdenkondensationsraum liegt auf der Ebene +5 m und besteht aus einem Gitterboden. (vgl. Abbildung 21).

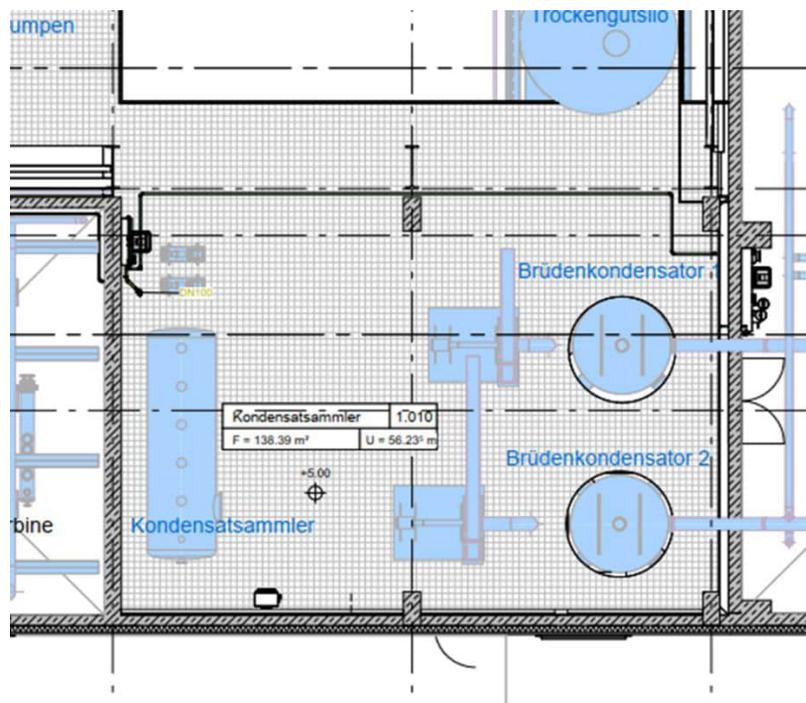


Abbildung 21: Sprühkondensatoren und Sammelbehälter

Der durch die Klärschlamm-trocknung ausgetriebene Wasserdampf (Brüden), wird über einen Brüdenkondensator niedergeschlagen. Brüden-dampf, enthält neben Wasser, auch einen Anteil an wassergefährden- den Stoffen der sich am Sumpf des Brüdenkondensators niederschlägt. Damit die Brüden kondensieren können, wird das angefallene Kondensat aus dem Sumpf des Sprühkondensators entnommen und an- schließend über einen Wärmetauscher gekühlt und wieder dem Sprühkondensator zugeführt. Überschüs- sige Mengen an Brüdenkondensat werden in dem Brüdensammelbehälter geleitet. Durch diesen Kreislauf konzentrieren sich im Brüdenkondensat wassergefährdende Stoffe auf, wodurch Brüdenkondensat als WGK 3 zu behandeln ist.

Die Brüdenkondensatoren (je 2 m³ flüssiges Kondensat) und der Brüdensammelbehälter mit einem Füllvo- lumen von 5 m³ sind als doppelwandige Behälter ausgeführt. Die Flüssigkeitsphase des Kondensates im Behälter wird über eine Füllstandsmessung überwacht und mittels der Brüdenkondensatpumpe konstant gehalten. Pumpe, Wärmetauscher zur Kühlung des Kondensates werden auf einer Auffangwanne instal- liert. Rohrleitungen und Flanschverbindungen können gemäß TRwS 780-1 als dauerhaft technisch dicht angesehen werden (Rohrleitungstyp 1 oder 2).

Der Brüdensammelbehälter ist mit einer Überfüllsicherung ausgestattet. Die Kondensatpumpen zur Brü- denaufbereitung werden ebenfalls in einer Auffangwanne angeordnet. In allen Auffangwannen sind Lecka- gemelder installiert, die im Havariefall eine Meldung an eine besetzte Warte weiterleiten.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Bei der Brüdenkondensation handelt es sich um eine oberirdische HBV Anlage. Da der Sammelbehälter in einem engen verfahrenstechnischen Zusammenhang mit der Kondensation steht und auch nur an diesen technisch angebunden ist, wird der Behälter der HBV-Anlage zugeordnet.

Das Brüdenkondensat wird mit Hilfe einer unterirdischen, doppelwandigen Druckleitung mit Leckagemeldung über das Entwässerungsgebäude und dem vorhandenen Filtratbehälter an das Klärwerk abgegeben (vgl. Anlage 23).

Technische Maßnahmen

- Kondensatsammler und Kondensatoren doppelwandig mit Leckanzeigesystem das ein Undicht werden der inneren und äußeren Wand anzeigt
- Füllstandmessungen
- Pumpen stehen in Auffangwannen (min. mittlere Beanspruchung nach TRwS 786)

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

4.1.15.10 Anlage Nr. 5 Trockengutlager

Beschreibung

Das Trockengutlager zur Speicherung von vollgetrocknetem Klärschlamm stellt die Anlage Nr. 5 da. Die Förderung des Trockengutes aus dem Trockner zum Silo und aus dem Silo heraus erfolgt mit Hilfe von Schnecken.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährde Stoff wird in der Anlage Nr. 5 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Silo	Trockengut	fest	60	awg

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils -

Es liegt keine Gefährdungsstufe vor.

Bei dem vollgetrocknetem Klärschlamm handelt es sich um einen Feststoff. Die Lagerung erfolgt im Silo, welcher neben dem Ofen in der Ofenhalle aufgestellt ist. Der Boden der Ofenhalle besteht aus Beton. Da es sich um einen Feststoff handelt, ist dieser lediglich trocken zu lagern, weitere Anforderungen bestehen nicht.

4.1.15.11 Anlage Nr. 6 Thermische Behandlung

Beschreibung

Die thermische Verbrennung bestehend aus dem Wirbelschichtofen in dem der getrocknete Klärschlamm verbrannt wird, dem Kessel zur Energieauskopplung und dem Elektrofilter zur Staubabscheidung aus dem Rauchgas, stellen die Anlage Nr. 6 dar.

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 6 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	zustand	Volumen	WGK
			m³	
Ofen	getr. Klärschlamm	fest	konti. Strom	awg
Kessel/ E-Filter	Klärschlammasche	fest	konti. Strom	awg

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils -

Bei dem getrocknetem Klärschlamm und der Asche handelt es sich um Feststoffe. Der Boden der Ofenhalle besteht aus Beton. Da es sich um Feststoffe handelt, sind diese trocken zu lagern, weitere Anforderungen bestehen nicht.

Es handelt sich im eine oberirdische HBV-Anlage.

4.1.15.12 Anlage Nr. 7 Rauchgasreinigung Nass

Beschreibung

Zur Anlage Nr. 7 gehören der Wäscher und der Bandfilter. Das Rauchgas gelangt nach der Entstaubung in die nasse Rauchgasreinigung. Zunächst durchströmt das Rauchgas die Quench und wird abgekühlt, anschließend gelangt es in den Kalksteinmehlwäscher. Im Wäscher wird Kalksteinmehlsuspension zugegeben, das mit den sauren Bestandteilen im Rauchgas zu Gips reagiert. Am Boden des Wäschers wird die Gipsuspension mit Hilfe von Pumpen zum Bandfilter gepumpt. Im Bandfilter erfolgt die Trennung in Gips, welches im Container (vgl. Anlage 14) bis zur Abholung zwischengelagert wird, und in Filtrat. Das Filtrat wird zum Teil zum Wäscher zurückgeführt oder über die Neutralisation an das Klärwerk Forchheim abgegeben.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 7 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Wäscher	Gipssuspension	flüssig	5	1
Bandfilter	Gipssuspension/ Gips	flüssig/ fest	0,60 m ³ /h	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Technische Ausführung / Rückhaltung

Der Kalksteinmehlwäscher steht in der Ofenhalle und ist doppelwandig ausgeführt. Bei der Ofenhalle handelt es sich um einen Betonboden, der jedoch nicht flüssigkeitsdicht ist. Die beiden Bandfilter stehen hingegen auf zwei separaten Auffangwannen auf einem Gitterrost auf Ebene + 5 m. Die dazugehörigen Gipssuspensionspumpen stehen ebenfalls in Auffangwannen (vgl. Abbildung 22).

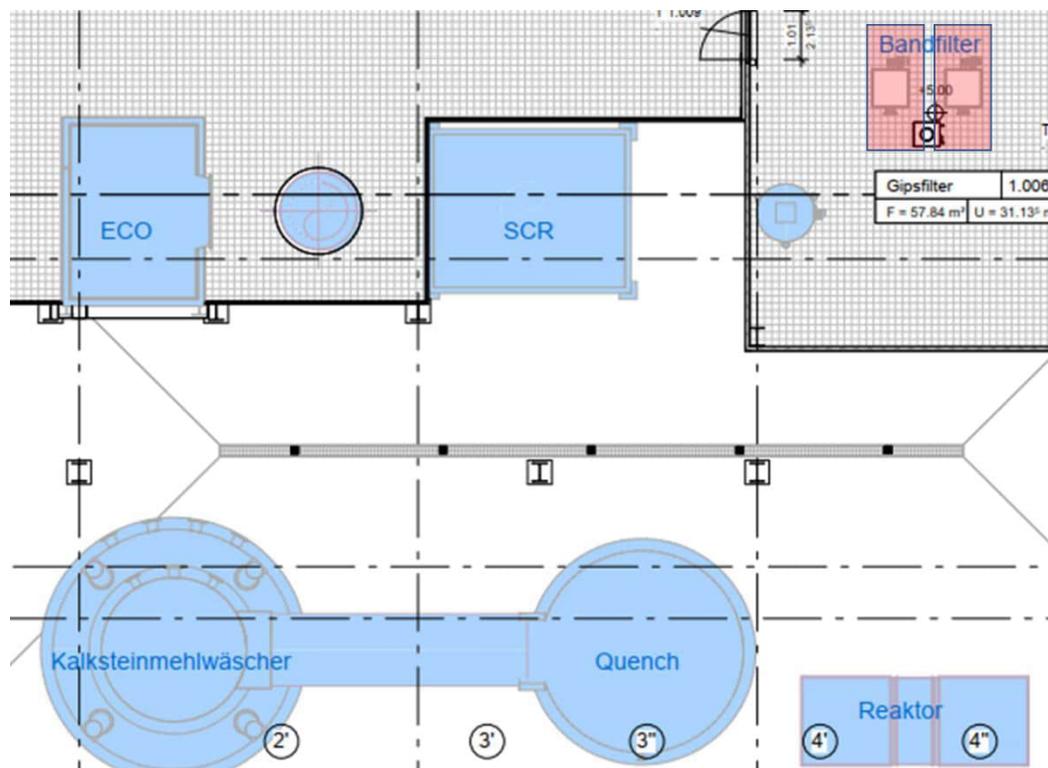


Abbildung 22: Wäscher und Bandfilter (Auffangwanne in rot)

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die Auffangwannen sind aus Stahl gefertigt und mit Leckagemelder ausgestattet. Sobald dieser eine Leckage erfasst hat, wird über das Prozessleitsystem eine Alarmierung an des Anlagenpersonal übergeben und die Bandfilter in einem sicheren Zustand heruntergefahren. Der sichere Zustand kann dabei innerhalb von wenigen Minuten (< 10 Minuten) erreicht werden. Hieraus folgt, dass die Stahlwanne den Inhalt des Bandfilters für einen weiterbetrieb von maximal zehn Minuten zurückhalten muss.

Pro Stunden fallen rund 600 l Gipssuspension an. Hieraus folgt das für einen Weiterbetrieb von zehn Minuten 100 l Suspension zurückgehalten werden müssen.

Jede Stahlwanne wird mit einem Rückhaltevolumen von 200 l ausgeführt, sodass ein ausreichend großes Rückhaltevolumen vorhanden ist.

Es handelt sich um eine oberirdische HBV-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Aufstellen der Bandfilter in Auffangwannen
- Leckagemelder in Auffangwanne mit Alarmierung und herunterfahren des Bandfilters
- Automatischer Verschluss angeschlossener Rohrleitungen, sodass ein Leerlaufen der Anlagenteile verhindert wird
- Wäsche doppelwandig ausgeführt

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

4.1.15.13 Anlage Nr. 8 Rauchgasreinigung Trocken

Beschreibung

Nachdem das Rauchgas den Wäscher passiert hat, gelangt es zunächst in eine Reaktionsstrecke, wo Sorbalit mit Aktivkohle hinzugegeben wird. Das Additiv reagiert mit den noch enthaltenen sauren Bestandteilen und dem Quecksilber im Abgas und scheidet sich im Gewebefilter als Reststoffe ab.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 8 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Reaktionsstrecke	Sorbalit mit AK	fest	konti. Strom (13 kg/h)	1
Gewebefilter	Reststoffe	fest	konti. Strom (15 kg/h)	awg

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Bei dem Sorbalit mit Aktivkohle und den Reststoffen handelt es sich um Feststoffe. Da es sich um Feststoffe handelt, sind diese lediglich trocken zu lagern, weitere Anforderungen bestehen nicht.

4.1.15.14 Anlage Nr. 9 Entstickung

Beschreibung

Anlage Nr. 9 beschreibt die Entstickung des Rauchgases. Nachdem das Rauchgas die nasse und trockene Rauchgasreinigung passiert hat, gelangt es in die Entstickung. Für die Entstickung wird zunächst über eine Dosierung wässrige Ammoniaklösung in den Rauchgaspfad eingedüst, anschließend gelangt das Rauchgas in einen SCR-Katalysator. Im Katalysator erfolgt die Umwandlung von NO_x in N₂.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 9 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
SCR	wässrige Ammoniaklösung (24,9 %)	dampfförmig	konti. Strom (8,4 kg/h)	2

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Technische Ausführung / Rückhaltung

Die SCR-Anlage beginnt ab Ebene +5 m und steht in der Ofenhalle. (vgl. Abbildung 23).

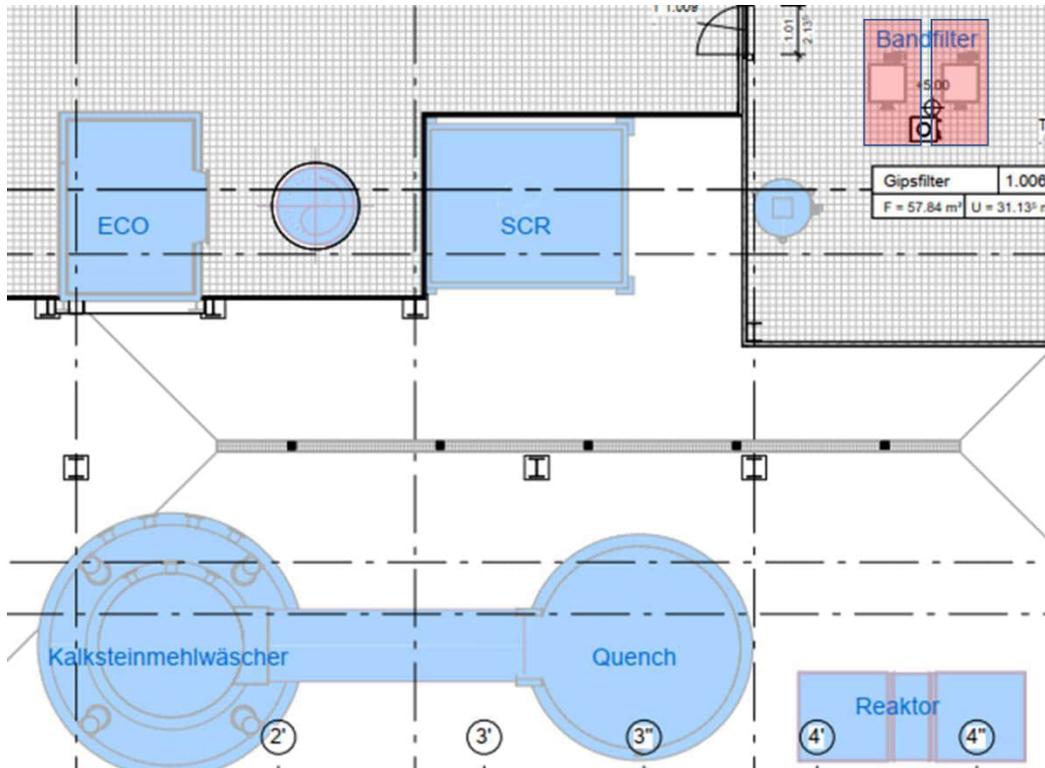


Abbildung 23: SCR-Anlage

Die wässrige Ammoniaklösung wird in den Abgaspfad des Reaktors eingedüst. Aufgrund der hohen Temperaturen kommt es sofort zu einer Verdampfung des Reduktionsmittels. Im Falle einer Havarie der SCR würde ein Heruntertropfen der Lösung nicht erfolgen, da es sich im dampfförmigen Zustand befindet.

Bei der SCR handelt es sich um eine oberirdische HBV-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Temperatur- und Druckmessungen können frühzeitig Leckagen identifizieren und die Anlage sicher herunterfahren

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

4.1.15.15 Anlage Nr. 10 Turbine

Beschreibung

Die Turbinenanlage stellt die Anlage 10 dar. Der in der Kesselanlage erzeugte Dampf wird der Turbine zur Stromerzeugung zugeführt. Über eine Anzapfung an der Turbine wird Dampf für die Trocknung bereitgestellt. Für einen einwandfreien Betrieb der Turbine und einer ausreichenden Schmierung wird Turbinenöl eingesetzt.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdender Stoff wird in der Anlage Nr. 10 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Turbine	Turbinenöl	flüssig	1	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Technische Ausführung / Rückhaltung

Die Turbine steht im Turbinenraum auf der Ebene +0 m auf einem Turbinentisch der gleichzeitig auch als Auffangwanne dient. Die Auffangwanne ist in der Lage bis zum wirksam werden geeigneter Maßnahmen das Turbinenöl aufzunehmen (vgl. Abbildung 24).

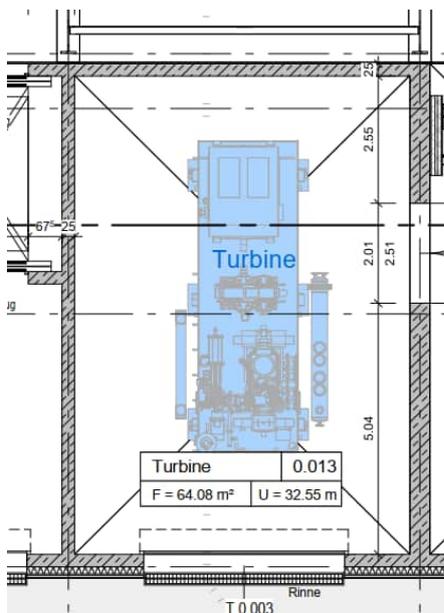


Abbildung 24: Turbine

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die Auffangwanne ist mit einem Leckagemelder ausgestattet. Sobald dieser eine Leckage erfasst hat, wird über das Prozessleitsystem eine Alarmierung an des Anlagenpersonal übergeben und die Turbine in einem sicheren Zustand heruntergefahren.

$$V_{\text{erf}} = 1 \text{ m}^3$$

Bei der Turbine handelt es sich um eine oberirdische HBV-Anlage. Das Turbinenöl weist eine lange Haltbarkeit auf (~10 Jahre). Der Ölwechsel erfolgt durch eine Wartungsfirma innerhalb eines Auffangsystems.

Technische Maßnahmen

- Aufstellen der Turbine in einer Auffangwanne
- Leckagemelder in Auffangwanne mit Alarmierung und herunterfahren der Turbine
- Automatischer Verschluss angeschlossener Rohrleitungen, sodass ein Leerlaufen der Anlagenteile verhindert wird

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

4.1.15.16 Anlage Nr. 11 Wasseraufbereitung

Beschreibung

Anlage Nr. 11 ist die Wasseraufbereitung. Für den Betrieb der KVA ist an verschiedenen Stellen der Einsatz von vollentsalztem Wasser notwendig. Dazu wird Betriebswasser in einer Vollentsalzungsanlage (VE-Anlage) behandelt und anschließend dem Kreislauf zugeführt. In der Weichwasseranlage (Teil der VE-Anlage) wird mittels Ionenaustauscher doppelwertige Ionen durch einwertige Ionen getauscht. Zur Regeneration der Ionenaustauscher wird eine Solelösung eingesetzt. Im letzten Schritt durchläuft das Weichwasser die Umkehrosmoseanlage.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdete Stoff wird in der Anlage Nr. 11 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Tank / VE-Anlage	Salzsäure (10 %)	flüssig	1	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Technische Ausführung / Rückhaltung

Die VE-Anlage wird als kompakte Einheit ausgeführt und befindet sich in der Ofenhalle auf der +0,00 m Ebene (vgl. Abbildung 25).

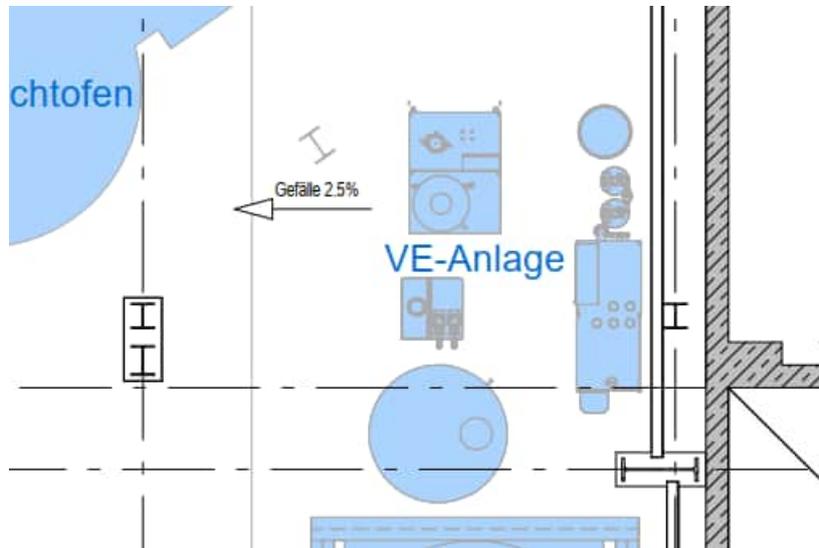


Abbildung 25: VE-Wasseraufbereitung

Der Behälter zur Lagerung der Salzsäure ist einwandig ausgeführt und verfügt über eine Füllstandsmessung und Überfüllsicherung. Um im Falle einer Havarie den Lagerinhalt sicher zurückzuhalten, wird der Behälter in eine Auffangwanne gestellt, die den gesamten Inhalt (1 m³) sicher zurückhalten kann. Die Auffangwanne ist mit einem Leckagemelder ausgestattet. Die Auffangwanne besteht aus Kunststoff. Die dazugehörige Dosierpumpe wird ebenfalls in einer eigenen Kunststoffwanne aufgestellt.

Bei dem Soletank handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Auffangwanne mit Leckanzeigesystem (Mindest-Beanspruchungsstufe nach TRwS 786: mittel, bis 72 h)
- Füllstandmessung, Überfüllsicherung

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

Löschwasserrückhaltung

Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich. Lagermenge WGK-1-Stoff ≤ 100 t.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

4.1.15.17 Anlage Nr. 12 Siloanlage 1

Beschreibung

Das Sorbenssilo steht auf der Rückseite der KVA außerhalb des Gebäudes. Das Silo wird mit Hilfe von Silofahrzeugen befüllt. Die Entleerung erfolgt über Förderer hin zur Rauchgasreinigung.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdete Stoff wird in der Anlage Nr. 12 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Silo	Sorbalit mit AK	fest	30	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Die Fläche neben dem Silo wird als AwSV Fläche ausgeführt, dort erfolgt auch die Befüllung des Silos aus dem Silofahrzeug. Die rot dargestellte AwSV-Fläche ist rd. 350 m² groß.

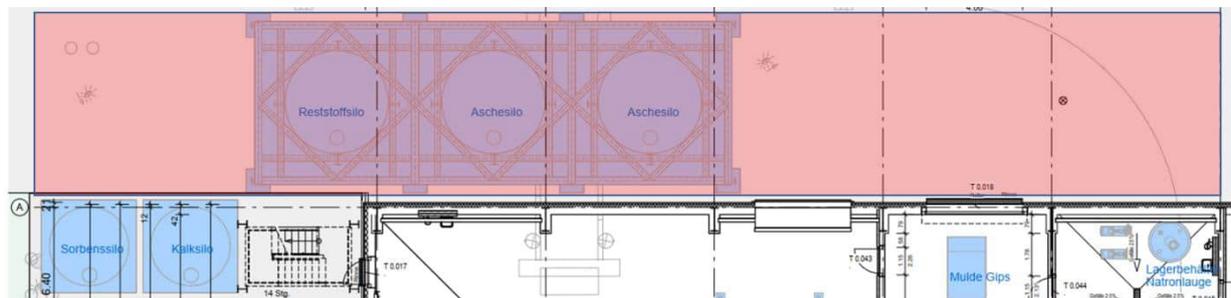


Abbildung 26: AwSV-Fläche Siloanlagen (rot)

Durch die Bauweise des Silos ist der Stoff gegen Niederschlagswasser geschützt. Austretende Kleinstmengen (z.B. beim Befüllen) können durch die Betonoberfläche gut entfernt werden.

Bei den Silos handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage.

4.1.15.18 Anlage Nr. 13 Siloanlage 2

Beschreibung

Der Anlage 13 sind die Silos für die Reststofflagerung und Aschelagerung zugeordnet. Die Befüllung der Silos erfolgt mit Hilfe von Förderern aus der Rauchgasreinigung. Die Entleerung der Silos erfolgt, indem das Silofahrzeug die Silos unterfährt und von oben befüllt wird.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 13 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Silo	Reststoffe	fest	1 x 100	awg
Silo	Asche	fest	2 x 150	awg

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils -

Es liegt keine Gefährdungsstufe vor.

Die Fläche unter den Silos wird als AwSV Fläche ausgeführt (vgl. Abbildung 26). Durch die Bauweise des Silos ist der Stoff gegen Niederschlagswasser geschützt. Austretende Kleinstmengen (z.B. beim Befüllen) können durch die Betonoberfläche gut entfernt werden.

Bei den Silos handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage.

4.1.15.19 Anlage Nr. 14 Containerlager

Beschreibung

Das Containerlager stellt die Anlage 14 dar. Nachdem der Gips im Bandfilter vom Filtrat abgeschieden wurde, fällt dieser in eine Containermulde. Wenn der Container vollständig gefüllt ist, erfolgt der Abtransport zur Verwertungsanlage.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährde Stoff wird in der Anlage Nr. 14 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Mulde	Gips	fest	15	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Die Mulde steht im Gebäude der KVA auf der Ebene +0 m. Der Gips ist vor Niederschlag geschützt und erfüllt somit die Anforderung der trockenen Lagerung. Für den Abtransport der Mulde wird diese abgeplant, sodass kein Gips entweichen kann.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

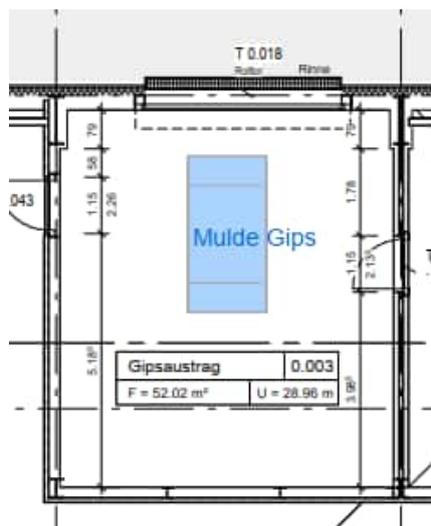


Abbildung 27: Container für Gips

Bei dem Container handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage.

4.1.15.20 Anlage Nr. 15 Chemikalienlager

Beschreibung

Anlage Nr. 15 beschreibt das Chemikalienlager. Im Chemikalienlager stehen die Tanks für die wässrige Ammoniaklösung (24,9 %) und die Natronlauge (30 %). Die Befüllung der Tanks erfolgt aus Tankfahrzeugen über die Abfüllfläche und die Entleerung mit Hilfe von dauerhaft technisch dichter Rohrleitung und Pumpen hin zum Einsatzort.

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 15 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen m ³	WGK
Tank	wässrige Ammoniak-Lsg. (24,9%)	flüssig	25	2
Tank	Natronlauge (30 %)	flüssig	25	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils C

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Technische Ausführung / Rückhaltung

Die Tanks zur Lagerung von wässriger Ammoniak-Lsg. und Natronlauge stehen auf der Ebene +0 m auf einen Betonboden und sind jeweils doppelwandig ausgeführt. Zudem sind Leckagemelder und Überfüllsicherungen, mit einer Alarmierungsfunktion des Betriebspersonals in der Leitwarte, installiert (vgl. Abbildung 28). Die Pumpen stehen in eigenen Auffangwannen, die den gesamten Inhalt zurückhalten können.

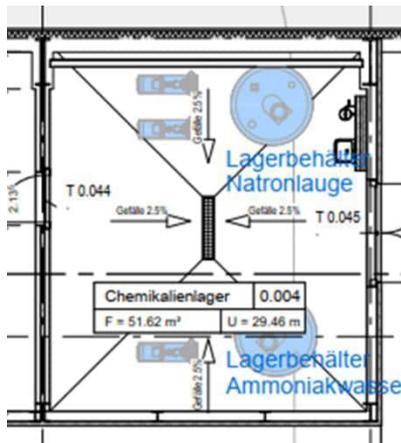


Abbildung 28: Chemikalienlager

Bei den Tanks handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Doppelwandige Lagertanks mit Leckagemelder und Alarmierung des Betriebspersonals
- Pumpen in Auffangwannen (min. mittlere Beanspruchungsdauer, 72 h)
- Füllstandsmessungen, Überfüllsicherung
- Automatisches verschließen der Rohrleitung im Havariefall um ein Leerlaufen zu verhindern

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

Löschwasserrückhaltung

Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich, da die Lagertanks doppelwandig mit Leckanzeigegerät ausgeführt sind.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 21: Angaben zu Anforderungen und zur baulichen Ausgestaltung

Bezeichnung	AKZ	Raum	Volumen	Werkstoff	Ausführung	Auffangwanne/-raum	Bemerkung
Natronlaugetank	KN_BH351	Chemikalienlager	25 m ³	Edelstahl	Doppelwandig, Niveau-, Temperatur- und Drucküberwachung DWA-A 779	-	kein Druckbehälter
Dosierstation Natronlauge (2 redundante Pumpen)	KN_PU361 KN_PU371	Chemikalienlager	-	-	Sicherheitsventil in der Leitung vorhanden sowie Durchfluss- und Druckmessungen DWA-A 779	Aufstellung in einer Auffangwanne (Kunststoff)	
Ammoniakwassertank	KN_BH311	Chemikalienlager	25 m ³	Edelstahl	Doppelwandig, Niveau-, Temperatur- und Drucküberwachung DWA-A 779	-	kein Druckbehälter
Dosierstation Ammoniakwasser (2 redundante Pumpen)	KN_PU321 KN_PU331	Chemikalienlager	-	-	Sicherheitsventil in der Leitung vorhanden sowie Durchfluss- und Druckmessungen DWA-A 779	Aufstellung in einer Auffangwanne (Kunststoff)	

4.1.15.21 Anlage Nr. 16 Druckluftversorgung

Beschreibung

Die Druckluftversorgung ist der Anlage Nr. 16 zugeordnet. Die Druckluftstation wird zur Versorgung der Instrumente benötigt. Gleichzeitig benötigt sie zur Schmierung Schmieröl.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 16 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen m ³	WGK
Kompressor	Schmieröl	flüssig	3 x 0,12	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Technische Ausführung / Rückhaltung

Die Druckluftkompressoren stehen auf der Ebene +10 m im Gebläseraum auf jeweils einer eigenen Auffangwanne mit Leckagemelder.

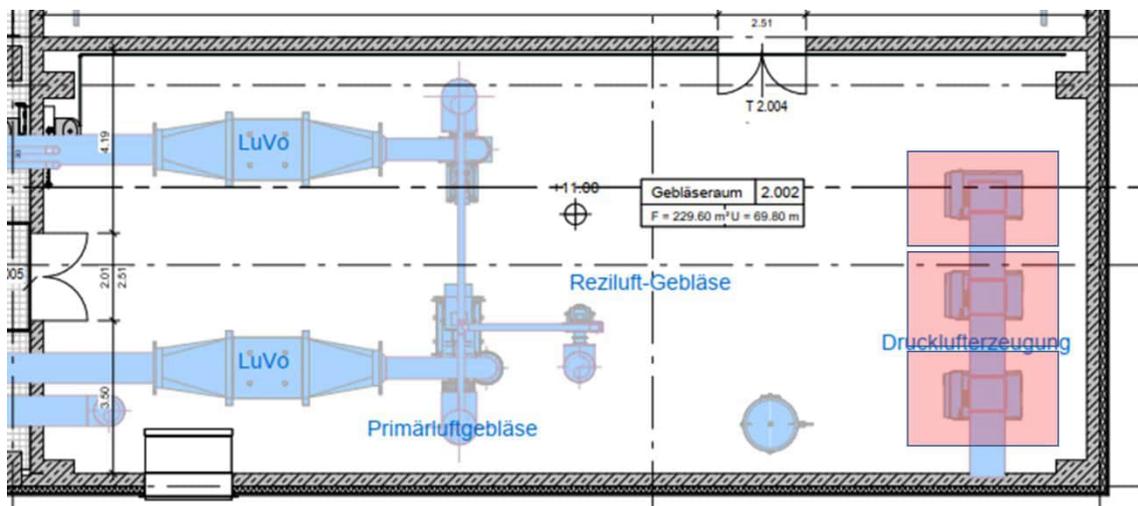


Abbildung 29: Druckluftversorgung (Auffangwanne in rot)

Sobald der Melder eine Leckage erfasst hat, wird über das Prozessleitsystem eine Alarmierung an des Anlagenpersonal übergeben und das Aggregat in einem sicheren Zustand heruntergefahren.

$$V_{\text{erf}} = 0,12 \text{ m}^3 \text{ je Wanne}$$

Bei den Kompressoren handelt es sich im oberirdische HBV-Anlagen.

Technische Maßnahmen

- Kompressoren mit Stahlauffangwanne
- Leckagemelder mit Alarmierung des Betriebspersonals
- Automatisches verschließen der Rohrleitung im Havariefall um ein Leerlaufen zu verhindern

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

4.1.15.22 Anlage Nr. 17 Netzersatzanlage

Beschreibung

Anlage Nr. 17 beschreibt die Netzersatzanlage. Sie dient dazu im Falle eines Stromausfalls die KVA in den sicheren Zustand zu überführen. Das Aggregat wird mit Heizöl EL betrieben.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 17 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
NEA Tank	Heizöl EL	flüssig	4	2

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils B

Technische Ausführung / Rückhaltung

Das Heizöl befindet sich in einem doppelwandigen Vorratsbehälter mit Leckageüberwachung und Überfüllsicherung. Aufgrund der geringen Nutzungszeit werden Netzersatzanlagen gemäß § 2 AwSV als Heizölverbrauchsanlagen betrachtet. Für diese Anlagen ist nach § 32 AwSV keine Abfüllfläche mit Rückhaltung erforderlich, wenn für die Befüllung zugelassene Straßentankwagen im Vollschlauchsystem verwendet werden (TRwS 791 und 779). Zusätzlich wird im Aggregaterraum ein Havarieset mit Bindemittel und Absperrschlangen bereitgestellt. Im Havariefall können austretende Stoffe durch die verantwortliche Person schnell aufgefangen werden. Der Raum für die NEA befindet sich auf Ebene +0 m.

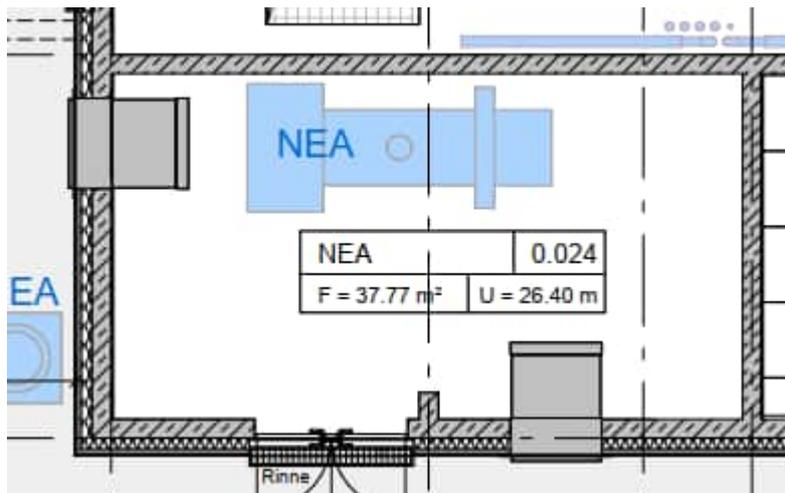


Abbildung 30: Netzersatzanlage

Bei dem Heizöltank der NEA handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage. Der Behälter ist kein Druckbehälter und unterliegt somit nicht der Druckgeräterichtlinie.

Technische Maßnahmen

- Doppelwandiger Tank mit Leckagemelder, Überfüllsicherung und Alarmierung
- Automatisches verschließen der Rohrleitung im Havariefall um ein Leerlaufen zu verhindern

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht
- Havarieset

Löschwasserrückhaltung

Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich. Lagermenge WGK-2-Stoff ≤ 10 t.

4.1.15.23 Anlage Nr. 18 Abfüllfläche

Beschreibung

Die Abfüllfläche stellt die Anlage Nr. 18 dar. Von der Abfüllfläche aus erfolgt die Befüllung der Ammoniakwasser und Natronlauge Tanks aus dem Tkw. Hierzu befinden sich an der Außenwand des Chemikalienlagers Befüllschränke, um ein versehentliches falsch Befüllen der Tanks zu unterbinden. Zudem sind an der Abfüllfläche PSA, eine Not- und Augendusche sowie Warn- und Hinweisschilder vorhanden.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdeten Stoffe werden in der Anlage Nr. 18 abgefüllt:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen m ³	WGK
Abfüllfläche	Wässrige Ammoniak-Lsg (24,9 %)	flüssig	5	2
Abfüllfläche	Natronlauge (30 %)	flüssig	5	1

Die Gefährdungsstufe wird definiert, indem die austretende Flüssigkeitsmenge über einen Zeitraum von 10 Minuten ermittelt wird. Es wird eine Förderleistung vom Tkw von 30 m³/h gewählt.

Eine gleichzeitige Anlieferung von Ammoniakwasser und Natronlauge ist nicht möglich, aus diesem Grund werden die Volumina nicht addiert. Maßgeblich ist die WGK 2.

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils B

Technische Ausführung / Rückhaltung

Gemäß §18 AwSV Abs. (2) sind Flächen von Abfüllanlagen flüssigkeitsundurchlässig auszubilden. Das auf diesen Flächen anfallende Niederschlagswasser ist nach Maßgabe von § 19 AwSV Abs. (2), Satz 1 ordnungsgemäß als Abwasser zu beseitigen.

Die Anforderungen der AwSV werden wie folgt erfüllt:

Für die Verladetätigkeiten wird eine Verladefläche in Betonbauweise vorgesehen. Das notwendige Auffangvolumen wird nachfolgend entsprechend DWA-A 785 nachgewiesen. Der Boden erfüllt nach TRwS 786 die Mindestbeanspruchungsdauer: mittel (72 h). Der Abfüllvorgang und der Intervall der Anlagenbegehung liegen deutlich unter 72 h.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

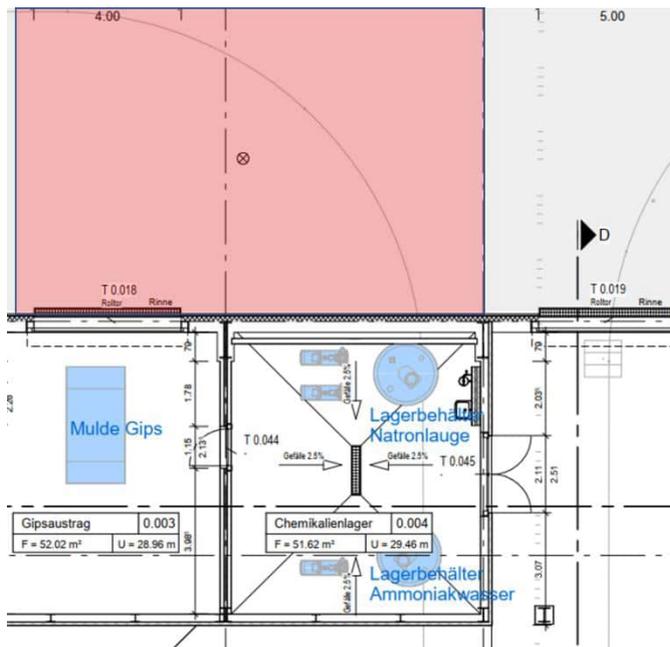


Abbildung 31: AwSV-Abfüllfläche (rot)

Der Abfüllvorgang erfolgt unter Verwendung flexibler Rohrleitungen mit beidseitig selbstständig schließender Nottrennkupplung und im Falle des Wegfahrens oder -rollens des Tkw greift eine selbsttätige Unterbrechung des Abfüllvorgangs. Die Beschaffenheit, Verlegung und Betrieb des Füllschlauchs entspricht den Anforderungen des Merkblattes T 002 der BG Chemie. Zusätzlich ist der Füllschlauch durch den Betreiber regelmäßig zu prüfen und zu warten. Hieraus folgt, dass im Falle einer Havarie nur das Volumen des Schlauches zurückgehalten werden muss. Ein Leerlaufen des Tkw ist ausgeschlossen. Für die Bestimmung der Zeit t_A bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen gilt nach DWA 785, Abschnitt 5.3.4:

$$t_t \approx 0 \text{ s} \quad \text{und} \quad t_R \approx 0 \text{ s}$$

somit ergibt sich $t_A = 0 + 0 = 0 \text{ s}$

R1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevermögen in Höhe des Leitungsinhalts.

Schlauchdurchmesser: $d_N = 100 \text{ mm} = 0,10 \text{ m}$

Schlauchlänge zwischen den Armaturen: $l \leq 5,0 \text{ m}$

$$R_{1\text{erf}} \approx 0,05^2 * 3,141 * 5,0 = 0,04 \text{ m}^3$$

Nach DWA-A 779 Nr. 6.1.2 [8] ist in der Regel die Regenspende gemäß KOSTRA-Atlas für eine Regendauer von mindestens 72 h bei einer 5-jährigen Wiederholhäufigkeit anzusetzen. Davon kann abgewichen werden, wenn durch infrastrukturelle Maßnahmen, zum Beispiel Kontrollgänge, Überwachungszeiträume von Abfüllvorgängen oder automatische Messeinrichtungen, oder aufgrund eines Entwässerungskonzepts

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

für die Anlage, zum Beispiel mit getrennten Abschnitten für die Rückhaltung, sichergestellt ist, dass das erforderliche Rückhaltevolumen für den Schadensfall sowie die hierfür anfallende Regenspende zur Verfügung stehen. In diesem Fall muss mindestens die sich aus einem 15-minütigen Regen bei einer 5-jährigen Wiederholhäufigkeit ergebende Regenspende zugrunde gelegt werden.

Da die Abfüllvorgänge überwacht ablaufen und der Abfüllvorgang deutlich weniger als 72 Stunden dauert, kann ein 15-minütiger Regen mit einer 5-jährigen Wiederholhäufigkeit angesetzt werden. Somit ergibt sich eine Niederschlagshöhe von 19,0 mm (19,0 l/m²) (entsprechend KOSTRA-DWD 2020, Spalte 110, Zeile 202).

Um das Niederschlagswasser zurückzuhalten, wird ein Freibord von 50 mm Höhe bei der Konstruktion der Wanne berücksichtigt.

Die Verladefläche wird mit einem Bodenablauf mit den inneren Abmessungen von ca. l/b/h = 0,5 x 0,5 x 0,5 m realisiert. Während des Abfüllvorgangs wird der Bodenablauf zum Schmutzwasserkanal verschlossen und der Bodenablauf steht als Rückhaltevolumen für austretende Stoffe zur Verfügung.

Das vorhandene Auffangvolumen ergibt sich somit zu:

$$R_{1\text{vorh}} \approx 0,5 \times 0,5 \times 0,5 = 0,125 \text{ m}^3 \quad > \quad R_{1\text{erf}} = 0,04 \text{ m}^3$$

Das notwendige Auffangvolumen ist somit nachgewiesen.

Als weiteres erfolgt die Entleerung des Tkw vor Ort unter ständiger Aufsicht durch geschultes Personal und unter Verwendung von Aufmerksamkeitstasten mit Not-Aus-Betätigung (entsprechend dem VdTÜV-Merkblatt 953). Bei Unregelmäßigkeiten kann der Abfüllvorgang durch Not-Aus-Taster unterbrochen werden, die von einem sicheren Ort aus bedient werden können.

Niederschlagsentwässerung

Die Entwässerung der Tkw-Verladung erfolgt über einen verschließbaren Bodenablauf in Richtung des Schmutzwasserkanals. Diese Grundleitung wird für den Zeitraum der Verladetätigkeit mittels des vorgenannten Bodenablaufs abgesperrt (vgl. Abbildung 32). Der Bodenablauf wird durch technische Maßnahmen verriegelt, sodass der Abfüllvorgang erst startet, wenn der Bodenablauf geschlossen ist. Der Ablauf wird erst dann wieder geöffnet, wenn sichergestellt ist, dass keine wassergefährdenden Stoffe in die Umwelt gelangen. ~~Der Ablauf ist nur dann zu, wenn es nicht regnet.~~

Die Vorhaltung des Rückhaltevolumens für Niederschlagswasser wird durch ein Freibord von 50 mm in der Verladefläche realisiert.



Abbildung 32: Absperrschacht (Quelle: ACO GmbH)

Ausführung WHG-Fläche

Der Abfüllplatz kann unter anderem als Betonfertigteilkonstruktion aus Großplatten oder mit Wabenelementen, wie im nachstehenden Beispiel dargestellt, ausgeführt werden. Die Fugen zwischen den Platten werden flüssigkeitsundurchlässig ausgeführt, es werden die Anforderungen der TRwS 779 und 786 erfüllt. Der Hersteller liefert für dieses Gewerk eine bauaufsichtliche Zulassung und die Konformitätsbescheinigung. Aufgrund der Herstellerneutralität ist zum Zeitpunkt der Antragsstellung der Hersteller nicht bekannt.

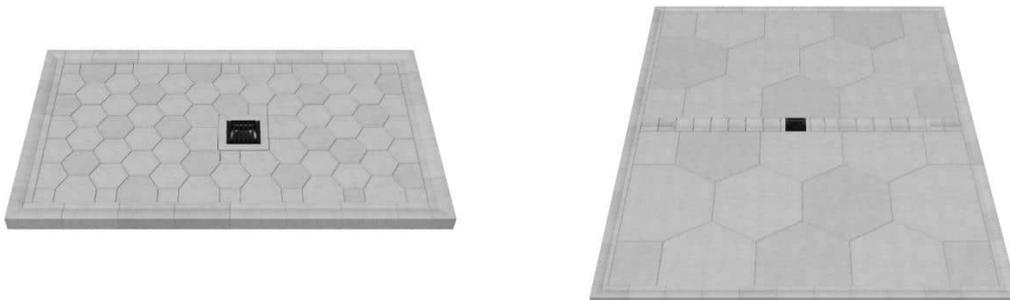


Abbildung 33: Wabenelemente mit umlaufender Aufkantung (Quelle: Kortmann)

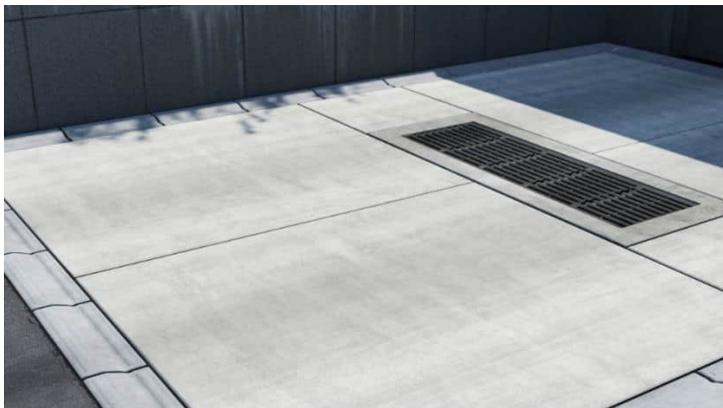


Abbildung 34: Großplatten mit umlaufender Aufkantung (Quelle: Kortmann)

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Die Anlieferung von Natronlauge und wässrige Ammoniaklösung erfolgt mit Hilfe von Tkw. Diese weisen ein übliches Füllvolumen von 12 - 30 m³ auf und besitzen das bereits beschriebene Sicherheitssystem für die Schlauchleitung im Falle einer Havarie auf.

Löschwasserrückhaltung

Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich. Lagermenge WGK-2-Stoff ≤ 10 t.

4.1.15.24 Anlage Nr. 19 Betriebsmittellager

Beschreibung

Das Betriebsmittellager fällt unter die Anlage Nr. 19. In diesem Lager werden die Stoffe zwischengelagert, die für den Prozess der KVA vorrätig gehalten werden müssen. Hierzu gehören Fässer mit Turbinenöl, Hydrauliköl, Schmieröl und Glykol.

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 19 gelagert:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen m ³	WGK
Fass	Turbinenöl	flüssig	0,2	1
Fass	Hydrauliköl	flüssig	0,2	1
Fass	Schmieröl	flüssig	0,2	1
Kanister	Glykol	flüssig	0,12	1

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils A

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Technische Ausführung / Rückhaltung

Das Betriebsmittellager befindet sich auf der Ebene +0 m neben dem Hausanschlussraum (vgl. Abbildung 35). Die Fässer und Kanister werden auf Auffangwannen gestellt, die ausreichend groß sind, um das gesamte Volumen, wassergefährdender Stoffe in einem Behältnis zurückzuhalten. Pro Schicht wird ein- bis zweimal eine Anlagenbegehung durch das Betriebspersonal durchgeführt, bei der frühzeitig Leckagen festgestellt würden, es ist somit von einer geringen bis mittleren Beanspruchungsdauer auszugehen.

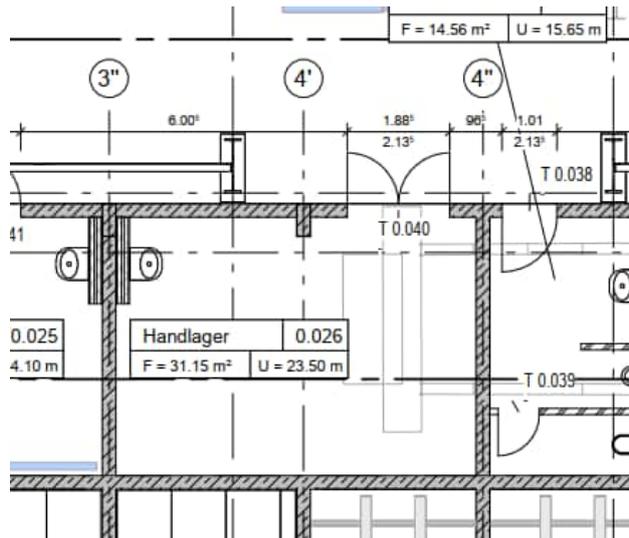


Abbildung 35: Betriebsmittellager

Das Rückhaltevolumen der Wanne beträgt mindestens $0,2 \text{ m}^3$. Das Behältnis mit dem größten Volumen liegt bei $0,2 \text{ m}^3$. Die Wannen sind somit ausreichend dimensioniert.

Bei den Betriebsmittellager handelt es sich um eine oberirdische LAU-Anlage.

Technische Maßnahmen

- Fass und Kanister werden auf Stahlwannen aufgestellt, die das Volumen des größten Behälters zurückhalten können

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

Löschwasserrückhaltung

~~Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich. Lagermenge WGK-1 Stoff $\leq 100 \text{ t}$.~~

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

4.1.15.25 — Anlage Nr. 20 — Neutralisation

Beschreibung

Anlage 20 stellt die Neutralisation dar. In der Neutralisation werden Prozessabwässer in ein Neutralisationsbecken eingeleitet und bei einer pH-Wert-Abweichung in den sauren Bereich mit Natronlauge neutralisiert. Eine Bevorratung der Natronlauge ist nicht vorgesehen. Die Natronlauge befindet sich im Tank im Chemikalienlager (vgl. Anlage 15). Das Neutralisationsbecken liegt im Keller auf Ebene -5 m.

Gefährdungsstufe

Die folgenden wassergefährdenden Stoffe werden in der Anlage Nr. 20 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
Neutralisationsbecken	Prozessabwasser	flüssig	4,78	awg
	Natronlauge	Flüssig	<0,22	4

Die Natronlauge hat ein Gewicht von 0,3 t und kommt somit zu 6 Gew. % in der Gesamtmenge vor. Da die Menge über 3 % liegt, ist die gesamte Lsg. als WGK 1 einzustufen.

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils — A

Technische Ausführung / Rückhaltung

Das Neutralisationsbecken steht im Keller. Der Raum ist begehbar und das Becken von allen Seiten einsehbar. Das Neutralisationsbecken befindet sich zusätzlich in einer Auffangwanne (5 m³) mit Leckanzeigergerät, die bis zum Wirksamwerden geeigneter Maßnahmen das Gemisch zurückhält.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

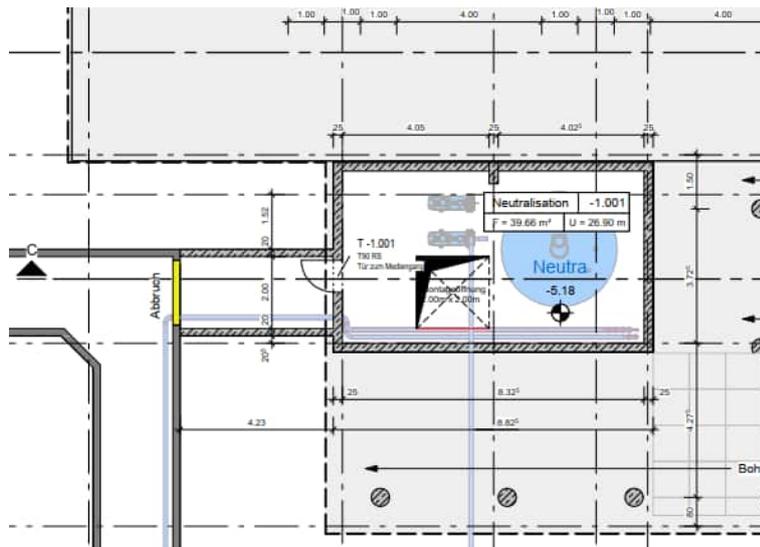


Abbildung 36: Neutralisationsraum

Es handelt sich um eine oberirdische HBV Anlage, da der Keller begehbar und einsehbar ist.

Technische Maßnahmen

- Aufstellung in einer Stahlwanne, die den gesamten Inhalt zurückhalten kann
- Leckanzeigergerät in Stahlwanne mit Alarmierung des Personals
- Überfüllsicherung

Organisatorische Maßnahmen

- Ein- bis zweimalige Anlagenbegehungen je Schicht

4.1.15.26 — Anlage Nr. 21 Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Beschreibung

Für die Belüftung und Kühlung der Räume werden entsprechende Kühlaggregate auf dem Dach des KVA-Gebäudes vorgesehen.

Gefährdungsstufe

Der folgende wassergefährdende Stoff wird in der Anlage Nr. 21 verwendet:

Ort	Stoff / Gemisch	Zustand	Volumen	WGK
			m ³	
2 Kühlaggregate	Wasser-Glykol-Gemisch	flüssig	1,5	4

Resultierende Gefährdungsstufe des Anlagenteils — A

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Technische Ausführung / Rückhaltung

Die Kühlaggregate sind vom Hersteller eigensicher konzipiert und entsprechend zertifiziert. Die Kühlaggregate stehen in einer Ablaufwanne mit Anschluss an den Schmutzwasserkanal. Zudem sind die Aggregate mit Hilfe einer Überdachung vor Schlagregen geschützt. Im Falle einer Leckage wird diese durch Leckagemelder erfasst. Die Einleitung in den Schmutzwasserkanal und somit der Übergabe an das Klärwerk ist zulässig, da es sich um Ethylenglykol handelt. Ethylenglykol weist eine gute biologische Abbaubarkeit auf.

Bei der TGA handelt es sich um eine oberirdische HBV-Anlage.

Die Anlage 21 ist nicht im AwSV-Plan eingezeichnet.

4.1.15.27 Anlage Nr. 22 Verkehrswege

Die nachstehende Abbildung 37 zeigt das Grundstück und die Verkehrsführung (grau dargestellt), das zur Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage des KZV Südbaden gehört. Die Anlieferung von Chemikalien und Additiven sowie das Abholen von Asche und Reststoffen erfolgt, indem der Tkw bzw. Lkw die Anlage umfährt. Die Anlieferung von Klärschlamm erfolgt an der Ostseite. Für den Klärschlammtransport sowie für Umsetzungsvorgänge steht eine große Rangierfläche vor den Toren des Bunkers zur Verfügung.

Der detaillierte Verkehrswegeplan ist unter *Kapitel 2 – Pläne* dem Antrag beigelegt.



Abbildung 37: Ausschnitt Verkehrswegeplan

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die Verkehrswege sind so konzipiert, dass im Falle eines Austretens von wassergefährdenden Stoffen eine Boden- und Grundwasserverschmutzung ausgeschlossen werden kann. Die nachstehende Abbildung zeigt den Querschnitt der Umfahrung an der Südseite. Der Straßenaufbau ist dabei wie folgt vorgeesehen:

Straße

- 4,0 cm Asphaltdeckschicht
- 6,0 cm Asphaltbinderschicht
- 10,0 cm Asphalttragschicht
- 15,0 cm Schottertragschicht
- 30,0 cm Frostschutzschicht

Als weiteres weist die Umfahrung ein Gefälle von 2,5 % hin zum Gehweg (Abbildung 37 orange dargestellt) mit einem Hochbord auf. Das Oberflächenwasser fließt über die Oberflächenentwässerung ab und gelangt in den Mischwasserkanal. Das Mischwasser wird an das Klärwerk abgegeben (rosa Leitung). Eine Einleitung des Oberflächenwassers von den Fahrwegen in das Regenwasserrückhaltebecken erfolgt nicht (vgl. Abbildung 39).

Dieser Straßenaufbau umgibt die gesamte Anlage.

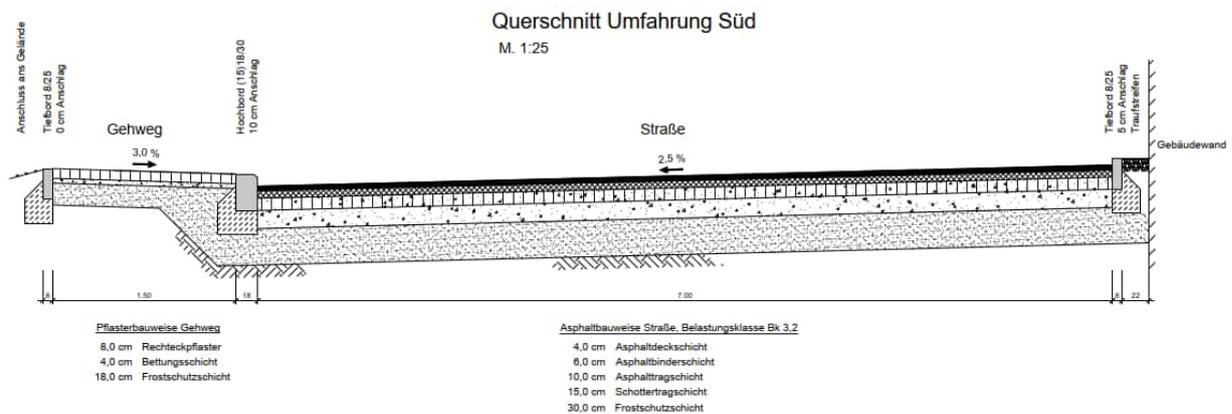


Abbildung 38: Querschnitt Straßenaufbau

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

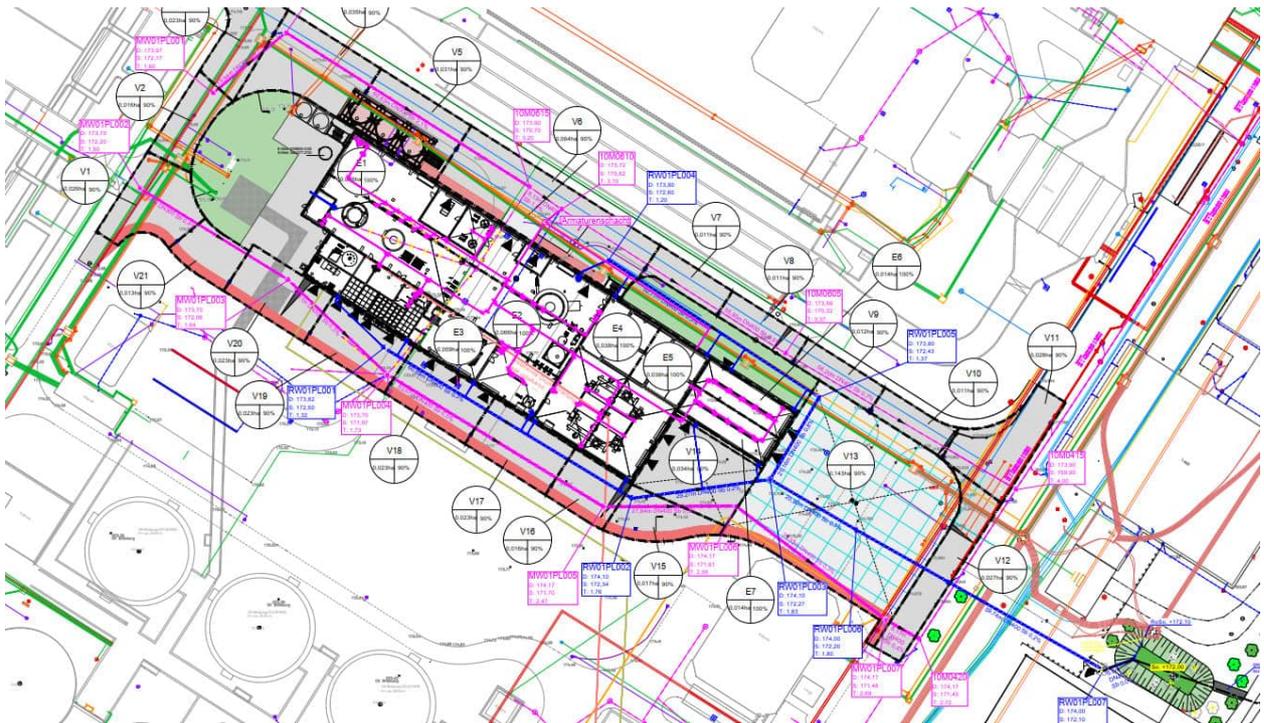


Abbildung 39: Ausschnitt Entwässerungsplan

Der detaillierte Entwässerungsplan ist im *Kapitel 7* hinterlegt.

4.1.15.28 Anlage Nr. 23 Rohrleitungen

Diese Anlage beschreibt die Rohrleitungen, die das Betriebsgelände der KVA auf der südlichen Seite auf Ebene -5,00 m verlässt verlassen. Es handelt sich zum einem um eine Druckrohrleitung, die das Brüdenkondensat zum Klärwerk transportiert sowie um eine weitere Rohrleitung die das vorbehandelte Prozessabwasser aus der Neutralisation zum Klärwerk leitet. Bei der Rohrleitung handelt es sich um eine erdverlegte, doppelwandige Leitung, die in Edelstahl mit einem Leckanzeigegerät ausgeführt ist (TRwS 779). Das Brüdenkondensat wird in das südöstlich liegende Bestandsgebäude (Entwässerungsgebäude) geführt.

4.1.15.29 Kühlsysteme

Der Einsatz von Wasser-Glykol-Gemisch erfolgt ausschließlich in der TGA. Die Haupt- und Nebenkühlkreisläufe enthalten kein Wasser-Glykol-Gemisch, da es sich um ein frostfreies System handelt.

4.1.15.30 Dichtheit, Widerstandsfähigkeit und Standsicherheit

Alle verwendeten Werkstoffe, die mit wassergefährdenden Flüssigkeiten in direkten (primäre Barriere) oder indirekten (sekundäre Barriere) Kontakt kommen, werden flüssigkeitsundurchlässig ausgeführt. Darüber

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

hinaus sind die verwendeten Werkstoffe gegenüber allen auftretenden mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen hinreichend widerstandsfähig.

Alle Nachweise über die chemische, mechanische und thermische Widerstandsfähigkeit der eingesetzten Werkstoffe von Behältern, Rohr- und Schlauchleitungen sowie der Rückhalte- und Sicherheitseinrichtungen liegen vor Inbetriebnahme der Anlagen vor. Diese können z. B. auf Basis von Herstellerspezifikationen, technischen Regelwerken (z. B. DIN 6601 für metallische Werkstoffe) oder Betriebserfahrungen geführt werden.

Lösbare Verbindungen sowie Armaturen in einwandigen, oberirdischen Rohrleitungen zur Förderung von wassergefährdenden Flüssigkeiten werden ausschließlich über abgedichteten (AwSV) Flächen geführt. Leitungen außerhalb gesicherter Bereiche werden so ausgeführt, dass an die Abdichtung der darunter angeordneten Bodenflächen sowie an das Rückhaltevolumen keine Anforderungen gestellt werden müssen. Dies ist erfüllt, wenn lösbare Verbindungen und Armaturen bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dauerhaft dicht sind und bleiben (TRwS 780). Für die Rohrleitungen der Wasser/Glykol-Kühlung innerhalb von Gebäuden ist gemäß § 21 (3) AwSV auch für nur technisch dichte Verbindungen keine Rückhaltung erforderlich. Unterirdische Rohrleitungen werden ausschließlich doppelwandig mit Leckageerkennung ausgeführt.

In Fass- und Gebindelagern werden ausschließlich gefahrgutrechtlich zugelassene Behälter eingesetzt, die gegenüber den gehandhabten Medien dicht und beständig ausgeführt sind.

Standicherheit und Festigkeit aller Anlagenteile (insbes. Lagerbehälter, Rohr- und Schlauchleitungen, Auffangräume) werden durch entsprechende Nachweise sichergestellt. Diese liegen vor Inbetriebnahme der Anlagen vor.

Boden- und Wandbereiche, die als Rückhalteeinrichtungen für wassergefährdende Flüssigkeiten dienen, werden als Dichtflächen gemäß TRwS 786 und mit einem ausreichenden Rückhaltevolumen ausgeführt.

Dies gilt ebenso für Rohrleitungen als Teil einer Rückhalteeinrichtung. Unterirdisch verlegte Rohrleitungen werden doppelwandig mittels Schweiß-, Klebe- oder Flanschverbindungen miteinander und mit anderen Teilen der Dichtfläche verbunden.

Ggf. erforderliche Fugen (z. B. Arbeits- oder Bewegungsfugen), die im Leckagefall mit wassergefährdenden Flüssigkeiten beaufschlagt werden können, werden ebenfalls gemäß TRwS 786 ausgeführt und mit medienbeständigen Materialien abgedichtet. Für die verwendeten Fugendichtstoffe müssen Zulassungen vorliegen. Flüssigkeitsgefüllte Anlagenteile (insbesondere Behälter und Rohrleitungen) im Bereich von Fahrwegen werden durch einen Anfahrerschutz gegen mechanische Beschädigungen geschützt.

4.1.15.31 Vermeidung der Überfüllung

Die Lagertanks werden mit bauaufsichtlich zugelassenen Überfüllsicherungen ausgerüstet, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Flüssigkeitsstands den Füllvorgang selbsttätig unterbrechen und akustischen Alarm auslösen. Die Befüllung von Tkw erfolgt unter ständiger Aufsicht durch Betriebspersonal vor Ort unter Verwendung von Aufmerksamkeitstasten mit Not-Aus-Betätigung. Bei Unregelmäßigkeiten kann der Befüllvorgang durch Not-Aus-Taster unterbrochen werden, die von einem sicheren Ort aus bedient werden können.

Im Gegensatz zum Befüllen von Behältern mit Flüssigkeiten werden in der AwSV keine konkreten, technischen Anforderungen an das Befüllen von Anlagen mit wassergefährdenden Feststoffen formuliert. Die Befüllung der Abrollcontainer mit Gips sowie die Befüllung des Kalksilos wird durch geeignete Sensorik /Wiegetechnik und das Betriebspersonal überwacht.

4.1.15.32 Leckageerkennung und -meldung

Alle AwSV-Anlagen in denen bestimmungsgemäß mit wassergefährdenden flüssigen Stoffen umgegangen wird, werden oberirdisch einsehbar angeordnet.

Ebenso werden ortsbewegliche Fässer und Gebinde in Form von Regal- oder Blocklagerung oberirdisch so aufgestellt, dass die Erkennung von Leckagen und die Zustandskontrolle des Auffangraums jederzeit möglich sind.

Kleine Leckagen (z.B. Undichte Flansche) werden bei regelmäßigen, protokollierten Kontrollgängen erkannt.

Große Leckagen (z.B. Undichtheit von Behälter) werden erkannt durch:

- Protokollierte Kontrollgänge
- Füllstandüberwachung der Behälter und automatisierte Alarmierung der Betriebsmannschaft
- Füllstandüberwachung des Pumpensumpfes

4.1.15.33 Rückhaltung wassergefährdende Stoffe

Das erforderliche Rückhaltesystem berücksichtigt die Fälle:

- Betriebsstörungen
- Regen (sofern es sich um zu prüfende Wässer handelt)
- ~~▪ Löschwasser~~

Bei kleinen Leckagen reicht der Sumpf oder mobile Rückhalteeinrichtungen (Auffangtasse) aus, um das austretende Medium bis zur Problembeseitigung zu puffern.

Bei Betriebsstörungen mit großen Leckagen, muss i.d. Regel die Anlage abgestellt werden um das Problem zu beheben. Falls das Problem nicht rasch behoben werden kann, tritt das gespeicherte Volumen aus. Als schlimmster anzunehmender Fall ist daher das Volumen des größten Behälters in den Bereichen Prozess und Tanklager zu puffern. Das Volumen der zugehörigen Rohrleitungen ist dazu vernachlässigbar klein.

Der Bereich Verladung und Entladung wird während des Vorganges überwacht und kann jederzeit gestoppt werden.

4.1.15.34 Löschwasserrückhaltung

Das Brandschutzkonzept beschreibt, dass eine Löschwasserrückhaltung für 96 m³ Löschwasser erforderlich ist. Die Löschwasserrückhaltung wird wie folgt vorgesehen:

Die Abläufe im KVA-Gebäude werden in einer Rohrleitung zusammen- und nördlich aus dem Gebäude herausgeführt (vgl. Abbildung 40 und Entwässerungsplan *Kapitel 7*). Die Sammelleitung mündet in einem Armaturen- und Übergabeschacht (ebenfalls außerhalb des Gebäudes) von wo aus, das Schmutzwasser in den Schmutzwasserkanal gelangt. Zusätzlich führt vom Schacht eine weitere Rohrleitung fort, die zum Klärschlammannahmebunker verlegt ist. Im Falle eines Brandes wird ein Schieber im Armaturenschacht hin zum Schmutzwasserkanal manuell verschlossen und der Schieber zum Annahmebunker geöffnet. Hieraus folgt, dass das Löschwasser nicht in den Schmutzwasserkanal fließt, sondern in den Annahmebunker. Das Volumen des Annahmebunkers beträgt im geleerten Zustand 560 m³. Die Bau- und Betriebsweise (Schüttkegel im Annahmebunker und automatische Kranentleerung) des Bunkers sorgen dafür, dass der Annahmebunker maximal zu 80 % gefüllt ist. Die übrigen 20 % bzw. 110 m³ stellen ein ausreichend großes Volumen dar, um das Löschwasser zurückzuhalten.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

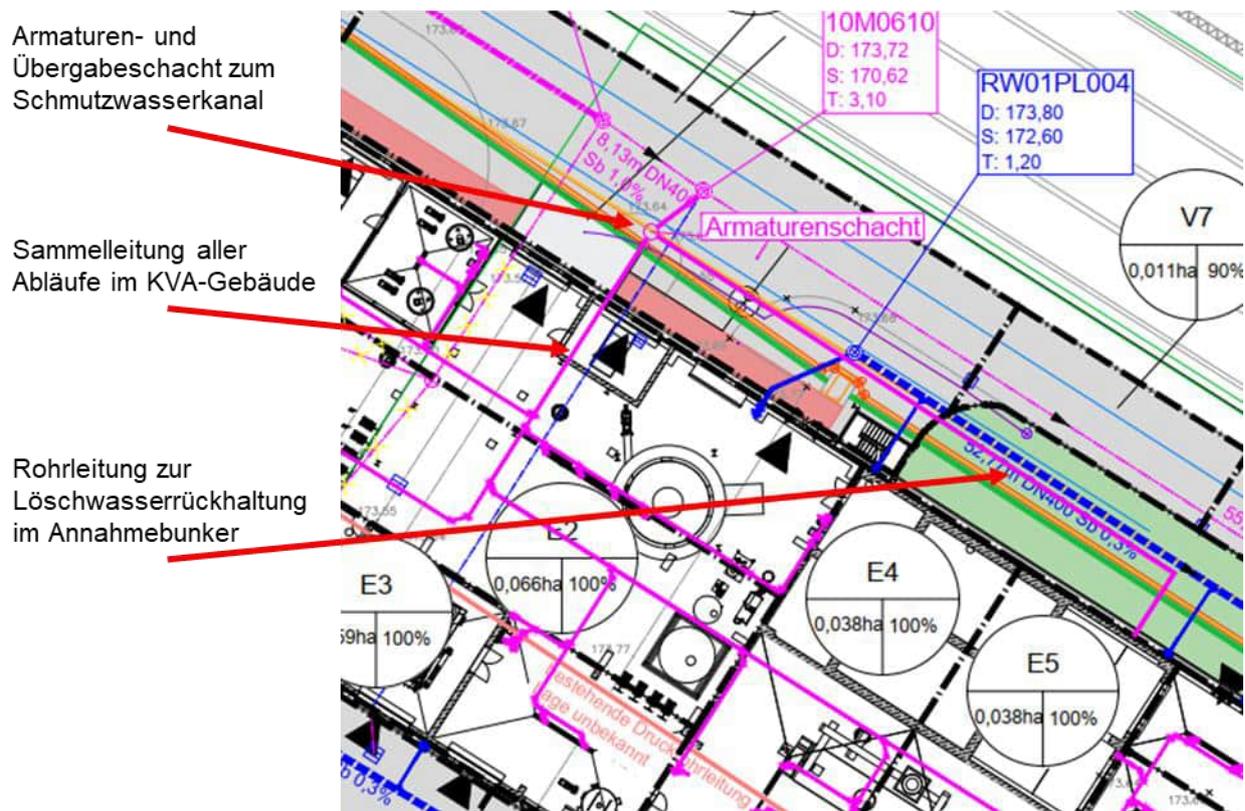


Abbildung 40: Löschwasserrückhaltung (Ausschnitt Entwässerungsplan)

4.1.15.35 Anlagendokumentation AwSV-Anlagen und der eingesetzten Stoffe (§43 AwSV)

In der nachfolgenden Tabelle der AwSV-Anlagen gem. § 43 AwSV sind die Anlagenzuordnungen aufgeführt. In den darauffolgenden AwSV-Plänen wird die Lage der AwSV-Anlagen ersichtlich.

Anlage 1: Anlagendokumentation AwSV-Anlagen und der eingesetzten Stoffe (§43 AwSV)

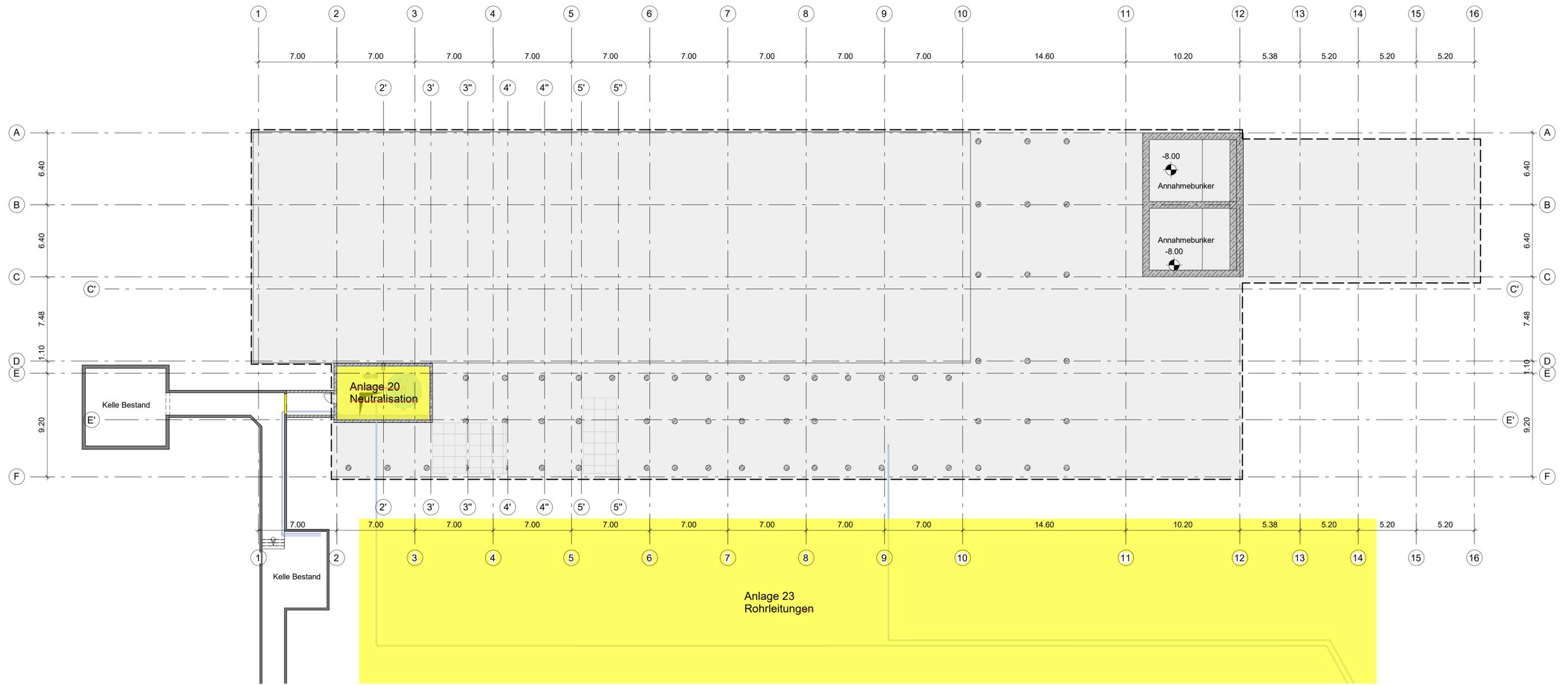
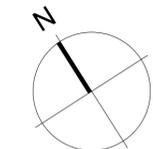
Nr. 1	Bezeichnung der Anlage	Technik	Einsatzort bzw. Betriebs-einheit	maßgebliche Bestandteile/Aufbau der Anlage ² , Abgrenzung der Anlage	Eingesetzte(r) Stoff(e), Stoffname des Herstellers	Aggregatzustand (fest, flüssig, gasförmig)	Kapazität/Volumen	WGK	Gefährdungsstufe §39 AwSV	Art der Anlage	Aufstellung	§ 20 Rückhaltung Löschwasser	§41 Ausnahmen von der Eignungsfeststellung	§43 Anlagen-dokumentation	§44 Betriebsanweisung	§44 abs. 2 Merkblatt	§45 Fachbetriebspflicht; Ausnahmen	Sachverständigen-prüfung	wiederkehrende Prüfung	Prüfung bei Stilllegung	Letzte Prüfung gemäß §12 VAWS [Datum]	Nächste Prüfung gemäß §46 AwSV [Datum]	Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen, Standsicherheit, etc.
							(m³/t)																
1	Annahnebunker/ Stapelbunker	Annahnebunker/ Stapelbunker	BE I.01 - Klärschlamm-annahme/-bunker	Annahnebunker, Stapelbunker, Krananlage, Schneckenförderer	entw. Klärschlamm	fest	1.300	awg	-	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input checked="" type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
		Klärschlammvorlage	BE II.01 - Trocknung	Vorlage, Förderer	entw. Klärschlamm	fest	2 x 40 (Trockner) 2 x 60 (Ofen)	awg															
2	Klärschlamm-transport	4 Hydraulikaggregate	BE I.01 - Klärschlamm-annahme/-bunker	Hydraulikaggregate	Hydrauliköl	flüssig	4 x <1	1	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
3	Klärschlamm-trocknung	Trockner 1 + 2	BE II.01 - Trocknung	Schneckenförderer, Trockner	entw. Klärschlamm Trockengut	fest	2 x 40	awg	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
4	Brüdenbehandlung	Kondensator 1+2	BE II.02 - Brüdenkondensation	Rohrleitungen, Pumpen, Kondensatoren, Wärmetauscher	Brüden Brüdenkondensat	gasförmig flüssig	2 x 2	3	C	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	5 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			doppelwan-diger Kondensator und Behälter
		Brüdensammelbehälter	BE II.02 - Brüdenkondensation	Brüdensammelbehälter, Pumpen	Brüdenkondensat	flüssig	5	3															
5	Trockengutlager	Trockengut-silo	BE II.03 - Trockengut-lagerung	Förderaggregate, Silo	Trockengut	fest	60	awg	-	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
6	Thermische Behandlung	Ofen Kessel E-Filter	BE III.01 - WSO BE III.02 - Kessel BE III.03 - Elektrofilter	Wirbelschichtofen Kessel, E-Filter Förderaggregate, Rohrleitungen	getr. Klärschlamm/Asche	fest	kontinuierlicher Stoffstrom	awg	-	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
7	Rauchgasreinigung Nass	Wäscher	BE III.05 - Wäscher	Rohrleitungen, Pumpen, Wäscher	Gipssuspension	flüssig	5	1	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
		Bandfilter	BE III.13 - Bandfilter	Bandfilter, Rohrleitung, Förderaggregate	Gips	fest	kontinuierlicher Stoffstrom	1															
8	Rauchgasreinigung Trocken	Reaktionsstrecke Gewebefilter	BE III.06 - Gewebe-filter	Gewebefilter, Rohrleitung, Förderaggregate	Sorbalit mit AK Reststoffe	fest	kontinuierlicher Stoffstrom	1 awg	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
9	Entstickung	SCR	BE III.07 - SCR, ECO, Saugzug, Kamin	Rohrleitungen, Pumpen, Turbine	wässrige Ammoniak-Lsg (24,9 %)	flüssig	kontinuierlicher Stoffstrom	2	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
10	Turbine	Turbine	BE III.09 - WDK mit Turbine	Rohrleitungen, Pumpen, SCR	Turbinenöl	flüssig	1	1	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
11	Wasserauf-berereitung	Enthärtung	BE III.12 - VE-Wasseraufbereitung	Rohrleitungen, Pumpen, Behälter	Salzsäure (10 %)	flüssig	1	1	A	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
12	Siloanlage 1	Sorbensilo	BE III.23 - Additivversorgung	Silos, Förderaggregate, Rohrleitungen	Sobalit mit AK	fest	1 x 30	1	A	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
13	Siloanlage 2	Aschesilos Reststoffsilo	BE III.17 - Asche- und Reststoffsilos	Silos, Förderaggregate, Rohrleitungen	Asche Reststoffe	fest	2 x 150 1 x 100	awg	-	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
14	Containerlager	Gipscontainer	BE III.13 - Bandfilter	Container	Gips	fest	15	1	A	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
15	Chemikalienlager	Tanks	BE III.18 - Chemikalien-versorgung	Tank, Pumpen, Rohrleitung	Ammoniak-Lsg Natronlauge (30 %)	flüssig	1 x 25 1 x 25	2 1	C	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	5 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			doppelwandige Tanks, CE- Kennzeichnung
16	Druckluft-versorgung	Kompressoren	BE III.21 - Druckluft	Druckluftkompressor	Schmieröl	flüssig	3 x 0,12	1	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
17	Netzersatzanlage (NEA)	Tagestank	BE III.24 - Netzersatzanlage	Lagertank, Rohrleitungen	Heizöl EL	flüssig	4	2	B	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	5 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			CE- Kennzeichnung

18	Abfüllfläche (Tkw Entleerung)	Tkw (Entleerung)	BE III Außenbereich	Abfüllfläche mit umlaufende Aufkantung	Ammoniak-Lsg Natronlauge	flüssig	V= 30 m³/h *0,167 h = 5 m³	2 1	B	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	10 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
19	Betriebsmittellager	Fass, Gebinde	BE II + III	Lager, Auffangwannen	Turbinenöl Hydrauliköl Schmieröl Glykol	flüssig	0,2 0,2 0,2 0,12	1 1 1 1	A	<input checked="" type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input checked="" type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
20	Neutralisation	Neutralisationsbehälter		Behälter, Rohrleitung, Pumpen	Prozessabwasser Natronlauge	flüssig	5 <0,22	awg 1	A	<input type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein			
21	TGA	Kühlaggregate	BE III	Rohrleitungen, Kühler	Wasser-Glykol-Gemisch (34 %)	flüssig	1,5	1	A	<input type="checkbox"/> LAU <input checked="" type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
22	Verkehrswege	Anlagenumfahrung		Straßen	alle wassergef. Stoffe	fest, flüssig	-	-	-	<input type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input checked="" type="checkbox"/> oberird. <input type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
23	Rohrleitungen	Rohrleitungen von der KVA zum Klärwerk		unterirdische Rohrleitungen	Brüdenkondensat Prozessabwasser	flüssig	-	-	-	<input type="checkbox"/> LAU <input type="checkbox"/> HBV	<input type="checkbox"/> oberird. <input checked="" type="checkbox"/> unterird.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahme <input type="checkbox"/> wiederkehrend	-	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			

¹ Nr. entsprechend Erläuterungsbericht und Planunterlagen
² maßgebliche Bestandteile der jeweiligen **Anlage** mit spezifischer Bezeichnung (z. B. Lagertank, Auffangwanne, Rohrleitung(en), Abfüll-/Befüllplatz, Umschlagplatz, Pumpstation/Tiefpunkte, Abscheideranlage etc.) sowie der eingesetzten Werkstoffe der einzelnen Anlagenteile (§ 43 AwSV)

Bemerkungen: (z.B. Änderungen durch die AwSV; Prüfung von Rohrleitungen, Abgrenzung der Anlage (inkl. Rohrleitungen), Löschwasserrückhaltung, Standsicherheit)

Hinweis: Die Anlagendokumentation gem. §43 AwSV ist inhaltlich vergleichbar mit der alten Anlagenbeschreibung nach TRWS 779 Nr. 6.2 Abs.2.



Kellergeschoss Ebene -5.00m
M. 1:200

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHH



Verweis Index

Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
AwSV-Anlagen - Ebene -5.00

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Maßstab	Datum		Name
	1 : 200	gez.	14.08.2024
bearb.		14.08.2024	FT
geprüft		14.08.2024	TSCH

Datei: siehe linken Planrand
Originalgröße: (974mm x 420mm)

Zeichnungs-Nr.
P22-2001-04-E-003

BORN | ERMEL Ingenieure
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de



Ebene 0.00
M. 1:200

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index

Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
AwSV-Anlagen - Ebene +0.00

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

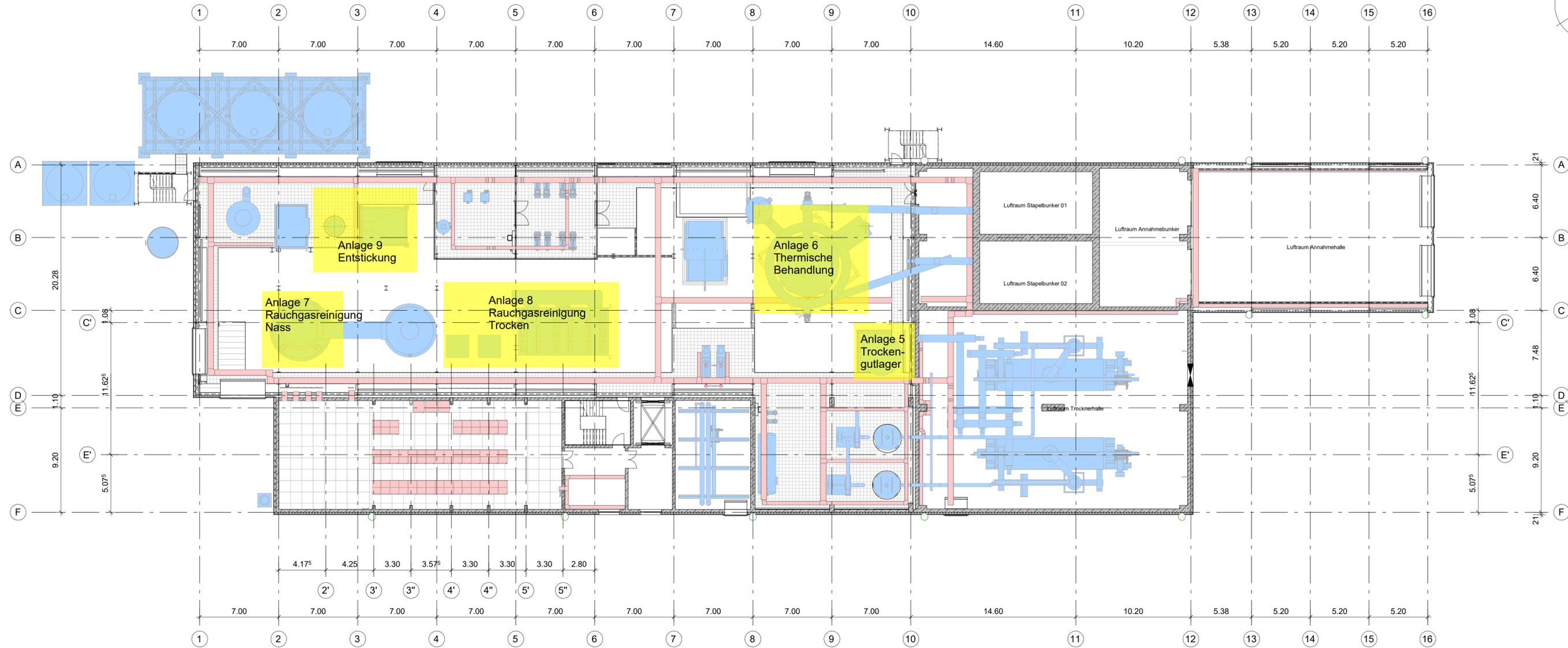
Maßstab	Datum		Name
	gez.	ZB	
1 : 200	14.08.2024	ZB	
	14.08.2024	FT	
	14.08.2024	TSCH	

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: (974mm x 420mm)

Zeichnungs-Nr.

P22-2001-04-E-004



Ebene +5.00m
M. 1:200

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHN



Verweis Index

Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden

Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
AwSV-Anlagen - Ebene +5.00

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

BORN | ERMEL Ingenieure

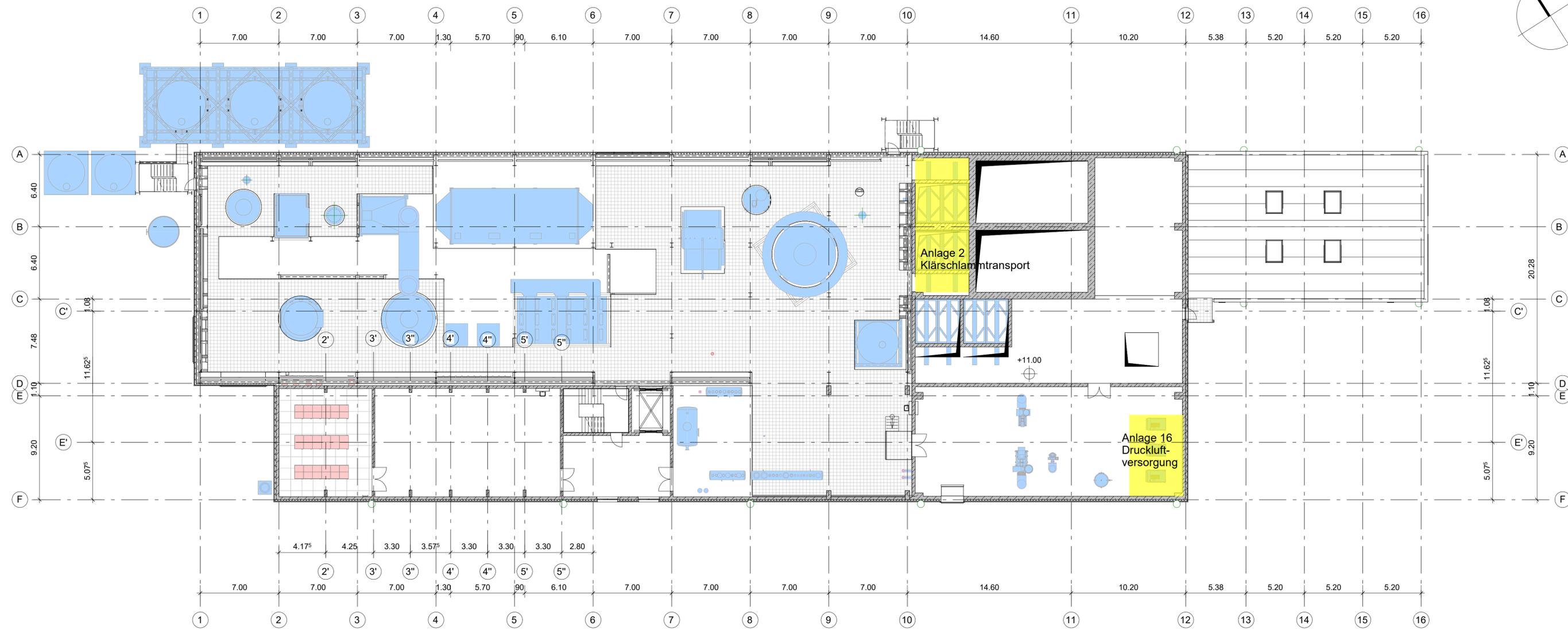
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Maßstab	Datum		Name
	1 : 200	gez.	14.08.2024
bearb.		14.08.2024	FT
geprüft		14.08.2024	TSCH

Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: (974mm x 420mm)

Zeichnungs-Nr.

P22-2001-04-E-005



Ebene +10.00m
M. 1:200

± 0.00 OKFFB EG = 174.00 m NHH



Verweis Index

Änderungshinweis
siehe Vermerk
aktueller Index

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft	Datum



KZV-Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761/152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung
AwSV-Anlagen - Ebene +10.00

Leistungsphase
Genehmigungsplanung

Maßstab	Datum		Name	
	1 : 200	gez.	14.08.2024	ZB
		bearb.	14.08.2024	FT
		geprüft	14.08.2024	TSCH
Datei: siehe linken Planrand		Originalgröße: (974mm x 420mm)		
Zeichnungs-Nr. P22-2001-04-E-006				

BORN | ERMEL Ingenieure
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

4.1.16 Darstellung zu Eingriffen in Boden und Grundwasser

Stoffliche Einwirkungen auf den Boden können durch Einträge über den Luftpfad erfolgen. Diese werden in dem unter *Kapitel 5* enthaltenen UVP-Bericht anhand der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung bewertet. In dem UVP-Bericht sind auch weitere Angaben zu Eingriffen in Boden und Grundwasser aufgeführt und bewertet.

Unter *Kapitel 4.6.3* ist eine Relevanzprüfung zum Ausgangszustandsbericht (AZB) des Bodens und des Grundwassers hinterlegt.

Die Baugrundgutachten aus *Kapitel 3* wurden für die Relevanzprüfung hinzugezogen.

Unter *Kapitel 3* ist eine Baubeschreibung der (Tiefbau-)Maßnahmen aufgeführt.

Aussagen zur Wasserhaltung während der Bauphase bei der Errichtung der KVA, sind unter *Kapitel 7* in den Antragsunterlagen enthalten.

Die Qualität und der Entsorgungsweg für anfallenden Bodenaushub bzw. anfallende Abwässer, wird anhand der Ergebnisse der Analysen gemeinsam mit den zuständigen Behörden festgelegt.

4.1.17 Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung

Gemäß § 5 Abs. 3 BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten, zu betreiben und stillzulegen, dass auch nach einer Betriebseinstellung:

1. von der Anlage oder dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können,
2. vorhandene Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden und
3. die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Anlagengrundstücks gewährleistet ist.

Die grundlegende Vorgehensweise zur Erfüllung der vorgenannten Anforderungen ist im Folgenden dargestellt.

Bei der Einstellung des Betriebes (Stilllegung) ist die Demontage der maschinentechnischen Anlagenteile und wenn möglich, eine Weiternutzung des Baukörpers vorgesehen. Die Entsorgung oder Wiederverwertung aller Anlagenteile sowie die nicht weiter zu benutzenden Bauteile erfolgt nach den dann gültigen rechtlichen Vorschriften.

Vorgehensweise beim Rückbau der Anlage

Bei der Stilllegung der Anlage ist davon auszugehen, dass das Grundstück einer späteren Nutzung wieder zugeführt wird. Hierzu ist es ggf. erforderlich, die Anlagenteile zu entfernen und einen Abriss der Gebäudekomplexe vorzunehmen.

Die Demontage der Anlagen ist hauptsächlich durch handwerkliche Tätigkeiten im Gebäudeinneren charakterisiert. Verlade- und Transportvorgänge finden nur in einem begrenzten Umfeld statt. Daher sind von den Arbeiten zur Demontage der Anlagen keine wesentlichen Umweltbelastungen zu erwarten. Unter Zuhilfenahme eines Baukrans reicht für die Demontage in der Regel der Einsatz von leichten Baugeräten. Die Bauelemente der Außenverkleidung werden rückgebaut.

Sowohl der Massivbau als auch der Stahlbau werden durch schwere Abrissarbeiten rückgebaut.

Einen weiteren Teilprozess stellt der Rückbau der Flächenbefestigungen dar. Die Intensität der Umweltbelastung ist dabei gegenüber denen beim Gebäudeabriss deutlich geringer. Für sämtliche Abrissarbeiten bleibt anzumerken, dass sie in einem relativ kurzen Zeitraum durchgeführt werden können.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Bei einem völligen Rückbau werden die Stahlelemente (Fassade, Tragelemente, Bühnen, Treppen etc.) an einen Verwerter abgegeben, der den Schrott als Rohstoff an die Stahlindustrie weitergibt. Entsprechendes gilt für Anlagenkomponenten aus Stahl, z. B. Ofen, Kessel, Schornstein etc., im Anschluss an die sachgerechte Entfernung und Entsorgung ggf. vorhandener Schadstoffe. Gebäudeteile aus Beton werden abgetragen und das Abbruchmaterial in der Bauindustrie verwertet. Das Eisen aus dem Betonstahl wird separiert und anschließend verwertet.

Vorgesehene Maßnahmen zur Behandlung vorhandener Abfälle bei Betriebseinstellung

Vor der Betriebseinstellung der Verbrennungsanlage werden alle verbrennungstechnischen und chemischen Vorgänge in der thermischen Behandlung bzw. der Abgasbehandlung abgeschlossen. Die Anlage wird geordnet abgefahren. Die dabei entstehenden Abfälle werden entsprechend den genannten Maßnahmen verwertet oder als Abfall entsorgt.

Vorgesehene Maßnahmen zur Behandlung weiterer Stoffe bei Betriebseinstellung

Neben den im bestimmungsgemäßen Betrieb anfallenden Abfällen bei/nach der Betriebseinstellung, fallen durch einen geordneten Rück- bzw. Teilrückbau weitere Stoffe (siehe Formblatt 7 im *Kapitel 4.5.7*) an:

Restliche Betriebs- und Hilfsstoffe wie z.B.:

- Öle und Schmierstoffe,
- Adsorbentien wie Sorbalit, Kalksteinmehl, etc.
- Chemikalien wie z.B. Ammoniakwasser, Salzsäure, etc.,

werden in den Handel zurückgegeben.

Bei den Rückständen aus der Anlagenreinigung wie z.B.:

- Rückstände aus den Adsorbentensilos,
- Rückstände aus dem Reststoffsilo,
- Rückstände aus der Reinigung der Ofen- und Kesselanlage, Rauchgaskanäle und Rohrleitungen,

sowie den Rückständen aus der Anlagendemontage wie z.B.:

- Eisenschrott,
- Ausbruch aus Feuerungs- und Kesselanlagen (Mauerwerk),
- Dämmmaterialien,
- Bauschutt,
- Holzabfälle,
- Kunststoffe,

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

erfolgt die Verwertung und/oder Beseitigung der Abfälle auf den zum Zeitpunkt der Betriebseinstellung vorhandenen Verwertungs- und Beseitigungswegen. Diese werden vor bzw. bei der Betriebseinstellung entsprechend der gültigen Rechtslage im Einvernehmen mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abgestimmt.

Unabhängig dieser Vorgehensweise werden im Folgenden einige heute mögliche Verwertungswege im Formblatt 7 unter *Kapitel 4.5.7* der Antragsunterlagen differenziert vor der Inbetriebnahme dargestellt.

Verwertung von Abfällen:

Die Rückstände aus der Anlagenreinigung werden soweit möglich einer Verwertung zugeführt (z.B. als Versatzmaterial im Rahmen bergbaulicher Versatzmaßnahmen).

Holzabfälle, Eisenschrott und Bauschutt werden ebenfalls der Verwertung zugeführt.

Maschinen-, Hydraulik- und Getriebeöl werden bei Vorliegen der entsprechenden Ölqualität verwertet.

Beseitigung von Abfällen

Maschinen- und Getriebeöle, Hydrauliköle (sofern nicht verwertbar), Schlacke, Chemikalien, Rückstände aus der Reinigung der Rauchgaskanäle und Rohrleitungen, Ausbruch aus der Feuerungs- und Kesselanlage, Rückstände aus der rauchgasseitigen Kesselreinigung, Kunststoffe, Dämmmaterialien und Holzabfälle werden, sofern diese nicht einer Verwertung zugeführt werden können, einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Hierbei werden die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und des Abfallverbringungsgesetzes sowie die sonstigen für Abfälle geltenden Vorschriften erfüllt.

Bodenverschmutzungen - Industrieemissions-Richtlinie – Ausgangszustandsbericht:

Die geplanten Anlagen sind im Geltungsbereich der Industrieemissions-Richtlinie. Wurde auf Grund des Betriebs einer Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie erhebliche Bodenverschmutzungen oder erhebliche Grundwasserverschmutzungen durch relevante gefährliche Stoffe im Vergleich zu dem im Bericht über den Ausgangszustand angegebenen Zustand verursacht, so ist die Betreiberin nach Einstellung des Betriebs der Anlage verpflichtet, soweit dies verhältnismäßig ist, Maßnahmen zur Beseitigung dieser Verschmutzung zu ergreifen, um das Anlagengrundstück in jenen Ausgangszustand zurückzuführen

Unter *Kapitel 4.6.3* ist eine Relevanzprüfung zum Ausgangszustandsbericht (AZB) des Bodens und des Grundwassers hinterlegt.

4.1.18 Logistik

Die nachstehende Abbildung gibt ein Überblick über das An-, Ab- und Umfahren der Anlage mit der Hilfe von Lkw.

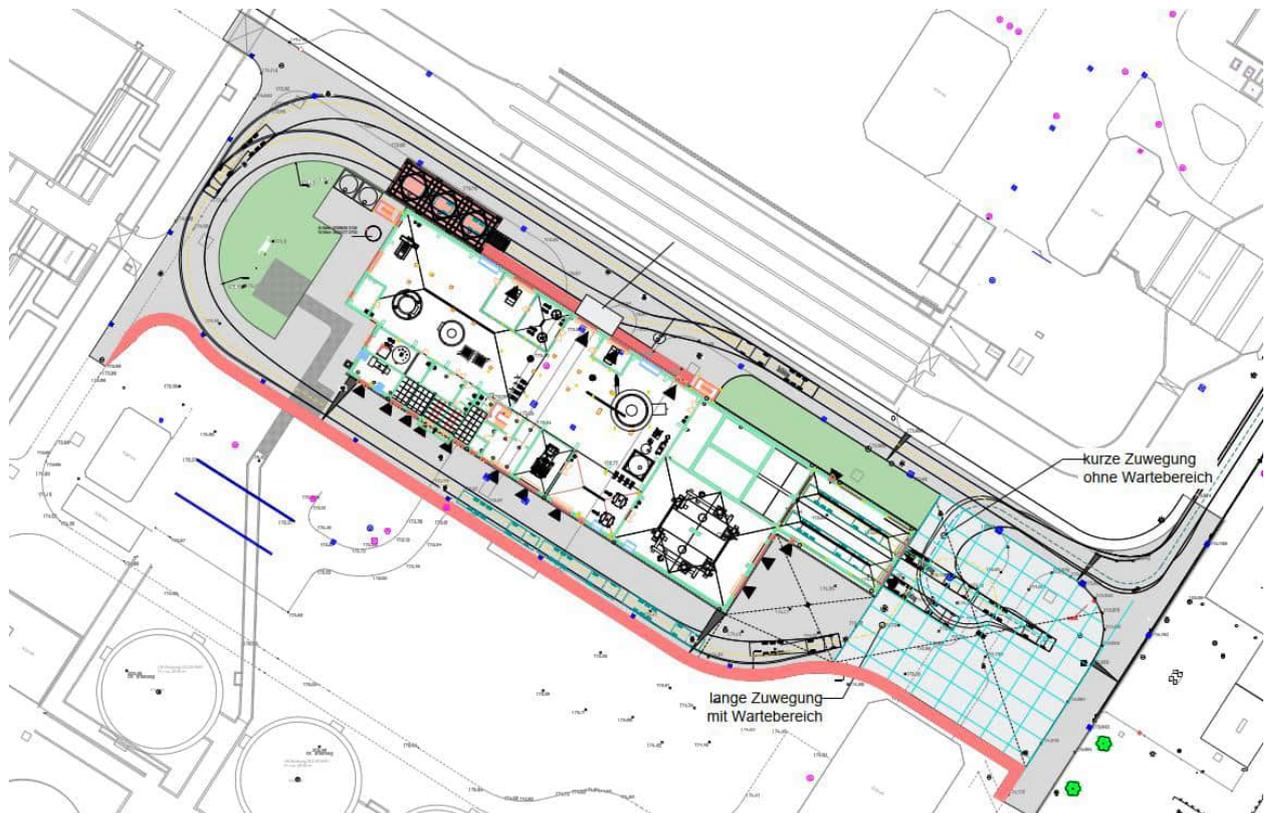


Abbildung 41: Schleppkurven

Die Anlieferung der Betriebsmittel und des entwässerten Klärschlammes sowie das Abholen von Abfällen und Reststoffen erfolgt durch Lkw. Der Anfahrtsweg zum Klärwerksgelände, wo die KVA errichtet wird, ist in der Kurzbeschreibung *Kapitel 1.2* dargestellt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Tabelle 22: KS-Fahrzeugaufkommen am Standort

Betriebsmedium	Menge	Gesamt
	[t/a]	[Stk/a]
angelieferter entw. Klärschlamm	72.400	-
Sattelfahrzeug	-	690
Container ohne Anhänger	-	1.040
Container mit Anhänger	-	1.780
Abrollkipper mit Einzelcontainer	-	300
Abrollkipper mit Anhänger	-	330
Summe	-	4.140

Tabelle 23: Fahrzeugaufkommen für Betriebsmedien

Betriebsmedium	Menge	Silofahr- zeug
	[t/a]	[Stk/a]
Sorbens	110	10
Kalkstein	870	40
Natronlauge	150	10
Ammoniak	70	5
Reststoffe	130	10
Gips	1.400	60
Asche	11.600	620
Summe	-	755

Das Fahrzeugaufkommen für den an- und abliefernden Verkehr beträgt:

4.890 Fahrzeuge pro Jahr
ca. 90 Fahrzeuge pro Woche bzw.
ca. 20 Fahrzeuge am Tag

Anlieferungszeitraum: Montag bis Freitag von 06.00 Uhr bis 20.00 Uhr

Da unter bestimmten Umständen, bspw. ein langes Wochenende wie an Weihnachten mit einem Wochenende und zwei Feiertagen, die An- und Ablieferung nicht an fünf Tagen in der Woche erfolgen kann, wird in diesen Fällen von einem maximalen Fahrzeugaufkommen von 40 Fahrzeugen pro Tag ausgegangen.

4.2 Schematische Darstellung (Fließbild)

Tabelle 24: Übersicht Verfahrensfliessbilder

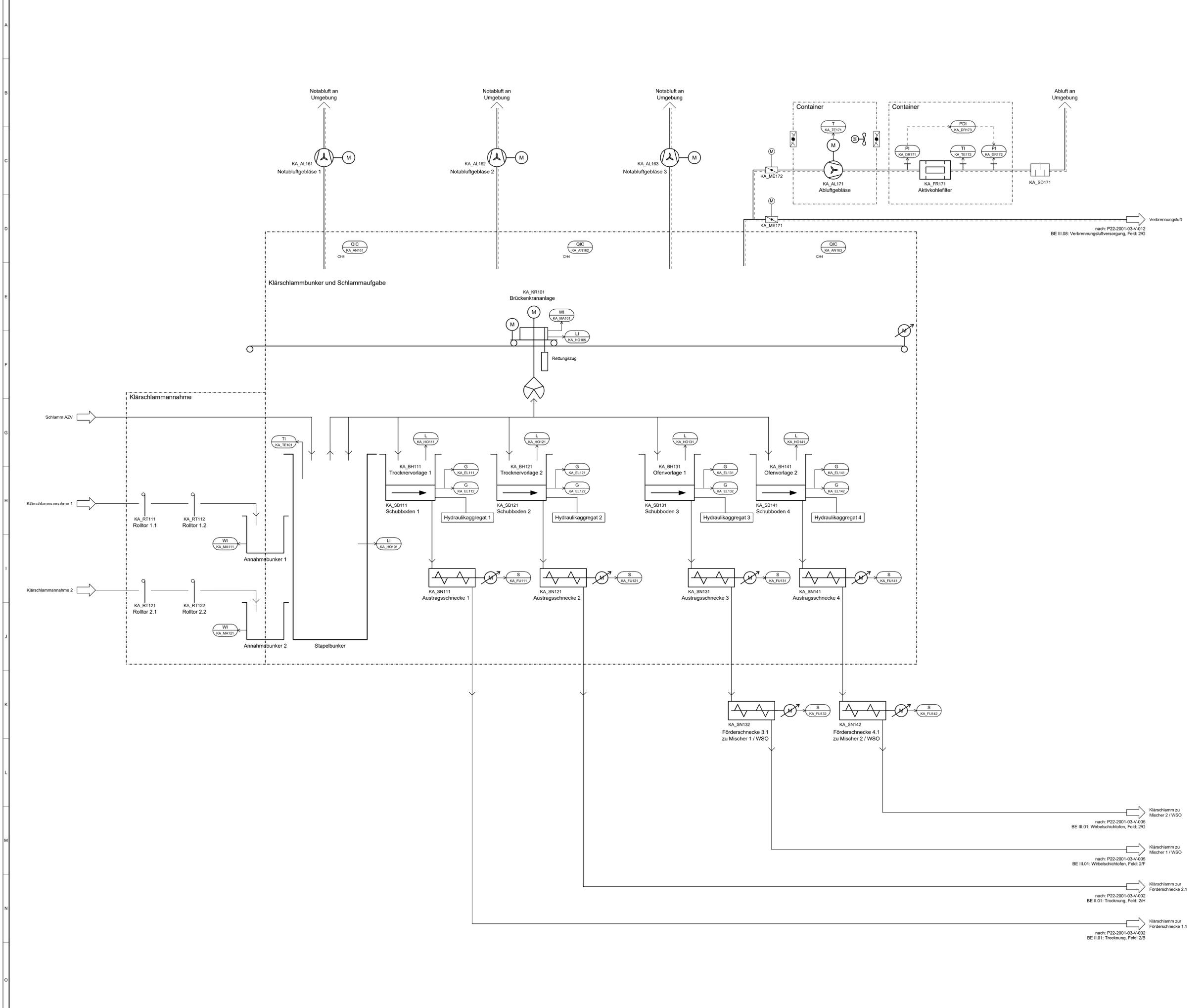
Bezeichnung	Zeichnungskennzeichen
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE I: Klärschlammannahme/-lagerung BE I - 01: Klärschlammannahme und -bunker	P22-2001-04-V-001
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE II: Trocknung BE II - 01: Trocknung	P22-2001-04-V-002
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE II Trocknung BE II - 02: Brüdenkondensation	P22-2001-04-V-003
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE II Trocknung BE II - 03: Trockengutlagerung	P22-2001-04-V-004
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 01: Wirbelschichtofen	P22-2001-04-V-005
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE II - 02: Kessel	P22-2001-04-V-006
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 03: Elektrofilter	P22-2001-04-V-007
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE II - 04: Wärmeverschiebung	P22-2001-04-V-008
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 05: Wäscher	P22-2001-04-V-009
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 06: Gewebefilter	P22-2001-04-V-010
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 07: SCR, Eco, Saugzug und Kamin	P22-2001-04-V-011
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 08: Verbrennungsluftvorwärmung	P22-2001-04-V-012
Verfahrensfliessbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 09: Wasserdampfkreislauf (WDK) mit Turbine	P22-2001-04-V-013

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 10: Speisewasser- und Kondensatsystem	P22-2001-04-V-014
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III – 11: Probenahme WDK	P22-2001-04-V-015
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 12: VE-Wasseraufbereitung	P22-2001-04-V-016
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 13: Bandfilter	P22-2001-04-V-017
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 14: Abwasser	P22-2001-04-V-018
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 15: Wärmeauskopplung	P22-2001-04-V-019
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 16: Asche- und Reststoffförderung	P22-2001-04-V-020
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 17: Reststoff- und Aschesilos	P22-2001-04-V-021
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 18: Chemikalierversorgung	P22-2001-04-V-022
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 19: Gasregelstrecke	P22-2001-04-V-023
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 20: Kühlwasserversorgung	P22-2001-04-V-024
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 21: Druckluft	P22-2001-04-V-025
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 22: Brauchwasserverteilung	P22-2001-04-V-026

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 23: Additivversorgung	P22-2001-04-V-027
Verfahrensfließbild Genehmigung BE III: Thermische Behandlung BE III - 24: Netzersatzanlage	P22-2001-04-V-028
Grundfließbild Genehmigung Übersichtsbild	P22-2001-04-V-029



Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Endschleife	Folgeschleifen	Folgeschleifen
<ul style="list-style-type: none"> A - Analyse B - Öffentliche Messung C - Differenz D - Elektrische Spannung E - Durchfluss F - Abstand, Länge, Stellung G - Hydraulische Handhabung H - Elektrischer Strom I - Elektrische Leistung J - Differenz K - Zeitbereich/Funktion L - Füllstand M - Frequenz N - Alarm O - Alarm P - Alarm Q - Alarm R - Alarm S - Alarm T - Alarm U - Alarm V - Alarm W - Alarm X - Alarm Y - Alarm Z - Alarm 	<ul style="list-style-type: none"> F - Folgeschleife G - Folgeschleife H - Folgeschleife I - Folgeschleife J - Folgeschleife K - Folgeschleife L - Folgeschleife M - Folgeschleife N - Folgeschleife O - Folgeschleife P - Folgeschleife Q - Folgeschleife R - Folgeschleife S - Folgeschleife T - Folgeschleife U - Folgeschleife V - Folgeschleife W - Folgeschleife X - Folgeschleife Y - Folgeschleife Z - Folgeschleife 	<ul style="list-style-type: none"> A - Alarm B - Alarm C - Alarm D - Alarm E - Alarm F - Alarm G - Alarm H - Alarm I - Alarm J - Alarm K - Alarm L - Alarm M - Alarm N - Alarm O - Alarm P - Alarm Q - Alarm R - Alarm S - Alarm T - Alarm U - Alarm V - Alarm W - Alarm X - Alarm Y - Alarm Z - Alarm

Klärschlamm zu Mischer 2 / WSO
 nach: P22-2001-03-V-005
 BE III.01: Wirbelschichten, Feld: 2/G

Klärschlamm zu Mischer 1 / WSO
 nach: P22-2001-03-V-005
 BE III.01: Wirbelschichten, Feld: 2/F

Klärschlamm zur Förderschnecke 2.1
 nach: P22-2001-03-V-002
 BE II.01: Trocknung, Feld: 2/H

Klärschlamm zur Förderschnecke 1.1
 nach: P22-2001-03-V-002
 BE II.01: Trocknung, Feld: 2/B

00	Einrichtung Fließband Scherminneinrichtung	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung	None	Gepf	

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

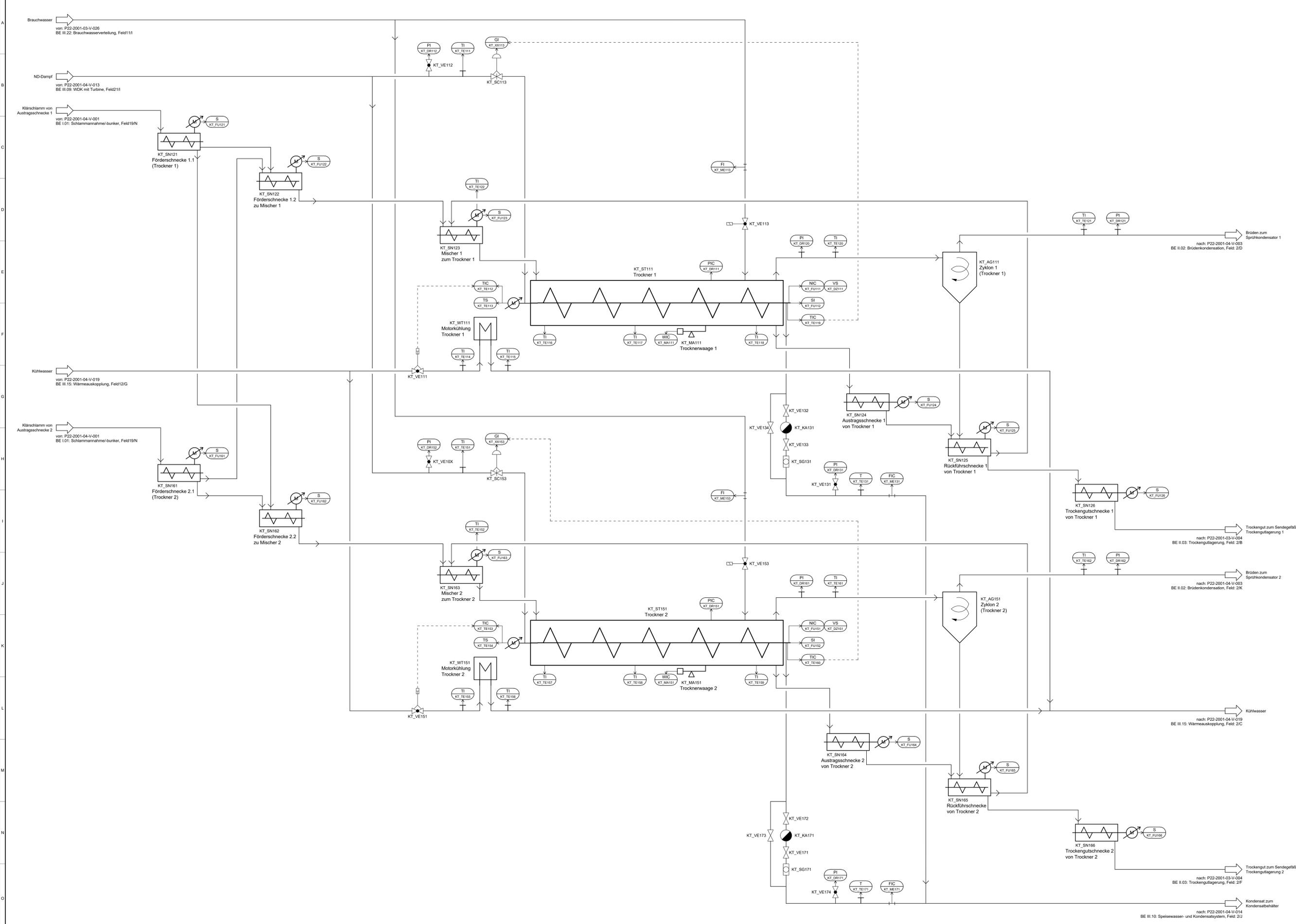
Darstellung:
BE I.01: Schlammannahme/-bunker

Lösungsphase:
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
gpc	02.04.2024	DOP
Gepf	02.04.2024	TSCH
Freigegeben	19.08.2024	TSCH

Datum: 02.04.2024
 Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-001

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7, 78832 Amling
 Tel. (04302) 758-0, Fax (04302) 758-500
 be@born-ermel.de, www.born-ermel.de



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424-2017-12

Erkennung	PI: Druckmessung	TI: Temperaturmessung	DI: Differenzdruckmessung	FI: Durchflussmessung
A: Alarm	B: Beschädigung	C: Überlast	D: Überdruck	E: Überstrom
F: Fehlfunktion	G: Gefahr	H: Hohe Temperatur	I: Hohe Vibration	J: Hohe Vibration
K: Kalte	L: Leckage	M: Motor	N: Normal	O: Öl
P: Druck	Q: Menge	R: Richtung	S: Steuerung	T: Temperatur
V: Vibration	W: Gewicht	X: X-Ray	Y: Y-Spannung	Z: Zähler

00	Erstellung	Heide	Trocknung	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung	Heide	Änderung	DOP	TSCH	02.04.2024

KZV Südbaden
 Hanfenstraße 6
 75108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

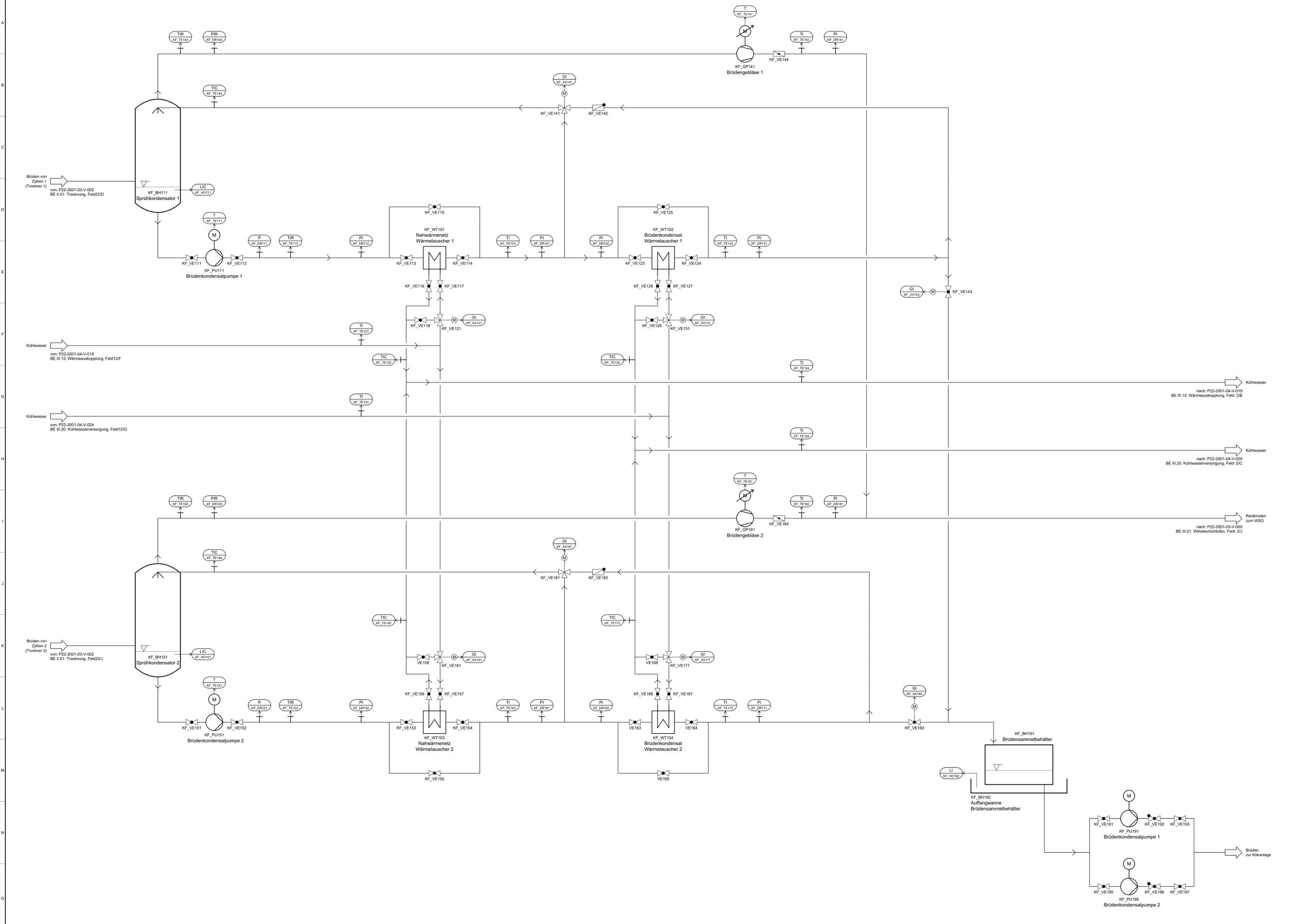
Übersicht: **BE II.01: Trocknung**

Genehmigungsplanung

Maßstab	Datum	Name
1:1	02.04.2024	DOP
1:1	02.04.2024	TSCH
1:1	18.08.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Erlangen 71 - 98602 Aßlar
 Tel. 09302 1700 - 11 Fax 09302 759 - 900
 boergon-ermel.de www.born-ermel.de

P22-2001-04-V-002



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PZ-Kategorie	Folgebuchstaben PZ-Kategorie	Folgebuchstaben Funktion
A - Analyse	B - Beschädigung	A - Alarm, Mäklung
B - Öffnen/Schließen	C - Öffnung	B - Alarm/Schleusen, etc. offen
C - Öffnen/Schließen	D - Druck	C - Alarm/Schleusen, etc. geschlossen
D - Druck	E - Energie	D - Zustand der PZ-Steuerung/ von Messstellen
E - Energie	F - Fehler	E - Anzeige eines analogen Wertes
F - Fehler	G - Gas	F - Zähler, Kondensat
G - Gas	H - Heizung, Handgriff	G - Prozesswert (Messwert)
H - Heizung, Handgriff	I - Inbetriebnahme	H - Inbetriebnahme
I - Inbetriebnahme	J - Inbetriebnahme	I - Inbetriebnahme
J - Inbetriebnahme	K - Inbetriebnahme	J - Inbetriebnahme
K - Inbetriebnahme	L - Inbetriebnahme	K - Inbetriebnahme
L - Inbetriebnahme	M - Inbetriebnahme	L - Inbetriebnahme
M - Inbetriebnahme	N - Inbetriebnahme	M - Inbetriebnahme
N - Inbetriebnahme	O - Inbetriebnahme	N - Inbetriebnahme
O - Inbetriebnahme	P - Inbetriebnahme	O - Inbetriebnahme
P - Inbetriebnahme	Q - Inbetriebnahme	P - Inbetriebnahme
Q - Inbetriebnahme	R - Inbetriebnahme	Q - Inbetriebnahme
R - Inbetriebnahme	S - Inbetriebnahme	R - Inbetriebnahme
S - Inbetriebnahme	T - Inbetriebnahme	S - Inbetriebnahme
T - Inbetriebnahme	U - Inbetriebnahme	T - Inbetriebnahme
U - Inbetriebnahme	V - Inbetriebnahme	U - Inbetriebnahme
V - Inbetriebnahme	W - Inbetriebnahme	V - Inbetriebnahme
W - Inbetriebnahme	X - Inbetriebnahme	W - Inbetriebnahme
X - Inbetriebnahme	Y - Inbetriebnahme	X - Inbetriebnahme
Y - Inbetriebnahme	Z - Inbetriebnahme	Y - Inbetriebnahme

A - Alarm, Mäklung
 B - Alarm/Schleusen, etc. offen
 C - Alarm/Schleusen, etc. geschlossen
 D - Zustand der PZ-Steuerung/ von Messstellen
 E - Anzeige eines analogen Wertes
 F - Zähler, Kondensat
 G - Prozesswert (Messwert)
 H - Inbetriebnahme
 I - Inbetriebnahme
 J - Inbetriebnahme
 K - Inbetriebnahme
 L - Inbetriebnahme
 M - Inbetriebnahme
 N - Inbetriebnahme
 O - Inbetriebnahme
 P - Inbetriebnahme
 Q - Inbetriebnahme
 R - Inbetriebnahme
 S - Inbetriebnahme
 T - Inbetriebnahme
 U - Inbetriebnahme
 V - Inbetriebnahme
 W - Inbetriebnahme
 X - Inbetriebnahme
 Y - Inbetriebnahme
 Z - Inbetriebnahme

L - Lokale Bedienoberfläche
 Z - Zentrale Werte
 S - Signal in lokalen Schmelz

00	Erstellung Heißdampf-Brüdenkondensation	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Rev. 01	None	Zeyher	

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 75108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

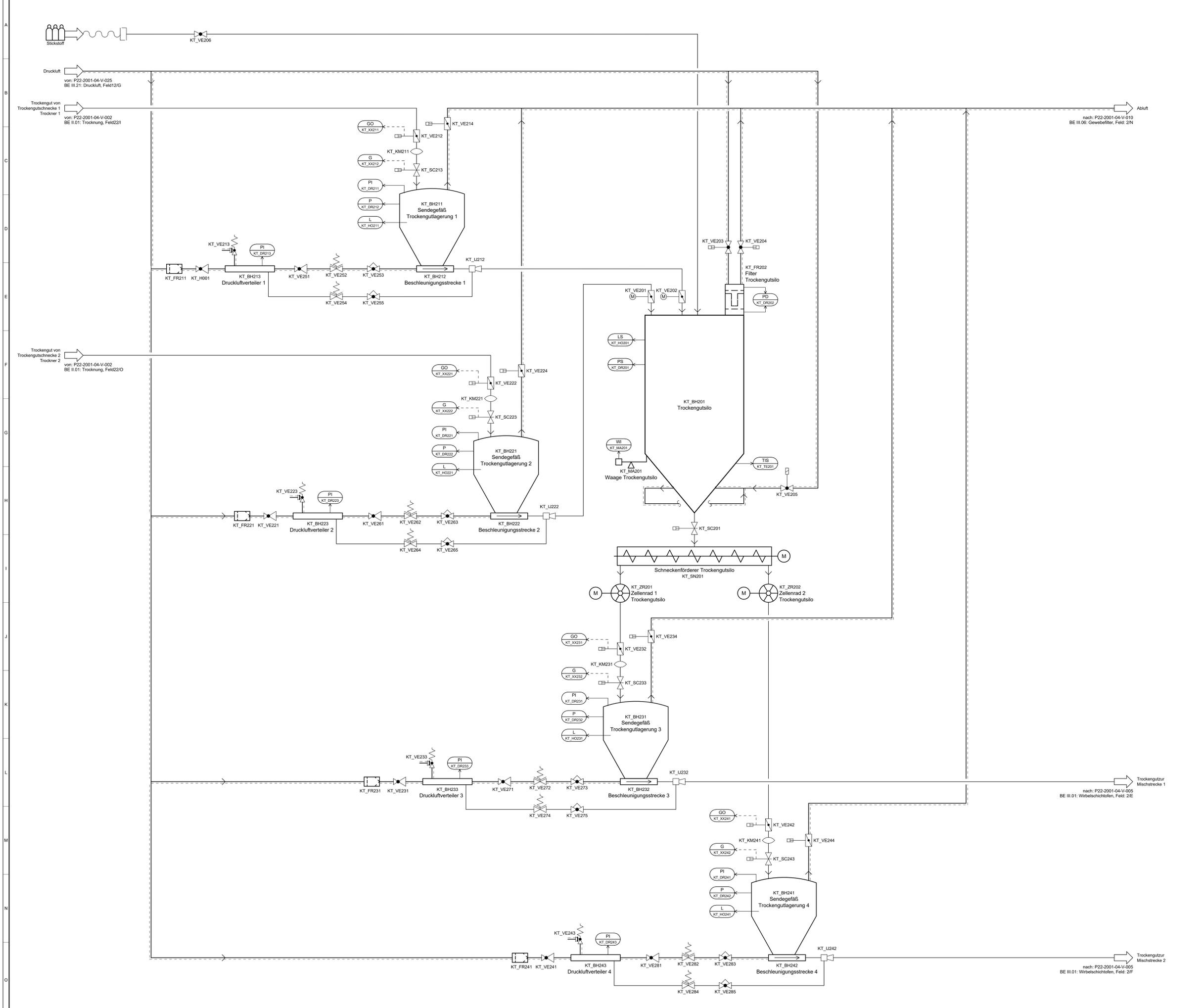
Übersicht: **BE II.02: Brüdenkondensation**

Genehmigungsplanung

Modus	Datum	Name
ges.	02.04.2024	DOP
gepr.	02.04.2024	TSCH
freigegeben	18.05.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finkenweg 7 - 78622 Aichtal
 Tel. 06452 170-10 Fax 06452 750-300
 bog@born-ermel.de www.born-ermel.de

P22-2001-04-V-003

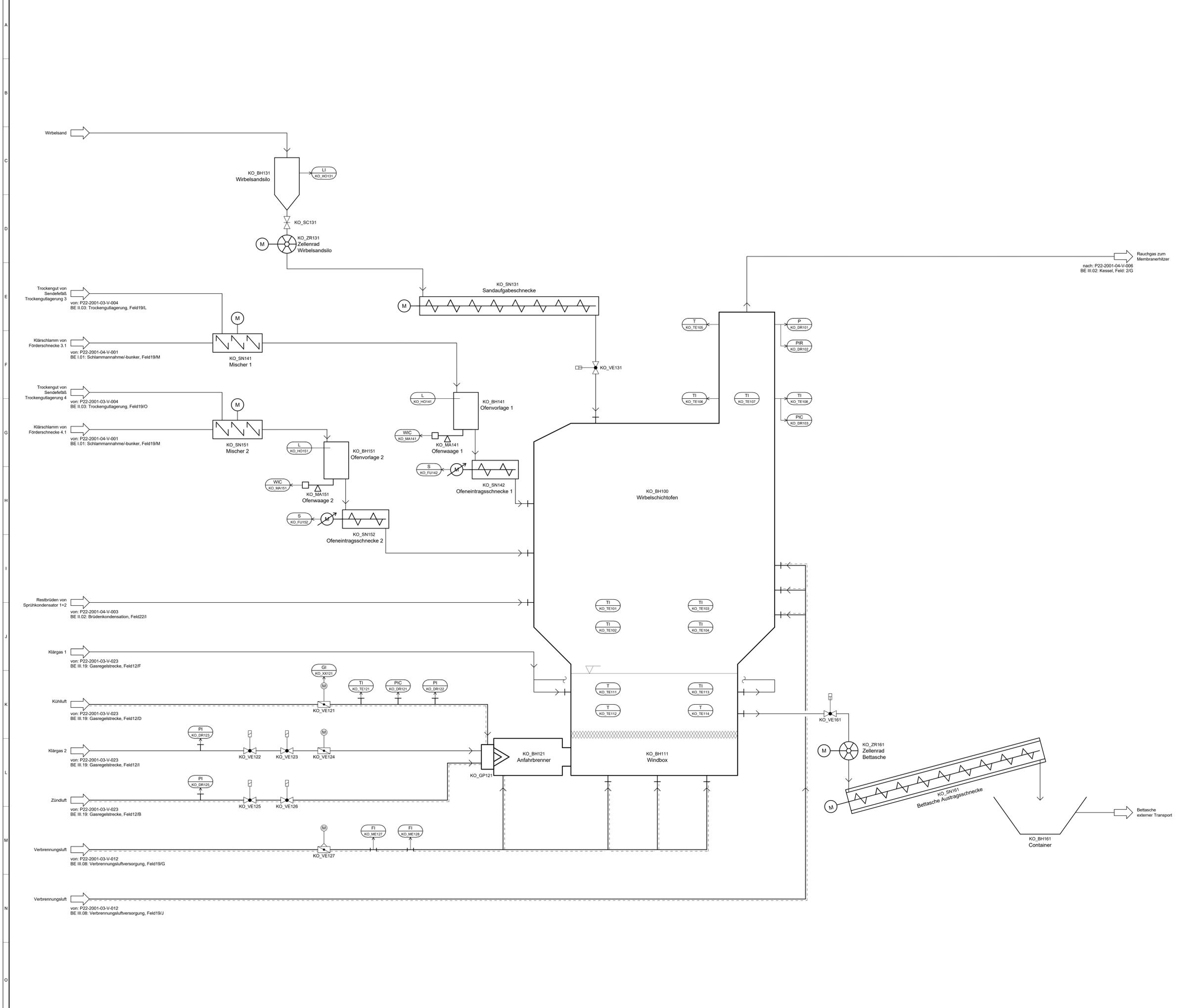


Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Endbuchstabe	Folgebuchstaben	Folgebuchstaben
Kategorie	Funktion	Funktion
A - Analyse	B - Beschaltung	A - Alarm Meldung
D - Direkte Messung	C - Regelung	H - Alarm Generator, ein- oder
E - Elektrische Spannung	D - Differenz	L - Alarme überwert, geschlossen
F - Variable	F - Variable	O - Lokale oder PCS-Steuerung von Strangsgruppen
G - Durchfluß	I - Anzeige eines anliegenden Wertes	S - Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
H - Hochdruck, Handlung	J - Zeitliche Auswertung	Z - lokale Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
I - Elektrischer Strom	K - Prozesswertänderung	
L - Elektrische Leistung	L - Aufschlüsselung	
M - Masse	M - Aufgeschlüsselung	
N - Norm	N - Aufgeschlüsselung	
O - Alarm	O - Aufgeschlüsselung	
P - Druck	P - Aufgeschlüsselung	
Q - Menge oder Anzahl	Q - Aufgeschlüsselung	
R - Stromverbrauch	R - Aufgeschlüsselung	
S - Geschwindigkeit oder Frequenz	S - Aufgeschlüsselung	
T - Temperatur	T - Aufgeschlüsselung	
V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment	V - Aufgeschlüsselung	
W - Gewicht, Masse, Kraft	W - Aufgeschlüsselung	
X - Signal	X - Aufgeschlüsselung	
Y - Alarm	Y - Aufgeschlüsselung	

 Lokale Bedienungsfäche
 Zentrale Werte
 Signal in lokalem Schaltplan

<p>KZV Südbaden</p> <p>Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de</p>	<p>KZV Südbaden</p> <p>Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de</p>												
<p>Projekt: P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage</p>													
<p>Darstellung: BE II.03: Trocknungslagerung</p>													
<p>Leitungsphase: Genehmigungsplanung</p>													
<p>Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Friedberg 2 78862 Aichtal Tel. 04302 758 - 0 Fax 04302 758 - 500 be@born-ermel.de www.born-ermel.de</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Maßstab</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- / -</td> <td>02.04.2024</td> <td>DOP</td> </tr> <tr> <td></td> <td>02.04.2024</td> <td>TSCH</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19.08.2024</td> <td>TSCH</td> </tr> </tbody> </table> <p>Datum: - / - / - Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-004</p>	Maßstab	Datum	Name	- / -	02.04.2024	DOP		02.04.2024	TSCH		19.08.2024	TSCH
Maßstab	Datum	Name											
- / -	02.04.2024	DOP											
	02.04.2024	TSCH											
	19.08.2024	TSCH											



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Endschleife	FCS-Kennzeichen	Folgeschleifen	Folgeschleifen
A - Analyse	B - Beschaltung	A - Alarm Meldung	H - Alarm Generiert an vfm
D - Digitale Messung	C - Beschaltung	H - Alarm Generiert an vfm	I - Anzeige eines anliegenden Wertes
E - Elektrische Spannung	D - Differenz	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
F - Durchfluss	E - Elektrische Spannung	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
G - Positionsgang, Handhabung	F - Verstellbar	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
H - Positionsgang, Handhabung	G - Positionsgang, Handhabung	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
I - Elektrischer Strom	H - Positionsgang, Handhabung	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
J - Elektrische Leistung	I - Elektrischer Strom	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
K - Zeitbereich-Funktion	J - Elektrische Leistung	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
L - Füllstand	K - Zeitbereich-Funktion	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
M - Frequenz	L - Füllstand	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
N - Alarm über elektrischem Stellbereich	M - Frequenz	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
O - Druck	N - Alarm über elektrischem Stellbereich	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
P - Menge oder Anzahl	O - Druck	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
R - Strahlungsleistung	P - Menge oder Anzahl	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
S - Geschwindigkeit oder Frequenz	R - Strahlungsleistung	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
T - Temperatur	S - Geschwindigkeit oder Frequenz	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment	T - Temperatur	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
W - Gewicht, Masse, Kraft	V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
X - Signal	W - Gewicht, Masse, Kraft	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
Y - Alarm mit nicht elektrischem Stellbereich	X - Signal	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
Z - Alarm mit nicht elektrischem Stellbereich	Y - Alarm mit nicht elektrischem Stellbereich	L - Lokale Überwert aus geschlossenen	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion

00	Einleitung Fließbild Wertschöpfungskette	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung	Name	Gepf. / Datum	

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

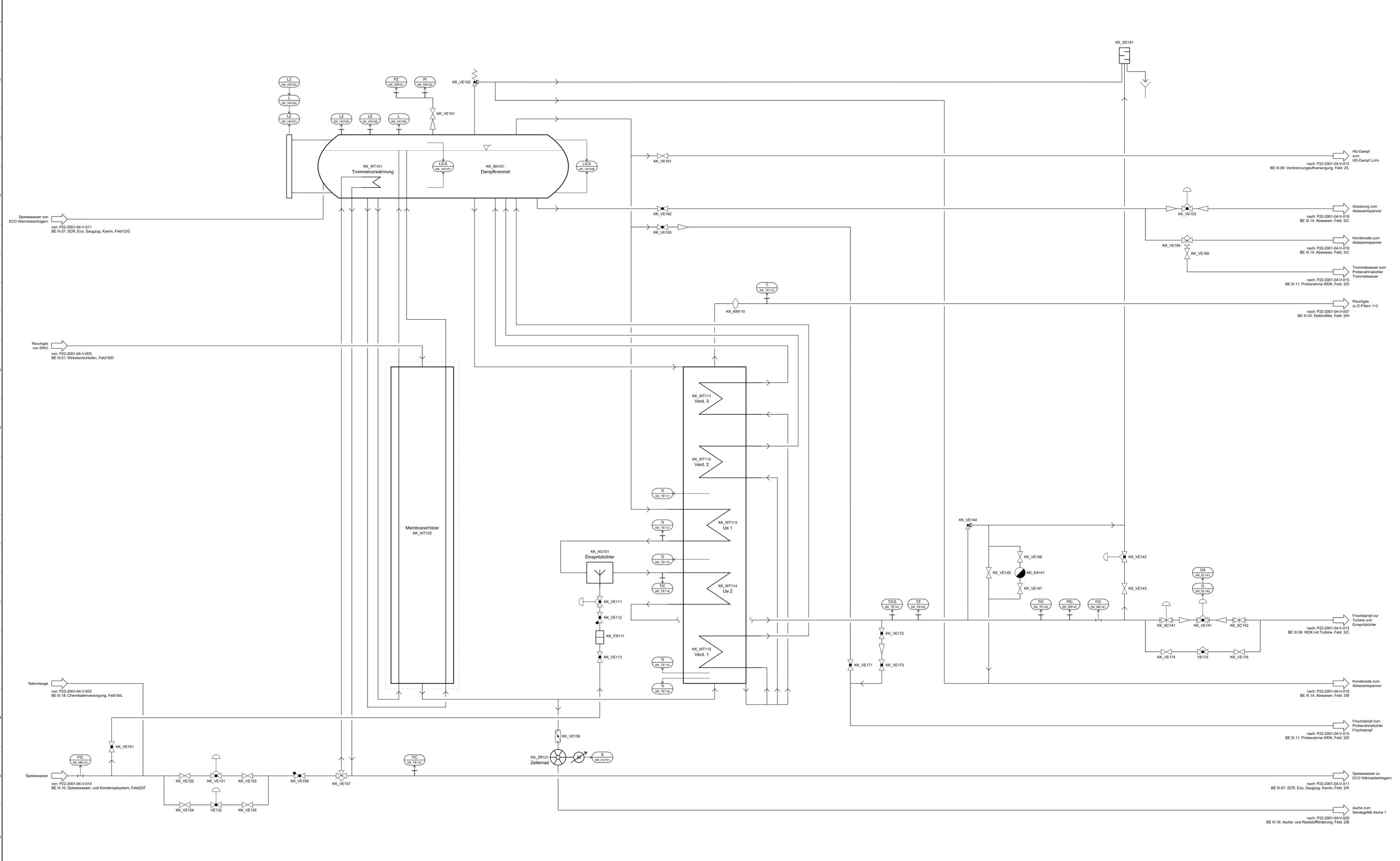
Darstellung: **BE III.01: Wirbelschichtofen**

Lösungsschritt: **Genehmigungsplanung**

Mitglied	Datum	Name
entf.	02.04.2024	DOP
Gepf.	02.04.2024	TSCH
Freigegeben	19.08.2024	TSCH

Datum: - / - / -
 Zeichnungs-Nr.: 841 x 1189
 P22-2001-04-V-005

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7, 78862 Amling
 Tel. (04302) 758-0, Fax (04302) 758-500
 be@born-ermel.de, www.born-ermel.de



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erkennung	Erkennung	Erkennung
PCZ	PCZ	PCZ
A. Analyse	D. Beschädigung	A. Alarm, Meldung
B. Gefährliche Messung	E. Dampfung	B. Alarm, Drucker, an, über
C. Gefährliche Spannung	F. Verfall	C. Lokale oder PCZ Steuerung von Transformatoren (nicht unterbrechbar!)
G. Gefährlich	G. Gefährlich	D. Alarm, Drucker, an, über
H. Abwand. Lampe, Stellung	H. Gefährliche Antriebsfunktion	E. Lokale oder PCZ Steuerung von Transformatoren (nicht unterbrechbar!)
I. Instandhaltung, Instandsetzung	I. Instandhaltung, Instandsetzung	F. Alarm, Drucker, an, über
J. Gefährliche Leistung	J. Gefährliche Leistung	G. Lokale oder PCZ Steuerung von Transformatoren (nicht unterbrechbar!)
K. Gefährliche Funktion	K. Gefährliche Funktion	H. Alarm, Drucker, an, über
L. Leuchte	L. Leuchte	I. Alarm, Drucker, an, über
M. Schalter	M. Schalter	J. Alarm, Drucker, an, über
N. Schalter	N. Schalter	K. Alarm, Drucker, an, über
O. Schalter	O. Schalter	L. Alarm, Drucker, an, über
P. Schalter	P. Schalter	M. Alarm, Drucker, an, über
Q. Schalter	Q. Schalter	N. Alarm, Drucker, an, über
R. Schalter	R. Schalter	O. Alarm, Drucker, an, über
S. Schalter	S. Schalter	P. Alarm, Drucker, an, über
T. Schalter	T. Schalter	Q. Alarm, Drucker, an, über
U. Schalter	U. Schalter	R. Alarm, Drucker, an, über
V. Schalter	V. Schalter	S. Alarm, Drucker, an, über
W. Schalter	W. Schalter	T. Alarm, Drucker, an, über
X. Schalter	X. Schalter	U. Alarm, Drucker, an, über
Y. Schalter	Y. Schalter	V. Alarm, Drucker, an, über
Z. Schalter	Z. Schalter	W. Alarm, Drucker, an, über

- Kreis mit elektrischem Schaltbild
 - Kreis mit mechanischem Schaltbild
 - Kreis mit nicht elektrischem Schaltbild
 - Kreis mit nicht mechanischem Schaltbild
 - Kreis mit nicht elektrischem und nicht mechanischem Schaltbild
 - Kreis mit nicht elektrischem, nicht mechanischem und nicht nicht elektrischem/nicht mechanischem Schaltbild

00	Erstellung	Friedrich Kessel	DGP	TSCH	01.04.2024
01	Änderung				

KZV Südbaden
 KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

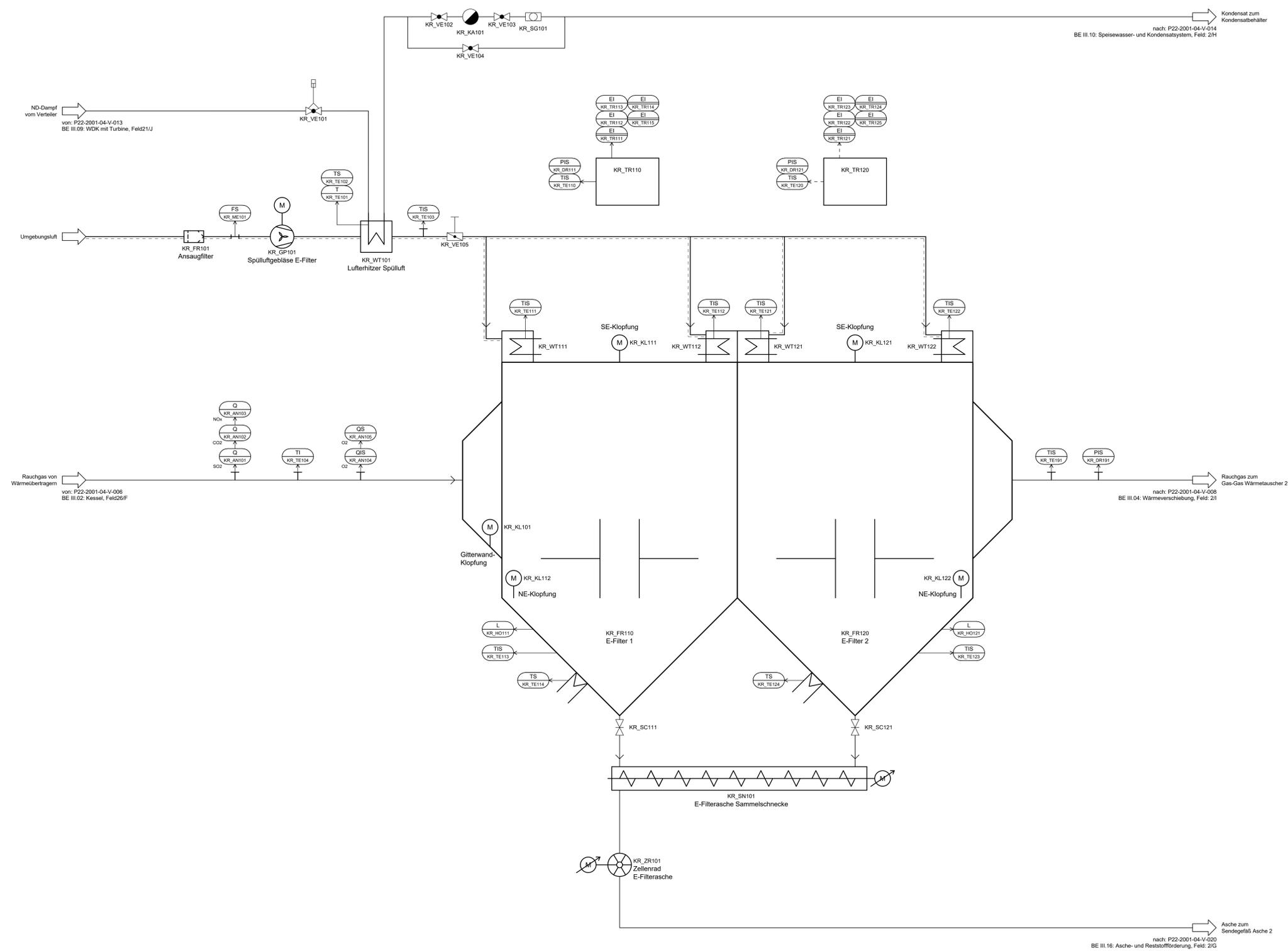
Darstellung: **BE III.02: Kessel**

Umfeldplan: **Genehmigungsplanung**

Version	Datum	Name
01	01.04.2024	DGP
02	01.04.2024	TSCH
03	01.04.2024	TSCH

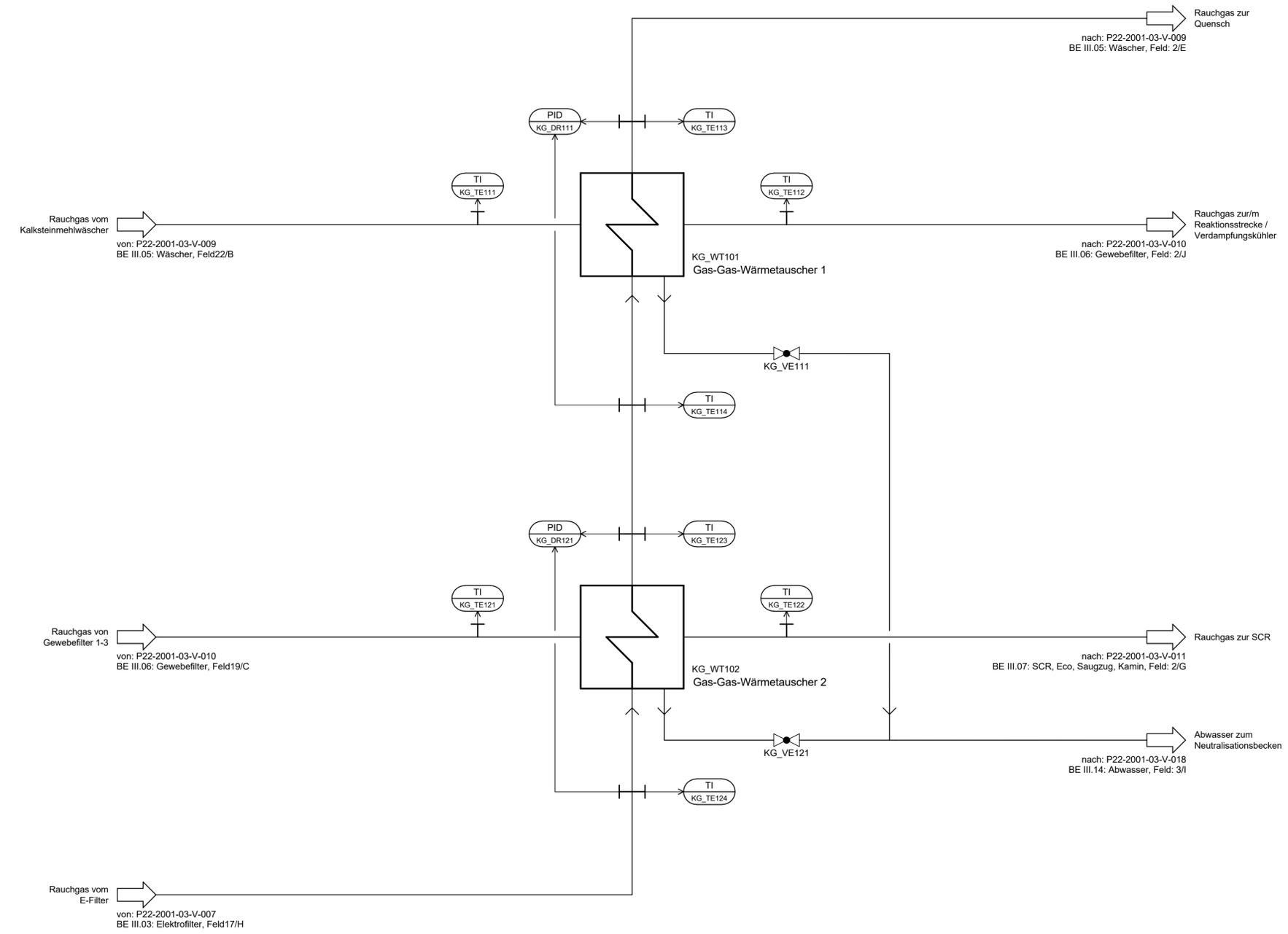
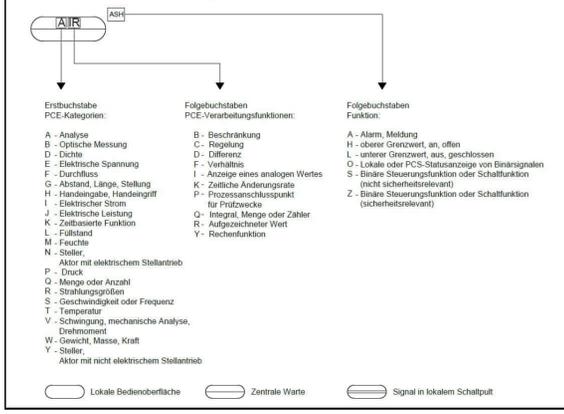
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pfaffenweg 7 78532 Aalen
 Tel. 07142 789-0 Fax 07142 789-330
 info@born-ermel.de www.born-ermel.de

Druckdatum: 04.04.2024
 Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-006



00 Einleitung Fließbild Elektrofilter		DSP	TSCB	02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Gepf.	Datum
KZV Südbaden Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de				
Projekt P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage				
Darstellung BE III.03: Elektrofilter				
Lösungsphase Genehmigungsplanung				
BORN ERMEL Ingenieure		Maßstab - / -	Datum 02.04.2024	Name DSP
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Pflanzweg 7 78869 Auen Tel. (04302) 758-0 Fax (04302) 758-500 be@born-ermel.de www.born-ermel.de		Freigegeben 19.04.2024	TSCB	TSCB
Zeichnungs-Nr. P22-2001-04-V-007		Blatt 841 x 1189		

Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12



Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum	
00	Erstellung File/Bild Wärmeverschiebung		DOP	TSCH	02.04.2024



KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.04: Wärmeverschiebung

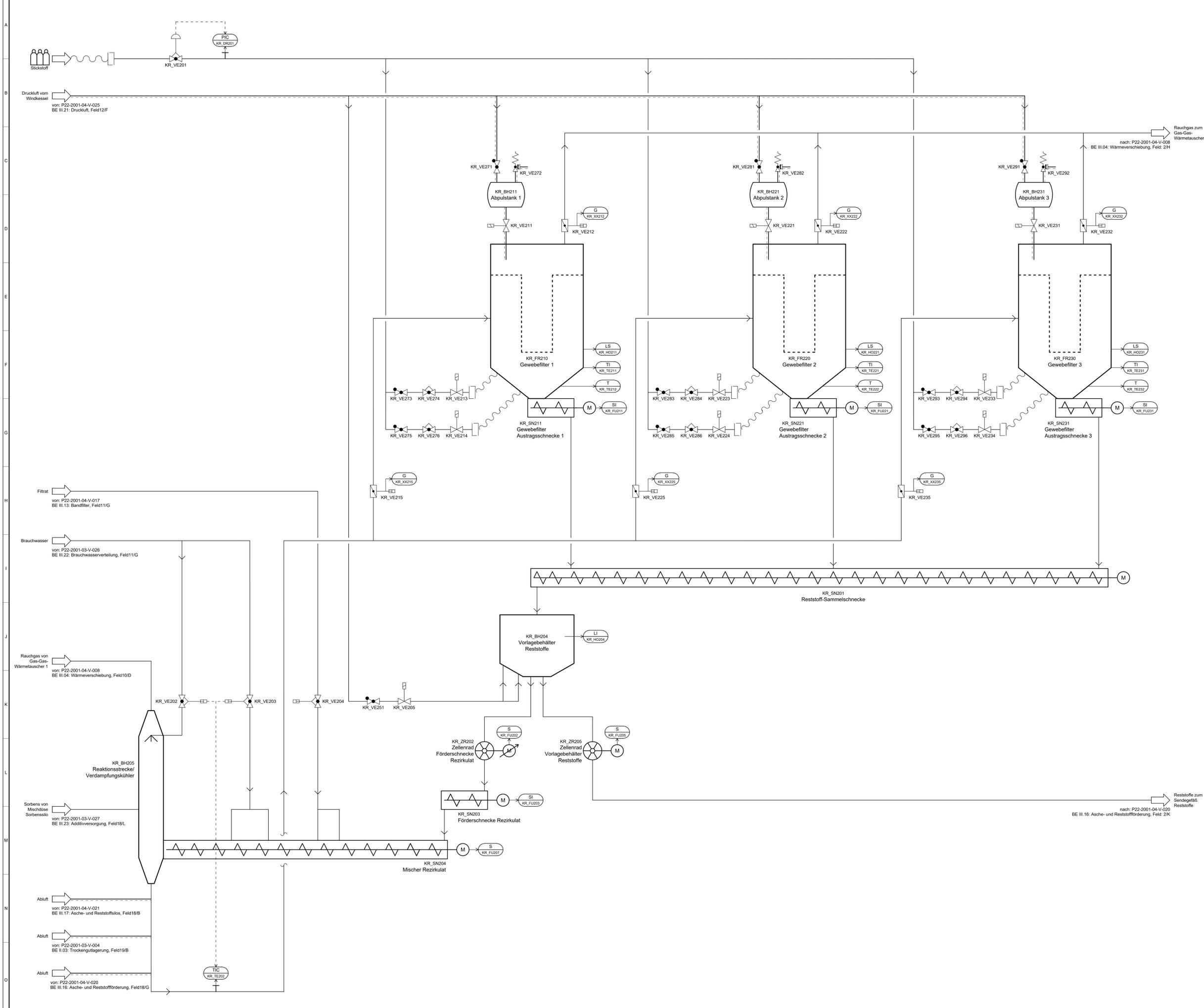
Leistungsphase:
Genehmigungsplanung



Maßstab	Datum	Name
gez.	02.04.2024	DOP
Geprüft	02.04.2024	TSCH
Freigegeben	19.06.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finienweg 7 · 28832 Achim
 Tel. (04202) 758 - 0 · Fax (04202) 758 - 500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Datei: -
 Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-008



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Endbuchstabe	Folgebuchstaben	Folgebuchstaben
Kategorie	Kategorie	Kategorie
A - Analyse	B - Beschaltung	A - Alarm Meldung
B - Öffentliche Messung	C - Regelung	H - Alarm Einstellung an einen
D - Differenz	D - Differenz	L - Letzter Überwert aus geschlossenen
E - Elektrische Spannung	F - Variable	O - Lokale oder PCS-Steuerung von Steuerungspol
F - Durchfluss	I - Anzeige eines anliegenden Wertes	S - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
G - Massestrom, Strömung	K - Zeitliche Auswertung	U - Lokale oder PCS-Steuerung
H - Prozesswert, Handvergriff	L - Prozesswert	Z - Einzel Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion
I - Elektrischer Strom	M - Prozesswert	
J - Elektrische Leistung	N - Prozesswert	
K - Zeitliche Funktion	O - Prozesswert	
L - Filterwert	P - Prozesswert	
M - Funktion	Q - Prozesswert	
N - Funktion	R - Prozesswert	
O - Funktion	S - Prozesswert	
P - Funktion	T - Prozesswert	
Q - Funktion	U - Prozesswert	
R - Funktion	V - Prozesswert	
S - Funktion		
T - Funktion		
U - Funktion		
V - Funktion		

A - Alarm mit elektrischem Stellbereich
 B - Alarm ohne Stellbereich
 C - Alarm mit Stellbereich
 D - Alarm ohne Stellbereich
 E - Alarm mit Stellbereich
 F - Alarm ohne Stellbereich
 G - Alarm mit Stellbereich
 H - Alarm ohne Stellbereich
 I - Alarm mit Stellbereich
 J - Alarm ohne Stellbereich
 K - Alarm mit Stellbereich
 L - Alarm ohne Stellbereich
 M - Alarm mit Stellbereich
 N - Alarm ohne Stellbereich
 O - Alarm mit Stellbereich

A - Lokale Bedienungsfunktion
 B - Zentrale Marke
 C - Signal in lokalem Schaltplan

00		Erstellung Fließbild Gewebefilter	DSP	TSCB	02.04.2024
Ind	Zustellung				

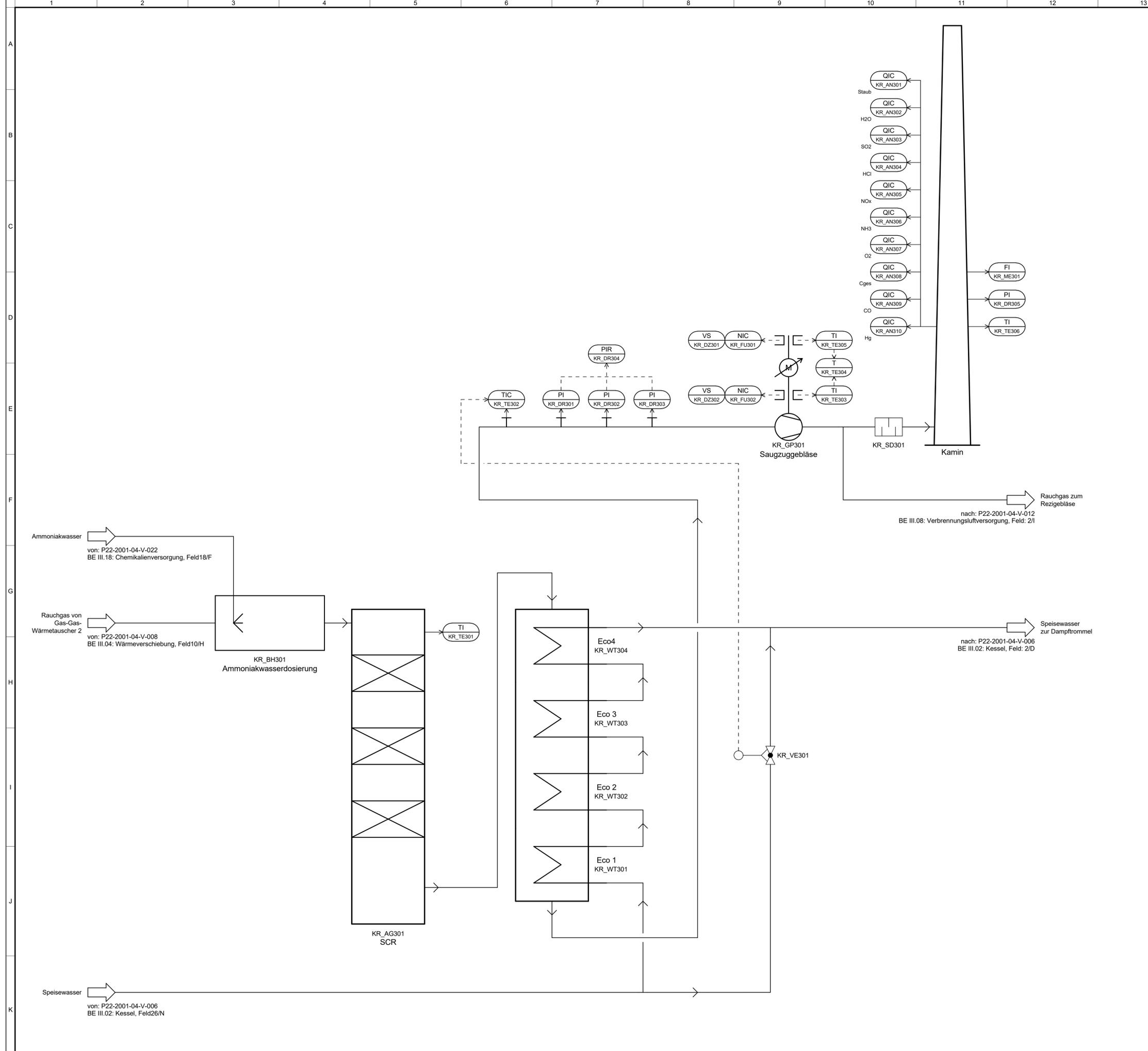
KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage
BE III.06: Gewebefilter
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
entf.	02.04.2024	DSP
geprüft	02.04.2024	TSCB
Freigegeben	19.04.2024	TSCB

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7 78862 Amling
 Tel. 02430/758-0 Fax 02430/758-500
 born-ermel.de www.born-ermel.de

P22-2001-04-V-010



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:	Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:	Folgebuchstaben Funktion:
A - Analyse	B - Beschränkung	A - Alarm, Meldung
B - Optische Messung	C - Regelung	H - oberer Grenzwert, an, offen
C - Dichte	D - Differenz	L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
E - Elektrische Spannung	F - Verhältnis	O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
F - Durchfluss	I - Anzeige eines analogen Wertes	S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
G - Abstand, Länge, Stellung	K - Zeitliche Änderungsrate	Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)
H - Handhabung, Handgriff	P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke	
I - Elektrischer Strom	Q - Integral, Menge oder Zähler für Prüfzwecke	
J - Elektrische Leistung	R - Aufzeichnerwert	
K - Zeitbasierte Funktion	Y - Rechenfunktion	
L - Füllstand		
M - Feuchte		
N - Steiler		
P - Aktor mit elektrischem Stellantrieb		
Q - Druck		
R - Strahlungsgrößen		
S - Geschwindigkeit oder Frequenz		
T - Temperatur		
V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment		
W - Gewicht, Masse, Kraft		
Y - Steiler		
	Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb	

	Lokale Bedienoberfläche
	Zentrale Warte
	Signal in lokalem Schaltzettel

Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum
00	Erstellung File/Bild SCR, Eco, Saugzug, Kamin	DOP	TSCH	02.04.2024

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 / 152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

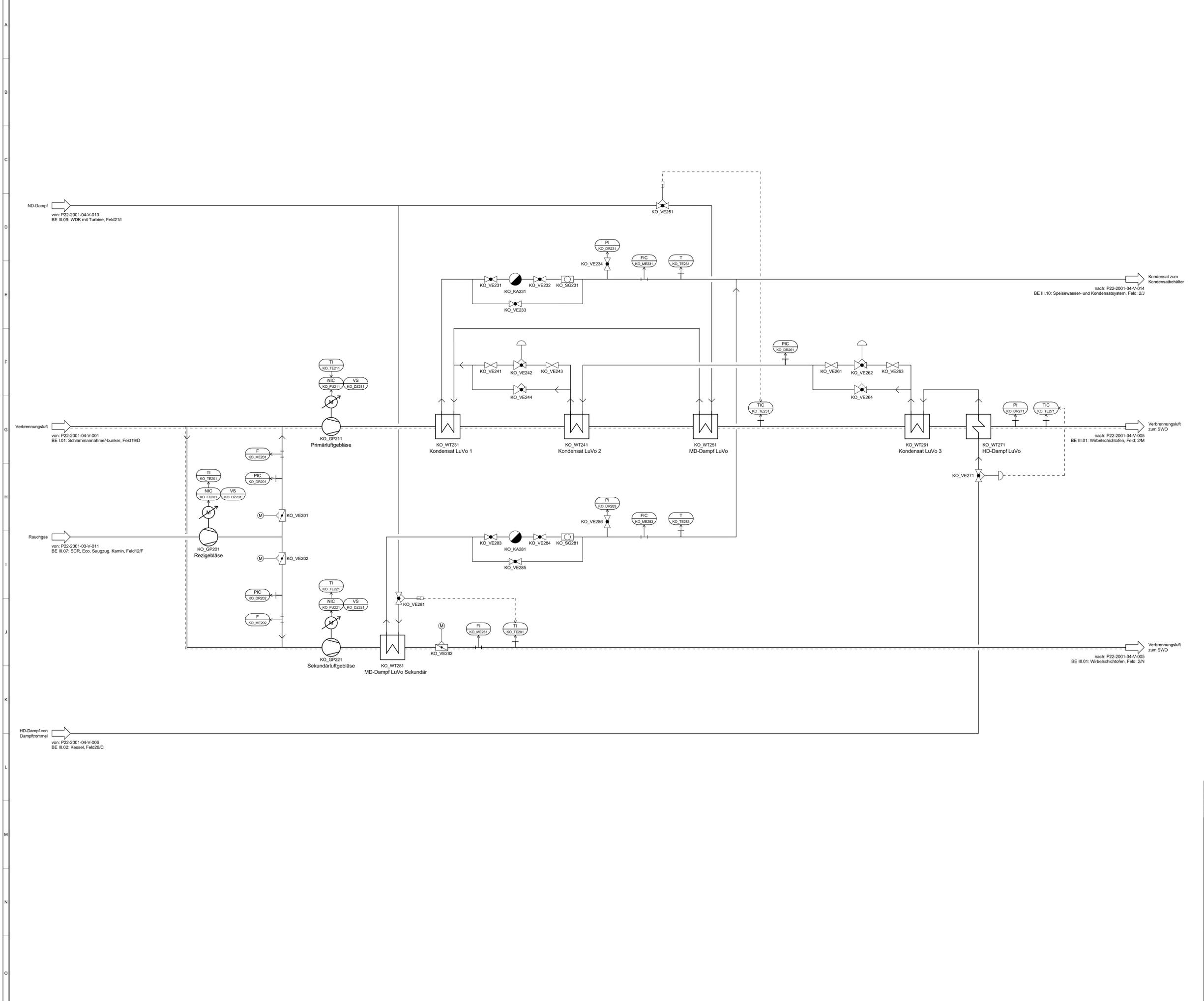
Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.07: SCR, Eco, Saugzug, Kamin

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

Maßstab	Datum		Name
	gez.	DOP	
- / -	02.04.2024	DOP	
	02.04.2024	TSCH	
	19.06.2024	TSCH	
Datei:	Originalgröße:	594 x 841	
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-011			

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 · 28832 Achim
Tel. (04202) 758 - 0 · Fax (04202) 758 - 500
be@born-ermel.de · www.born-ermel.de



00	Erstellung Fließbild Verbrennungsluftversorgung	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung	Name	Gepöfl	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.08: Verbrennungsluftversorgung

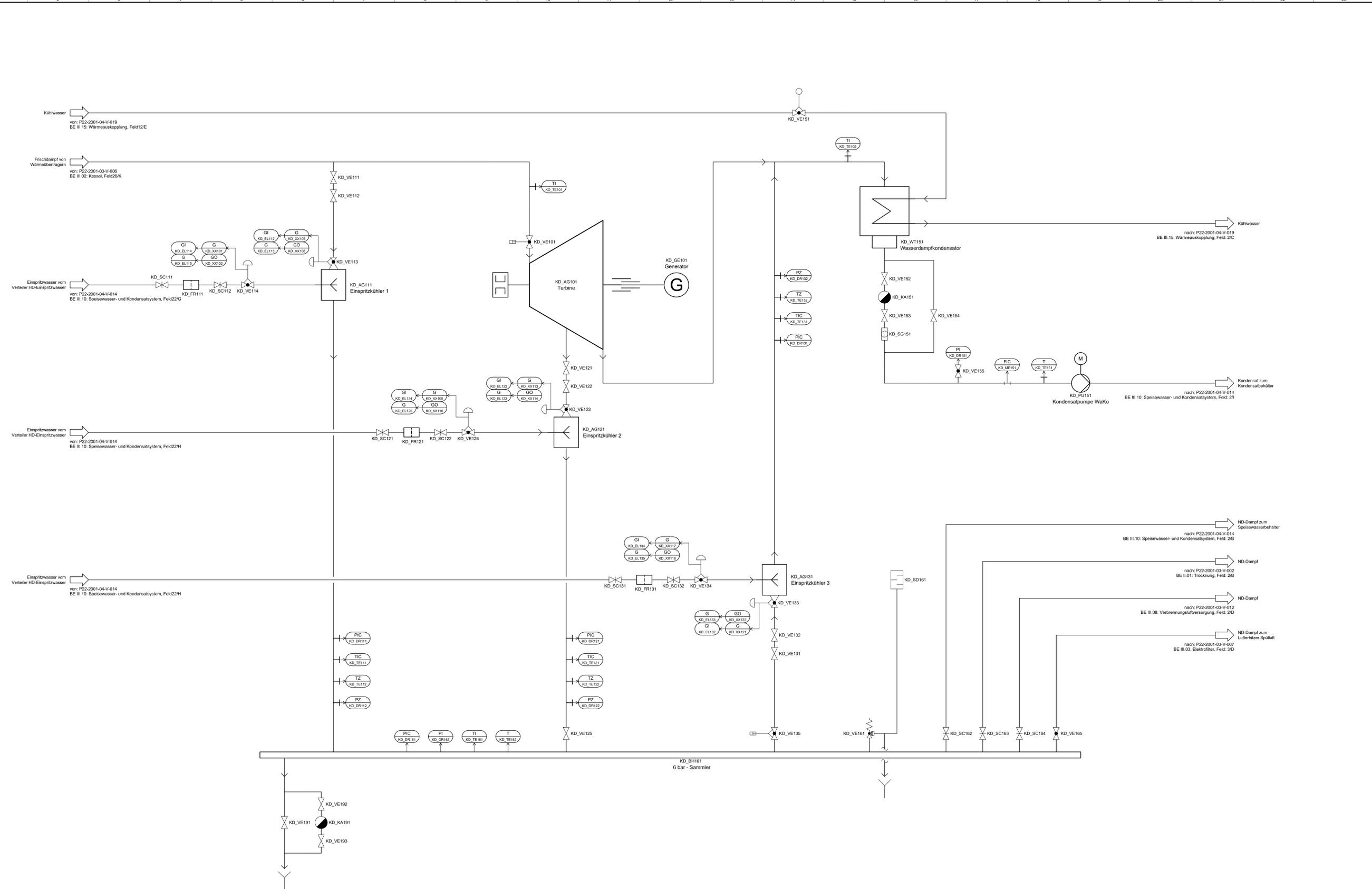
Lösungsphase:
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
gpc	02.04.2024	DOP
Gepöfl	02.04.2024	TSCH
Fingergelen	19.04.2024	TSCH

Datum: -
 Zeichnungs-Nr.: 841 x 1189

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7 78862 Aichtal
 Tel. (04302) 758-0 Fax (04302) 758-500
 be@born-ermel.de www.born-ermel.de

P22-2001-04-V-012



Messstellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424-2017-12

Erkennung	Folgefunktion	Folgefunktion
<ul style="list-style-type: none"> A - Alarm B - Alarm-Bestätigung C - Alarm-Behebung D - Alarm-Behebung E - Alarm-Behebung F - Alarm-Behebung G - Alarm-Behebung H - Alarm-Behebung I - Alarm-Behebung J - Alarm-Behebung K - Alarm-Behebung L - Alarm-Behebung M - Alarm-Behebung N - Alarm-Behebung O - Alarm-Behebung P - Alarm-Behebung Q - Alarm-Behebung R - Alarm-Behebung S - Alarm-Behebung T - Alarm-Behebung U - Alarm-Behebung V - Alarm-Behebung W - Alarm-Behebung X - Alarm-Behebung Y - Alarm-Behebung 	<ul style="list-style-type: none"> A - Alarm B - Alarm C - Alarm D - Alarm E - Alarm F - Alarm G - Alarm H - Alarm I - Alarm J - Alarm K - Alarm L - Alarm M - Alarm N - Alarm O - Alarm P - Alarm Q - Alarm R - Alarm S - Alarm T - Alarm U - Alarm V - Alarm W - Alarm X - Alarm Y - Alarm 	<ul style="list-style-type: none"> A - Alarm B - Alarm C - Alarm D - Alarm E - Alarm F - Alarm G - Alarm H - Alarm I - Alarm J - Alarm K - Alarm L - Alarm M - Alarm N - Alarm O - Alarm P - Alarm Q - Alarm R - Alarm S - Alarm T - Alarm U - Alarm V - Alarm W - Alarm X - Alarm Y - Alarm

00	Erstellung Heißdampf WDK mit Turbine	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung	None	Zeyher	

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

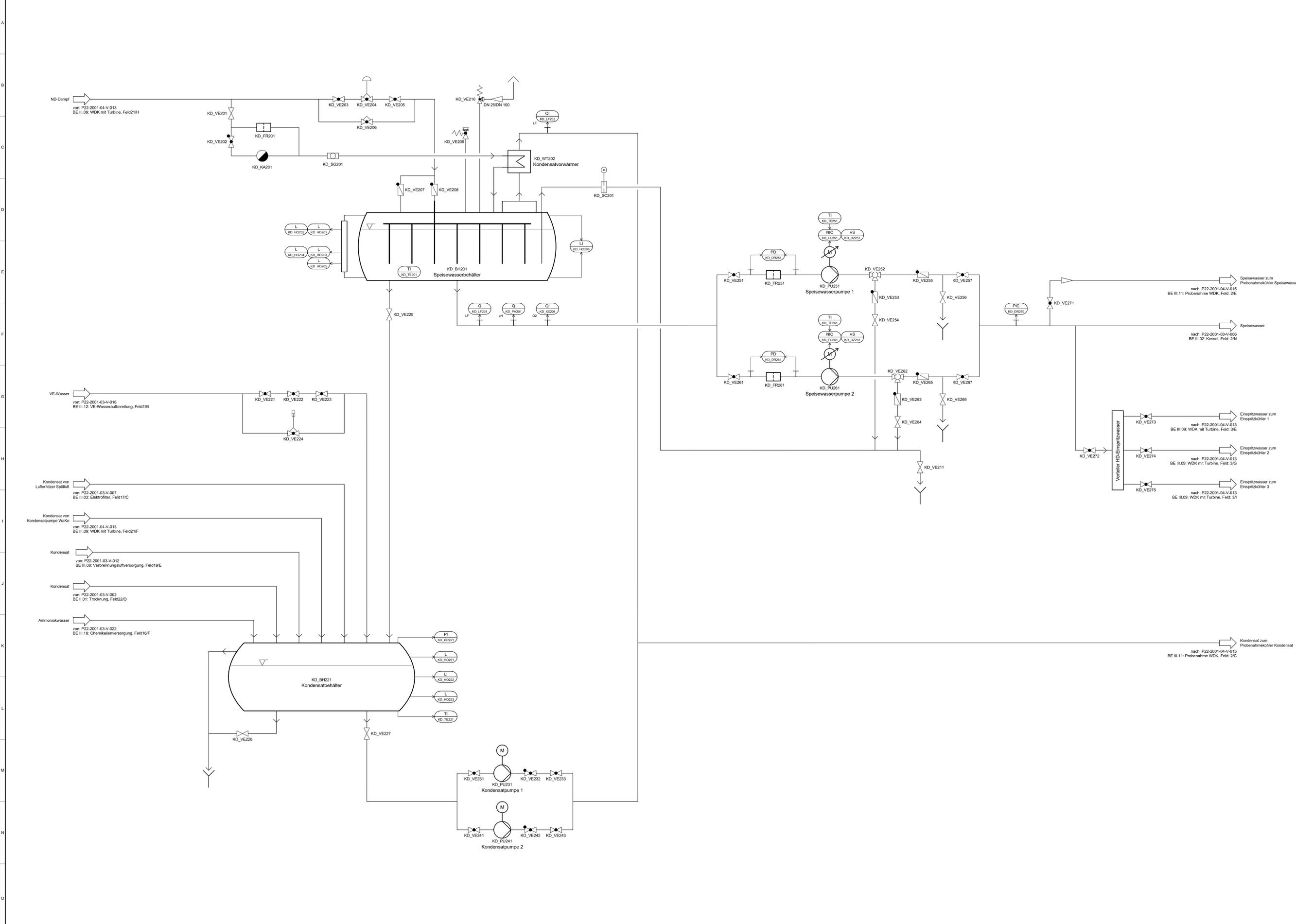
Übersicht: **BE III.09: WDK mit Turbine**

Genehmigungsplanung

Notizen	Datum	Name
- / -	02.04.2024	DOP
	02.04.2024	TSCH
	18.05.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finkenweg 7 - 78622 Aichtal
 Tel. 06452 170-10 Fax 06452 170-300
 bog@born-ermel.de www.born-ermel.de

Zustimmung: **P22-2001-04-V-013**



00	Erstellung Projekt	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Korrigierung	None	None	None

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 75108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

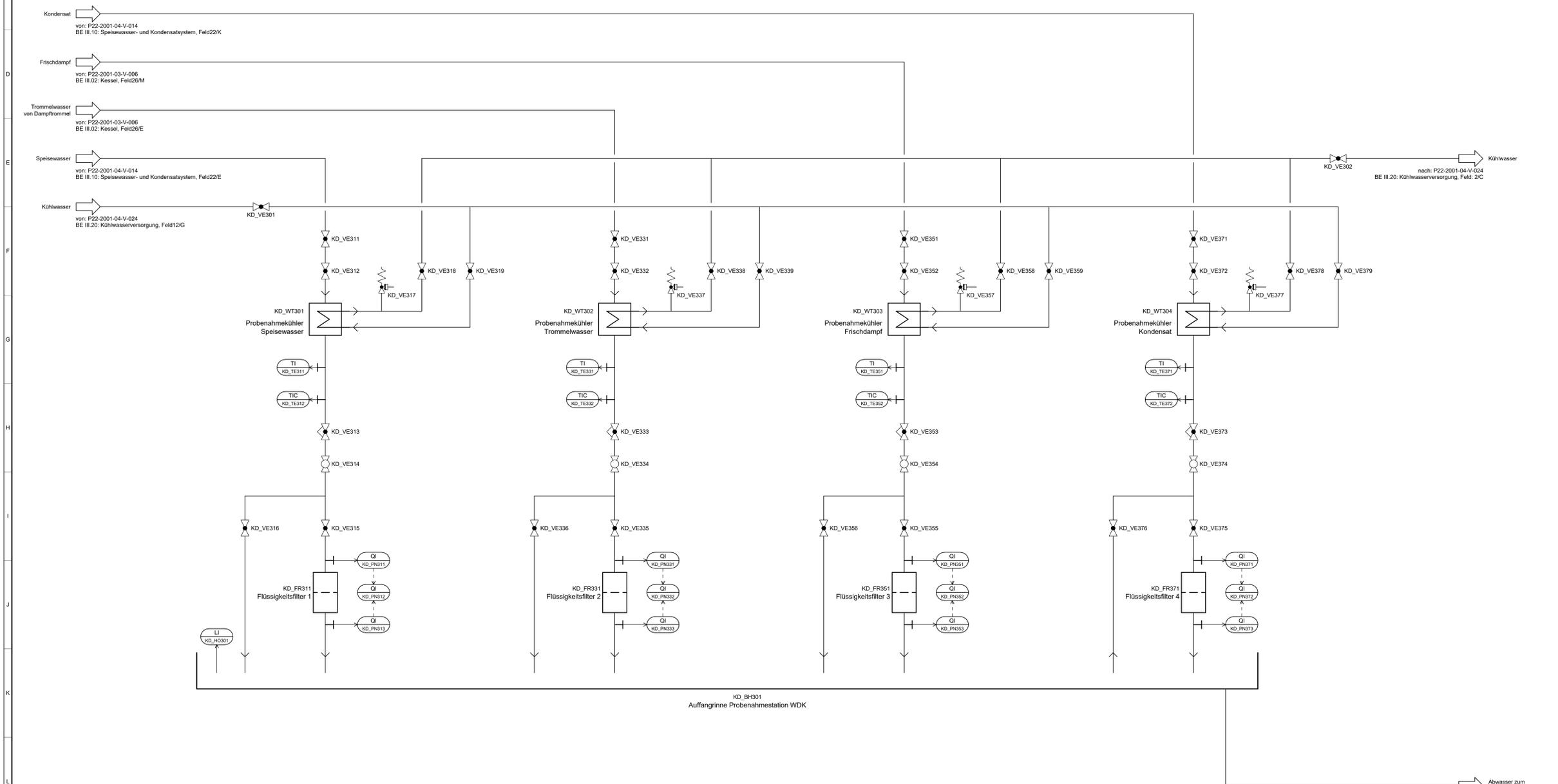
Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**
 Zeichnung: **BE III.10: Speisewasser- und Kondensatsystem**

Genehmigungsplanung

Revisions	Datum	Name
01	02.04.2024	DOP
02	02.04.2024	DOP
03	02.04.2024	TSCH
04	18.05.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finkenweg 7 · 78622 Aßlar
 Tel. 06452 756-10 · Fax 06452 756-100
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Projektname: P22-2001-04-V-014



00	Einrichtung Fließbild Probenahme WDK	DSP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung			

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

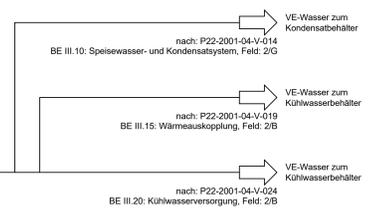
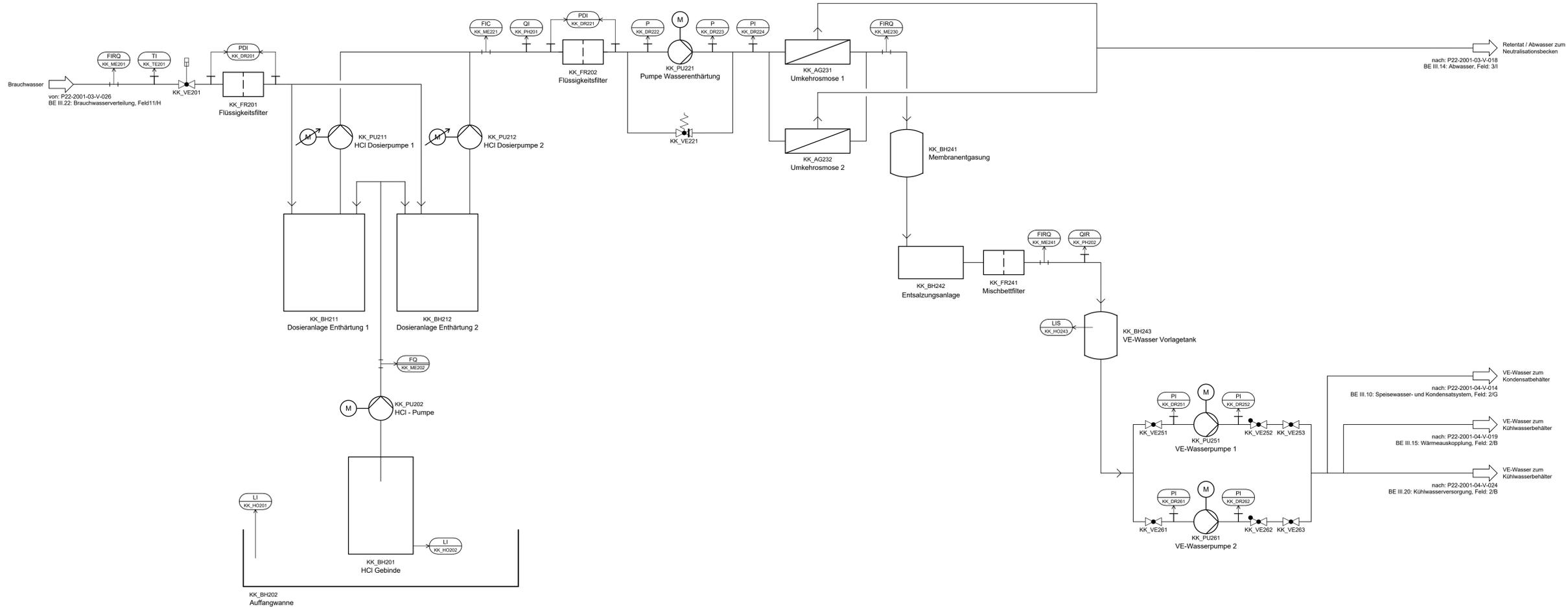
Darstellung
BE III.11: Probenahme WDK

Lösungsphase
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
ent.	02.04.2024	DSP
geprüft	02.04.2024	TSCH
Freigegeben	19.04.2024	TSCH

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7, 78862 Amling
 Tel. (04302) 758-0, Fax (04302) 758-500
 born-ermel.de, www.born-ermel.de

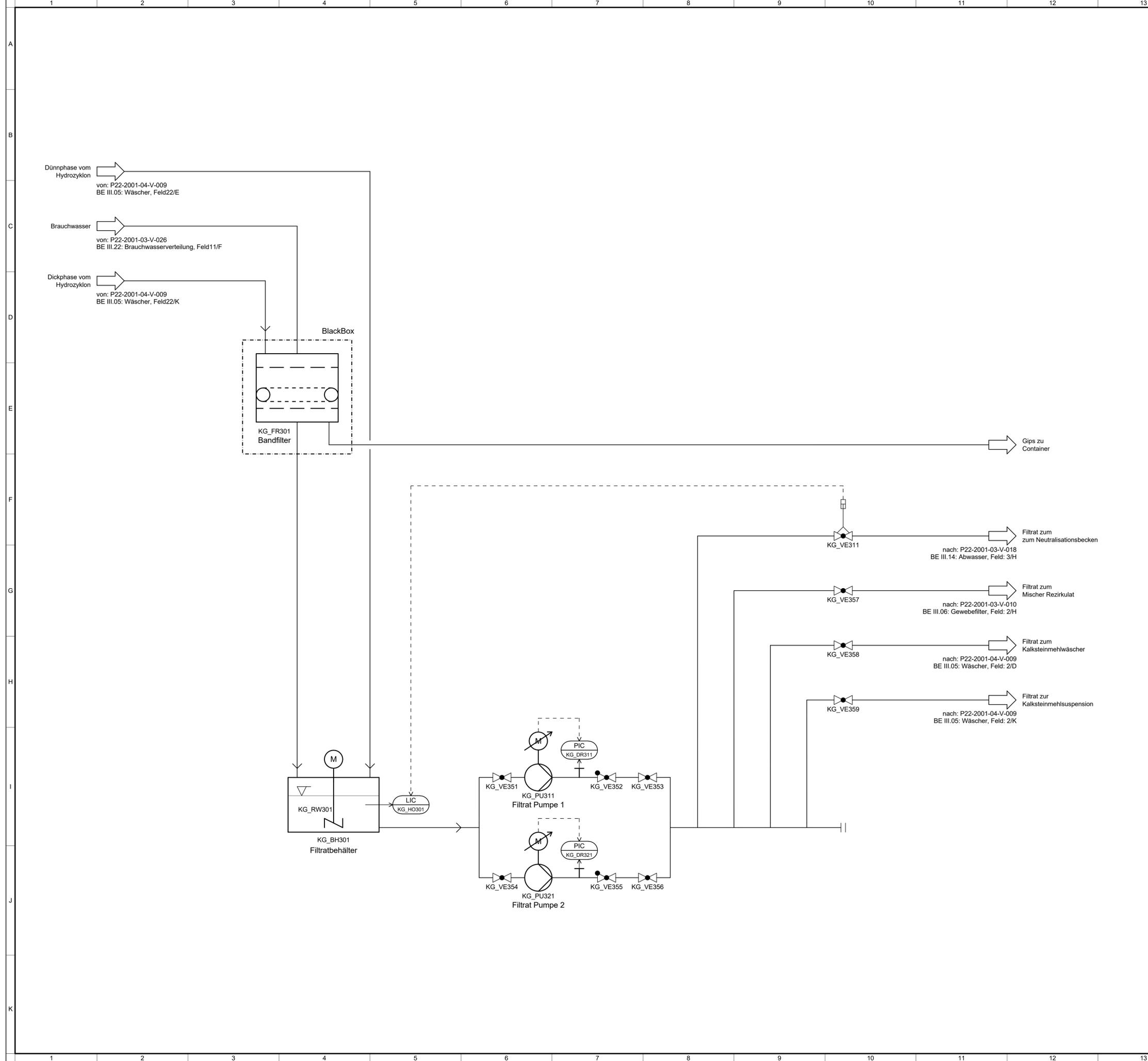
P22-2001-04-V-015



00		Erstellung Fließbild VE-Wasseraufbereitung	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Zustellung		Name	Gespr.	Datum
<p>KZV Südbaden Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de</p>					
<p>Projekt: P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage</p>					
<p>Darstellung: BE III.12: VE-Wasseraufbereitung</p>					
<p>Lösungsphase: Genehmigungsplanung</p>					
Mitarbeiter		Datum		Name	
-		02.04.2024		DOP	
-		02.04.2024		TSCH	
-		19.08.2024		TSCH	
Datum:		Originalgröße:		841 x 1189	
Zeichnungs-Nr.:		P22-2001-04-V-016			



Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7 78862 Aichtal
 Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
 born-ermel.de www.born-ermel.de

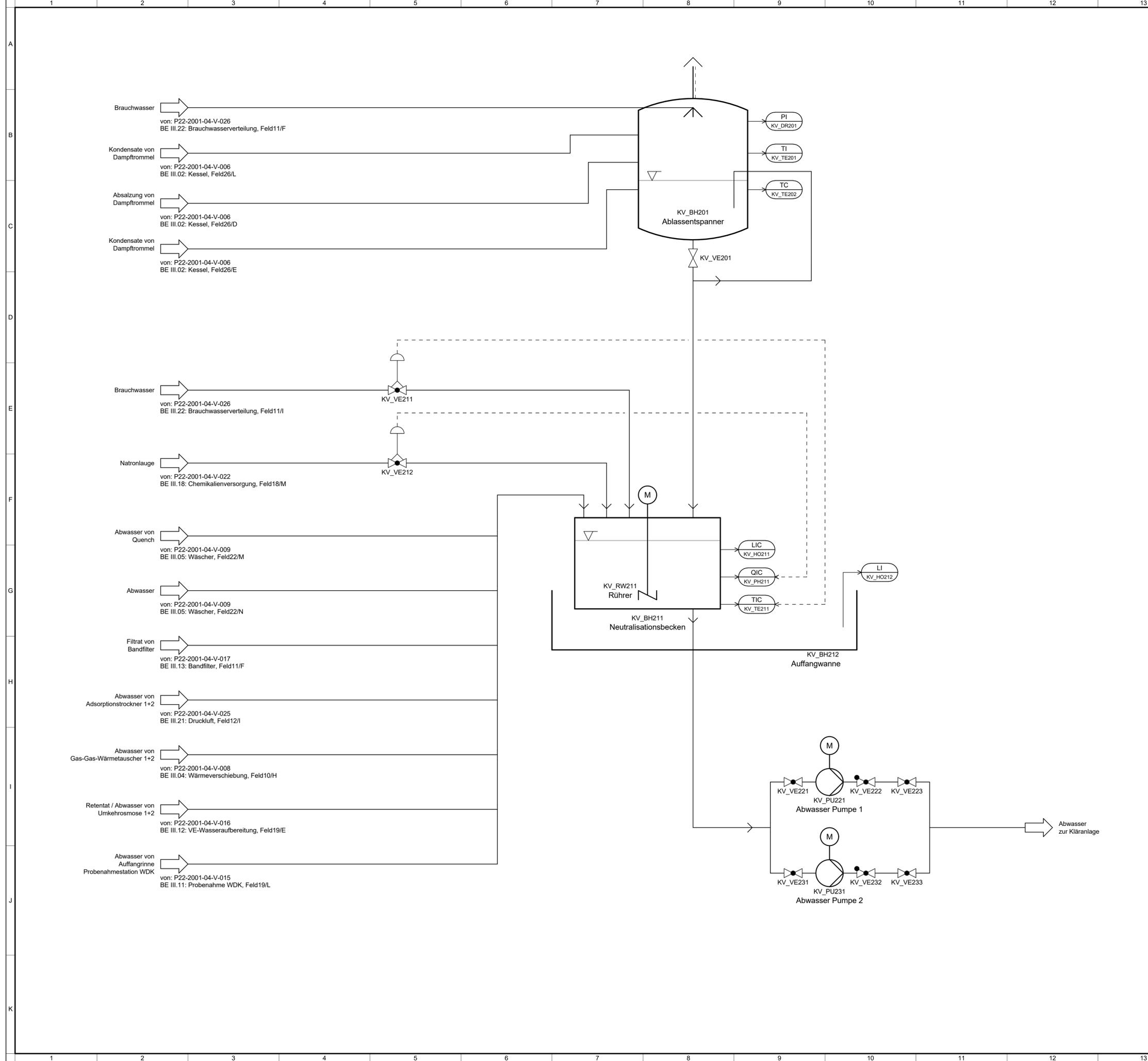


Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:	Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:	Folgebuchstaben Funktion:
<ul style="list-style-type: none"> A - Analyse B - Optische Messung D - Dichte E - Elektrische Spannung F - Durchfluss G - Abstand, Länge, Stellung H - Handhabung, Handgriff J - Elektrische Leistung K - Zeitbasierte Funktion L - Füllstand M - Feuchte N - Steiler P - Aktor mit elektrischem Stellantrieb Q - Druck R - Menge oder Anzahl S - Strahlungsgrößen T - Temperatur V - Schwingung, mechanische Analyse, Diskriminanz W - Gewicht, Masse, Kraft Y - Steiler 	<ul style="list-style-type: none"> B - Beschränkung C - Regelung D - Differenz F - Verhältnis I - Anzeige eines analogen Wertes K - Zeitliche Änderungsrate P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke Q - Integral, Menge oder Zähler R - Aufgezählter Wert Y - Rechenfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> A - Alarm, Meldung H - oberer Grenzwert, an, offen L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant) Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)

 Lokale Bedienoberfläche
 Zentrale Waite
 Signal in lokalem Schaltplatt

<p>KZV Südbaden</p> <p>Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de</p>	<p>Projekt: P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage</p> <p>Darstellung: BE III.13: Bandfilter</p> <p>Leistungsphase: Genehmigungsplanung</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Ind.</th> <th>Änderung</th> <th>Name</th> <th>Geprüft</th> <th>Datum</th> </tr> <tr> <td>00</td> <td>Erstellung File/Bild Bandfilter</td> <td></td> <td>DOP</td> <td>TSCH</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>02.04.2024</td> </tr> </table>		Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum	00	Erstellung File/Bild Bandfilter		DOP	TSCH					02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum												
00	Erstellung File/Bild Bandfilter		DOP	TSCH												
				02.04.2024												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Maßstab</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>- / -</td> <td>02.04.2024</td> <td>DOP</td> </tr> <tr> <td></td> <td>02.04.2024</td> <td>TSCH</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19.06.2024</td> <td>TSCH</td> </tr> </table>		Maßstab	Datum	Name	- / -	02.04.2024	DOP		02.04.2024	TSCH		19.06.2024	TSCH			
Maßstab	Datum	Name														
- / -	02.04.2024	DOP														
	02.04.2024	TSCH														
	19.06.2024	TSCH														
<p>Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finienweg 7 · 28832 Achim Tel. (04202) 758 - 0 · Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de</p>																
<p>Originalgröße: 594 x 841 Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-017</p>																

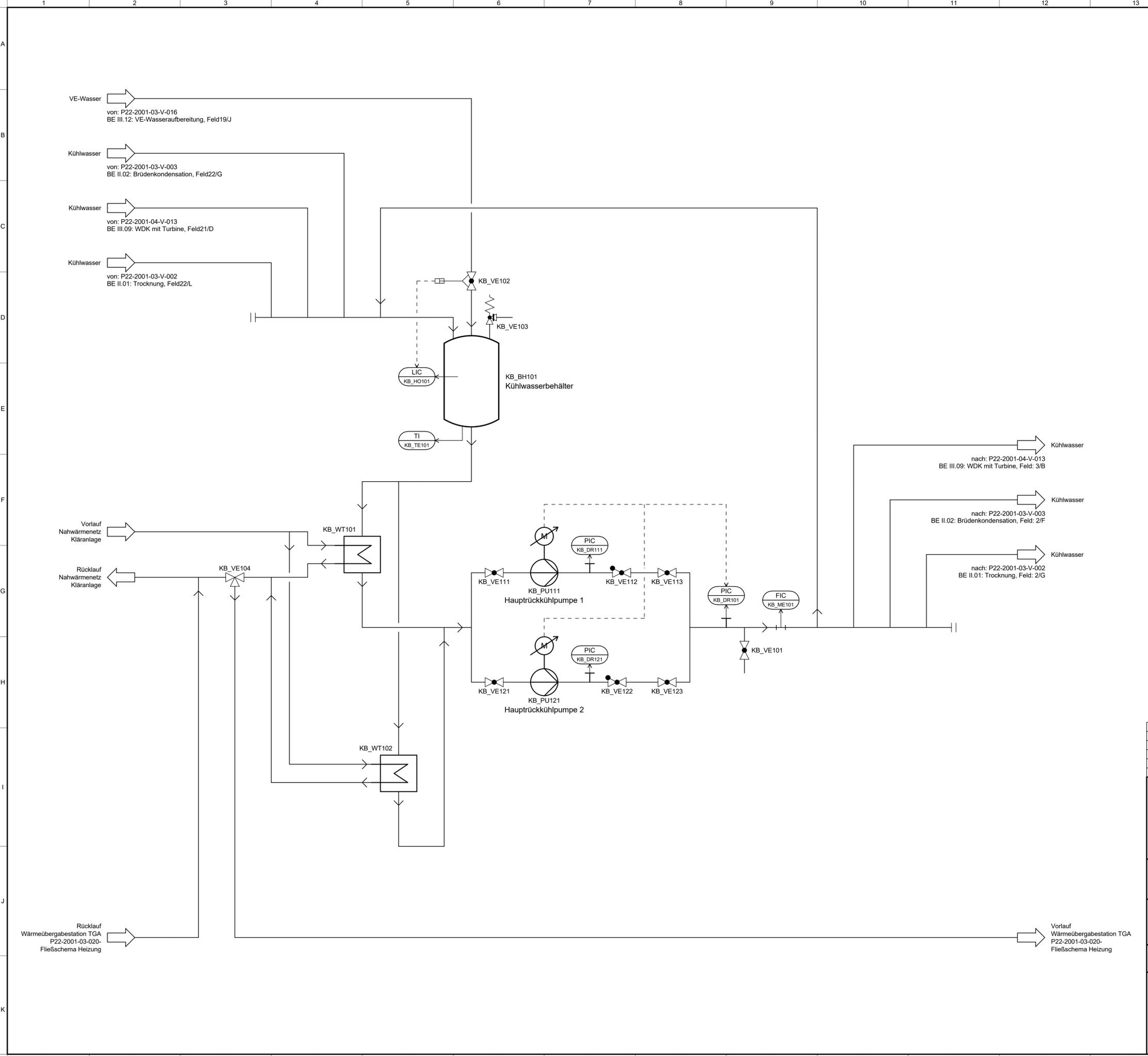


Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:	Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:	Folgebuchstaben Funktion:
A - Analyse	B - Beschränkung	A - Alarm, Meldung
B - Optische Messung	C - Regelung	H - oberer Grenzwert, an, offen
C - Elektrische Spannung	D - Differenz	L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
D - Dichte	F - Verhältnis	O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
E - Durchfluss	I - Anzeige eines analogen Wertes	S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
F - Durchfluss	K - Zeitliche Änderungsrate	Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)
G - Abstand, Länge, Stellung	P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke	
H - Handhabung, Handgriff	Q - Integral, Menge oder Zähler	
I - Elektrischer Strom	R - Aufzeichneter Wert	
J - Elektrische Leistung	L - Füllstand	
K - Zeitbasierte Funktion	M - Feuchte	
L - Füllstand	N - Steiler	
M - Feuchte	P - Aktor mit elektrischem Stellantrieb	
N - Steiler	Q - Druck	
P - Aktor mit elektrischem Stellantrieb	R - Menge oder Anzahl	
Q - Druck	S - Strahlungsgrößen	
R - Menge oder Anzahl	S - Geschwindigkeit oder Frequenz	
S - Strahlungsgrößen	T - Temperatur	
T - Temperatur	V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment	
V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment	W - Gewicht, Masse, Kraft	
W - Gewicht, Masse, Kraft	Y - Steiler	
Y - Steiler		

 Lokale Bedienoberfläche
 Zentrale Warte
 Signal in lokalem Schaltzitat

<p>00 Erstellung File/Bild Abwasser</p> <p>Ind. Änderung Name Geprüft Datum</p> <p>DOP TSCH 02.04.2024</p>	<p>KZV Südbaden</p> <p>Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de</p>												
<p>Projekt: P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage</p>													
<p>Darstellung: BE III.14: Abwasser</p>													
<p>Leistungsphase: Genehmigungsplanung</p>													
<p>Maßstab: - / -</p> <p>Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finienweg 7 - 28832 Achim Tel. (04202) 758 - 0 - Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de www.born-ermel.de</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Maßstab</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>gez.</td> <td>02.04.2024</td> <td>DOP</td> </tr> <tr> <td>Geprüft</td> <td>02.04.2024</td> <td>TSCH</td> </tr> <tr> <td>Freigegeben</td> <td>19.06.2024</td> <td>TSCH</td> </tr> </tbody> </table> <p>Datei: - Originalgröße: 594 x 841</p> <p>Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-018</p>	Maßstab	Datum	Name	gez.	02.04.2024	DOP	Geprüft	02.04.2024	TSCH	Freigegeben	19.06.2024	TSCH
Maßstab	Datum	Name											
gez.	02.04.2024	DOP											
Geprüft	02.04.2024	TSCH											
Freigegeben	19.06.2024	TSCH											



Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:

- A - Analyse
- B - Optische Messung
- C - Dichte
- D - Elektrische Spannung
- E - Durchfluss
- F - Abstand, Länge, Stellung
- G - Handhabung, Handgriff
- H - Elektrischer Strom
- I - Elektrische Leistung
- J - Zeitbasierte Funktion
- K - Füllstand
- L - Feuchtigkeit
- M - Steiler
- N - Steiler
- N - Steiler
- N - Steiler

Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:

- B - Beschränkung
- C - Regelung
- D - Differenz
- F - Verhältnis
- I - Anzeige eines analogen Wertes
- K - Zeitliche Änderungsrate
- P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke
- Q - Integral, Menge oder Zähler
- R - Aufgeschalteter Wert
- Y - Rechenfunktion

Folgebuchstaben Funktion:

- A - Alarm, Meldung
- H - oberer Grenzwert, an, offen
- L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
- O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
- S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
- Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)

Legende:

- Lokale Bedienoberfläche
- ◻ Zentrale Werte
- ◻ Signal in lokalem Schaltbild

00	Erstellung File/Bild Wärmeauskopplung	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 / 152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

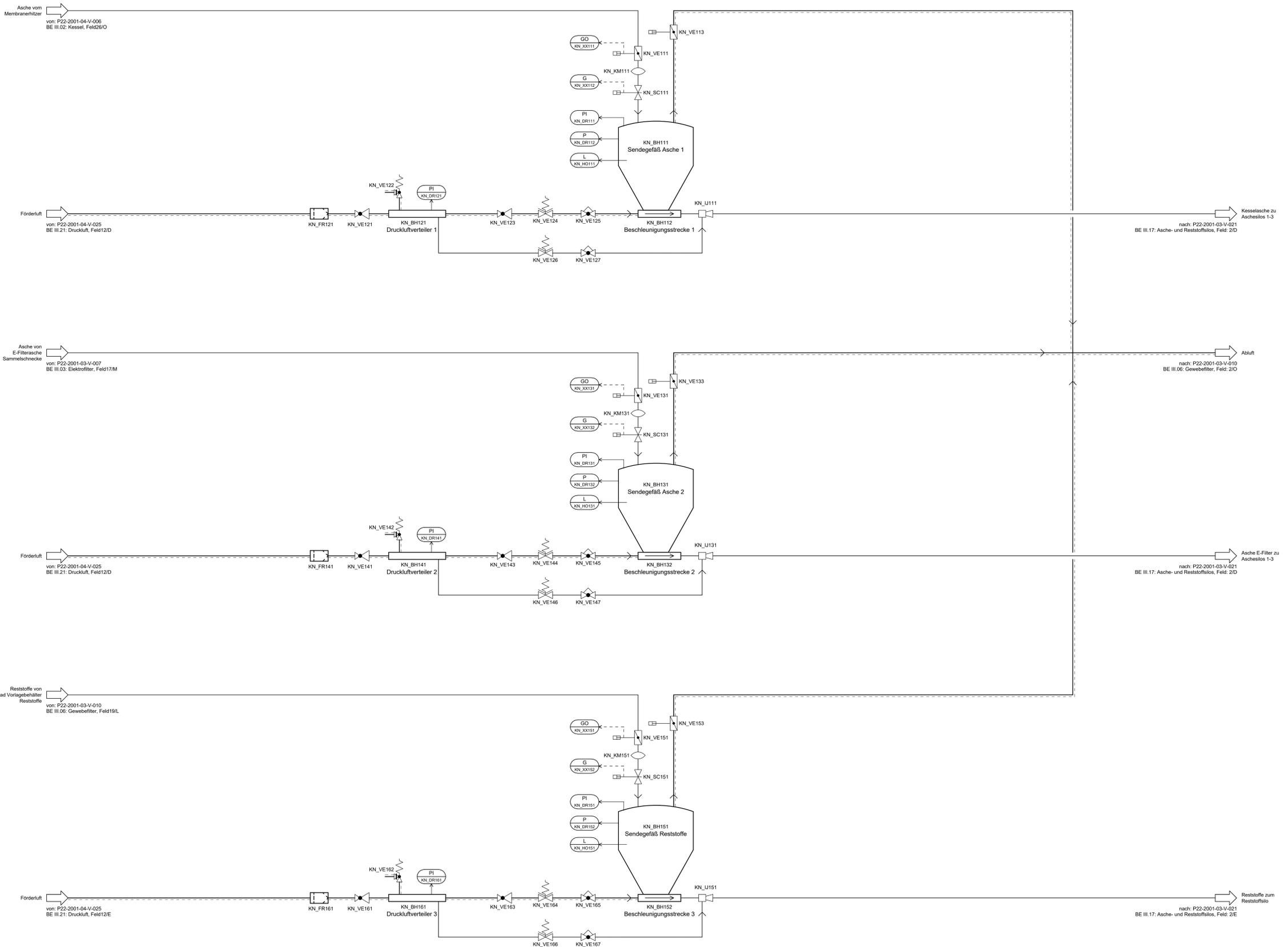
Darstellung:
BE III.15: Wärmeauskopplung

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

Maßstab	- / -	Datum	02.04.2024	Name	DOP
gezeichnet		Geprüft	02.04.2024	TSCH	
Freigegeben		Originalgröße	19.06.2024	TSCH	

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Finienweg 7 - 28832 Achim
Tel. (04202) 758 - 0 - Fax (04202) 758 - 500
be@born-ermel.de www.born-ermel.de

P22-2001-04-V-019



00	Erstellung Fließbild Asche- und Reststoffförderung	DOP	TSCB	02.04.2024
01	Änderung	None	Geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

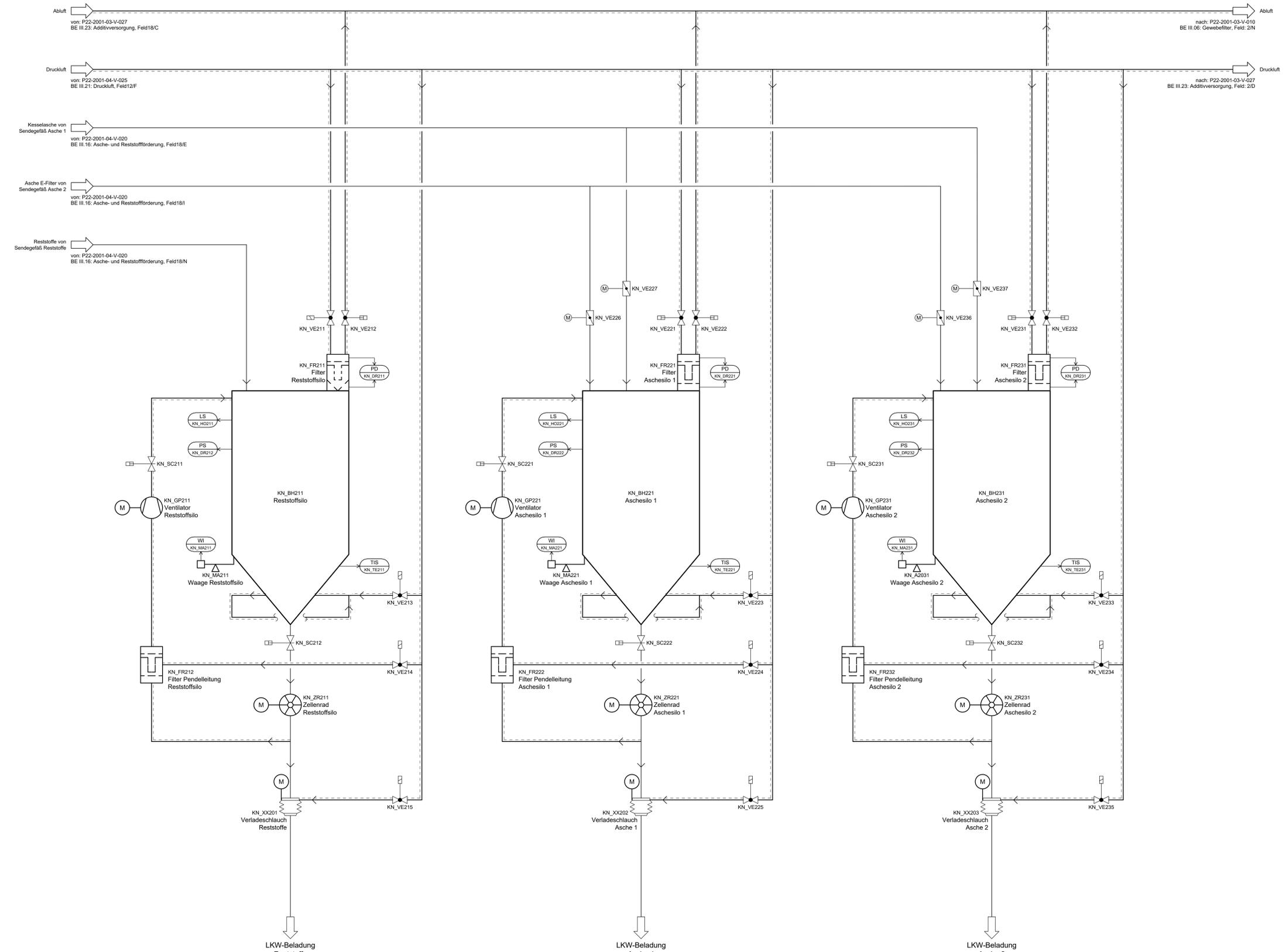
Darstellung:
BE III.16: Asche- und Reststoffförderung

Lösungsphase:
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
ent.	02.04.2024	DOP
Geprüft	02.04.2024	TSCB
Freigegeben	19.08.2024	TSCB

Datum: -
 Zeichnungs-Nr.: **P22-2001-04-V-020**

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7, 78862 Amling
 Tel. (04302) 758-0, Fax (04302) 758-500
 be@born-ermel.de, www.born-ermel.de



00		Einrichtung Fließband Asche- und Reststoffsilo	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Änderung		Name	Gepf.	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt: **P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage**

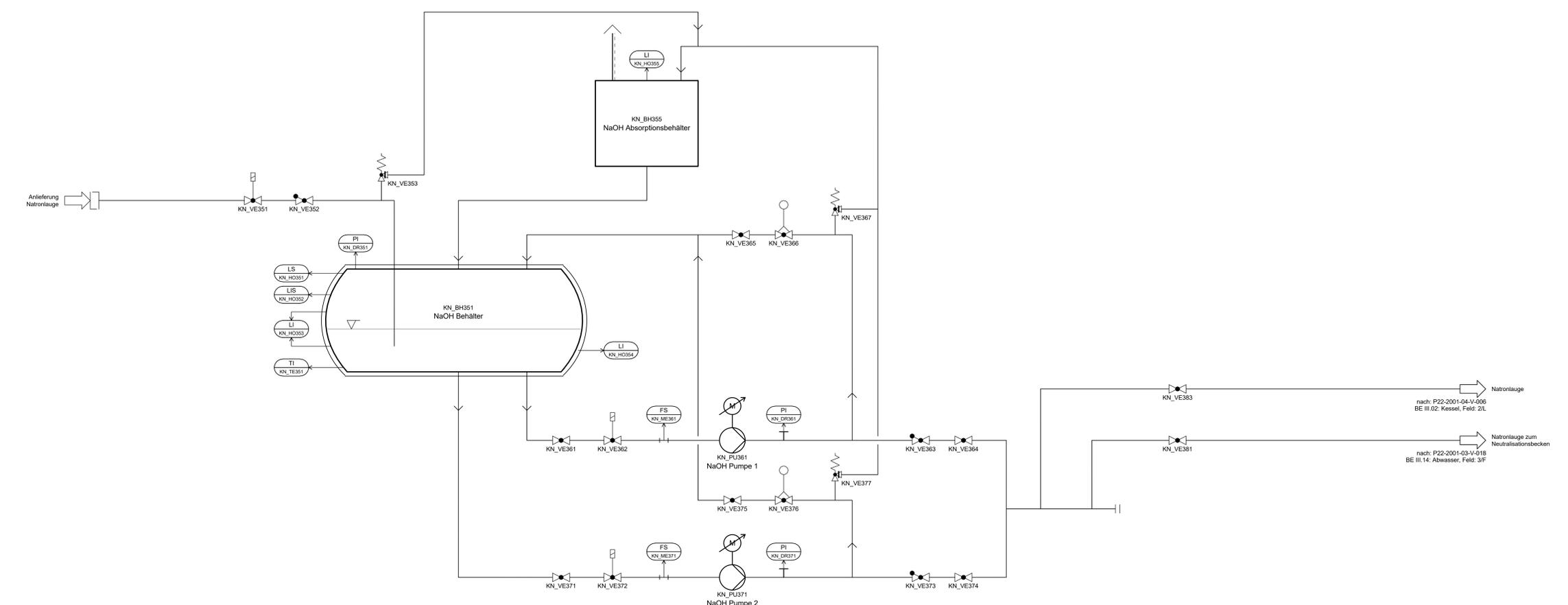
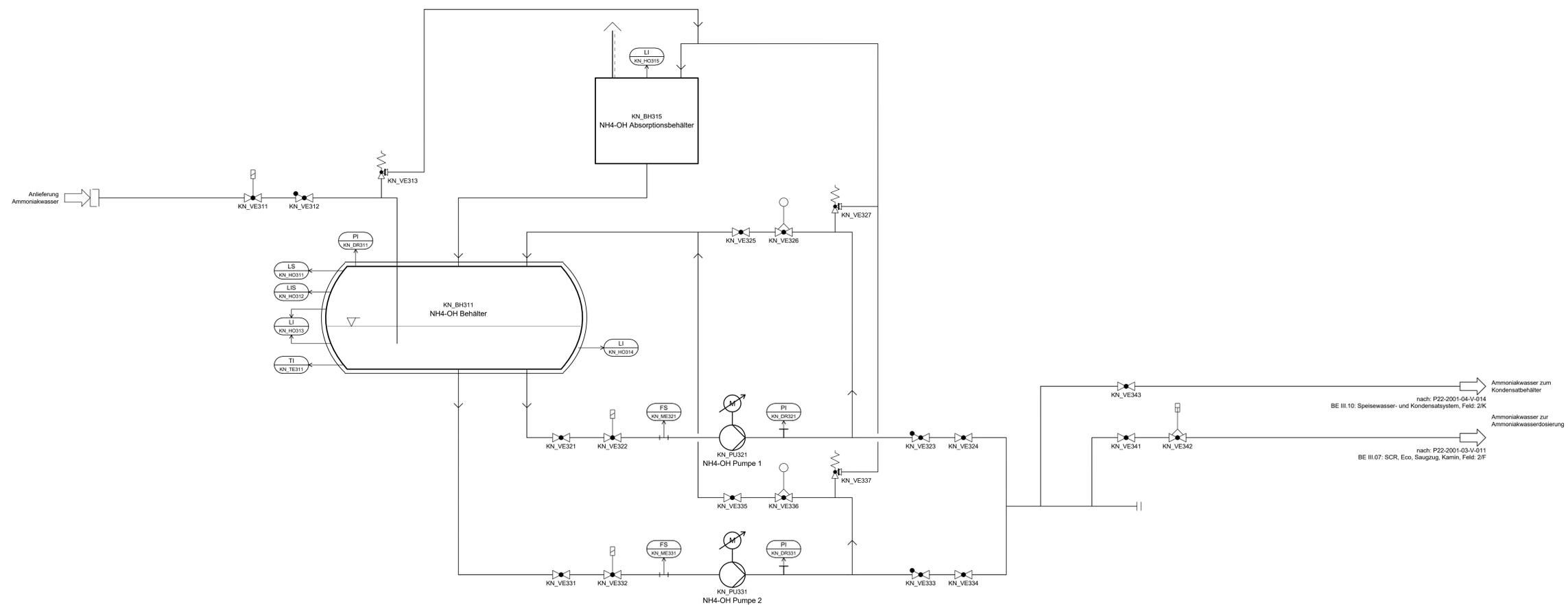
Darstellung: **BE III.17: Asche- und Reststoffsilos**

Genehmigungsplanung

Methode	Datum	Name
ent.	02.04.2024	DOP
Gepf.	02.04.2024	TSCH
Freigegeben	19.04.2024	TSCH

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7, 78862 Amling
 Tel. (04302) 758-0, Fax (04302) 758-500
 be@born-ermel.de, www.born-ermel.de

Datum: - / - / -
 Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-021



00	Einrichtung Fließbild Chemikalienversorgung	DCP	TSCM	02.04.2024
Ind	Änderung	Name	Gepfiff	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

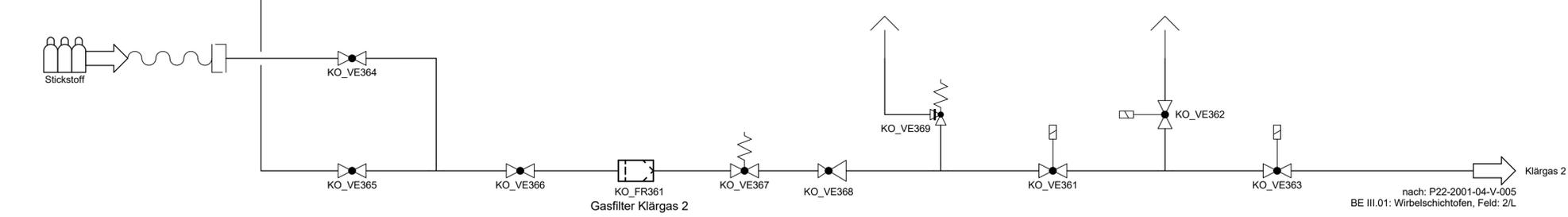
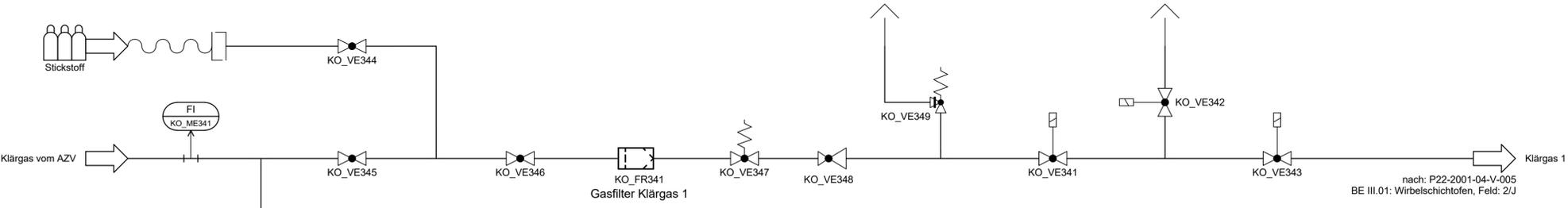
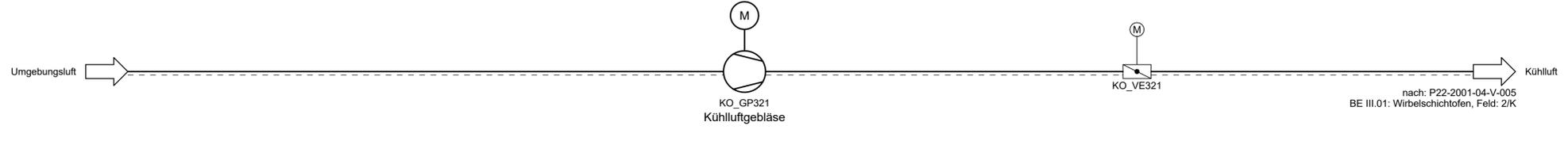
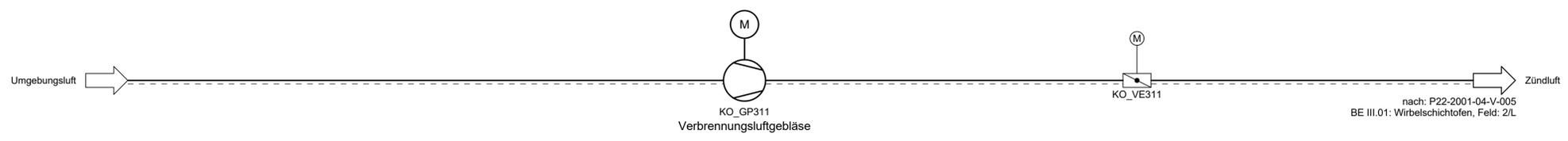
Darstellung:
BE III.18: Chemikalienversorgung

Lösungsphase:
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
gef.	02.04.2024	DCP
Gepfiff	02.04.2024	TSCM
Freigegeben	19.04.2024	TSCM

Datum: -
 Zeichnungs-Nr.: **P22-2001-04-V-022**

BORN ERMEL Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Pflanzweg 7, 78862 Amling
 Tel. (04302) 758-0, Fax (04302) 758-500
 be@born-ermel.de, www.born-ermel.de



Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:

- A - Analyse
- B - Optische Messung
- C - Regelung
- D - Dichte
- E - Elektrische Spannung
- F - Durchfluss
- G - Abstand, Länge, Stellung
- H - Handhabung, Handgriff
- I - Elektrischer Strom
- J - Elektrische Leistung
- K - Zeitbasierte Funktion
- L - Füllstand
- M - Feuchte
- N - Stiller
- P - Druck
- Q - Menge oder Anzahl
- R - Strahlungsgrößen
- S - Geschwindigkeit oder Frequenz
- T - Temperatur
- V - Schwingung, mechanische Analyse, Displacement
- W - Gewicht, Masse, Kraft
- Y - Stiller

Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:

- B - Beschränkung
- C - Regelung
- D - Differenz
- F - Verhältnis
- I - Anzeige eines analogen Wertes
- K - Zeitliche Änderungsrate
- P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke
- Q - Integral, Menge oder Zähler
- R - Aufzeichneter Wert
- Y - Rechenfunktion

Folgebuchstaben Funktion:

- A - Alarm, Messung
- H - oberer Grenzwert, an, offen
- L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
- O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
- S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
- Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)

Formen:

- Lokale Bedienoberfläche
- Zentrale Warte
- ▭ Signal in lokalem Schaltzettel

00	Erstellung File/Bild Gasregelstrecke	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum

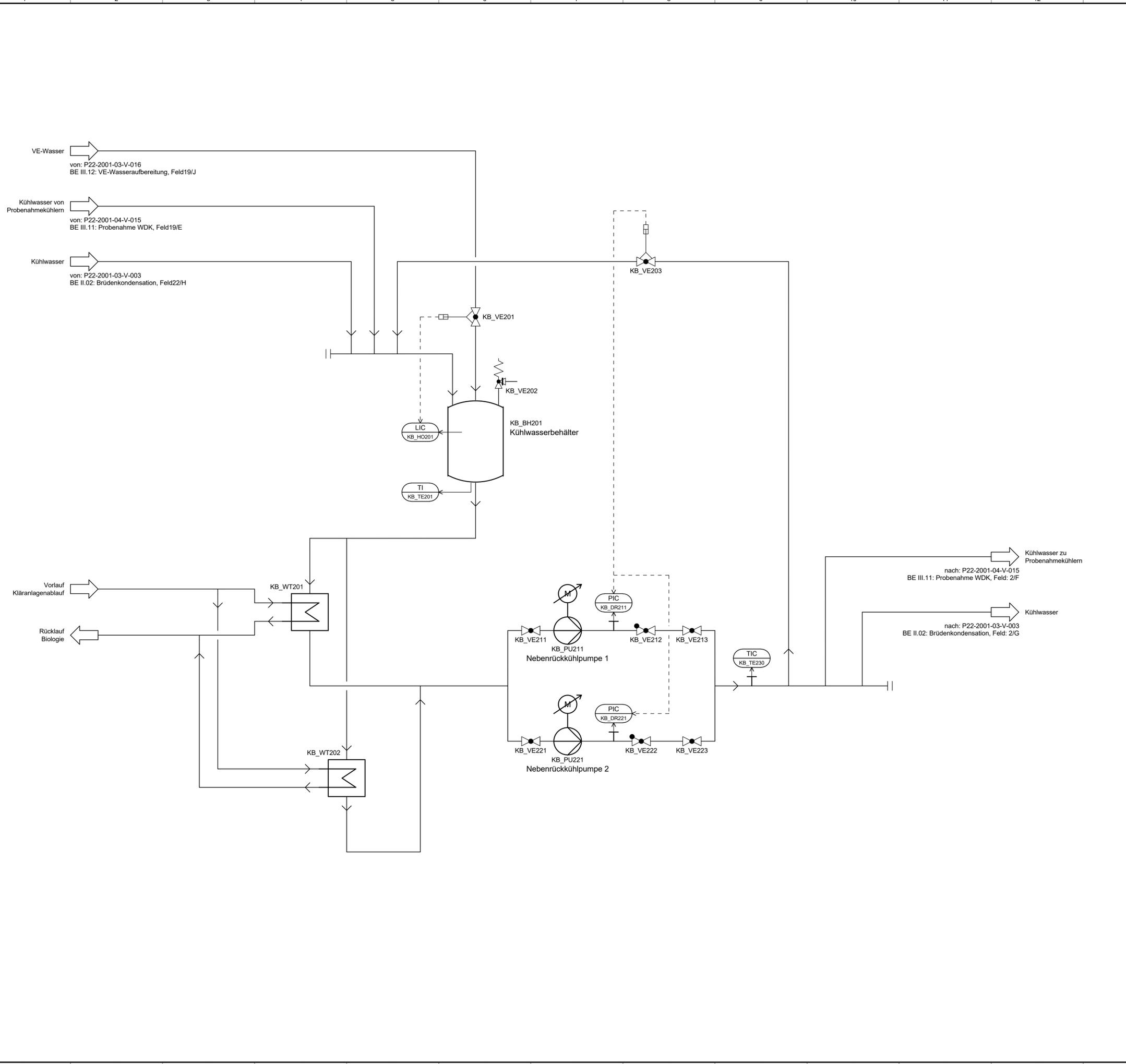
KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.19: Gasregelstrecke

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finnenweg 7 · 28832 Achim Tel. (04202) 758 - 0 · Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de	Maßstab	Datum	Name
	- / -	02.04.2024	DOP
		02.04.2024	TSCH
		19.06.2024	TSCH
Datei:	Originalgröße: 594 x 841		
Zeichnungs-Nr.:	P22-2001-04-V-023		



Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:	Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:	Folgebuchstaben Funktion:
A - Analyse	B - Beschränkung	A - Alarm, Meldung
B - Optische Messung	C - Regelung	H - oberer Grenzwert, an, offen
D - Dichte	D - Differenz	L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
E - Elektrische Spannung	F - Verhältnis	O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
F - Durchfluss	I - Anzeige eines analogen Wertes	S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
G - Abstand, Länge, Stellung	K - Zeitliche Änderungsrate für Prüfzwecke	Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)
H - Handabgabe, Handeingriff	P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke	
I - Elektrischer Strom	Q - Integral, Menge oder Zähler für Prüfzwecke	
J - Elektrische Leistung	R - Aufzeichnender Wert	
K - Zeitbasierte Funktion	Y - Rechenfunktion	
L - Füllstand		
M - Feuchte		
N - Steiler		
P - Druck		
Q - Menge oder Anzahl		
R - Strahlungsgrößen		
S - Geschwindigkeit oder Frequenz		
T - Temperatur		
V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment		
W - Gewicht, Masse, Kraft		
Y - Steiler		
	Aktor mit elektrischem Stellantrieb	
	Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb	

 Lokale Bedienoberfläche
 Zentrale Werte
 Signal in lokalem Schaltplatt

00	Erstellung File/Bild Kühlwasserversorgung	DOP	TSCH	02.04.2024	
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum	
KZV Südbaden Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de					
Projekt:					
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage					
Darstellung:					
BE III.20: Kühlwasserversorgung					
Leistungsphase:					
Genehmigungsplanung					
BORN ERMEL Ingenieure Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finienweg 7 - 28832 Achim Tel. (04202) 758 - 0 - Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de - www.born-ermel.de		Maßstab	Datum	Name	
		- / -	02.04.2024	DOP	
Datei: -		Geprüft	02.04.2024	TSCH	
		Freigegeben	19.06.2024	TSCH	
Zeichnungs-Nr.		Originalgröße:	594 x 841		
		P22-2001-04-V-024			

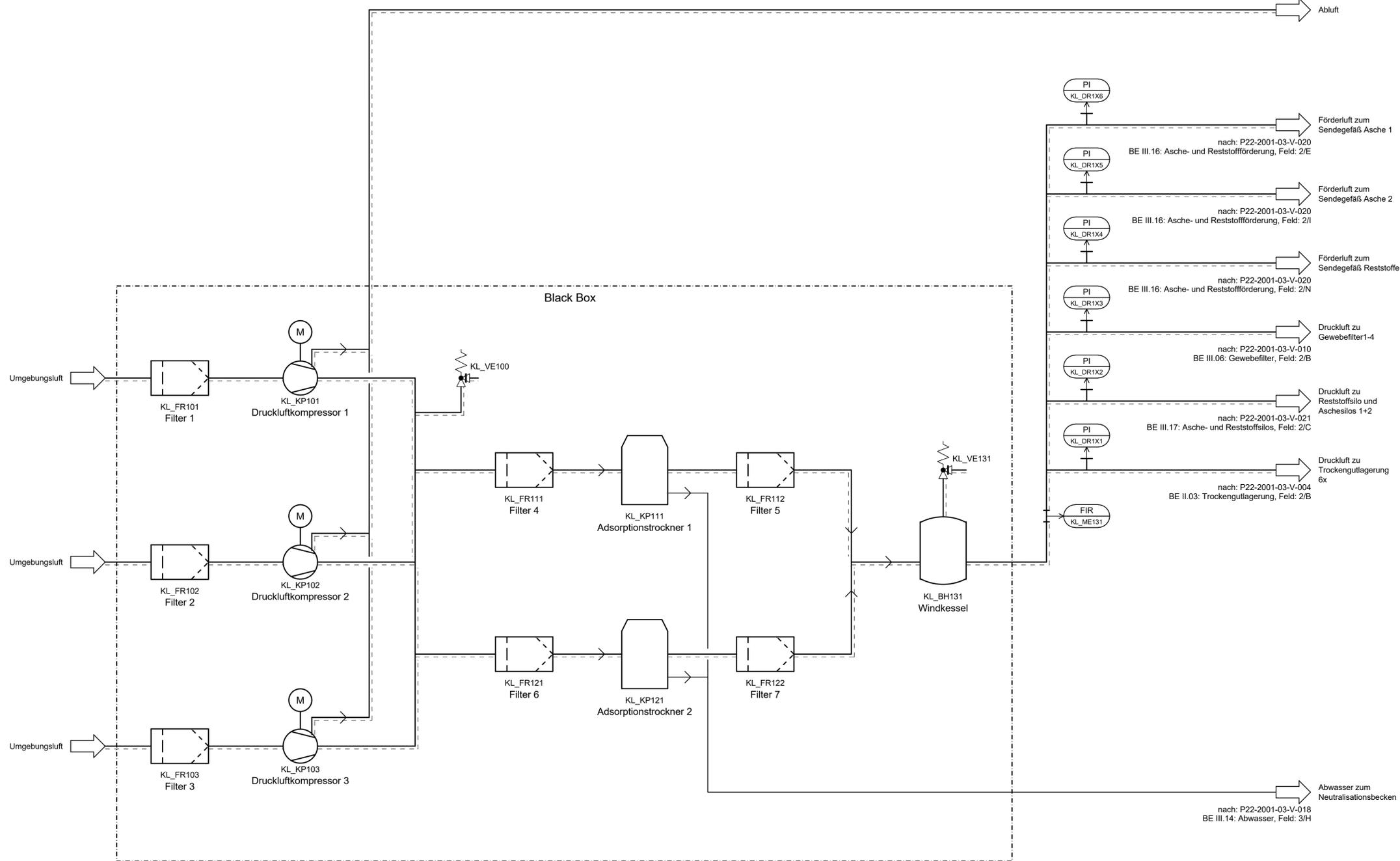
Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:
 A - Analyse
 B - Optische Messung
 C - Reglung
 D - Dichte
 E - Elektrische Spannung
 F - Durchfluss
 G - Abstand, Länge, Stellung
 H - Handhabung, Handgriff
 I - Elektrischer Strom
 J - Elektrische Leistung
 K - Zeitbasierte Funktion
 L - Füllstand
 M - Feuchte
 N - Steiler
 P - Aktor mit elektrischem Stellantrieb
 Q - Druck
 R - Menge oder Anzahl
 S - Strahlungsgrößen
 T - Temperatur
 V - Schwingung, mechanische Analyse, Diskonstant
 W - Gewicht, Masse, Kraft
 Y - Steiler
 Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb

Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:
 B - Beschränkung
 C - Reglung
 D - Differenz
 F - Verhältnis
 I - Anzeige eines analogen Wertes
 K - Zeitliche Änderungsrate
 P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke
 Q - Integral, Menge oder Zähler
 R - Aufzeichneter Wert
 Y - Rechenfunktion

Folgebuchstaben Funktion:
 A - Alarm, Meldung
 H - oberer Grenzwert, an, offen
 L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
 O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
 S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
 Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)

Legend:
 ○ Lokale Bedienoberfläche
 □ Zentrale Warte
 □ Signal in lokalem Schaltzuit



00	Erstellung File/Bild Druckluft	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

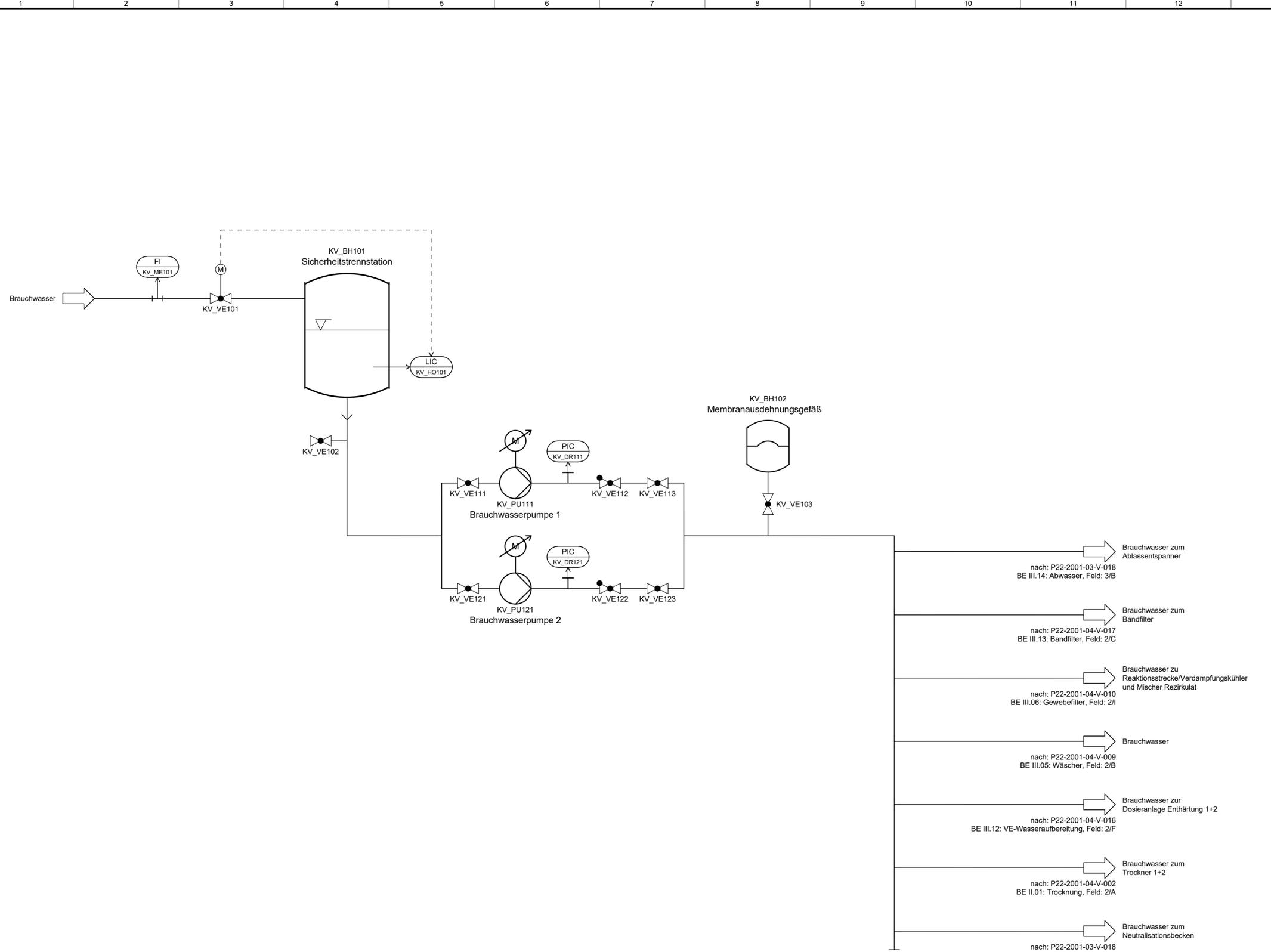
Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.21: Druckluft

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

 BORN ERMEL Ingenieure Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finienweg 7 · 28832 Achim Tel. (04202) 758 - 0 · Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de	Maßstab	Datum	Name
	gezeichnet	02.04.2024	DOP
	geprüft	02.04.2024	TSCH
	freigegeben	19.06.2024	TSCH
Datei:	Originalgröße: 594 x 841		
Zeichnungs-Nr.:			

P22-2001-04-V-025



Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:	Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:	Folgebuchstaben Funktion:
A - Analyse	B - Beschränkung	A - Alarm, Meldung
B - Optische Messung	C - Regelung	H - oberer Grenzwert, an, offen
C - Regelung	D - Differenz	L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
D - Dichte	F - Verhältnis	O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
E - Elektrische Spannung	I - Anzeige eines analogen Wertes	S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
F - Durchfluss	K - Zeitliche Änderungsrate	Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)
G - Abstand, Länge, Stellung	P - Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke	
H - Handhabung, Handgriff	Q - Integral, Menge oder Zähler für Prüfzwecke	
I - Elektrischer Strom	R - Aufgezeichnete Wert	
J - Elektrische Leistung	Y - Rechenfunktion	
K - Zeitbasierte Funktion		
L - Füllstand		
M - Feuchte		
N - Steiler		
AKtor mit elektrischem Stelltrieb		
P - Druck		
Q - Menge oder Anzahl		
R - Strahlungsgrößen		
S - Geschwindigkeit oder Frequenz		
T - Temperatur		
V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment		
W - Gewicht, Masse, Kraft		
Y - Steiler		
AKtor mit nicht elektrischem Stelltrieb		

 Lokale Bedienoberfläche
 Zentrale Werte
 Signal in lokalem Schaltzitat

00	Erstellung File/Bild Brauchwasserverteilung	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum

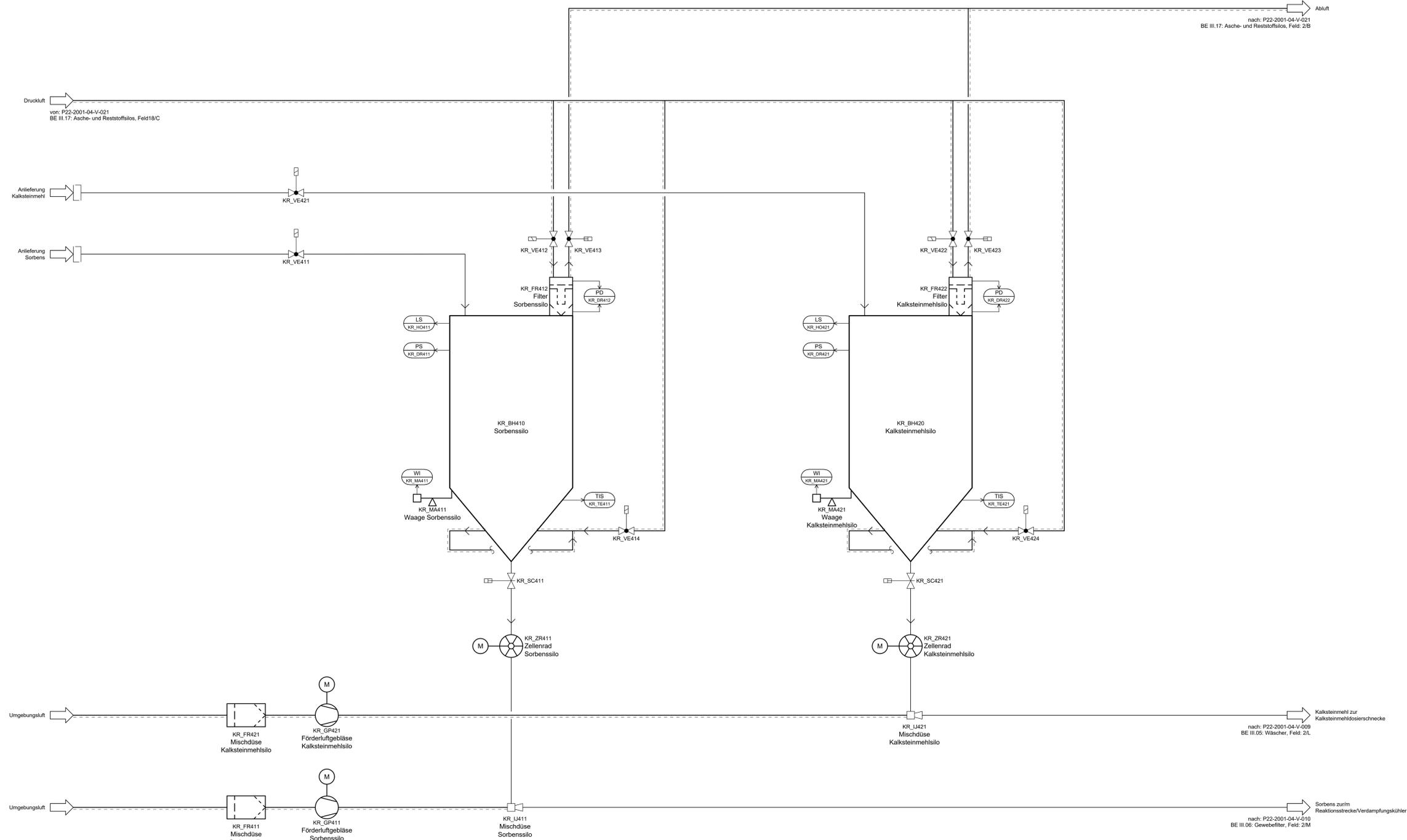
KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.22: Brauchwasserverteilung

Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Finienweg 7 - 28832 Achim Tel. (04202) 758 - 0 - Fax (04202) 758 - 500 be@born-ermel.de www.born-ermel.de	Maßstab	Datum	Name
	- / -	gez. 02.04.2024	DOP
		Geprüft 02.04.2024	TSCH
		Freigegeben 19.06.2024	TSCH
Datei: -	Originalgröße: 594 x 841		
Zeichnungs-Nr.:		P22-2001-04-V-026	



00	Erstellung Fließbild Additivversorgung	DOP	TSCH	02.04.2024
01	Änderung	None	Gepriff	Datum

KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau
Telefon 0761 / 152 17-00
geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
www.kzv-suedbaden.de

Projekt
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

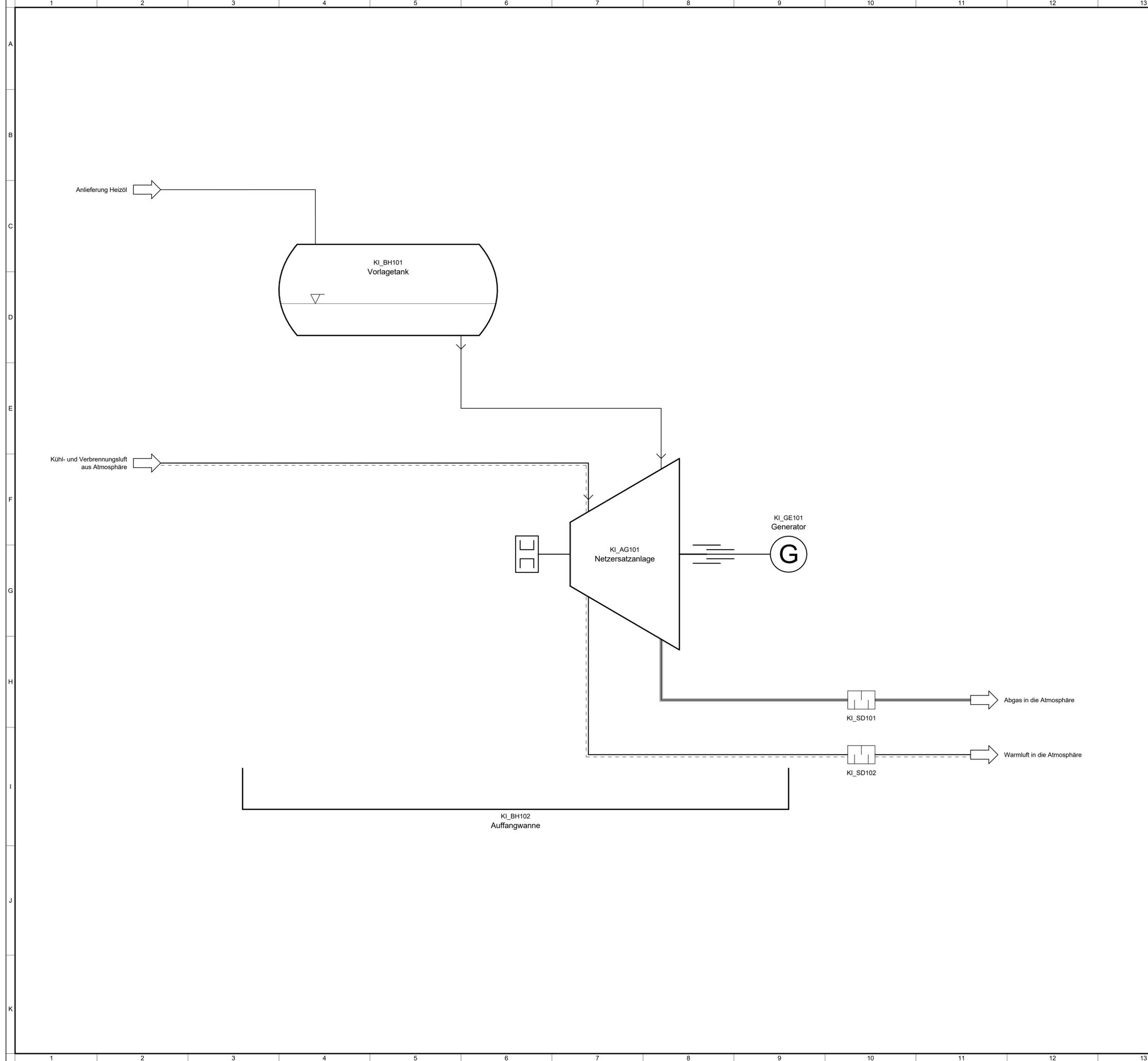
Darstellung
BE III.23: Additivversorgung

Lösungsphase
Genehmigungsplanung

Mitglied	Datum	Name
gepr.	02.04.2024	DOP
Gepriff	02.04.2024	TSCH
Freigegeben	19.08.2024	TSCH

Datum: -
Originalgröße: 841 x 1189
Zeichnungs-Nr.: P22-2001-04-V-027

BORN ERMEL Ingenieure
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Friedberg 7 78862 Aichtal
Tel. (04302) 758 - 0 Fax (04302) 758 - 500
be@born-ermel.de www.born-ermel.de



Messtellenkennzeichnung nach DIN EN 62 424:2017-12

Erstbuchstabe PCE-Kategorien:

- A - Analyse
- B - Optische Messung
- D - Dichte
- E - Elektrische Spannung
- F - Durchfluss
- G - Abstand, Länge, Stellung
- H - Handhabung, Handengriff
- I - Elektrischer Strom
- J - Elektrische Leistung
- K - Zeitbasierte Funktion
- L - Füllstand
- M - Feuchte
- N - Steiler
- P - Aktor mit elektrischem Stellantrieb
- Q - Druck
- R - Menge oder Anzahl
- S - Strahlungsgrößen
- T - Temperatur
- V - Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment
- W - Gewicht, Masse, Kraft
- Y - Steiler

Folgebuchstaben PCE-Verarbeitungsfunktionen:

- B - Beschränkung
- C - Regelung
- D - Differenz
- F - Verhältnis
- I - Anzeige eines analogen Wertes
- K - Zeitliche Änderungsrate für Prüfzwecke
- Q - Integral, Menge oder Zähler
- R - Aufgabenschleier Wert
- Y - Rechenfunktion

Folgebuchstaben Funktion:

- A - Alarm, Meldung
- H - oberer Grenzwert, an, offen
- L - unterer Grenzwert, aus, geschlossen
- O - Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
- S - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
- Z - Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant)

Legende:

- Lokale Bedienoberfläche
- Zentrale Warte
- ▭ Signal in lokalem Schaltzitt

00	Erstellung File/Bild Netzersatzanlage	DOP	TSCH	02.04.2024
Ind.	Änderung	Name	Geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt:
P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung:
BE III.24: Netzersatzanlage

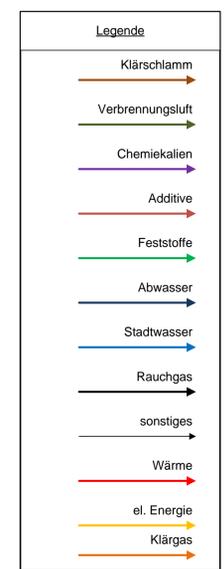
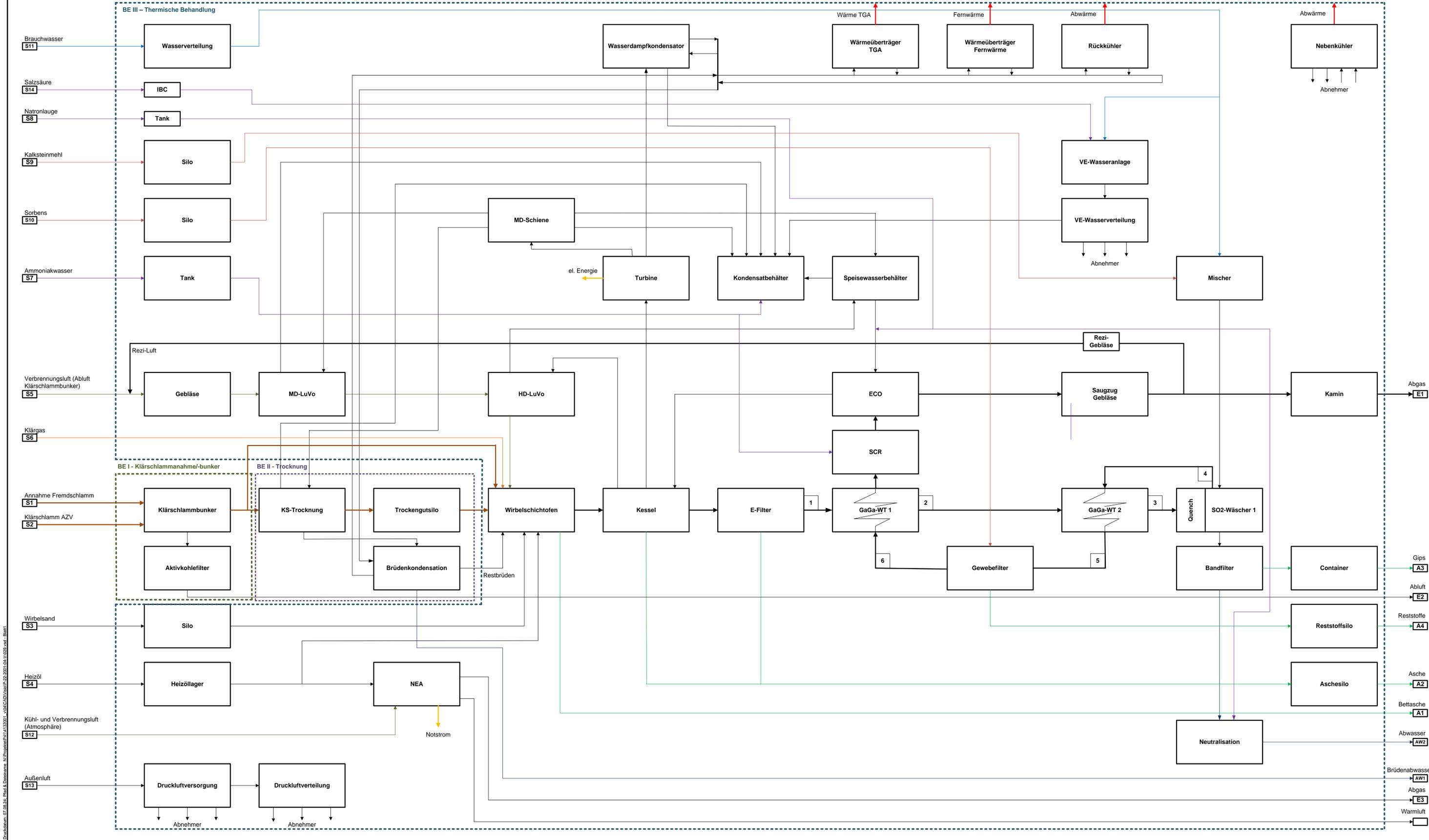
Leistungsphase:
Genehmigungsplanung

Maßstab - / -	Datum	Name	
	gez.	02.04.2024	DOP
	Geprüft	02.04.2024	TSCH
	Freigegeben	19.06.2024	TSCH

Datei: -
 Originalgröße: 594 x 841

Zeichnungs-Nr.:
P22-2001-04-V-028

BORN | ERMEL | Ingenieure
 Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finienweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758 - 0 Fax (04202) 758 - 500
 be@born-ermel.de www.born-ermel.de



		KZV Südbaden Hanferstraße 6 79108 Freiburg im Breisgau Telefon 0761 / 152 17-00 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de www.kzv-suedbaden.de
Projekt P22-2001 Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage		Datum: 13.02.2024 Name: EG
Darstellung Grundfließbild		
Leistungsphase Genehmigungsplanung		Maßstab: /. Datum: 13.02.2024 Name: EG bearb.: geprüft:
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Friedrich-Wilhelm-Str. 28-32 70372 Stuttgart Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500 be@born-ermel.de www.born-ermel.de		Zeichnung-Nr.: P-22-2001-04-V-029

Druckdatum: 07.08.24, Titel & Datenname: N:\Projekte\P22-2001-04-V-029_Vordr.-Blatt

4.3 Maschinenaufstellungsplan

Angaben zur Maschinenaufstellung sind im *Kapitel 3* in den Bauvorlagen enthalten. Hierbei wurde von der Regelung Gebrauch gemacht, dass die erforderlichen Angaben zur Maschinenaufstellung auch in Bauzeichnungen gemacht werden können, wenn diese dadurch ihre Übersichtlichkeit nicht verlieren.

4.4 Immissionsprognose / Gutachten

Nachfolgend sind gutachterliche Ausführungen zu folgenden Themen enthalten:

- Schallimmissionsprognose siehe 4.4.1
- Prognose der Emissionen und Immissionen sowie der Ermittlung der Schornsteinhöhe siehe 4.4.2

4.4.1 Schallimmissionsprognose

Ein Lageplan mit den außen liegenden Schallquellen ist unter *Kapitel 2* der Antragsunterlagen enthalten.



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Technischer Bericht Nr. TB_3905054

Geräuschimmissionsprognose zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden am Standort der Kläranlage in 79362 Forchheim



Untersuchungsgegenstand: Geräuschimmissionen zum geplanten Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage in Forchheim

Standort: Klärwerk Forchheim, Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage
Zum Klärwerk 1
79362 Forchheim

Auftraggeber: Klärschlammverwertung
Zweckverband Südbaden,
KZV Südbaden
Hanferstraße 6
79108 Freiburg

Datum: 08.08.2024

Unsere Zeichen:
IS-UT-Lärm/ES

Auftragsdatum: 17.11.2023

Dokument:
TB_3905054_Klärschlamm
verbrennung_Forchheim_G
eräusche_2024.docx

Bestellzeichen: Vergabe-/Projekt Nr.: P22-2001
Ebeling / Bechtold

Bericht Nr. 3905054

Prüfumfang: Geräuschimmissionsprognose zum Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage in 79362 Forchheim

Dieses Dokument besteht aus 71 Seiten inklusive 52 Anlagen.

Seite 1 von 71

Auftrags-Nr.: 3905054

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Berichts-Nr.: TB_3905054

Sachverständiger: Dipl.-Ing. Manfred Eimers
Telefon-Durchwahl: (0621) 395-395

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

e-mail: manfred.eimers@tuvsud.com

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher)
Thomas Kainz
Simon Kellerer

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Niederlassung Stuttgart
Abteilung Geräusche und
Erschütterungen
Gottlieb-Daimler-Str. 7
70794 Filderstadt
Deutschland
Telefon: +49 711 7005-245

tuvsud.com/de-is
Tel. Zentrale: 089 5190-4001





Inhaltsverzeichnis:

1 Aufgabenstellung	3
2. Verwendete Vorschriften und Richtlinien	4
3 Vorgelegte und verwendete Beurteilungsunterlagen	5
4 Immissionsorte und Anforderungen	5
5 Anlagen- und Betriebsbeschreibung	6
6 Berechnungsmodell, Emissionsdaten	10
7 Beurteilung der Ergebnisse	13
8 Zusammenfassung	17

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1	Lagepläne zu Immissionsorten und zum Betriebsstandort
Anlage 2	Umgebung mit Vogelschutzgebiet und FFH-Gebiet im Nordosten
Anlage 3	Beschreibung des Vogelschutzgebietes und des FFH-Gebietes
Anlage 4	Lageplan der Kläranlage (Auszug) und Schallquellenplan
Anlagen 5 bis 41	Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell
Anlagen 42 bis 50	Immissionsberechnung für alle Immissionsorte IO 1 bis IO 3
Anlage 51	Immissionsberechnung im Tages- und Nachtzeitraum flächendeckend
Anlage 52	Abkürzungserläuterungen zu den Berechnungsausdrücken



1 Aufgabenstellung

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde beauftragt eine Geräuschimmissionsprognose für den geplanten Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage in 79362 Forchheim zu erstellen (siehe Anlagen 1 bis 4).

Der Anlagenneubau erfolgt auf dem Gelände der bestehenden Kläranlage in 79362 Forchheim. Hier sollen bis zu 112.000t/a bzw. 28.000 MgTR/a Klärschlamm thermisch verwertet werden. In Forchheim selbst fallen ca. 8.000 MgTR/a an. Der Rest wird von den Verbandsmitgliedern der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden per Lkw angeliefert. Zur Energiegewinnung (Stromerzeugung mit Hilfe einer Turbine) erfolgt nach der Verbrennung eine Energieauskopplung aus dem Rauchgas. Die Kläranlage Forchheim befindet sich nordwestlich von Freiburg in einem kleinen Waldstück innerhalb eines Vogelschutzgebietes und grenzt an FFH-Gebiete.

Als relevante Betriebszeit mit Anlieferungen und Entsorgungsfahrten ist nur der Tageszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr vorgesehen. Es werden die zukünftig an einem Tag maximal stattfindenden Arbeiten sowie Verladetätigkeiten mit internen und externen Transportbewegungen berücksichtigt. Im Nachtzeitraum ist der Anlagenbetrieb mit Materialbeschickung zu betrachten.

Die schalltechnische Untersuchung erfolgt im Rahmen des aktuellen immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG. Durch diese Untersuchung werden die Auswirkungen auf die Lärmsituation in der Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Die Prognose erfolgt für die relevanten Aufpunkte / nächstgelegenen Immissionsorte im Umfeld der zu untersuchenden Anlage. Zusätzlich werden umliegende Gebiete durch flächendeckende Berechnungen mit betrachtet, um den Einwirkungsbereich der zu untersuchenden Anlagen abzugrenzen. Die Gebietseinstufung und Immissionsortfestlegung wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber vorgenommen. Im Anlagenumfeld ist hier die gewerbliche Lärmbelastung durch die neu geplante Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage mit dem Verlade- und Transportbetrieb gemäß TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen.



2. Verwendete Vorschriften und Richtlinien

- TA Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 08.1998 mit Änderung 06.2017
- LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm 02.2023
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10.99
- VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten, 08.1976 als zus. Erkenntnisquelle
- Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren und Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 05.95
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern ..., des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 247, Wiesbaden 1998
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden 2002
- Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Ausgabe 2010, Kieler Institut für Landschaftsökologie, beauftragt vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung



3 Vorgelegte und verwendete Beurteilungsunterlagen

- Lagepläne, Grundrisse, Ansichten und Schnitte zu Gebäuden und Betriebseinheiten (Genehmigungsplanung v. 10.07.2024, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, 28832 Achim)
- Schallquellenplan (Genehmigungsplan v. 18.01.2024, Dr. Born – Dr. Ermel GmbH) mit Übersicht über die Schallquellen (innen und außen), aktualisiert, Version 01.3 Rev. 01
- EDV-Programm IMMI – Version 2024, vom 04.04.2024 der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG

4 Immissionsorte und Anforderungen

In dem vorliegenden Gutachten werden die nächstgelegenen Immissionsorte im Außenbereich am Waldeckhof, Anforderungen vergleichbar Mischgebiet, sowie flächendeckend im gesamten Umfeld betrachtet, siehe Anlage 1. Hierbei werden 5 m über dem Boden als Immissionshöhe angesetzt.

Immissionsorte, Gebiets- Ausweisung oder Einstufung

IO 1 Waldeckhof Raith, Waldeckweg 1	Weisweil	(vergl. MI, Außenbereich)
IO 2 Waldeckhof Raith, Waldeckweg 2	Weisweil	(vergl. MI, Außenbereich)
IO 3 Waldeckhof Raith, Waldeckweg 2a	Weisweil	(vergl. MI, Außenbereich)

Gemäß TA Lärm gelten folgende Immissionsrichtwerte, außen:

Industriegebiet (GI)	tags 70 dB(A)	nachts 70 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	tags 65 dB(A)	nachts 50 dB(A)
urbane Gebiete (MU)	tags 63 dB(A)	nachts 45 dB(A)
Mischgebiet (MI)	tags 60 dB(A)	nachts 45 dB(A)
allgemeines Wohngebiet (WA)	tags 55 dB(A)	nachts 40 dB(A)
reines Wohngebiet (WR)	tags 50 dB(A)	nachts 35 dB(A)
Kurgebiet	tags 45 dB(A)	nachts 35 dB(A)

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für den 16-stündigen Tageszeitraum (06.00-22.00 Uhr) nach der TA Lärm ist der Ruhezeitzuschlag von 6 dB(A) in den Ruhezeiten für allgemeine u. reine Wohngebiete sowie für Kurgebiete zu berücksichtigen.

Ruhezeiten an Werktagen: 06.00-07.00 Uhr u. 20.00-22.00 Uhr

Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen: 06.00-09.00 Uhr, 13.00-15.00 Uhr u. 20.00-22.00 Uhr

Im Nachtzeitraum ist die lauteste volle Stunde der Nacht zu berücksichtigen.

Die kurzzeitigen Spitzenpegel dürfen den jeweiligen Immissionsrichtwert (außen) tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

5 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

In der hier vorgenommenen Kurzbeschreibung werden die für die schalltechnische Untersuchung relevanten Angaben dargestellt. Für eine detaillierte Anlagenbeschreibung wird auf die Unterlagen des Auftraggebers verwiesen.

Die Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden plant den Betrieb einer Klärschlamm-Mo-
noverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage in Forchheim (siehe Anlagen 1 bis 4).

Die Position innerhalb des Geländes ist nachfolgend in einem Luftbild dargestellt:





Die Kläranlage Forchheim befindet sich ca. 23 km nordwestlich von Freiburg in einem kleinen Waldstück innerhalb eines Vogelschutzgebietes und grenzt nordöstlich an ein FFH-Gebiet. Die nächstgelegene Wohnbebauung (Siedlungsgebiet) befindet sich in rund 2,5 km Entfernung. In einem Abstand von ca. 1 km befindet sich der Waldeckhof Raith (Weisweil) mit einigen Wohnhäusern und einem Restaurant im Außenbereich.

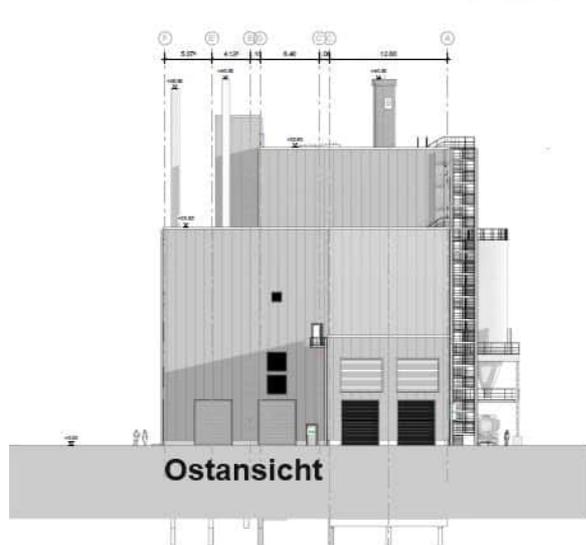
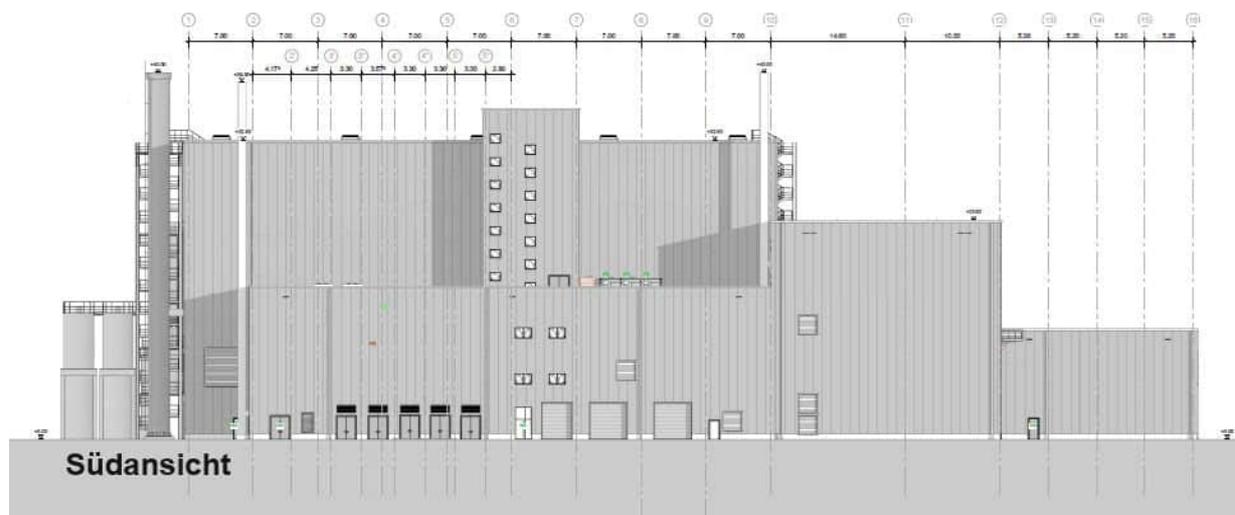
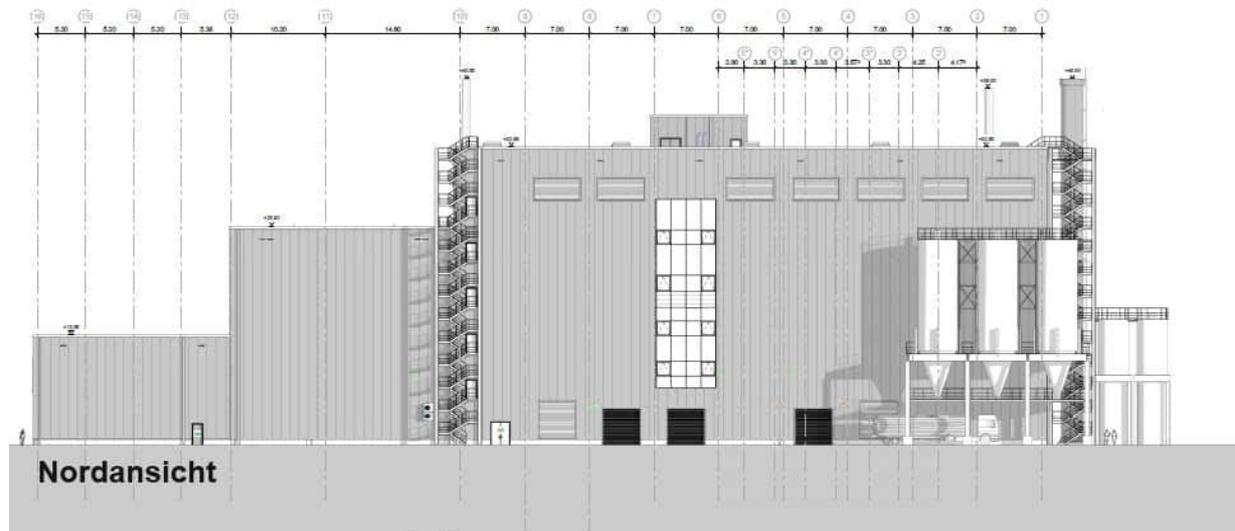
Durch den Anlagenneubau in Forchheim sollen bis zu 112.000 t/a bzw. 28.000 MgTR/a Klärschlamm thermisch verwertet werden. In Forchheim selbst fallen ca. 8.000 MgTR/a an. Der Rest wird von den Verbandsmitgliedern der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden per Lkw angeliefert. Der angelieferte bzw. angediente Klärschlamm liegt entwässert vor und wird in einem Klärschlambunker gesammelt. Vom Bunker aus erfolgt die Beschickung der Klärschlammrockner im Teilstrom. Der übrige Klärschlamm wird in entwässert Form zu einem zweistufigen Wirbelschichtofen gefördert und vor Ofeneintritt mit dem vollgetrockneten Klärschlamm aus dem Trockengutsilo vermischt. Zur Energiegewinnung (Stromerzeugung mit Hilfe einer Turbine) erfolgt nach der Verbrennung eine Energieauskoppelung aus dem Rauchgas, das anschließend gereinigt wird. Die anfallende Klärschlammmasche wird einem späteren Phosphor-Recycling zugeführt. Das bei der Trocknung anfallende Brüdenkondensat wird zur weiteren Behandlung an das Klärwerk abgegeben.

Die notwendigen Anlieferungen und Entsorgungsfahrten erfolgen ausschließlich im Tageszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr. Es wird mit durchschnittlich ca. 20 Lkw-Fahrten an Werktagen gerechnet. Für die Genehmigungsplanung und in der Geräuschimmissionsprognose werden aber in einer Maximalbetrachtung 40 Lkw-Fahrten an einem Tag angesetzt. Hierbei sind überwiegend, bis zu 34 Anlieferungen von Klärschlamm und ca. 6 Abholung von Asche zu erwarten. Es werden die zukünftig an einem Tag maximal stattfindenden Arbeiten sowie Verladetätigkeiten mit internen und externen Transportbewegungen berücksichtigt. Im Nachtzeitraum erfolgt nur der Verbrennungsanlagenbetrieb mit Materialbeschickung und der Stromerzeugung durch die Turbine.

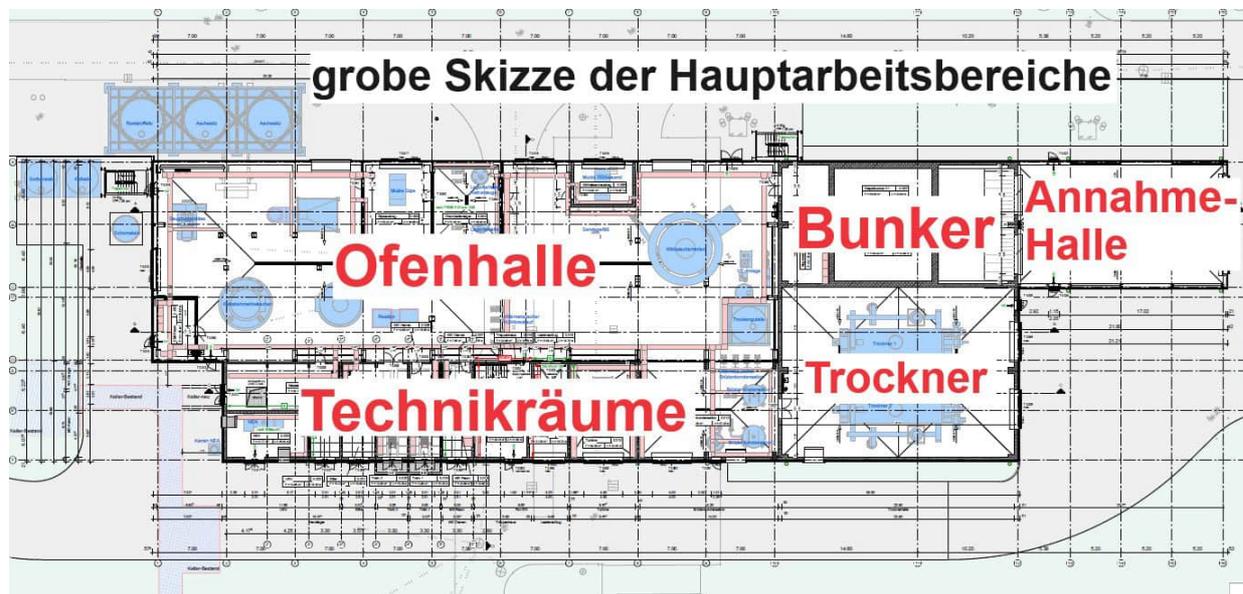
Das Betriebsgrundstück wird über eine vorhandene Zufahrt mit bestehenden Lkw-Eingangs- und Ausgangswaagen erschlossen. Die Klärschlamm-Entladung findet in der geschlossenen Anlieferungshalle auf der Ostseite, mit einem Abkippvorgang in den Bunker statt. Die Asche- und Reststoffverladung erfolgt außen unter den trichterförmigen Silos auf der Nordseite.



Nachfolgend sind die Gebäudeansichten in vier Zeichnungen dargestellt.



Bezüglich der Bauausführung wird eine grobe Einteilung in Hauptarbeitsbereiche vorgenommen.



Der Bunkerbereich mit dem Trocknerbereich wird in einer 30 cm starken Stahlbetonausführung errichtet. Die Technikräume werden mit Außenwänden in einer 25 cm starken Betonausführung ausgestattet. Die Annahmehalle und der große Ofenhallenbereich werden dagegen in einfacher Stahlskelettbauweise realisiert. Die Außenfassade soll auch im Bereich der Betonwände mit höherwertiger Wärmeisolation und Blechverkleidung ausgestattet werden. Siehe 3D-Simulation.





In den verschiedenen Raumbereichen werden Innenpegel und Schalldämm-Maße für die Fasadenelemente, Wände, Dächer, Fenster sowie Türen und Rolltore angesetzt. Hierbei wurden die Schallquellen, die Raumgröße und Ausstattung bzw. die Nachhallzeiten vereinfacht berücksichtigt, um Innenpegel einzuschätzen bzw. näherungsweise zu berechnen.

6 Berechnungsmodell, Emissionsdaten

Die Zusatzbelastung wird mittels eines Computermodells durch das Ausbreitungsprogramm IMMI – Version 2023, der Fa. Wölfel Engineering, das mit dem Modell auf der Basis der DIN ISO 9613-2 im Allgemeinen für die Ergebnisse einen Toleranzbereich von ± 3 dB(A) ergibt, bestimmt.

Bei der Prognose wird hierbei nach dem „Vereinfachten Verfahren“ zur Anwendung der meteorologischen Korrektur die Wettersituation mit schallausbreitungsgünstiger Wetterlage mit einem $C_0 = 0$ zugrunde gelegt. (siehe Auslegungshinweise zur TA Lärm.) Bei den hier konservativ gewählten Ansätzen für die Emissionsdaten und Einwirkzeiten erwarten wir für die Ergebnisse der Immissionsberechnung einen Toleranzbereich von 0 bis +3 dB(A). Unsere Berechnung liefert also höhere Werte, als sie sich bei einer Nachmessung ergeben würden.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die eigenen und umliegende Gebäude z. T. als Hindernisse berücksichtigt. Bei den Schalldämm-Maßen werden Werte in Anlehnung an die VDI 2571 und nach weiteren Literaturangaben angesetzt. Die schalltechnischen Emissionsdaten (Schallpegel und Schallleistungspegel) werden ebenfalls nach den Angaben des Auftraggebers bzw. Lieferanten und nach Literaturangaben berücksichtigt. Für die Innenpegelermittlungen auf Basis der VDI 2571 wurden die Nachhallzeiten und zeitlich gemittelte Schallleistungspegel abschätzend bestimmt. Nachfolgend werden einige relevante schalltechnische Daten aus den hier durchgeführten Berechnungen (als Anforderungen oder plausible Vorgaben im Sinne einer Machbarkeit) wiedergegeben:

LKW-Fahrt	$L_{WA}' = 63$ dB(A)/m/h (Lkw-Ein- und Ausfahrten)
Rangieren (Klärschlammmanliefer.)	$L_{WA} = 100$ dB(A) (außen je Vorgang 2 Min. angesetzt)
Kamin KVA	$L_{WA} = 95$ dB(A)
Kamin NEA	$L_{WA} = 85$ dB(A)
Waage (ein + aus)	$L_{WA} = 100$ dB(A) (außen 80 mal 2 Min. angesetzt)



Innenpegel Gebäude / Hallen, Mittelungspegel (in 16 h tags oder 8 h nachts) angesetzt:

Trockner- und Bunkerbereich	$L_{pA} = 98 \text{ dB(A)}$
Annahmehalle tags/nachts	$L_{pA} = 85 \text{ dB(A)} / 70 \text{ dB(A)}$ nachts abgesenkter Innenpegel
Ofenhalle	$L_{pA} = 82 \text{ dB(A)}$
NEA-Raum	$L_{pA} = 83 \text{ dB(A)}$
Technikräume	$L_{pA} = 75 \text{ dB(A)}$

Schalldämm-Maße:

Trockner- und Bunkerbereich	$R'_{w} = 57 \text{ dB}$ für Wände 35 dB für Dach
Annahmehalle	$R'_{w} = 25 \text{ dB}$
Ofenhalle	$R'_{w} = 25 \text{ dB}$
Technikräume	$R'_{w} = 52 \text{ dB}$ für Wände 25 dB für Dach
Lamellen-Gitter (Belüftung)	$R'_{w} = 3 \text{ dB}$
Rolltore	$R'_{w} = 15 \text{ dB}$
Türen	$R'_{w} = 20 \text{ dB}$
RWA's	$R'_{w} = 20 \text{ dB}$
Fenster	$R'_{w} = 35 \text{ dB}$
Fensterfront	$R'_{w} = 30 \text{ dB}$

Bei den maximal 40 Lkw-Fahrten an einem Tag (mit großer Umfahrung) wurden hier proportional umgerechnet 34 Klärschlammmanlieferungen und 6 Ascheabholungen angesetzt. Bei der Ascheabholung wurden 6 mal 20 Minuten für die Befüllung bzw. Verladung der Asche (außen) mit einem Schalleistungspegel von 95 dB(A) angesetzt.

Weitere Berechnungsdetails und die Schalleistungspegel der zusätzlichen Außenquellen sind bei den schalltechnischen Emissionsdaten in den Anlagen 5 bis 41 wiedergegeben.

Die Immissionsberechnungen wurden mit A-bewerteten Summenpegeln für eine Immissionshöhe von 5 m durchgeführt. Für die Berechnung wird vorausgesetzt, dass keine zusätzliche Tonalität (ein Herausragen von Einzeltönen) an den Immissionsorten auftritt (bzw. mit dem hohen Innenpegelansatz und der Einwirkzeit abgegolten ist).

Ausgehend von der abgestrahlten Schalleistung der Teilflächen und der Schallpegelabnahme auf dem Ausbreitungsweg wird der Immissionspegelanteil, herrührend von jeder Schallquelle für



die Immissionsorte ermittelt. In den Anlagen 42 bis 50 sind die berechneten Immissionsanteile für alle untersuchten Immissionsorte dargestellt. Die Anlage 51 enthält zusätzlich die flächenhaften Berechnungen zu den Immissionspegeln.

Die zu erwartenden Maximalpegel für Lkw-Geräusche oder mögliche Spitzenpegel tagsüber außen bei der Verladung wurden mit einem Spitzenschallleistungspegel von 115 dB(A) berechnet. Im Nachtzeitraum werden mögliche Spitzenpegel z. B. durch Anlagenschaltgeräusche mit einer Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB(A) abgeschätzt. Eine Erläuterung zu den Abkürzungen der Berechnungsausdrucke ist in Anlage 52 wiedergegeben.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung werden hier für den Tages- und Nachtzeitraum nachfolgend gerundet als Beurteilungspegel L_r und Spitzenpegel L_{max} aufgelistet.

Immissionsort	L_r Werktag	L_{max} tags
IO 1 Außenbereich (MI)	31 dB(A)	43 dB(A)
IO 2 Außenbereich (MI)	32 dB(A)	44 dB(A)
IO 3 Außenbereich (MI)	32 dB(A)	44 dB(A)

Immissionsort	L_r Nacht	L_{max} nachts
IO 1 Außenbereich (MI)	31 dB(A)	34 dB(A)
IO 2 Außenbereich (MI)	32 dB(A)	35 dB(A)
IO 3 Außenbereich (MI)	32 dB(A)	35 dB(A)



7 Beurteilung der Ergebnisse

Zur immissionsschutzrechtlichen Beurteilung der Geräuschimmissionen ist ein Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW) durchzuführen.

Vergleich der Zusatzbelastung mit dem Immissionsrichtwert (IRW) tags

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r , tags	Immissionsrichtwert IRW, tags	Differenz (Einhaltung positiv)
IO 1	31 dB(A)	60 dB(A)	29 dB(A)
IO 2	32 dB(A)	60 dB(A)	28 dB(A)
IO 3	32 dB(A)	60 dB(A)	28 dB(A)

Positive Differenzen bedeuten eine Einhaltung der Anforderung.

Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit den zulässigen Spitzenpegeln tags

Immissionsort	ermittelter Spitzenpegel $L_{max,erm.}$, tags	zulässiger Spitzenpegel $L_{max,zul.}$, tags	Differenz (Einhaltung positiv)
IO 1	43 dB(A)	90 dB(A)	47 dB(A)
IO 2	44 dB(A)	90 dB(A)	46 dB(A)
IO 3	44 dB(A)	90 dB(A)	46 dB(A)

Positive Differenzen bedeuten eine Einhaltung der Anforderung.

Der Vergleich der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten tags und der Vergleich der ermittelten mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass für den geplanten Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage die relevanten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten tags eingehalten bzw. um mindestens 28 dB(A) unterschritten werden und dass die zulässigen Spitzenpegel ebenfalls eingehalten bzw. um mindestens 46 dB(A) unterschritten werden.



Vergleich der Zusatzbelastung mit dem Immissionsrichtwert (IRW) nachts

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r , nachts	Immissionsrichtwert IRW, nachts	Differenz (Einhaltung positiv)
IO 1	31 dB(A)	45 dB(A)	14 dB(A)
IO 2	32 dB(A)	45 dB(A)	13 dB(A)
IO 3	32 dB(A)	45 dB(A)	13 dB(A)

Positive Differenzen bedeuten eine Einhaltung der Anforderung.

Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit den zulässigen Spitzenpegeln tags

Immissionsort	ermittelter Spitzenpegel $L_{max,erm.}$, nachts	zulässiger Spitzenpegel $L_{max,zul.}$, nachts	Differenz (Einhaltung positiv)
IO 1	34 dB(A)	65 dB(A)	31 dB(A)
IO 2	35 dB(A)	65 dB(A)	30 dB(A)
IO 3	35 dB(A)	65 dB(A)	30 dB(A)

Positive Differenzen bedeuten eine Einhaltung der Anforderung.

Der Vergleich der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten nachts und der Vergleich der ermittelten mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass für den geplanten Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage die relevanten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten nachts eingehalten bzw. um mindestens 13 dB(A) unterschritten werden und dass die zulässigen Spitzenpegel nachts ebenfalls eingehalten bzw. um mindestens 30 dB(A) unterschritten werden.

Somit liegen die zu betrachtenden Immissionsorte im Sinne der TA Lärm hier außerhalb des Einwirkungsbereiches der Anlage. Gleiches gilt nach den flächenhaften Berechnungen auch für mögliche weitere Immissionsorte im Umfeld, insbesondere auch im Siedlungsgebiet Weisweil selbst wenn man hier ein allgemeines Wohngebiet ansetzt und den mittleren Ruhezeitenzuschlag für Sonntage mit 3,6 dB ansetzt, da die entfernungsbedingte Pegelabnahme mindestens 8 dB beträgt.



Zusätzlich dürfte, aus unserer Sicht, im Sinne der TA Lärm, Kapitel 3.2.1 „Prüfung im Regelfall“, im vorliegenden Fall eine Genehmigung nicht versagt werden, da der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag (mit mehr als 6 dB(A) unter Richtwert) als nicht relevant anzusehen ist. Letzteres bedeutet im Regelfall, dass auf eine Betrachtung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Ergänzende Betrachtung der Einwirkung im angrenzenden Vogelschutzgebiet und FFH-Gebiet:

Nach der Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr sind verschiedene Mittelungspegel über den Tageszeitraum und z. T. im Nachtzeitraum für unterschiedliche Gruppen von Vogelarten angegeben worden (Auszüge mit Pegeln als Anhaltswerte):

Tab. 3: Gruppe 1, Abnahme der Habitateignung am Brutplatz bei Verkehrsbelastungen über 10.000 Kfz/24h

Art	Höhe des Immissionsortes ¹⁾	Ausschlaggebende Lebensfunktionen ³⁾	Abnahme der Habitateignung	vom Fahrbahnrand bis Isophone
Auerhuhn ^{2) 4)}	1 m	P, G, K	50%	52 dB(A) tags
Birkhuhn ^{2) 4)}	1 m	P, G	50%	52 dB(A) tags
Drosselrohrsänger	1 m	P	50%	52 dB(A) tags
Große Rohrdommel	1 m	P, K	100%	52 dB(A) tags
Raufußkauz	10 m	P, K	100%	47 dB(A) nachts
Rohrschwirl	1 m	P	50%	52 dB(A) tags
Tüpfelralle	10 m	P	50%	52 dB(A) tags
Wachtel ²⁾	10 m	P, K, G	50%	52 dB(A) tags
Wachtelkönig ²⁾	10 m	P, K	100%	47 dB(A) nachts
Ziegenmelker	10 m	P, K	50%	47 dB(A) nachts
Zwergdommel	10 m	P	100%	52 dB(A) tags

¹⁾ gesetzte Werte: 1 m = bodennah, 10 m = große Höhe, zur Begründung s. S. 5
²⁾ Sonderfall der Jungenführung in Bereichen mit einer Lärmbelastung über 55 dB(A) tags an Straßen mit mehr als 20.000 Kfz/24h beachten (Höhe des Immissionsortes = 1 m)
³⁾ P: Partnerfindung, G: Gefahrenwahrnehmung, K: Kontaktkommunikation
⁴⁾ jedoch mindestens 500 m Fluchtdistanz (vgl. Tab. 4, S. 14)

Legt man die o. g. Pegelwerte von 52 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts als Anhaltswerte zu Grunde, so sieht man in einer qualitativen Bewertung, dass diese Werte nur in einem schmalen Grenzbereich von wenigen Metern am Rande des Kläranlagengeländes erreicht werden. Zudem liegt das FFH-Gebiet nördlich vom Standort, während die höheren Pegel nur an der südlichen Geländegrenze erreicht werden. Somit erscheint die Einwirkung auf diese Flächen minimal.



Tageszeitraum



Nachtzeitraum





Würde man hier zusätzlich eine Bodendämpfung und eine Bewuchsdämpfung berücksichtigen hätte man bezogen auf das gesamte FFH-Gebiet oder Vogelschutzgebiet einen vernachlässigbaren Flächenanteil, der hier geringfügig betroffen erscheint. Somit erscheinen diese Einwirkungen, aus unserer Sicht ebenfalls irrelevant.

Eine endgültige Bewertung der Ergebnisse bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

8 Zusammenfassung

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde beauftragt eine Geräuschimmissionsprognose für den geplanten Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage in 79362 Forchheim zu erstellen (siehe Anlagen 1 bis 4).

Der Anlagenneubau erfolgt auf dem Gelände der bestehenden Kläranlage in 79362 Forchheim. Hier sollen bis zu 112.000t/a bzw. 28.000 MgTR/a Klärschlamm thermisch verwertet werden. In Forchheim selbst fallen ca. 8.000 MgTR/a an. Der Rest wird von den Verbandsmitgliedern der Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden per Lkw angeliefert. Zur Energiegewinnung (Stromerzeugung mit Hilfe einer Turbine) erfolgt nach der Verbrennung eine Energieauskopplung aus dem Rauchgas. Die Kläranlage Forchheim befindet sich nordwestlich von Freiburg in einem kleinen Waldstück innerhalb eines Vogelschutzgebietes und grenzt an FFH-Gebiete.

Als relevante Betriebszeit mit Anlieferungen und Entsorgungsfahrten ist nur der Tageszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr vorgesehen. Es werden die zukünftig an einem Tag maximal stattfindenden Arbeiten sowie Verladetätigkeiten mit internen und externen Transportbewegungen berücksichtigt. Im Nachtzeitraum ist der Anlagenbetrieb mit Materialbeschickung zu betrachten.

Die schalltechnische Untersuchung erfolgt im Rahmen des aktuellen immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG. Durch diese Untersuchung werden die Auswirkungen auf die Lärmsituation in der Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Die Prognose erfolgt für die relevanten Aufpunkte / nächstgelegenen Immissionsorte im Umfeld der zu untersuchenden Anlage. Zusätzlich werden umliegende Gebiete durch flächendeckende



Berechnungen mit betrachtet, um den Einwirkungsbereich der zu untersuchenden Anlagen abzugrenzen. Die Gebietseinstufung und Immissionsortfestlegung wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber vorgenommen. Im Anlagenumfeld ist hier die gewerbliche Lärmbelastung durch die neu geplante Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage mit dem Verlade- und Transportbetrieb gemäß TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen.

In dem vorliegenden Gutachten werden die nächstgelegenen Immissionsorte im Außenbereich am Waldeckhof, Anforderungen vergleichbar Mischgebiet, sowie in flächendeckend im gesamten Umfeld betrachtet, siehe Anlage 1. Hierbei werden 5 m über dem Boden als Immissionshöhe angesetzt.

Die Zusatzbelastung wird mittels eines Computermodells durch das Ausbreitungsprogramm IMMI – Version 2024, der Fa. Wölfel Engineering bestimmt.

Der Vergleich der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten tags und der Vergleich der ermittelten mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass für den geplanten Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage die relevanten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten tags eingehalten bzw. um mindestens 28 dB(A) unterschritten werden und dass die zulässigen Spitzenpegel ebenfalls eingehalten bzw. um mindestens 46 dB(A) unterschritten werden.

Der Vergleich der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten nachts und der Vergleich der ermittelten mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass für den geplanten Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage die relevanten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten nachts eingehalten bzw. um mindestens 13 dB(A) unterschritten werden und dass die zulässigen Spitzenpegel nachts ebenfalls eingehalten bzw. um mindestens 30 dB(A) unterschritten werden.

Somit liegen die zu betrachtenden Immissionsorte im Sinne der TA Lärm hier außerhalb des Einwirkungsbereiches der Anlage. Gleiches gilt nach den flächenhaften Berechnungen auch für mögliche weitere Immissionsorte im Umfeld, insbesondere auch im Siedlungsgebiet Weisweil selbst wenn man hier ein allgemeines Wohngebiet ansetzt und den mittleren Ruhezeitenzuschlag für Sonntage mit 3,6 dB ansetzt, da die entfernungsbedingte Pegelabnahme mindestens 8 dB beträgt.



Zusätzlich dürfte, aus unserer Sicht, im Sinne der TA Lärm, Kapitel 3.2.1 „Prüfung im Regelfall“, im vorliegenden Fall eine Genehmigung nicht versagt werden, da der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag (mit mehr als 6 dB(A) unter Richtwert) als nicht relevant anzusehen ist. Letzteres bedeutet im Regelfall, dass auf eine Betrachtung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Ergänzende Betrachtung der Einwirkung im angrenzenden Vogelschutzgebiet und FFH-Gebiet:

Legt man die Pegelwerte nach der Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr als Anhaltswerte tags und nachts zu Grunde, so sieht man in einer qualitativen Bewertung, dass diese Werte nur in einem schmalen Grenzbereich von wenigen Metern am Rande des Kläranlagengeländes erreicht werden. Zudem liegt das FFH-Gebiet nördlich vom Standort, während die höheren Pegel eher an der südlichen Geländegrenze erreicht werden. Somit erscheint die Einwirkung auf diese Flächen minimal.

Würde man hier zusätzlich eine Bodendämpfung und eine Bewuchsdämpfung berücksichtigen hätte man bezogen auf das gesamte FFH-Gebiet oder Vogelschutzgebiet einen vernachlässigbaren Flächenanteil, der hier geringfügig betroffen erscheint. Somit erscheinen diese Einwirkungen, aus unserer Sicht ebenfalls irrelevant.

Eine endgültige Bewertung der Ergebnisse bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Prüflaboratorium Geräusche / Schwingungen

Messstelle nach § 29b BImSchG

DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Fachlich Verantwortlicher oder Stellvertreter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrea Paulini'.

Dipl.-Ing. (FH) Andrea Paulini

gez. Manfred Eimers

Dipl.-Ing. (TH) Manfred Eimers

Anlage 1 Lagepläne zu Immissionsorten und zum Betriebsstandort

Näheres Umfeld mit dem Waldeckhof (Wohngebäude und Ausflugslokal)

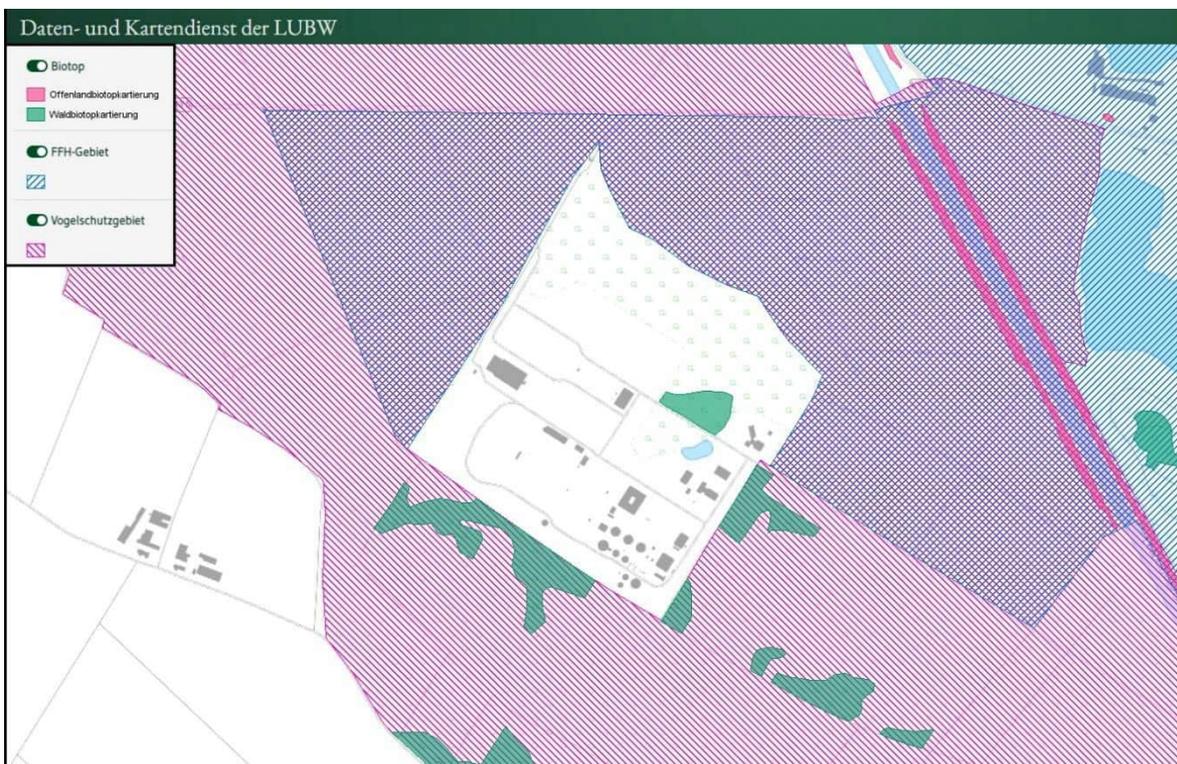
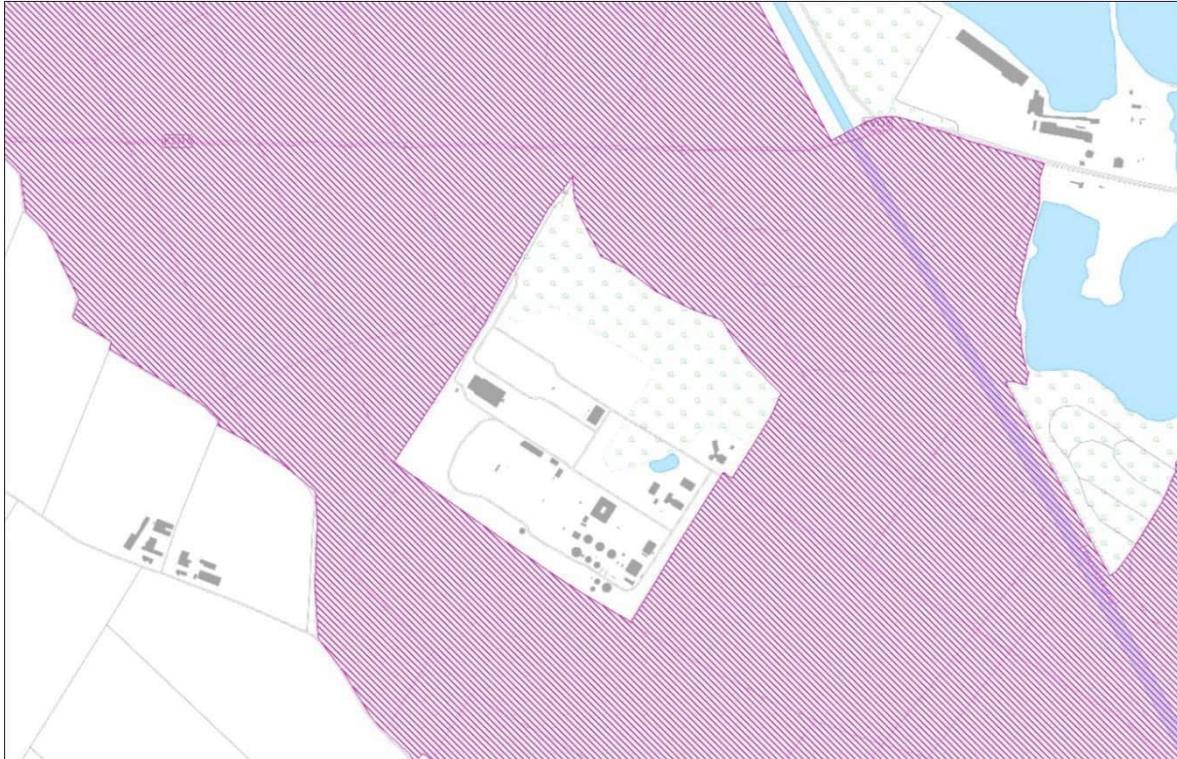


Karte hergestellt aus Openstreetmap, Lizenz: Open Database License (ODbL)



Lageplan zum Betriebsgelände mit Berechnungsmodell

Anlage 2 Umgebung mit Vogelschutzgebiet (ringsherum) und FFH-Gebiet im Nordosten



Daten- und Kartendienst der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)



Anlage 3 Beschreibung des Vogelschutzgebietes (oben) und des FFH-Gebietes (unten)

Art des Schutzgebietes	SPA-Gebiet
Schutzgebiets-Nr.	7712401
Name	Rheinniederung Sasbach - Wittenweier
Kreis / Flächenanteil(e) in ha	Ortenaukreis / 1462.9 Emmendingen / 3208.8
Gemeinde	Forchheim Kenzingen Sasbach Weisweil Wyhl Rheinhausen Rust Schwanau Kappel-Grafenhausen Gemeindefreier Grundbesitz
Fläche (ha)	4.718,9
Naturraum	
Melde-/ Verordnungsdaten (Datum der Sicherstellung/Verkündung in)	05-FEB-10 /
Partnerschutzgebiet	
Kurzbeschreibung	Gestauter Rhein, ehem. Aue, ausgedehntes Altrheinsystem, Quelltöpfe, Gießen, Quellteiche, Schluten, Hochwasserkanal, Baggerseen, großflächige Eichen-Ulmen-, Eichen-Hainbuchenwälder, Röhrichte, Halbtrockenrasen, Streuobst, Felder.

Gemeinde	Gebietsname	Gebietsnr.
Ettenheim, Stadt	Taubergießen, Elz und Ettenbach	7712-341
Forchheim	Taubergießen, Elz und Ettenbach	7712-341
Gemeindefreier Grundbesitz	Taubergießen, Elz und Ettenbach	7712-341

49 Taubergießen, Elz und Ettenbach (Gebietsnummer 7712-341)

Fläche (ha): 4.924
Verordnungsgeber: Regierungspräsidium Freiburg
Regierungsbezirk: Freiburg

Kreis: Emmendingen

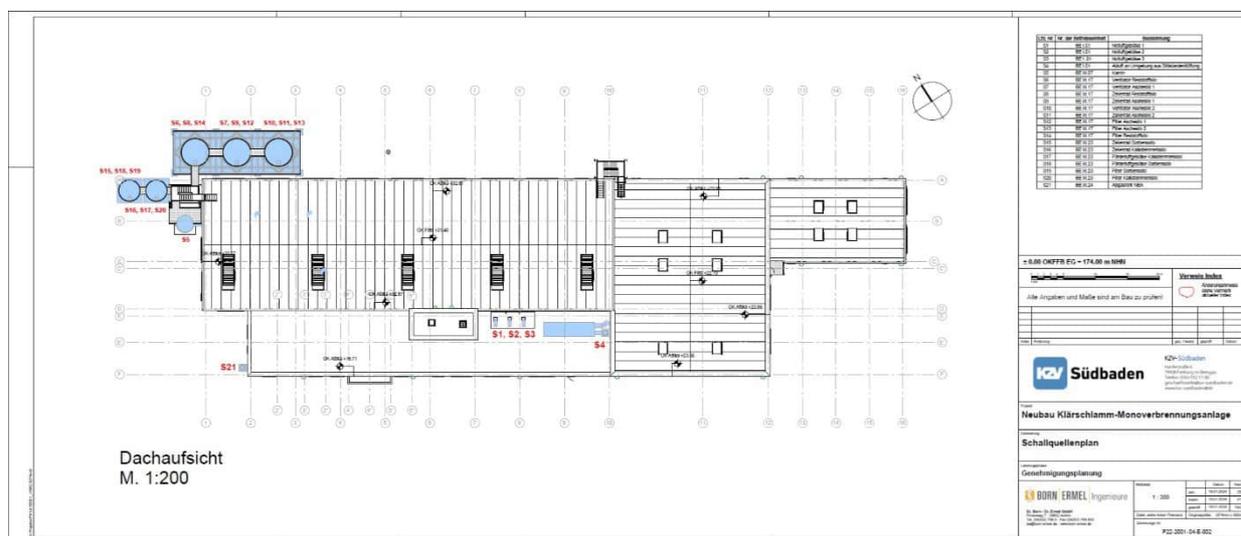
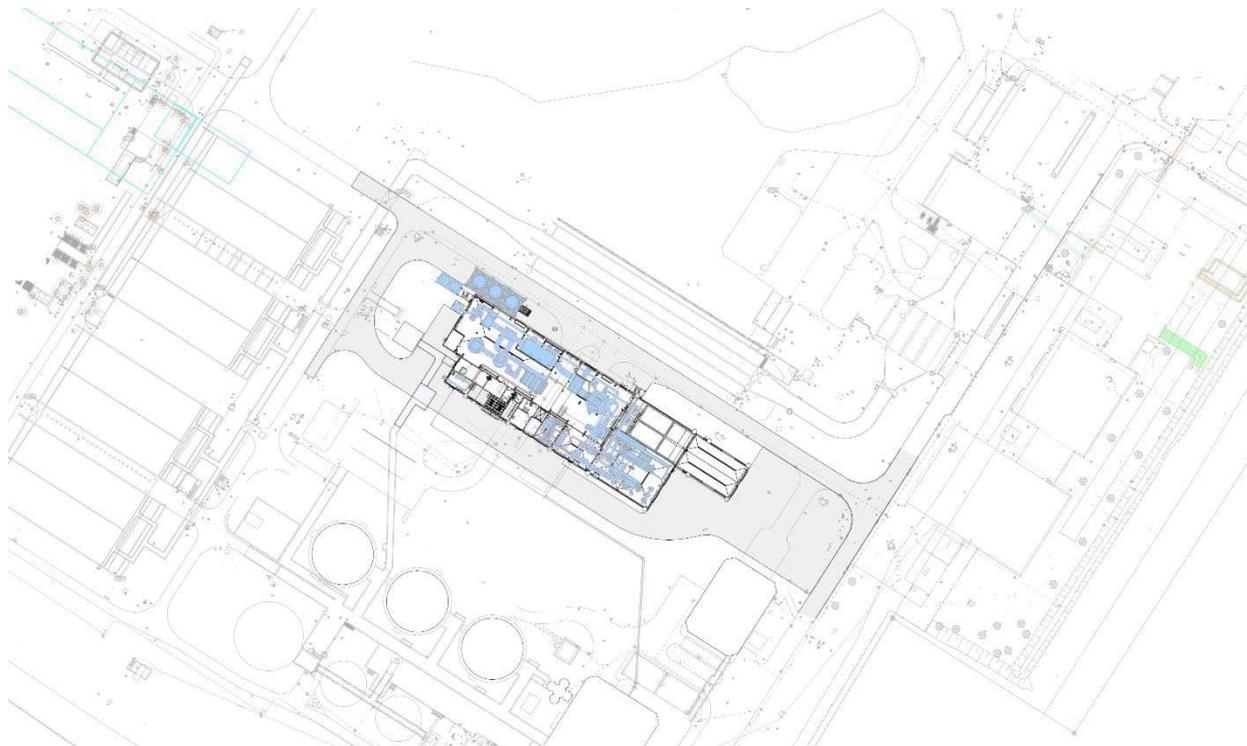
Gemeinde(n): Forchheim
Herbolzheim, Stadt
Kenzingen, Stadt
Rheinhausen
Riegel
Sasbach
Weisweil
Wyhl

Kreis: Ortenaukreis

Gemeinde(n): Ettenheim, Stadt
Gemeindefreier Grundbesitz
Kappel-Grafenhausen
Ringsheim
Rhinau, gemeindefreies Gebiet
Rust
Schwanau



Anlage 4 Lageplan der Kläranlage (Auszug) und Schallquellenplan





Anlage 5 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

Punkt-SQ /ISO 9613 (18)								Variante 0	
EZQi001	Bezeichnung	E1 Abgaskamin KVA			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00	
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	95.00	-	-	95.00
					Nacht	95.00	-	-	95.00
					Ruhe	95.00	-	-	95.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						95.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	95.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	95.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQi002	Bezeichnung	E3 Abgaskamin NEA			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00	
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	85.00	-	-	85.00
					Nacht	85.00	-	-	85.00
					Ruhe	85.00	-	-	85.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						85.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	85.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	85.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	85.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQi003	Bezeichnung	E2 Stillstandentlüftung AK-Filter			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00	
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	95.00	-	-	95.00
					Nacht	95.00	-	-	95.00
					Ruhe	95.00	-	-	95.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						95.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	95.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	95.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-9.03		



Anlage 6 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

EZQI004	Bezeichnung	Ventilator Reststoffsilo			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	86.00	-	-	86.00	
					Nacht	86.00	-	-	86.00	
					Ruhe	86.00	-	-	86.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						86.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	86.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	86.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	86.0	1.00	2.00000	-9.03			
EZQI005	Bezeichnung	Filter Reststoffsilo			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	91.00	-	-	91.00	
					Nacht	91.00	-	-	91.00	
					Ruhe	91.00	-	-	91.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03			
EZQI006	Bezeichnung	Zellenrad Reststoffsilo			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	81.00	-	-	81.00	
					Nacht	81.00	-	-	81.00	
					Ruhe	81.00	-	-	81.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						81.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	81.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	81.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	81.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 7 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

EZQI007	Bezeichnung	Ventilator Aschesilo 1			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	86.00	-	-	86.00
					Nacht	86.00	-	-	86.00
					Ruhe	86.00	-	-	86.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						86.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	86.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	86.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	86.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQI008	Bezeichnung	Filter Aschesilo 1			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	91.00	-	-	91.00
					Nacht	91.00	-	-	91.00
					Ruhe	91.00	-	-	91.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQI009	Bezeichnung	Zellenrad Aschesilo 1			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	81.00	-	-	81.00
					Nacht	81.00	-	-	81.00
					Ruhe	81.00	-	-	81.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						81.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	81.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	81.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	81.0	1.00	2.00000	-9.03		



Anlage 8 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

EZQi010	Bezeichnung	Ventilator Aschesilo 2			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	86.00	-	-	86.00	
					Nacht	86.00	-	-	86.00	
					Ruhe	86.00	-	-	86.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						86.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	86.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	86.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	86.0	1.00	2.00000	-9.03			
EZQi011	Bezeichnung	Filter Aschesilo 2			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	91.00	-	-	91.00	
					Nacht	91.00	-	-	91.00	
					Ruhe	91.00	-	-	91.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03			
EZQi012	Bezeichnung	Zellenrad Aschesilo 2			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	81.00	-	-	81.00	
					Nacht	81.00	-	-	81.00	
					Ruhe	81.00	-	-	81.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						81.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	81.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	81.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	81.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 9 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

EZQI013	Bezeichnung	Zellenrad Sorbenssilo			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	81.00	-	-	81.00
					Nacht	81.00	-	-	81.00
					Ruhe	81.00	-	-	81.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						81.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	81.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	81.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	81.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQI014	Bezeichnung	Förderluftgebläse Sorbenssilo			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	76.00	-	-	76.00
					Nacht	76.00	-	-	76.00
					Ruhe	76.00	-	-	76.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						76.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	76.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	76.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	76.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQI015	Bezeichnung	Filter Sorbenssilo			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	91.00	-	-	91.00
					Nacht	91.00	-	-	91.00
					Ruhe	91.00	-	-	91.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03		



Anlage 10 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

EZQI016	Bezeichnung	Zellenrad Kalksteinmehlsilo			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	--			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	--			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	--				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	81.00	-	-	81.00
					Nacht	81.00	-	-	81.00
					Ruhe	81.00	-	-	81.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						81.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	81.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	81.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	81.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQI017	Bezeichnung	Förderluftgebläse Kalksteinmehlsilo			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	--			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	--			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	--				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	76.00	-	-	76.00
					Nacht	76.00	-	-	76.00
					Ruhe	76.00	-	-	76.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						76.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	76.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	76.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	76.0	1.00	2.00000	-9.03		
EZQI018	Bezeichnung	Filter Kalksteinmehlsilo			Wirkradius /m	99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0			D0	0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	--			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	--			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	--				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	91.00	-	-	91.00
					Nacht	91.00	-	-	91.00
					Ruhe	91.00	-	-	91.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03		



Anlage 11 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

Linien-SQ /ISO 9613 (2)										Variante 0
LIQI001	Bezeichnung	Lkw-E-A-Klärschlamm,			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	65			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	787.74			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	787.74			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	--				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	63.00	-	-	91.96	63.00
					Nacht	63.00	-	-	91.96	63.00
					Ruhe	63.00	-	-	91.96	63.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						66.3		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	8.00	1.00000	-3.01			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	26.00	1.00000	2.11			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	0.00	1.00000	-99.00			
LIQI002	Bezeichnung	Lkw-E-A-Asche-Reststoffe			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
	Knotenzahl	55			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	736.27			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	736.27			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	--				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	63.00	-	-	91.67	63.00
					Nacht	63.00	-	-	91.67	63.00
					Ruhe	63.00	-	-	91.67	63.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.7		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	5.00	1.00000	-5.05			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	0.00	1.00000	-99.00			

Flächen-SQ /ISO 9613 (91)										Variante 0
Quelle zu	Bezeichnung	Annahmehalle Wand 2			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQI082)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	65.14			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	43.14			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	237.27				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	25.00	-	79.71	56.00
					Nacht	70.00	25.00	-	64.71	41.00
					Ruhe	85.00	25.00	-	79.71	56.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 12 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi082 /1	Bezeichnung	Tür-Annahme-S			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi329)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	6.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	2.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	2.20				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	20.00	-	64.42	61.00
					Nacht	70.00	20.00	-	49.42	46.00
					Ruhe	85.00	20.00	-	64.42	61.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						61.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	61.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	61.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	61.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Annahmehalle Wand 4			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi084)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	65.14			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	43.14			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	237.27				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	25.00	-	79.71	56.00
					Nacht	70.00	25.00	-	64.71	41.00
					Ruhe	85.00	25.00	-	79.71	56.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi084 /1	Bezeichnung	Tür-Annahme-N			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi330)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	6.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	2.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	2.20				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	20.00	-	64.42	61.00
					Nacht	70.00	20.00	-	49.42	46.00
					Ruhe	85.00	20.00	-	64.42	61.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						61.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	61.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	61.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	61.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 13 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

Quelle zu	Bezeichnung	Annahmehalle Dach 1			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi086)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	68.29			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	68.29			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	272.97				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	25.00	-	80.17	56.00
					Nacht	70.00	25.00	-	65.17	41.00
					Ruhe	85.00	25.00	-	80.17	56.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi086 /1	Bezeichnung	RWA-Annahme-D (1)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi331)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					Nacht	70.00	20.00	-	50.77	46.00
					Ruhe	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						61.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	61.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	61.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	61.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi086 /2	Bezeichnung	RWA-Annahme-D (2)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi332)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					Nacht	70.00	20.00	-	50.77	46.00
					Ruhe	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						61.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	61.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	61.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	61.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 14 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi086 /3	Bezeichnung	RWA-Annahme-D (3)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi333)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					Nacht	70.00	20.00	-	50.77	46.00
					Ruhe	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						61.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	61.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	61.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	61.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi086 /4	Bezeichnung	RWA-Annahme-D (4)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi334)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					Nacht	70.00	20.00	-	50.77	46.00
					Ruhe	85.00	20.00	-	65.77	61.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						61.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	61.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	61.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	61.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Annahmehalle Wand 3			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi091)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	47.95			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	25.95			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	142.71				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	25.00	-	74.43	56.00
					Nacht	70.00	25.00	-	59.43	41.00
					Ruhe	85.00	25.00	-	74.43	56.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 15 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi091 /1	Bezeichnung	Rolltor-Annahme-O			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi335)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	18.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	20.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	15.00	-	79.01	66.00
					Nacht	70.00	15.00	-	64.01	51.00
					Ruhe	85.00	15.00	-	79.01	66.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						66.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	66.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	66.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	66.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi091 /2	Bezeichnung	Rolltor-Annahme-O			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi336)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	18.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	20.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	15.00	-	79.01	66.00
					Nacht	70.00	15.00	-	64.01	51.00
					Ruhe	85.00	15.00	-	79.01	66.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						66.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	66.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	66.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	66.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi091 /3	Bezeichnung	Zuluft-Annahme-O			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi337)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	9.20			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.56				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	85.00	3.00	-	90.19	78.00
					Nacht	70.00	3.00	-	75.19	63.00
					Ruhe	85.00	3.00	-	90.19	78.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						78.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	78.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	78.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	78.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 16 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQI091 /4	Bezeichnung	Zuluft-Annahme-O	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				0.00	
(FLQI338)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.40	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	9.20	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.56		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	85.00	3.00	-	90.19	78.00
			Nacht	70.00	3.00	-	75.19	63.00
			Ruhe	85.00	3.00	-	90.19	78.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						78.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	78.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	78.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	78.0	1.00	2.00000	-9.03	
Quelle zu	Bezeichnung	Trockner-Bunker Wand 4				Wirkradius /m		99999.00
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0				D0		3.00
(FLQI063)	Knotenzahl	5				Hohe Quelle		Nein
	Länge /m	95.13				Emission ist		Innenpegel (Lp)
	Länge /m (2D)	49.53				Emi.Vari-	Emission	Dämmung
	Fläche /m²	564.61					dB(A)	dB
			Tag	98.00	57.00	-	64.42	37.00
			Nacht	98.00	57.00	-	64.42	37.00
			Ruhe	98.00	57.00	-	64.42	37.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						37.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	37.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	37.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	37.0	1.00	2.00000	-9.03	
FLQI063 /1	Bezeichnung	Zuluft-Trockner (1)				Wirkradius /m		99999.00
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0				D0		3.00
(FLQI339)	Knotenzahl	5				Hohe Quelle		Nein
	Länge /m	8.00				Emission ist		Innenpegel (Lp)
	Länge /m (2D)	4.00				Emi.Vari-	Emission	Dämmung
	Fläche /m²	4.00					dB(A)	dB
			Tag	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			Nacht	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			Ruhe	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03	



Anlage 17 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi063 /2	Bezeichnung	Zuluft-Trockner (2)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi340)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	8.00			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	3.00	-	97.02	91.00
					Nacht	98.00	3.00	-	97.02	91.00
					Ruhe	98.00	3.00	-	97.02	91.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi063 /3	Bezeichnung	Zuluft-Trockner (6)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi341)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	8.00			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	3.00	-	97.02	91.00
					Nacht	98.00	3.00	-	97.02	91.00
					Ruhe	98.00	3.00	-	97.02	91.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Trockner-Bunker Wand 1			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi067)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	109.17			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	63.57			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	724.73				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	57.00	-	65.27	37.00
					Nacht	98.00	57.00	-	65.27	37.00
					Ruhe	98.00	57.00	-	65.27	37.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						37.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	37.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	37.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	37.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 18 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi067 /1	Bezeichnung	Tor Trockner			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi342)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	18.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	20.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	15.00	-	92.01	79.00
					Nacht	98.00	15.00	-	92.01	79.00
					Ruhe	98.00	15.00	-	92.01	79.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						79.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	79.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	79.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	79.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi067 /2	Bezeichnung	Tor Trockner			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi343)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	18.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	20.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	15.00	-	92.01	79.00
					Nacht	98.00	15.00	-	92.01	79.00
					Ruhe	98.00	15.00	-	92.01	79.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						79.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	79.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	79.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	79.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi067 /3	Bezeichnung	Tür Trockner			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi344)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	6.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	2.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	2.20				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	77.42	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	77.42	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	77.42	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 19 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi067 /4	Bezeichnung	Zuluft1	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00	
(FLQi345)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	8.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			Nacht	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			Ruhe	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03	
FLQi067 /5	Bezeichnung	Zuluft	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00	
(FLQi346)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	8.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			Nacht	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			Ruhe	98.00	3.00	-	97.02	91.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03	
FLQi067 /6	Bezeichnung	Zuluft	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				0.00	
(FLQi347)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	4.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	2.00	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	98.00	3.00	-	91.00	91.00
			Nacht	98.00	3.00	-	91.00	91.00
			Ruhe	98.00	3.00	-	91.00	91.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						91.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	91.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	91.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	91.0	1.00	2.00000	-9.03	



Anlage 20 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQI067 /7	Bezeichnung	Tür oben			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQI348)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	6.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	2.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	2.20				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	77.42	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	77.42	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	77.42	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Trockner-Bunker Dach 1			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQI075)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	112.30			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	112.30			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	775.89				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	35.00	-	87.80	59.00
					Nacht	98.00	35.00	-	87.80	59.00
					Ruhe	98.00	35.00	-	87.80	59.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						59.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	59.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	59.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	59.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQI075 /1	Bezeichnung	RWA-Trockner (1)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQI349)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 21 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi075 /2	Bezeichnung	RWA-Trockner (3)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi350)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi075 /3	Bezeichnung	RWA-Trockner (9)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi351)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi075 /4	Bezeichnung	RWA-Trockner (10)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi352)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 22 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi075 /5	Bezeichnung	RWA-Trockner (12)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi353)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi075 /6	Bezeichnung	RWA-Trockner (18)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi354)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	7.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	7.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Nacht	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					Ruhe	98.00	20.00	-	78.77	74.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						74.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	74.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	74.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	74.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Ofenhalle Wand 2			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi001)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	193.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	130.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	2053.87				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	25.00	-	85.42	53.00
					Nacht	82.00	25.00	-	85.42	53.00
					Ruhe	82.00	25.00	-	85.42	53.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						53.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	53.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	53.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	53.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 23 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi001 /1	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (1)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi355)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /2	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (2)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi356)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /3	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (4)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi357)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 24 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi001 /4	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (5)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi358)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /5	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (6)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi359)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /6	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (7)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi360)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 25 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi001 /7	Bezeichnung	Lüftungsgitter1 (8)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi361)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	15.40			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	10.40			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	13.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	86.14	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /8	Bezeichnung	Zuluft1			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi362)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /9	Bezeichnung	Zuluft2			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi363)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 26 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi001 /10	Bezeichnung	Doppeltür			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi364)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	20.00	-	64.99	58.00
					Nacht	82.00	20.00	-	64.99	58.00
					Ruhe	82.00	20.00	-	64.99	58.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /11	Bezeichnung	Rolltor-k1			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi365)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					Nacht	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					Ruhe	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						63.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /12	Bezeichnung	Rolltor-g2			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi366)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					Nacht	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					Ruhe	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						63.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 27 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi001 /13	Bezeichnung	Rolltor-k3			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi367)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					Nacht	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					Ruhe	82.00	15.00	-	75.04	63.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						63.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi001 /14	Bezeichnung	Fensterfront			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi368)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	54.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	13.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	133.25				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	30.00	-	69.25	48.00
					Nacht	82.00	30.00	-	69.25	48.00
					Ruhe	82.00	30.00	-	69.25	48.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						48.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	48.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	48.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	48.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Ofenhalle Wand 3			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi016)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	105.53			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	42.53			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	669.83				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	25.00	-	81.03	53.00
					Nacht	82.00	25.00	-	81.03	53.00
					Ruhe	82.00	25.00	-	81.03	53.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						26.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	26.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	26.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	26.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 28 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi016 /1	Bezeichnung	Rolltor-Wg	Wirkradius /m				99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00		
(FLQi369)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein		
	Länge /m	16.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	8.00	Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	16.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	82.00	15.00	-	75.04	63.00	
			Nacht	82.00	15.00	-	75.04	63.00	
			Ruhe	82.00	15.00	-	75.04	63.00	
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vors	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						63.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1.00	2.00000	-9.03		
FLQi016 /2	Bezeichnung	Zuluft-W	Wirkradius /m				99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00		
(FLQi370)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein		
	Länge /m	16.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	8.00	Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	16.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	82.00	3.00	-	87.04	75.00	
			Nacht	82.00	3.00	-	87.04	75.00	
			Ruhe	82.00	3.00	-	87.04	75.00	
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vors	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03		
FLQi016 /3	Bezeichnung	Tür	Wirkradius /m				99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00		
(FLQi371)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein		
	Länge /m	6.40	Emission ist				Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	2.00	Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	2.20		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	82.00	20.00	-	61.42	58.00	
			Nacht	82.00	20.00	-	61.42	58.00	
			Ruhe	82.00	20.00	-	61.42	58.00	
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vors	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03		



Anlage 29 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

Quelle zu Lärmquelle	Bezeichnung	Ofenhalle Wand 4			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi020)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	129.03			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	66.03			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1040.03				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	25.00	-	83.10	53.00
					Nacht	82.00	25.00	-	83.10	53.00
					Ruhe	82.00	25.00	-	83.10	53.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vorte	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						21.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	21.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	21.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	21.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi020 /1	Bezeichnung	Zuluft-S			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi372)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	16.00			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	8.00			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					Nacht	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					Ruhe	82.00	3.00	-	87.04	75.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vorte	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						75.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu Lärmquelle	Bezeichnung	Ofenhalle Dach 1			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi039)	Knotenzahl	9			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	172.93			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	172.93			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1365.64				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	25.00	-	84.16	53.00
					Nacht	82.00	25.00	-	84.16	53.00
					Ruhe	82.00	25.00	-	84.16	53.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vorte	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						53.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	53.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	53.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	53.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 30 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi039 /1	Bezeichnung	RWA-Ofen (1)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi373)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	15.60			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	15.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	11.60				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Nacht	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Ruhe	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi039 /2	Bezeichnung	RWA-Ofen (2)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi374)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	15.60			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	15.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	11.60				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Nacht	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Ruhe	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi039 /3	Bezeichnung	RWA-Ofen (3)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi375)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	15.60			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	15.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	11.60				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Nacht	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Ruhe	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 31 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi039 /4	Bezeichnung	RWA-Ofen (4)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi376)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	15.60			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	15.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	11.60				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Nacht	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Ruhe	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi039 /5	Bezeichnung	RWA-Ofen (5)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00		
(FLQi377)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	15.60			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	15.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	11.60				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Nacht	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					Ruhe	82.00	20.00	-	68.64	58.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						58.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	58.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	58.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	58.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Technikhalle Wand 10			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi099)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	52.03			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	21.03			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	162.97				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	83.00	52.00	-	48.89	27.00
					Nacht	83.00	52.00	-	48.89	27.00
					Ruhe	83.00	52.00	-	48.89	27.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						27.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	27.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	27.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	27.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 32 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQI099 /1	Bezeichnung	Doppeltür-Tech-W			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQI378)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	9.00			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	83.00	20.00	-	65.99	59.00
					Nacht	83.00	20.00	-	65.99	59.00
					Ruhe	83.00	20.00	-	65.99	59.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						59.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	59.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	59.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	59.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQI099 /2	Bezeichnung	Zuluft-Tech-W			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQI379)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	7.80			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	3.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.60				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	83.00	3.00	-	81.56	76.00
					Nacht	83.00	3.00	-	81.56	76.00
					Ruhe	83.00	3.00	-	81.56	76.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						76.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	76.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	76.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	76.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Technikhalle Wand 9			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQI102)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	146.92			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	115.92			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	898.42				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	52.00	-	47.94	19.00
					Nacht	75.00	52.00	-	47.94	19.00
					Ruhe	75.00	52.00	-	47.94	19.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						19.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	19.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	19.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	19.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 33 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /1	Bezeichnung	Doppeltüren Tech-S (1)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi380)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Nacht	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Ruhe	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00							51.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /2	Bezeichnung	Doppeltüren Tech-S (3)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi381)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Nacht	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Ruhe	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00							51.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /3	Bezeichnung	Doppeltüren Tech-S (4)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi382)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Nacht	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Ruhe	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00							51.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 34 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /4	Bezeichnung	Doppeltüren Tech-S (5)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi383)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Nacht	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Ruhe	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						51.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /5	Bezeichnung	Doppeltüren Tech-S (6)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi384)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Nacht	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Ruhe	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						51.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /6	Bezeichnung	Doppeltüren Tech-S (7)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi385)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	5.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Nacht	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					Ruhe	75.00	20.00	-	57.99	51.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						51.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 35 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /7	Bezeichnung	Tür-Ober-Tech-S (3)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi386)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	4.80			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	0.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /8	Bezeichnung	Tür-Ober-Tech-S (4)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi387)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	4.80			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	0.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /9	Bezeichnung	Tür-Ober-Tech-S (5)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi388)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	4.80			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	0.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 36 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /10	Bezeichnung	Tür-Ober-Tech-S (6)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi389)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	4.80			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	0.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /11	Bezeichnung	Tür-Ober-Tech-S (7)			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi390)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	4.80			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	0.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	67.03	68.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /12	Bezeichnung	Zuluft			Wirkradius /m			99999.00		
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0			3.00		
(FLQi391)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	7.00			Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	3.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	3.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	72.77	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	72.77	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	72.77	68.00
					C(diffus) /dB			Direkte Eingabe: -4.0		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0			0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 37 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQ102 /13	Bezeichnung	Tür-gl		Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0		D0				3.00	
(FLQ1392)	Knotenzahl	5		Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	9.00		Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	3.00		Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.50			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	75.00	20.00	-	57.53	51.00
				Nacht	75.00	20.00	-	57.53	51.00
				Ruhe	75.00	20.00	-	57.53	51.00
				C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						51.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03		
FLQ102 /14	Bezeichnung	Rolltor-kl		Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0		D0				3.00	
(FLQ1393)	Knotenzahl	5		Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	16.00		Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00		Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.00			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	75.00	15.00	-	68.04	56.00
				Nacht	75.00	15.00	-	68.04	56.00
				Ruhe	75.00	15.00	-	68.04	56.00
				C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03		
FLQ102 /15	Bezeichnung	Rolltor-gr-1		Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0		D0				3.00	
(FLQ1394)	Knotenzahl	5		Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	18.00		Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00		Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	20.00			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	75.00	15.00	-	69.01	56.00
				Nacht	75.00	15.00	-	69.01	56.00
				Ruhe	75.00	15.00	-	69.01	56.00
				C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03		



Anlage 38 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /16	Bezeichnung	Rolltor-gr-2	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00	
(FLQi395)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	18.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	8.00	Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	20.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	75.00	15.00	-	69.01	56.00
			Nacht	75.00	15.00	-	69.01	56.00
			Ruhe	75.00	15.00	-	69.01	56.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vorte	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						56.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	56.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	56.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	56.0	1.00	2.00000	-9.03	
FLQi102 /17	Bezeichnung	Tür-2	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00	
(FLQi396)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	6.40	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	2.00	Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	2.20		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	75.00	20.00	-	54.42	51.00
			Nacht	75.00	20.00	-	54.42	51.00
			Ruhe	75.00	20.00	-	54.42	51.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vorte	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						51.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	51.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	51.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	51.0	1.00	2.00000	-9.03	
FLQi102 /18	Bezeichnung	Zuluft	Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0	D0				3.00	
(FLQi397)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	8.00	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00	Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.00		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	75.00	3.00	-	74.02	68.00
			Nacht	75.00	3.00	-	74.02	68.00
			Ruhe	75.00	3.00	-	74.02	68.00
			C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Vorte	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	68.0	1.00	1.00000	-12.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	68.0	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	68.0	1.00	2.00000	-9.03	



Anlage 39 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /19	Bezeichnung	Fenster (1)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi398)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	5.60			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	3.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Nacht	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Ruhe	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						36.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	36.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	36.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	36.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /20	Bezeichnung	Fenster (2)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi399)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	5.60			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	3.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Nacht	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Ruhe	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						36.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	36.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	36.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	36.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /21	Bezeichnung	Fenster (3)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi400)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	5.60			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	3.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Nacht	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Ruhe	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						36.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	36.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	36.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	36.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 40 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQi102 /22	Bezeichnung	Fenster (4)			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi401)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	5.60			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	3.60			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	1.80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Nacht	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					Ruhe	75.00	35.00	-	38.55	36.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						36.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	36.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	36.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	36.0	1.00	2.00000	-9.03			
FLQi102 /23	Bezeichnung	Zuluft			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				3.00	
(FLQi402)	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	8.00			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	4.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	4.00				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	3.00	-	74.02	68.00
					Nacht	75.00	3.00	-	74.02	68.00
					Ruhe	75.00	3.00	-	74.02	68.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						68.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	68.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	68.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	68.0	1.00	2.00000	-9.03			
Quelle zu	Bezeichnung	Technikhalle Dach 1			Wirkradius /m				99999.00	
Öffnung	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
(FLQi328)	Knotenzahl	11			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	145.49			Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	145.49			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	553.25				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	75.00	25.00	-	73.43	46.00
					Nacht	75.00	25.00	-	73.43	46.00
					Ruhe	75.00	25.00	-	73.43	46.00
					C(diffus) /dB				Direkte Eingabe: -4.0	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						46.0		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	46.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	46.0	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	46.0	1.00	2.00000	-9.03			



Anlage 41 Schalltechnische Emissionsdaten zum Berechnungsmodell

FLQI251	Bezeichnung	Rangieren Klärschlamm			Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	76.00			Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	76.00			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	299.21				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	100.00	-	-	100.00	75.24
					Nacht	100.00	-	-	100.00	75.24
					Ruhe	100.00	-	-	100.00	75.24
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						63.7		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	75.2	8.00	0.03333	-17.78			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	75.2	26.00	0.03333	-12.66			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	75.2	0.00	0.03333	-99.00			
FLQI252	Bezeichnung	Wiegevorgänge			Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	52.89			Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	52.89			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	148.19				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	100.00	-	-	100.00	78.29
					Nacht	100.00	-	-	100.00	78.29
					Ruhe	100.00	-	-	100.00	78.29
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						70.5		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	78.3	18.00	0.03333	-14.26			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	78.3	62.00	0.03333	-8.89			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	78.3	0.00	0.03333	-99.00			
FLQI253	Bezeichnung	Aschebefüllung			Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0				0.00	
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	35.91			Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	35.91			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	40.59				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	95.00	-	-	95.00	78.92
					Nacht	95.00	-	-	95.00	78.92
					Ruhe	95.00	-	-	95.00	78.92
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						69.9		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	78.9	1.00	0.33333	-16.81			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	78.9	5.00	0.33333	-9.82			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	78.9	0.00	0.33333	-99.00			



Anlage 42 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 1

IPkt001 »	IO 1 Waldeck 1	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 403266.11 m		y = 5338012.67 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	E1 Abgaskamin KVA	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
EZQi002 »	E3 Abgaskamin NEA	11.0	21.7	11.0	21.7	11.0	21.7
EZQi003 »	E2 Stillstandentlüftung AK-	20.8	24.2	20.8	24.2	20.8	24.2
EZQi004 »	Ventilator Reststoffsilo	11.9	24.5	11.9	24.5	11.9	24.5
EZQi005 »	Filter Reststoffsilo	16.9	25.2	16.9	25.2	16.9	25.2
EZQi006 »	Zellenrad Reststoffsilo	6.5	25.2	6.5	25.2	6.5	25.2
EZQi007 »	Ventilator Aschesilo 1	11.8	25.4	11.8	25.4	11.8	25.4
EZQi008 »	Filter Aschesilo 1	12.5	25.6	12.5	25.6	12.5	25.6
EZQi009 »	Zellenrad Aschesilo 1	1.5	25.7	1.5	25.7	1.5	25.7
EZQi010 »	Ventilator Aschesilo 2	-0.7	25.7	-0.7	25.7	-0.7	25.7
EZQi011 »	Filter Aschesilo 2	4.2	25.7	4.2	25.7	4.2	25.7
EZQi012 »	Zellenrad Aschesilo 2	-7.0	25.7	-7.0	25.7	-7.0	25.7
EZQi013 »	Zellenrad Sorbenssilo	9.1	25.8	9.1	25.8	9.1	25.8
EZQi014 »	Förderluftgebläse Sorbens-	4.3	25.8	4.3	25.8	4.3	25.8
EZQi015 »	Filter Sorbenssilo	19.3	26.7	19.3	26.7	19.3	26.7
EZQi016 »	Zellenrad Kalksteinmehlsilo	9.1	26.8	9.1	26.8	9.1	26.8
EZQi017 »	Förderluftgebläse Kalk-	4.3	26.8	4.3	26.8	4.3	26.8
EZQi018 »	Filter Kalksteinmehlsilo	19.3	27.5	19.3	27.5	19.3	27.5
LIQi001 »	Lkw-E-A-Klärschlamm,	17.9	28.0		27.5		27.5
LIQi002 »	Lkw-E-A-Asche-Reststoffe	8.9	28.0		27.5		27.5
Quelle zu	Annahmehalle Wand 2	-9.5	28.0	-9.5	27.5	-24.5	27.5
FLQi082 /1	Tür-Annahme-S	-27.1	28.0	-27.1	27.5	-42.1	27.5
Quelle zu	Annahmehalle Wand 4	-12.2	28.0	-12.2	27.5	-27.2	27.5
FLQi084 /1	Tür-Annahme-N	-27.7	28.0	-27.7	27.5	-42.7	27.5
Quelle zu	Annahmehalle Dach 1	-12.1	28.0	-12.1	27.5	-27.1	27.5
FLQi086 /1	RWA-Annahme-D (1)	-26.6	28.0	-26.6	27.5	-41.6	27.5
FLQi086 /2	RWA-Annahme-D (2)	-29.2	28.0	-29.2	27.5	-44.2	27.5
FLQi086 /3	RWA-Annahme-D (3)	-26.5	28.0	-26.5	27.5	-41.5	27.5
FLQi086 /4	RWA-Annahme-D (4)	-28.7	28.0	-28.7	27.5	-43.7	27.5
Quelle zu	Annahmehalle Wand 3	-15.5	28.0	-15.5	27.5	-30.5	27.5
FLQi091 /1	Rolltor-Annahme-O	-11.4	28.0	-11.4	27.5	-26.4	27.5
FLQi091 /2	Rolltor-Annahme-O	-12.3	28.0	-12.3	27.5	-27.3	27.5
FLQi091 /3	Zuluft-Annahme-O	-0.1	28.0	-0.1	27.5	-15.1	27.5
FLQi091 /4	Zuluft-Annahme-O	-4.1	28.0	-4.1	27.5	-19.1	27.5
Quelle zu	Trockner-Bunker Wand 4	-7.4	28.0	-7.4	27.5	-7.4	27.5
FLQi063 /1	Zuluft-Trockner (1)	18.9	28.5	18.9	28.1	18.9	28.1
FLQi063 /2	Zuluft-Trockner (2)	20.0	29.1	20.0	28.7	20.0	28.7
FLQi063 /3	Zuluft-Trockner (6)	25.4	30.6	25.4	30.4	25.4	30.4
Quelle zu	Trockner-Bunker Wand 1	-24.2	30.6	-24.2	30.4	-24.2	30.4
FLQi067 /1	Tor Trockner	1.5	30.6	1.5	30.4	1.5	30.4
FLQi067 /2	Tor Trockner	0.6	30.7	0.6	30.4	0.6	30.4
FLQi067 /3	Tür Trockner	-14.1	30.7	-14.1	30.4	-14.1	30.4
FLQi067 /4	Zuluft1	5.6	30.7	5.6	30.4	5.6	30.4
FLQi067 /5	Zuluft	7.1	30.7	7.1	30.4	7.1	30.4



Anlage 43 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 1

FLQi067 /6	Zuluft	-1.9	30.7	-1.9	30.4	-1.9	30.4
FLQi067 /7	Tür oben	-12.9	30.7	-12.9	30.4	-12.9	30.4
Quelle zu	Trockner-Bunker Dach 1	10.7	30.7	10.7	30.5	10.7	30.5
FLQi075 /1	RWA-Trockner (1)	-9.3	30.7	-9.3	30.5	-9.3	30.5
FLQi075 /2	RWA-Trockner (3)	-9.6	30.7	-9.6	30.5	-9.6	30.5
FLQi075 /3	RWA-Trockner (9)	4.6	30.7	4.6	30.5	4.6	30.5
FLQi075 /4	RWA-Trockner (10)	3.6	30.8	3.6	30.5	3.6	30.5
FLQi075 /5	RWA-Trockner (12)	3.6	30.8	3.6	30.5	3.6	30.5
FLQi075 /6	RWA-Trockner (18)	3.7	30.8	3.7	30.5	3.7	30.5
Quelle zu	Ofenhalle Wand 2	-2.2	30.8	-2.2	30.5	-2.2	30.5
FLQi001 /1	Lüftungsgitter1 (1)	-6.4	30.8	-6.4	30.5	-6.4	30.5
FLQi001 /2	Lüftungsgitter1 (2)	-3.3	30.8	-3.3	30.5	-3.3	30.5
FLQi001 /3	Lüftungsgitter1 (4)	-2.5	30.8	-2.5	30.5	-2.5	30.5
FLQi001 /4	Lüftungsgitter1 (5)	-2.2	30.8	-2.2	30.5	-2.2	30.5
FLQi001 /5	Lüftungsgitter1 (6)	-4.7	30.8	-4.7	30.5	-4.7	30.5
FLQi001 /6	Lüftungsgitter1 (7)	-0.8	30.8	-0.8	30.5	-0.8	30.5
FLQi001 /7	Lüftungsgitter1 (8)	1.4	30.8	1.4	30.5	1.4	30.5
FLQi001 /8	Zuluft1	-3.9	30.8	-3.9	30.5	-3.9	30.5
FLQi001 /9	Zuluft2	-2.2	30.8	-2.2	30.5	-2.2	30.5
FLQi001 /10	Doppeltür	-26.0	30.8	-26.0	30.5	-26.0	30.5
FLQi001 /11	Rolltor-k1	-15.7	30.8	-15.7	30.5	-15.7	30.5
FLQi001 /12	Rolltor-g2	-15.5	30.8	-15.5	30.5	-15.5	30.5
FLQi001 /13	Rolltor-k3	-14.8	30.8	-14.8	30.5	-14.8	30.5
FLQi001 /14	Fensterfront	-21.2	30.8	-21.2	30.5	-21.2	30.5
Quelle zu	Ofenhalle Wand 3	9.9	30.8	9.9	30.6	9.9	30.6
FLQi016 /1	Rolltor-Wg	3.6	30.8	3.6	30.6	3.6	30.6
FLQi016 /2	Zuluft-W	15.8	31.0	15.8	30.7	15.8	30.7
FLQi016 /3	Tür	-9.9	31.0	-9.9	30.7	-9.9	30.7
Quelle zu	Ofenhalle Wand 4	11.2	31.0	11.2	30.8	11.2	30.8
FLQi020 /1	Zuluft-S	18.3	31.2	18.3	31.0	18.3	31.0
Quelle zu	Ofenhalle Dach 1	8.7	31.3	8.7	31.0	8.7	31.0
FLQi039 /1	RWA-Ofen (1)	-6.5	31.3	-6.5	31.0	-6.5	31.0
FLQi039 /2	RWA-Ofen (2)	-15.1	31.3	-15.1	31.0	-15.1	31.0
FLQi039 /3	RWA-Ofen (3)	-6.1	31.3	-6.1	31.0	-6.1	31.0
FLQi039 /4	RWA-Ofen (4)	-6.0	31.3	-6.0	31.0	-6.0	31.0
FLQi039 /5	RWA-Ofen (5)	-5.9	31.3	-5.9	31.0	-5.9	31.0
Quelle zu	Technikhalle Wand 10	-20.8	31.3	-20.8	31.0	-20.8	31.0
FLQi099 /1	Doppeltür-Tech-W	-5.4	31.3	-5.4	31.0	-5.4	31.0
FLQi099 /2	Zuluft-Tech-W	12.7	31.3	12.7	31.1	12.7	31.1
Quelle zu	Technikhalle Wand 9	-23.5	31.3	-23.5	31.1	-23.5	31.1
FLQi102 /1	Doppeltüren Tech-S (1)	-22.1	31.3	-22.1	31.1	-22.1	31.1
FLQi102 /2	Doppeltüren Tech-S (3)	-13.8	31.3	-13.8	31.1	-13.8	31.1
FLQi102 /3	Doppeltüren Tech-S (4)	-13.7	31.3	-13.7	31.1	-13.7	31.1
FLQi102 /4	Doppeltüren Tech-S (5)	-13.7	31.3	-13.7	31.1	-13.7	31.1
FLQi102 /5	Doppeltüren Tech-S (6)	-13.7	31.3	-13.7	31.1	-13.7	31.1
FLQi102 /6	Doppeltüren Tech-S (7)	-13.6	31.3	-13.6	31.1	-13.6	31.1
FLQi102 /7	Tür-Ober-Tech-S (3)	-4.7	31.3	-4.7	31.1	-4.7	31.1
FLQi102 /8	Tür-Ober-Tech-S (4)	-4.7	31.3	-4.7	31.1	-4.7	31.1
FLQi102 /9	Tür-Ober-Tech-S (5)	-4.6	31.3	-4.6	31.1	-4.6	31.1



Anlage 44 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 1

FLQi102 /10	Tür-Ober-Tech-S (6)	-4.6	31.3	-4.6	31.1	-4.6	31.1
FLQi102 /11	Tür-Ober-Tech-S (7)	-4.6	31.3	-4.6	31.1	-4.6	31.1
FLQi102 /12	Zuluft	-5.4	31.3	-5.4	31.1	-5.4	31.1
FLQi102 /13	Tür-gl	-14.1	31.3	-14.1	31.1	-14.1	31.1
FLQi102 /14	Rolltor-kl	-3.5	31.3	-3.5	31.1	-3.5	31.1
FLQi102 /15	Rolltor-gr-1	-2.5	31.3	-2.5	31.1	-2.5	31.1
FLQi102 /16	Rolltor-gr-2	-2.7	31.3	-2.7	31.1	-2.7	31.1
FLQi102 /17	Tür-2	-17.9	31.3	-17.9	31.1	-17.9	31.1
FLQi102 /18	Zuluft	2.7	31.3	2.7	31.1	2.7	31.1
FLQi102 /19	Fenster (1)	-33.0	31.3	-33.0	31.1	-33.0	31.1
FLQi102 /20	Fenster (2)	-32.9	31.3	-32.9	31.1	-32.9	31.1
FLQi102 /21	Fenster (3)	-32.8	31.3	-32.8	31.1	-32.8	31.1
FLQi102 /22	Fenster (4)	-32.8	31.3	-32.8	31.1	-32.8	31.1
FLQi102 /23	Zuluft	2.5	31.4	2.5	31.1	2.5	31.1
Quelle zu Anlage 23	Technikhalle Dach 1	1.0	31.4	1.0	31.1	1.0	31.1
FLQi251 »	Rangieren Klärschlamm	10.3	31.4		31.1		31.1
FLQi252 »	Wiegevorgänge	5.6	31.4		31.1		31.1
FLQi253 »	Aschebefüllung	8.0	31.4		31.1		31.1
n=111	Summe		31.4		31.1		31.1



Anlage 45 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 2

IPkt002 »	IO 2 Waldeck 2	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 403338.84 m		y = 5337983.01 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	E1 Abgaskamin KVA	22.1	22.1	22.1	22.1	22.1	22.1
EZQi002 »	E3 Abgaskamin NEA	11.8	22.5	11.8	22.5	11.8	22.5
EZQi003 »	E2 Stillstandentlüftung AK-	21.6	25.0	21.6	25.0	21.6	25.0
EZQi004 »	Ventilator Reststoffsilo	12.7	25.3	12.7	25.3	12.7	25.3
EZQi005 »	Filter Reststoffsilo	17.7	26.0	17.7	26.0	17.7	26.0
EZQi006 »	Zellenrad Reststoffsilo	7.3	26.0	7.3	26.0	7.3	26.0
EZQi007 »	Ventilator Aschesilo 1	8.1	26.1	8.1	26.1	8.1	26.1
EZQi008 »	Filter Aschesilo 1	12.8	26.3	12.8	26.3	12.8	26.3
EZQi009 »	Zellenrad Aschesilo 1	1.5	26.3	1.5	26.3	1.5	26.3
EZQi010 »	Ventilator Aschesilo 2	-0.6	26.3	-0.6	26.3	-0.6	26.3
EZQi011 »	Filter Aschesilo 2	4.2	26.3	4.2	26.3	4.2	26.3
EZQi012 »	Zellenrad Aschesilo 2	-6.9	26.4	-6.9	26.4	-6.9	26.4
EZQi013 »	Zellenrad Sorbenssilo	9.8	26.4	9.8	26.4	9.8	26.4
EZQi014 »	Förderluftgebläse Sorbens-	5.1	26.5	5.1	26.5	5.1	26.5
EZQi015 »	Filter Sorbenssilo	20.1	27.4	20.1	27.4	20.1	27.4
EZQi016 »	Zellenrad Kalksteinmehlsilo	9.8	27.5	9.8	27.5	9.8	27.5
EZQi017 »	Förderluftgebläse Kalk-	5.1	27.5	5.1	27.5	5.1	27.5
EZQi018 »	Filter Kalksteinmehlsilo	20.1	28.2	20.1	28.2	20.1	28.2
LIQi001 »	Lkw-E-A-Klärschlamm,	18.5	28.6		28.2		28.2
LIQi002 »	Lkw-E-A-Asche-Reststoffe	9.6	28.7		28.2		28.2
Quelle zu	Annahmehalle Wand 2	-7.9	28.7	-7.9	28.2	-22.9	28.2
FLQi082 /1	Tür-Annahme-S	-26.2	28.7	-26.2	28.2	-41.2	28.2
Quelle zu	Annahmehalle Wand 4	-11.5	28.7	-11.5	28.2	-26.5	28.2
FLQi084 /1	Tür-Annahme-N	-26.8	28.7	-26.8	28.2	-41.8	28.2
Quelle zu	Annahmehalle Dach 1	-11.6	28.7	-11.6	28.2	-26.6	28.2
FLQi086 /1	RWA-Annahme-D (1)	-25.8	28.7	-25.8	28.2	-40.8	28.2
FLQi086 /2	RWA-Annahme-D (2)	-28.6	28.7	-28.6	28.2	-43.6	28.2
FLQi086 /3	RWA-Annahme-D (3)	-25.9	28.7	-25.9	28.2	-40.9	28.2
FLQi086 /4	RWA-Annahme-D (4)	-28.5	28.7	-28.5	28.2	-43.5	28.2
Quelle zu	Annahmehalle Wand 3	-14.8	28.7	-14.8	28.2	-29.8	28.2
FLQi091 /1	Rolltor-Annahme-O	-11.0	28.7	-11.0	28.2	-26.0	28.2
FLQi091 /2	Rolltor-Annahme-O	-11.5	28.7	-11.5	28.2	-26.5	28.2
FLQi091 /3	Zuluft-Annahme-O	1.2	28.7	1.2	28.2	-13.8	28.2
FLQi091 /4	Zuluft-Annahme-O	-3.3	28.7	-3.3	28.2	-18.3	28.2
Quelle zu	Trockner-Bunker Wand 4	-6.6	28.7	-6.6	28.2	-6.6	28.2
FLQi063 /1	Zuluft-Trockner (1)	18.3	29.1	18.3	28.6	18.3	28.6
FLQi063 /2	Zuluft-Trockner (2)	19.9	29.6	19.9	29.2	19.9	29.2
FLQi063 /3	Zuluft-Trockner (6)	26.2	31.2	26.2	30.9	26.2	30.9
Quelle zu	Trockner-Bunker Wand 1	-23.2	31.2	-23.2	30.9	-23.2	30.9
FLQi067 /1	Tor Trockner	1.9	31.2	1.9	30.9	1.9	30.9
FLQi067 /2	Tor Trockner	1.4	31.2	1.4	30.9	1.4	30.9
FLQi067 /3	Tür Trockner	-13.3	31.2	-13.3	30.9	-13.3	30.9
FLQi067 /4	Zuluft1	6.5	31.2	6.5	31.0	6.5	31.0
FLQi067 /5	Zuluft	8.0	31.3	8.0	31.0	8.0	31.0



Anlage 46 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 2

FLQi067 /6	Zuluft	-1.0	31.3	-1.0	31.0	-1.0	31.0
FLQi067 /7	Tür oben	-12.1	31.3	-12.1	31.0	-12.1	31.0
Quelle zu	Trockner-Bunker Dach 1	11.6	31.3	11.6	31.0	11.6	31.0
FLQi075 /1	RWA-Trockner (1)	-8.8	31.3	-8.8	31.0	-8.8	31.0
FLQi075 /2	RWA-Trockner (3)	-4.9	31.3	-4.9	31.0	-4.9	31.0
FLQi075 /3	RWA-Trockner (9)	5.6	31.3	5.6	31.1	5.6	31.0
FLQi075 /4	RWA-Trockner (10)	4.3	31.3	4.3	31.1	4.3	31.1
FLQi075 /5	RWA-Trockner (12)	4.3	31.3	4.3	31.1	4.3	31.1
FLQi075 /6	RWA-Trockner (18)	4.4	31.3	4.4	31.1	4.4	31.1
Quelle zu	Ofenhalle Wand 2	-1.6	31.3	-1.6	31.1	-1.6	31.1
FLQi001 /1	Lüftungsgitter1 (1)	-5.8	31.3	-5.8	31.1	-5.8	31.1
FLQi001 /2	Lüftungsgitter1 (2)	-2.7	31.3	-2.7	31.1	-2.7	31.1
FLQi001 /3	Lüftungsgitter1 (4)	-2.0	31.4	-2.0	31.1	-2.0	31.1
FLQi001 /4	Lüftungsgitter1 (5)	-1.7	31.4	-1.7	31.1	-1.7	31.1
FLQi001 /5	Lüftungsgitter1 (6)	-4.2	31.4	-4.2	31.1	-4.2	31.1
FLQi001 /6	Lüftungsgitter1 (7)	-0.3	31.4	-0.3	31.1	-0.3	31.1
FLQi001 /7	Lüftungsgitter1 (8)	1.8	31.4	1.8	31.1	1.8	31.1
FLQi001 /8	Zuluft1	-3.3	31.4	-3.3	31.1	-3.3	31.1
FLQi001 /9	Zuluft2	-1.6	31.4	-1.6	31.1	-1.6	31.1
FLQi001 /10	Doppeltür	-25.4	31.4	-25.4	31.1	-25.4	31.1
FLQi001 /11	Rolltor-k1	-15.1	31.4	-15.1	31.1	-15.1	31.1
FLQi001 /12	Rolltor-g2	-14.9	31.4	-14.9	31.1	-14.9	31.1
FLQi001 /13	Rolltor-k3	-14.3	31.4	-14.3	31.1	-14.3	31.1
FLQi001 /14	Fensterfront	-20.6	31.4	-20.6	31.1	-20.6	31.1
Quelle zu	Ofenhalle Wand 3	10.7	31.4	10.7	31.1	10.7	31.1
FLQi016 /1	Rolltor-Wg	4.4	31.4	4.4	31.2	4.4	31.1
FLQi016 /2	Zuluft-W	16.5	31.6	16.5	31.3	16.5	31.3
FLQi016 /3	Tür	-9.2	31.6	-9.2	31.3	-9.2	31.3
Quelle zu	Ofenhalle Wand 4	12.0	31.6	12.0	31.4	12.0	31.3
FLQi020 /1	Zuluft-S	19.1	31.8	19.1	31.6	19.1	31.6
Quelle zu	Ofenhalle Dach 1	9.4	31.9	9.4	31.6	9.4	31.6
FLQi039 /1	RWA-Ofen (1)	-5.6	31.9	-5.6	31.6	-5.6	31.6
FLQi039 /2	RWA-Ofen (2)	-15.2	31.9	-15.2	31.6	-15.2	31.6
FLQi039 /3	RWA-Ofen (3)	-5.4	31.9	-5.4	31.6	-5.4	31.6
FLQi039 /4	RWA-Ofen (4)	-5.2	31.9	-5.2	31.6	-5.2	31.6
FLQi039 /5	RWA-Ofen (5)	-5.1	31.9	-5.1	31.6	-5.1	31.6
Quelle zu	Technikhalle Wand 10	-20.0	31.9	-20.0	31.6	-20.0	31.6
FLQi099 /1	Doppeltür-Tech-W	-4.6	31.9	-4.6	31.6	-4.6	31.6
FLQi099 /2	Zuluft-Tech-W	13.5	31.9	13.5	31.7	13.5	31.7
Quelle zu	Technikhalle Wand 9	-22.8	31.9	-22.8	31.7	-22.8	31.7
FLQi102 /1	Doppeltüren Tech-S (1)	-20.8	31.9	-20.8	31.7	-20.8	31.7
FLQi102 /2	Doppeltüren Tech-S (3)	-13.0	31.9	-13.0	31.7	-13.0	31.7
FLQi102 /3	Doppeltüren Tech-S (4)	-13.0	31.9	-13.0	31.7	-13.0	31.7
FLQi102 /4	Doppeltüren Tech-S (5)	-12.9	31.9	-12.9	31.7	-12.9	31.7
FLQi102 /5	Doppeltüren Tech-S (6)	-12.9	31.9	-12.9	31.7	-12.9	31.7
FLQi102 /6	Doppeltüren Tech-S (7)	-12.9	31.9	-12.9	31.7	-12.9	31.7
FLQi102 /7	Tür-Ober-Tech-S (3)	-3.9	31.9	-3.9	31.7	-3.9	31.7
FLQi102 /8	Tür-Ober-Tech-S (4)	-3.9	31.9	-3.9	31.7	-3.9	31.7
FLQi102 /9	Tür-Ober-Tech-S (5)	-3.9	31.9	-3.9	31.7	-3.9	31.7



Anlage 47 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 2

FLQi102 /10	Tür-Ober-Tech-S (6)	-3.8	31.9	-3.8	31.7	-3.8	31.7
FLQi102 /11	Tür-Ober-Tech-S (7)	-3.8	31.9	-3.8	31.7	-3.8	31.7
FLQi102 /12	Zuluft	-2.9	31.9	-2.9	31.7	-2.9	31.7
FLQi102 /13	Tür-gl	-13.3	31.9	-13.3	31.7	-13.3	31.7
FLQi102 /14	Rolltor-kl	-2.8	31.9	-2.8	31.7	-2.8	31.7
FLQi102 /15	Rolltor-gr-1	-2.0	31.9	-2.0	31.7	-2.0	31.7
FLQi102 /16	Rolltor-gr-2	-2.2	31.9	-2.2	31.7	-2.2	31.7
FLQi102 /17	Tür-2	-18.1	31.9	-18.1	31.7	-18.1	31.7
FLQi102 /18	Zuluft	2.9	31.9	2.9	31.7	2.9	31.7
FLQi102 /19	Fenster (1)	-32.2	31.9	-32.2	31.7	-32.2	31.7
FLQi102 /20	Fenster (2)	-32.1	31.9	-32.1	31.7	-32.1	31.7
FLQi102 /21	Fenster (3)	-32.1	31.9	-32.1	31.7	-32.1	31.7
FLQi102 /22	Fenster (4)	-32.0	31.9	-32.0	31.7	-32.0	31.7
FLQi102 /23	Zuluft	3.2	32.0	3.2	31.7	3.2	31.7
Quelle zu Anlage 23	Technikhalle Dach 1	1.7	32.0	1.7	31.7	1.7	31.7
FLQi251 »	Rangieren Klärschlamm	11.8	32.0		31.7		31.7
FLQi252 »	Wiegevorgänge	5.2	32.0		31.7		31.7
FLQi253 »	Aschebefüllung	8.5	32.0		31.7		31.7
n=111	Summe		32.0		31.7		31.7



Anlage 48 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 3

IPkt003 »	IO 3 Waldech 2A	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 403353.30 m		y = 5337981.65 m		z = 5.00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	E1 Abgaskamin KVA	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2
EZQi002 »	E3 Abgaskamin NEA	11.9	22.6	11.9	22.6	11.9	22.6
EZQi003 »	E2 Stillstandentlüftung AK-	21.7	25.2	21.7	25.2	21.7	25.2
EZQi004 »	Ventilator Reststoffsilo	12.8	25.5	12.8	25.5	12.8	25.5
EZQi005 »	Filter Reststoffsilo	17.8	26.1	17.8	26.1	17.8	26.1
EZQi006 »	Zellenrad Reststoffsilo	7.4	26.2	7.4	26.2	7.4	26.2
EZQi007 »	Ventilator Aschesilo 1	8.2	26.3	8.2	26.3	8.2	26.3
EZQi008 »	Filter Aschesilo 1	12.8	26.5	12.8	26.5	12.8	26.5
EZQi009 »	Zellenrad Aschesilo 1	1.6	26.5	1.6	26.5	1.6	26.5
EZQi010 »	Ventilator Aschesilo 2	-0.6	26.5	-0.6	26.5	-0.6	26.5
EZQi011 »	Filter Aschesilo 2	4.3	26.5	4.3	26.5	4.3	26.5
EZQi012 »	Zellenrad Aschesilo 2	-6.8	26.5	-6.8	26.5	-6.8	26.5
EZQi013 »	Zellenrad Sorbenssilo	10.0	26.6	10.0	26.6	10.0	26.6
EZQi014 »	Förderluftgebläse Sorbens-	5.2	26.6	5.2	26.6	5.2	26.6
EZQi015 »	Filter Sorbenssilo	20.2	27.5	20.2	27.5	20.2	27.5
EZQi016 »	Zellenrad Kalksteinmehlsilo	10.0	27.6	10.0	27.6	10.0	27.6
EZQi017 »	Förderluftgebläse Kalk-	5.2	27.6	5.2	27.6	5.2	27.6
EZQi018 »	Filter Kalksteinmehlsilo	20.2	28.4	20.2	28.4	20.2	28.4
LIQi001 »	Lkw-E-A-Klärschlamm,	18.7	28.8		28.4		28.4
LIQi002 »	Lkw-E-A-Asche-Reststoffe	9.7	28.9		28.4		28.4
Quelle zu	Annahmehalle Wand 2	-7.7	28.9	-7.7	28.4	-22.7	28.4
FLQi082 /1	Tür-Annahme-S	-26.1	28.9	-26.1	28.4	-41.1	28.4
Quelle zu	Annahmehalle Wand 4	-11.3	28.9	-11.3	28.4	-26.3	28.4
FLQi084 /1	Tür-Annahme-N	-26.6	28.9	-26.6	28.4	-41.6	28.4
Quelle zu	Annahmehalle Dach 1	-11.5	28.9	-11.5	28.4	-26.5	28.4
FLQi086 /1	RWA-Annahme-D (1)	-25.7	28.9	-25.7	28.4	-40.7	28.4
FLQi086 /2	RWA-Annahme-D (2)	-27.9	28.9	-27.9	28.4	-42.9	28.4
FLQi086 /3	RWA-Annahme-D (3)	-25.7	28.9	-25.7	28.4	-40.7	28.4
FLQi086 /4	RWA-Annahme-D (4)	-27.9	28.9	-27.9	28.4	-42.9	28.4
Quelle zu	Annahmehalle Wand 3	-14.6	28.9	-14.6	28.4	-29.6	28.4
FLQi091 /1	Rolltor-Annahme-O	-10.8	28.9	-10.8	28.4	-25.8	28.4
FLQi091 /2	Rolltor-Annahme-O	-11.3	28.9	-11.3	28.4	-26.3	28.4
FLQi091 /3	Zuluft-Annahme-O	1.3	28.9	1.3	28.4	-13.7	28.4
FLQi091 /4	Zuluft-Annahme-O	-3.1	28.9	-3.1	28.4	-18.1	28.4
Quelle zu	Trockner-Bunker Wand 4	-6.4	28.9	-6.4	28.4	-6.4	28.4
FLQi063 /1	Zuluft-Trockner (1)	18.4	29.2	18.4	28.8	18.4	28.8
FLQi063 /2	Zuluft-Trockner (2)	19.9	29.7	19.9	29.3	19.9	29.3
FLQi063 /3	Zuluft-Trockner (6)	26.3	31.4	26.3	31.1	26.3	31.1
Quelle zu	Trockner-Bunker Wand 1	-23.0	31.4	-23.0	31.1	-23.0	31.1
FLQi067 /1	Tor Trockner	2.1	31.4	2.1	31.1	2.1	31.1
FLQi067 /2	Tor Trockner	1.6	31.4	1.6	31.1	1.6	31.1
FLQi067 /3	Tür Trockner	-13.2	31.4	-13.2	31.1	-13.2	31.1
FLQi067 /4	Zuluft1	6.6	31.4	6.6	31.1	6.6	31.1
FLQi067 /5	Zuluft	8.2	31.4	8.2	31.1	8.2	31.1



Anlage 49 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 3

FLQi067 /6	Zuluft	-0.8	31.4	-0.8	31.1	-0.8	31.1
FLQi067 /7	Tür oben	-11.9	31.4	-11.9	31.1	-11.9	31.1
Quelle zu FLQi067	Trockner-Bunker Dach 1	11.7	31.5	11.7	31.2	11.7	31.2
FLQi075 /1	RWA-Trockner (1)	-8.6	31.5	-8.6	31.2	-8.6	31.2
FLQi075 /2	RWA-Trockner (3)	-4.4	31.5	-4.4	31.2	-4.4	31.2
FLQi075 /3	RWA-Trockner (9)	5.8	31.5	5.8	31.2	5.8	31.2
FLQi075 /4	RWA-Trockner (10)	4.5	31.5	4.5	31.2	4.5	31.2
FLQi075 /5	RWA-Trockner (12)	4.5	31.5	4.5	31.2	4.5	31.2
FLQi075 /6	RWA-Trockner (18)	4.6	31.5	4.6	31.2	4.6	31.2
Quelle zu FLQi075	Ofenhalle Wand 2	-1.5	31.5	-1.5	31.2	-1.5	31.2
FLQi001 /1	Lüftungsgitter1 (1)	-5.6	31.5	-5.6	31.2	-5.6	31.2
FLQi001 /2	Lüftungsgitter1 (2)	-2.6	31.5	-2.6	31.2	-2.6	31.2
FLQi001 /3	Lüftungsgitter1 (4)	-1.9	31.5	-1.9	31.2	-1.9	31.2
FLQi001 /4	Lüftungsgitter1 (5)	-1.6	31.5	-1.6	31.2	-1.6	31.2
FLQi001 /5	Lüftungsgitter1 (6)	-4.1	31.5	-4.1	31.2	-4.1	31.2
FLQi001 /6	Lüftungsgitter1 (7)	-0.2	31.5	-0.2	31.2	-0.2	31.2
FLQi001 /7	Lüftungsgitter1 (8)	1.9	31.5	1.9	31.3	1.9	31.2
FLQi001 /8	Zuluft1	-3.1	31.5	-3.1	31.3	-3.1	31.2
FLQi001 /9	Zuluft2	-1.5	31.5	-1.5	31.3	-1.5	31.2
FLQi001 /10	Doppeltür	-25.2	31.5	-25.2	31.3	-25.2	31.2
FLQi001 /11	Rolltor-k1	-15.0	31.5	-15.0	31.3	-15.0	31.2
FLQi001 /12	Rolltor-g2	-14.8	31.5	-14.8	31.3	-14.8	31.2
FLQi001 /13	Rolltor-k3	-14.1	31.5	-14.1	31.3	-14.1	31.2
FLQi001 /14	Fensterfront	-20.5	31.5	-20.5	31.3	-20.5	31.2
Quelle zu FLQi001	Ofenhalle Wand 3	10.8	31.6	10.8	31.3	10.8	31.3
FLQi016 /1	Rolltor-Wg	4.6	31.6	4.6	31.3	4.6	31.3
FLQi016 /2	Zuluft-W	16.7	31.7	16.7	31.5	16.7	31.4
FLQi016 /3	Tür	-9.0	31.7	-9.0	31.5	-9.0	31.4
Quelle zu FLQi016	Ofenhalle Wand 4	12.1	31.8	12.1	31.5	12.1	31.5
FLQi020 /1	Zuluft-S	19.2	32.0	19.2	31.8	19.2	31.7
Quelle zu FLQi020	Ofenhalle Dach 1	9.5	32.0	9.5	31.8	9.5	31.8
FLQi039 /1	RWA-Ofen (1)	-5.4	32.0	-5.4	31.8	-5.4	31.8
FLQi039 /2	RWA-Ofen (2)	-15.1	32.0	-15.1	31.8	-15.1	31.8
FLQi039 /3	RWA-Ofen (3)	-5.2	32.0	-5.2	31.8	-5.2	31.8
FLQi039 /4	RWA-Ofen (4)	-5.1	32.0	-5.1	31.8	-5.1	31.8
FLQi039 /5	RWA-Ofen (5)	-5.0	32.0	-5.0	31.8	-5.0	31.8
Quelle zu FLQi039	Technikhalle Wand 10	-19.9	32.0	-19.9	31.8	-19.9	31.8
FLQi099 /1	Doppeltür-Tech-W	-4.4	32.0	-4.4	31.8	-4.4	31.8
FLQi099 /2	Zuluft-Tech-W	13.7	32.1	13.7	31.9	13.7	31.8
Quelle zu FLQi099	Technikhalle Wand 9	-22.6	32.1	-22.6	31.9	-22.6	31.8
FLQi102 /1	Doppeltüren Tech-S (1)	-20.8	32.1	-20.8	31.9	-20.8	31.8
FLQi102 /2	Doppeltüren Tech-S (3)	-12.8	32.1	-12.8	31.9	-12.8	31.8
FLQi102 /3	Doppeltüren Tech-S (4)	-12.8	32.1	-12.8	31.9	-12.8	31.8
FLQi102 /4	Doppeltüren Tech-S (5)	-12.8	32.1	-12.8	31.9	-12.8	31.8
FLQi102 /5	Doppeltüren Tech-S (6)	-12.8	32.1	-12.8	31.9	-12.8	31.8
FLQi102 /6	Doppeltüren Tech-S (7)	-12.7	32.1	-12.7	31.9	-12.7	31.8
FLQi102 /7	Tür-Ober-Tech-S (3)	-3.8	32.1	-3.8	31.9	-3.8	31.8
FLQi102 /8	Tür-Ober-Tech-S (4)	-3.7	32.1	-3.7	31.9	-3.7	31.8
FLQi102 /9	Tür-Ober-Tech-S (5)	-3.7	32.1	-3.7	31.9	-3.7	31.8



Anlage 50 Immissionsberechnung für Immissionsort IO 3

FLQi102 /10	Tür-Ober-Tech-S (6)	-3.7	32.1	-3.7	31.9	-3.7	31.8
FLQi102 /11	Tür-Ober-Tech-S (7)	-3.6	32.1	-3.6	31.9	-3.6	31.9
FLQi102 /12	Zuluft	-3.0	32.1	-3.0	31.9	-3.0	31.9
FLQi102 /13	Tür-gl	-13.1	32.1	-13.1	31.9	-13.1	31.9
FLQi102 /14	Rolltor-kl	-2.6	32.1	-2.6	31.9	-2.6	31.9
FLQi102 /15	Rolltor-gr-1	-1.9	32.1	-1.9	31.9	-1.9	31.9
FLQi102 /16	Rolltor-gr-2	-2.3	32.1	-2.3	31.9	-2.3	31.9
FLQi102 /17	Tür-2	-18.0	32.1	-18.0	31.9	-18.0	31.9
FLQi102 /18	Zuluft	2.9	32.1	2.9	31.9	2.9	31.9
FLQi102 /19	Fenster (1)	-32.0	32.1	-32.0	31.9	-32.0	31.9
FLQi102 /20	Fenster (2)	-32.0	32.1	-32.0	31.9	-32.0	31.9
FLQi102 /21	Fenster (3)	-31.9	32.1	-31.9	31.9	-31.9	31.9
FLQi102 /22	Fenster (4)	-31.9	32.1	-31.9	31.9	-31.9	31.9
FLQi102 /23	Zuluft	3.4	32.1	3.4	31.9	3.4	31.9
Quelle zu Anlage 50	Technikhalle Dach 1	1.9	32.1	1.9	31.9	1.9	31.9
FLQi251 »	Rangieren Klärschlamm	12.0	32.1		31.9		31.9
FLQi252 »	Wiegevorgänge	5.1	32.2		31.9		31.9
FLQi253 »	Aschebefüllung	8.6	32.2		31.9		31.9
n=111	Summe		32.2		31.9		31.9

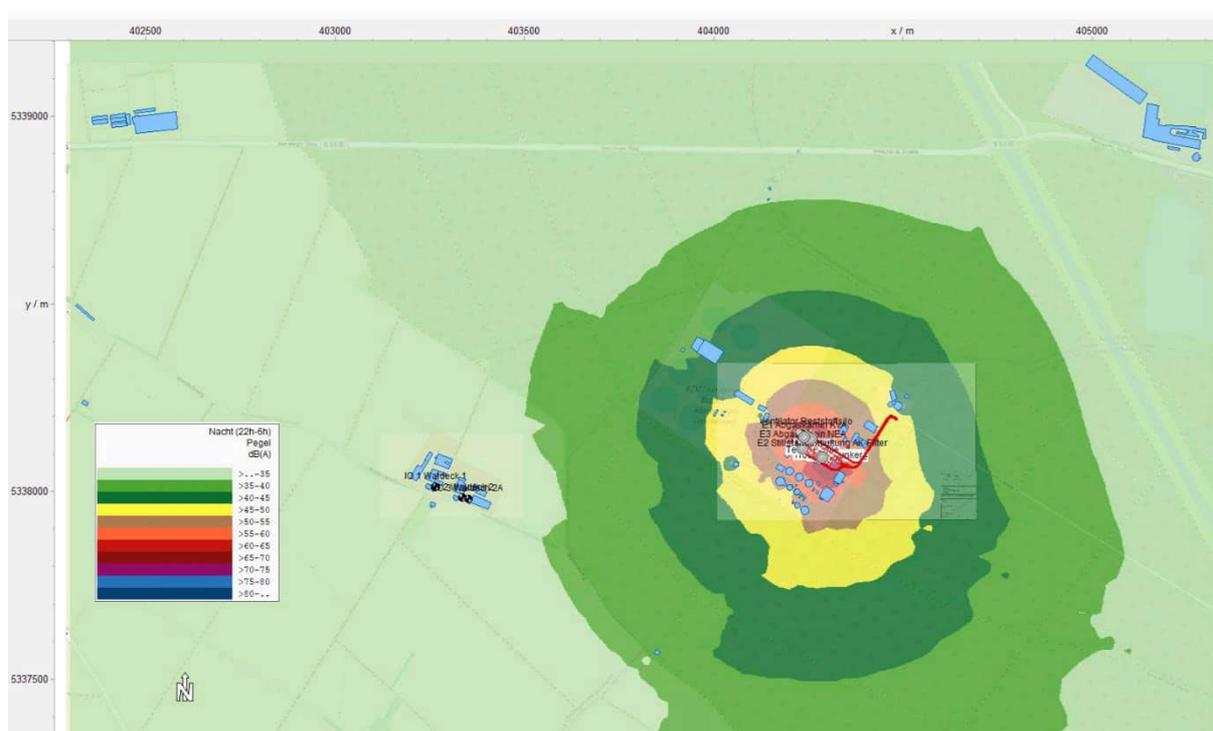


Anlage 51 Immissionen im Tages- und Nachtzeitraum flächendeckend, Höhe 5,0 m

Flächendeckende Immissionsberechnung im Tageszeitraum



Flächendeckende Immissionsberechnung im Nachtzeitraum





Anlage 52 Abkürzungserläuterungen zu den Berechnungsausdrücken:

Lange Liste - Legende			
Gemeinsame Felder			
1	Nr.	-	Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.)
2	IPkt	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes
3	IPkt: Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes
4	IPkt: IP_x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
5	IPkt: IP_y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
6	IPkt: IP_z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
7	Quelle	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle
8	Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle
9	Ab.	-	Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck)
10	Tlg.	-	Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist
11	QP_x	/m	x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
12	QP_y	/m	y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
13	QP_z	/m	z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
14	Länge	/m	Länge des Teilstückes der Quelle
15	Fläche	/m ²	Fläche des Teilstückes der Quelle
16	RO	-	Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen
17	RAb	-	Nummer des Elementabschnitts des Reflektors
18	Reflektor	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements
19	Abstand	/m	Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle
20	Frq	/Hz	Frequenz der Emission
21	s_Senkr.	/m	senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene
22	Lw,i	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB
23	L_Korr	/dB	Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche
201	Lr,i	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle
202	Lr(Ab)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle
203	Lr(SQ)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle
204	Lr(EK)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse
205	Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort

DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			Dc = D0 + DI + Domega
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur

4.4.2 Prognose der Emissionen und Immissionen sowie der Ermittlung der Schornsteinhöhe

**Antragsteller: Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden
Hanferstr. 6
79108 Freiburg**

**Prognose der Emissionen und Immissionen sowie
Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der
Abgase aus einer geplanten Mono-Klärschlammverbrennungs-
anlage am Standort der Kläranlage Forchheim**

Datum: 26.07.2024

Projekt-Nr.: 23-04-04-FR

Berichtsumfang: 169 Seiten

Berichtsnummer: 1.0

Erstellt von: Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Sachverständiger

Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer, Sachverständiger

Dr. Frank J. Braun, Diplom-Meteorologe
Stellvertretender fachlich Verantwortlicher für Ausbreitungsrechnungen

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg
Tel.: 0761/ 202 3009
Fax.: 0761/ 202 1671
Email: hinze@ima-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	9
2	Vorgehensweise.....	9
3	Beurteilungsgrundlagen.....	9
3.1	Prüfung der Schutzpflicht	9
3.2	Schutz der menschlichen Gesundheit	11
3.2.1	Immissionswerte	11
3.2.2	Irrelevanzschwellen	13
3.3	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag ..	13
3.3.1	Immissionswert.....	13
3.3.2	Irrelevanzschwelle	13
3.4	Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen	14
3.4.1	Immissionswerte	14
3.4.2	Beurteilungsflächen	14
3.4.3	Irrelevanzregelung	14
3.5	Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	15
3.5.1	Immissionswerte	15
3.5.2	Irrelevanzschwellen	15
3.5.3	Stickstoffdeposition.....	16
3.5.4	Stickstoff- und Säuredeposition.....	16
3.6	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen.....	16
3.6.1	Immissionswerte	16
3.6.2	Irrelevanzschwelle	18

4 Standort und örtliche Gegebenheiten.....	18
5 Beschreibung der geplanten Anlage	22
5.1 Allgemein	22
5.2 Anlieferung.....	24
5.3 Brennstofftrocknung und Verbrennung.....	25
5.4 Bunkerstillstandsentlüftung.....	26
5.5 Reststoff- und Aschesilos	26
5.6 Lkw-Fahrbewegungen	27
5.6.1 Anlieferung des Klärschlammes	27
5.6.2 Abholung Asche und Reststoffe sowie Anlieferung Betriebsmittel.....	27
5.7 Betriebszeiten	28
6 Emissionen.....	29
6.1 Emissionsquellen.....	29
6.2 Schornstein der Klärschlammverbrennungsanlage.....	29
6.2.1 Abgasrandbedingungen	29
6.2.2 Emissionskonzentrationen und Emissionsmassenströme	30
6.3 Schornstein der Bunkerentlüftung bei Anlagenstillständen	33
6.3.1 Abgasrandbedingungen	33
6.3.2 Emissionskonzentrationen und Emissionsmassenströme	33
6.4 Diffuse Quellen	34
6.4.1 Emissionsquellen.....	34
6.4.2 Geruchsemissionen	34
6.4.3 Gas- und staubförmige Emissionen	35
7 Vergleich mit den Bagatellmassenströmen der TA Luft.....	37

8	Schornsteinhöhenberechnung	40
8.1	Zugrunde gelegte Verordnungen und Vorschriften	40
8.2	Anforderung an die Ableitung in die freie Luftströmung (Nr. 5.5.2.1 der TA Luft)	41
8.2.1	Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen	41
8.2.2	Berücksichtigung von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen	50
8.3	Anforderungen an die ausreichende Verdünnung (Nrn. 5.5.2.2 und 5.5.2.3 TA Luft)	51
8.3.1	Allgemeines	51
8.3.2	Prüfung der Einhaltung der S-Werte	51
8.3.3	Zuschlag aufgrund der Bebauung und des Bewuchses	54
8.3.4	Zuschlag aufgrund von unebenem Gelände	56
8.4	Zusammenfassung der Schornsteinhöhenberechnung	57
9	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	58
9.1	Allgemeines	58
9.2	Meteorologische Daten	58
9.3	Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Ausbreitungsklassen	59
9.4	Niederschlagsdaten	59
9.5	Darstellung der Messdaten	59
9.6	Lokale Windsysteme	61
10	Immissionen	62
10.1	Allgemeines	62
10.2	Prüfung des Schutzes der menschlichen Gesundheit	62
10.2.1	Allgemeines	62
10.2.2	Beurteilungspunkte	62
10.2.3	Staubförmige Schadstoffe	65

10.2.4	Staubinhaltsstoffe	67
10.2.5	Gasförmige Schadstoffe	70
10.3	Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag	71
10.4	Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen	72
10.4.1	Allgemeines	72
10.4.2	Geruchsimmissionsbeitrag der geplanten Anlage (Gesamtzusatzbelastung)	72
10.5	Prüfung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen	72
10.6	Prüfung des Schutzes vor erheblichen Nachteilen, insbesondere des Schutzes der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	75
10.6.1	Allgemeines	75
10.6.2	Ammoniak (NH ₃), Fluorwasserstoff (HF), SO ₂ und NO _x	77
10.6.3	Stickstoffdeposition	77
10.6.4	Säuredeposition	78
11	Zusammenfassung	80
11.1	Beantragte Emissionsgrenzwerte	80
11.2	Schornsteinhöhen	81
11.3	Schadstoff- und Geruchsimmissionen	81
11.4	Stickstoff- und Säureeinträge ins FFH-Gebiet	81
	Literaturverzeichnis	83
	Anhang 1: Abbildungen	88
	Anhang 2: Emissionen durch Fahrbewegung	95
A2.1	Stäube	95
A2.2	Gase	99
	Anhang 3: Emissionsmassenströme Staub	101

Anhang 4: Ausbreitungsrechnungen.....	102
A4.1 Allgemeines	102
A4.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell	103
A4.3 Berechnung der Stickstoffdeposition	103
A4.4 Berechnung der Säuredeposition	104
A4.5 Beurteilungs- und Rechengebiet	106
A4.6 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	106
A4.7 Rauigkeitslänge	108
A4.8 Berücksichtigung von Gebäuden.....	108
A4.9 Quellen	110
A4.10 Statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells	111
A4.11 Abgasfahnenüberhöhung	112
Anhang 5: Übertragbarkeitsgutachten meteorologische Daten (Auszug)	113
Anhang 6: Protokolldateien von AUSTAL	115
A6.1 Zusatzbelastung Geruch:	115
A6.2 Zusatzbelastung Staub:.....	118
A6.3 Zusatzbelastung Gase:.....	124
A6.4 Zusatzbelastung Schornstein Verbrennung (Staubinhalstoffe):.....	134
Anhang 7: Protokolldatei des Programms WinSTACC.....	149
A7.1 Klärschlammverbrennung.....	149
A7.2 Stillstandsentlüftung.....	156
A7.3 Notstromaggregat	163

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Zweckverband „Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden“ (nachfolgend: KZV Südbaden) plant die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur Verbrennung von Klärschlämmen am Standort der Verbandskläranlage in 79362 Forchheim. Die Inputleistung wird mit 112.000 t/a, die Feuerungswärmeleistung mit 9 MW beantragt.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 4 BImSchG ist eine Prognose der Emissionen und Immissionen zu erstellen. Ferner ist die erforderliche Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abgase zu ermitteln.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Messstelle nach § 29b BImSchG (2023) und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2021) und Geruchsmissions-Richtlinie, wurde vom KZV Südbaden mit der Ausarbeitung des Gutachtens beauftragt.

2 Vorgehensweise

Die Inhalte des Gutachtens wurden mit dem Regierungspräsidium Freiburg abgestimmt. Das Gutachten gliedert sich in folgende Kapitel:

- 1) Darstellung der Beurteilungsgrundlagen (Kapitel 3)
- 2) Darstellung der örtlichen Verhältnisse (Kapitel 4)
- 3) Beschreibung der geplanten Anlage (Kapitel 5)
- 4) Darstellung der Emissionen (Kapitel 6)
- 5) Vergleich mit dem Bagatellmassenstrom (Kapitel 7)
- 6) Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abgase (Kapitel 8)
- 7) Darstellung der meteorologischen Daten für die Ausbreitungsrechnung (Kapitel 9)
- 8) Darstellung der Immissionen (Kapitel 10)
- 9) Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse (Kapitel 11)

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Prüfung der Schutzpflicht

Nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021) ist zur Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sichergestellt ist, zunächst der Umfang der Ermittlungspflicht festzustellen.

Bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in den Nummern 4.2 bis 4.5 TA Luft festgelegt sind, soll die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- a) wegen geringer Emissionsmassenströme,
- b) wegen einer geringen Vorbelastung oder
- c) wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung

entfallen.

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 der TA Luft vor.

Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung nach Buchstabe c) liegt dann vor, wenn:

- die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen durch Staubbiederschlag um nicht mehr als drei Prozent ausgeschöpft werden.
- die Gesamtzusatzbelastung durch Geruchsimmissionen den Wert 0,02 nicht überschreitet.
- die Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen zu nicht mehr als 5 Prozent ausgeschöpft werden.
- die Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen zu nicht mehr als 10 Prozent ausgeschöpft werden.

Bei Schadstoffen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben sind, kann gemäß einer Vorgabe des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) ebenfalls die oben dargestellte Ausschöpfung der Immissionswerte als irrelevante Zusatzbelastung angesetzt werden.

Die TA Luft unterscheidet zwischen folgenden Immissionswerten:

1. Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2 der TA Luft)
2. Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag (Nr. 4.3.1 der TA Luft)
3. Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen (Nr. 4.3.2 der TA Luft)
4. Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation sowie vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter (Nr. 4.4 der TA Luft)
5. Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe (Nr. 4.5 der TA Luft).

Für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) sind in Anhang 8 der TA Luft Abschneidekriterien für die Stickstoff- und Säureeinträge angegeben.

3.2 Schutz der menschlichen Gesundheit

3.2.1 Immissionswerte

Die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in Tabelle 3-1 zusammengestellt. Bei Stoffen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte aufgeführt sind, wird auf anerkannte Wirkungsschwellen- bzw. Risikoschwellwerte zurückgegriffen. Im Einzelnen sind dies:

- Zielwerte der 39. BImSchV (2020) zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschlichen Gesundheit und die Umwelt insgesamt (§ 10)
- Orientierungs-, Ziel- und Empfehlungswerte der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI (2004)).
- Arbeitsplatzgrenzwerte. Sofern keine Beurteilungswerte aus andern Literaturquellen existieren, hat der LAI vorgeschlagen, im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung einen Beurteilungswert heranzuziehen, der 1/100 des Arbeitsplatzgrenzwerts (DFG (2022)) entspricht. Dieser Wert ist als Immissions-Jahreswert zu interpretieren. Für Zinn wird hilfsweise der Arbeitsplatzgrenzwert aus TRGS 900, Ausgabe 10/2000 angesetzt.
- Abgeleitete Werte aus der BBodSchV (2023): Bei Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1 oder 2 der Bundesbodenschutz-Verordnung sind die in Anlage 1 Tabelle 3 der Bundesbodenschutz-Verordnung aufgeführten maximal zulässigen Frachten einzuhalten. Diese Frachten werden als Immissionswerte angesetzt.
- Immissionsvergleichswerte aus der HLNUG-Schriftenreihe ‚Luftreinhaltung in Hessen‘, Heft 3 "Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain - Ist-Situation und Entwicklung", Wiesbaden, 2003
- Kühling & Peters (1994): Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen: Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge.
- Schneider & Kalberlah (2000): Antimon und Verbindungen. D 092. In: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag
- WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe
- LANUV (2019b): Mitteilung zur Beurteilung von Kobaltimmissionen

Tabelle 3-1: Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Gasförmige Stoffe:				
NO ₂	40	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
	200	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 18 Stundenmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
SO ₂	50	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
	125	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 3 Tagesmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
	350	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 24 Stundenmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
NH ₃	140	µg/m ³	Jahresmittelwert	AGW/100
HCl	9	µg/m ³	Jahresmittelwert	LANUV (2019a)
Partikel (Feinstaub):				
Partikel PM ₁₀	40	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
	50	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 35 Tagesmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
Partikel PM _{2,5}	25	µg/m ³	Jahresmittelwert	
Staubinhaltsstoffe (als Bestandteil des Feinstaubes PM₁₀):				
Arsen (As)	6	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt insgesamt (§ 10, 39. BImSchV)
Nickel (Ni)	20	ng/m ³	Jahresmittelwert	
Benzo(a)pyren (B(a)P)	1	ng/m ³	Jahresmittelwert	
Cadmium (Cd)	5	ng/m ³	Jahresmittelwert	
Chrom (Cr)	17	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004
Kupfer (Cu)	100	ng/m ³	Jahresmittelwert	MAK/100 (DFG (2022); alveolengängige Fraktion)
Vanadium (V)	20	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004
Kobalt (Co)	9	ng/m ³	Jahresmittelwert	LANUV (2019b)
Zinn (Sn)	1.000	ng/m ³	Jahresmittelwert	TRGS 900 (2000)
Antimon (Sb)	80	ng/m ³	Jahresmittelwert	Schneider & Kalberlah (2000)

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Mangan (Mn)	150	ng/m ³	Jahresmittelwert	WHO (2000)
Blei (Pb)	0,5	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
Quecksilber (Hg)	50	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004
Thallium (Tl)	100	ng/m ³	Jahresmittelwert	Kühling & Peters (1994)
PCDD/F + dIPCB	150	fg WHO-TEQ/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004

Erläuterungen zur Tabelle 3-1:

- PM_{10} ist Staub, dessen Median der Korngrößenverteilung 10 µm beträgt
- $PM_{2,5}$ ist Staub, dessen Median der Korngrößenverteilung 2,5 µm beträgt

3.2.2 Irrelevanzschwellen

Der Immissionsbeitrag einer Anlage wird als „irrelevant“ bezeichnet, wenn die Immissionsbeurteilungswerte – bezogen auf den Jahresmittelwert – zu weniger 3 % ausgeschöpft werden. Liegen die Immissionsbeiträge der geplanten Anlage am Beurteilungspunkt maximaler Beaufschlagung unterhalb der Irrelevanzschwelle, so ist sichergestellt, dass von der geplanten Anlage keinen schädlichen Umwelteinwirkungen verursacht werden. Die Vorbelastung muss in diesem Fall nicht ermittelt werden (vgl. auch Ausführungen in Kapitel 3.1).

3.3 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

3.3.1 Immissionswert

Staubbiederschlag bezeichnet die Deposition von Staub auf eine horizontale Fläche. Er ist für sichtbare Verschmutzungen verantwortlich, jedoch nicht gesundheitsschädlich.

Tabelle 3-2 enthält den Immissionswert für Staubbiederschlag.

Tabelle 3-2: Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

Stoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Staubbiederschlag	0,35	g/(m ² · d)	Jahresmittelwert	TA Luft, Nr. 4.3.1.1

3.3.2 Irrelevanzschwelle

Die Irrelevanzschwelle beträgt nach Nr. 4.3.1.2 der TA Luft 10,5 mg/(m² d).

3.4 Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen

3.4.1 Immissionswerte

Zur Beurteilung der Geruchsmissionen ist der Anhang 7 der TA Luft (2021) vom 18.08.2021 heranzuziehen. Danach wird der Belästigungsgrad durch Gerüche anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von „Geruchsstunden“ beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Auf den Beurteilungsflächen (Definition siehe Kapitel 3.4.2) sind die in Tabelle 3-3 aufgeführten Immissionswerte einzuhalten. Wenn diese Werte eingehalten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG auszugehen.

Tabelle 3-3: Immissionswerte für Geruch entsprechend TA Luft: Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Nutzungskategorie	Immissionswert
Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete mit zugelassenen Wohnnutzungen (z.B. Betriebsleiterwohnungen)	15 %
Gewerbe-/Industriegebiete (Wohnnutzungen nicht zugelassen)	bis 25 % im Einzelfall

Ferner ist in Nr. 2 des Anhangs 7 der TA Luft ein Vorsorgewert von 6 % aufgeführt. Danach ist die Schornsteinmindesthöhe in der Regel so zu bemessen, dass die Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung auf keiner Beurteilungsfläche, für die Immissionswerte gelten, den Wert 6 % überschreitet.

3.4.2 Beurteilungsflächen

Nach Ziffer 4.4.3 des Anhangs 7 der TA Luft ist zur Beurteilung von Geruchsmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i. d. R. 250 m beträgt. Bei sehr inhomogener Verteilung sollen die Flächen verkleinert werden.

3.4.3 Irrelevanzregelung

In Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft TA Luft (2021) wird ausgeführt, dass die Genehmigung einer Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte aus Tabelle 3-3 nicht versagt werden soll, wenn der Immissionsbeitrag des zu beurteilenden Vorhabens (Zusatzbelastung) irrelevant ist. Eine Zusatzbelastung wird als irrelevant bezeichnet, wenn sie auf keiner Beurteilungsfläche den Wert von 2 % überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung einer etwaigen vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht. In der Praxis bedeutet

dies, dass die Vorbelastung, die durch andere Geruchsemitenten hervorgerufen wird, nicht ermittelt werden muss.

Sofern eine übermäßige Kumulation, z.B. durch bestehende Betriebe, vorliegt, kann eine irrelevante Zusatzbelastung ggf. nicht mehr hinnehmbar sein. Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung ist jedoch nach Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft auch in diesen Fällen zulässig.

3.5 Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter

3.5.1 Immissionswerte

Die Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind in Tabelle 3-4 zusammengefasst.

Tabelle 3-4: Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Stoff	Immissionswert	Einheit	Statistische Definition	Erläuterung
Schwefeldioxid (SO ₂)	20	µg/m ³	Jahresmittelwert und Mittelwert über das Winterhalbjahr	Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (Nr. 4.4.1 TA Luft)
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid (NO _x)	30	µg/m ³	Jahresmittelwert	Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (Nr. 4.4.1 TA Luft)
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor (HF)	0,4	µg/m ³	Jahresmittelwert	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter (Nr. 4.4.2 TA Luft)

Für Ammoniak ist in der TA Luft nur eine Irrelevanzschwelle angegeben (siehe Kapitel 3.5.2). Ansonsten wird Ammoniak zur Ermittlung der Stickstoff- und Säuredeposition berücksichtigt (siehe Kapitel 3.5.3 und Kapitel 3.5.4).

3.5.2 Irrelevanzschwellen

Die Irrelevanzschwellen für Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂), Fluorwasserstoff (HF) und Ammoniak (NH₃) sind in Tabelle 3-5 aufgeführt.

Tabelle 3-5: Irrelevanzschwellen für Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Fluorwasserstoff und Ammoniak

Stoff	Irrelevanzschwelle	Einheit	Statistische Definition	Erläuterung
NO _x	3	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.4.3 TA Luft

Stoff	Irrelevanzschwelle	Einheit	Statistische Definition	Erläuterung
SO ₂	2	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.4.3 TA Luft
HF	0,04	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.4.3 TA Luft
NH ₃	2	µg/m ³	Jahresmittelwert	Anhang 1 TA Luft

3.5.3 Stickstoffdeposition

Zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, soll gemäß Nr. 4.8 der TA Luft Anhang 9 herangezogen werden. Gemäß Anhang 9 der TA Luft ist zunächst zu prüfen, ob empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet vorhanden sind.

Das Beurteilungsgebiet ergibt sich gemäß den Vorgaben der TA Luft als Kreis um den Schornstein, dessen Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe entspricht. Maßgebend für die Beurteilung der Stickstoffdeposition ist der 40 m hohe Schornstein der Feuerungsanlage (Herleitung der Höhe siehe Kapitel 8), woraus sich ein Radius von 2 km ergibt.

Darüber hinaus ist der Bereich, in dem die Zusatzbelastung mehr als 5 kg N/(ha a) beträgt, in das Beurteilungsgebiet einzubeziehen.

Die weitere Beurteilung der Stickstoffdeposition in den Schutzgebieten erfolgt durch die BHM Planungsgesellschaft mbH im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie.

3.5.4 Stickstoff- und Säuredeposition

Zur Beurteilung der Stickstoff- und Säuredeposition in Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) wird in Nr. 4.8 der TA Luft auf den Anhang 8 der TA Luft verwiesen.

Danach ist zunächst die durch das Vorhaben bedingte Zusatzbelastung an Stickstoffeinträgen zu prüfen. Der Einwirkungsbereich der Anlage umfasst diejenige Fläche, in der das Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha a) bzw. 0,04 keq Seq/(ha-a) überschritten ist. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) innerhalb des Einwirkungsbereichs, so ist für diese Gebiete eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG durchzuführen.

Die Bewertung der Stickstoffdeposition erfolgt durch die BHM Planungsgesellschaft mbH für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung.

3.6 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

3.6.1 Immissionswerte

Tabelle 3-6 enthält die Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen.

Bei Stoffen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte aufgeführt sind, wird auf anerkannte Wirkungsschwellen- bzw. Risikoschwellwerte zurückgegriffen. Im Einzelnen sind dies:

- Abgeleitete Werte aus der BBodSchV (2023): Bei Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1 oder 2 der Bundesbodenschutz-Verordnung sind die in Anlage 1 Tabelle 3 der Bundesbodenschutz-Verordnung aufgeführten maximal zulässigen Frachten einzuhalten. Diese Frachten werden als Immissionswerte angesetzt.
- Immissionsvergleichswerte aus der HLNUG-Schriftenreihe ‚Luftreinhaltung in Hessen‘, Heft 3 "Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain - Ist-Situation und Entwicklung", Wiesbaden, 2003
- Kühling & Peters (1994): Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen: Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge.
- Schneider & Kalberlah (2000): Antimon und Verbindungen. D 092. In: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag

Tabelle 3-6: Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Arsen (As)	4	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	Nr. 4.5.1 TA Luft (2021)
Blei (Pb)	100	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Cadmium (Cd)	2	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Nickel (Ni)	15	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Quecksilber	1	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Thallium (Tl)	2	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Benzo(a)pyren (B(a)P)	0,5	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	
PCDD/F + dIPCB	9	pg WHO-TEQ/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	Abgeleitet aus den Frachten nach BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 3
Chrom (Cr)	41	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	
Kupfer (Cu)	82	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	HLNUG (2003)
Vanadium (V)	100	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	HLNUG (2003)
Kobalt (Co)	5	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	Kühling & Peters (1994)
Zinn (Sn)	15	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	Schneider & Kalberlah (2000)
Antimon (Sb)	10	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	

Erläuterung: Für Mangan existiert kein Beurteilungswert für die Schadstoffdeposition

3.6.2 Irrelevanzschwelle

Gemäß Nr. 4.5.2 der TA Luft gilt ein Wert von 5 % des Jahresimmissionswerts als irrelevanter Immissionsbeitrag.

4 Standort und örtliche Gegebenheiten

Der Standort der geplanten Mono-Klärschlammverbrennungsanlage ist in der topographischen Karte in Abbildung 4-1 dargestellt. Die Entfernungen zu den nächstgelegenen Gemeinden betragen in etwa:

- Forchheim: ca. 2,3 km südlich
- Kenzingen: ca. 3,3 km nordöstlich
- Herbolzheim: ca. 4,6 km nordöstlich
- Oberhausen: ca. 3,4 km nordöstlich
- Weisweil: ca. 2,4 km westlich
- Wyhl: ca. 4,6 km südwestlich

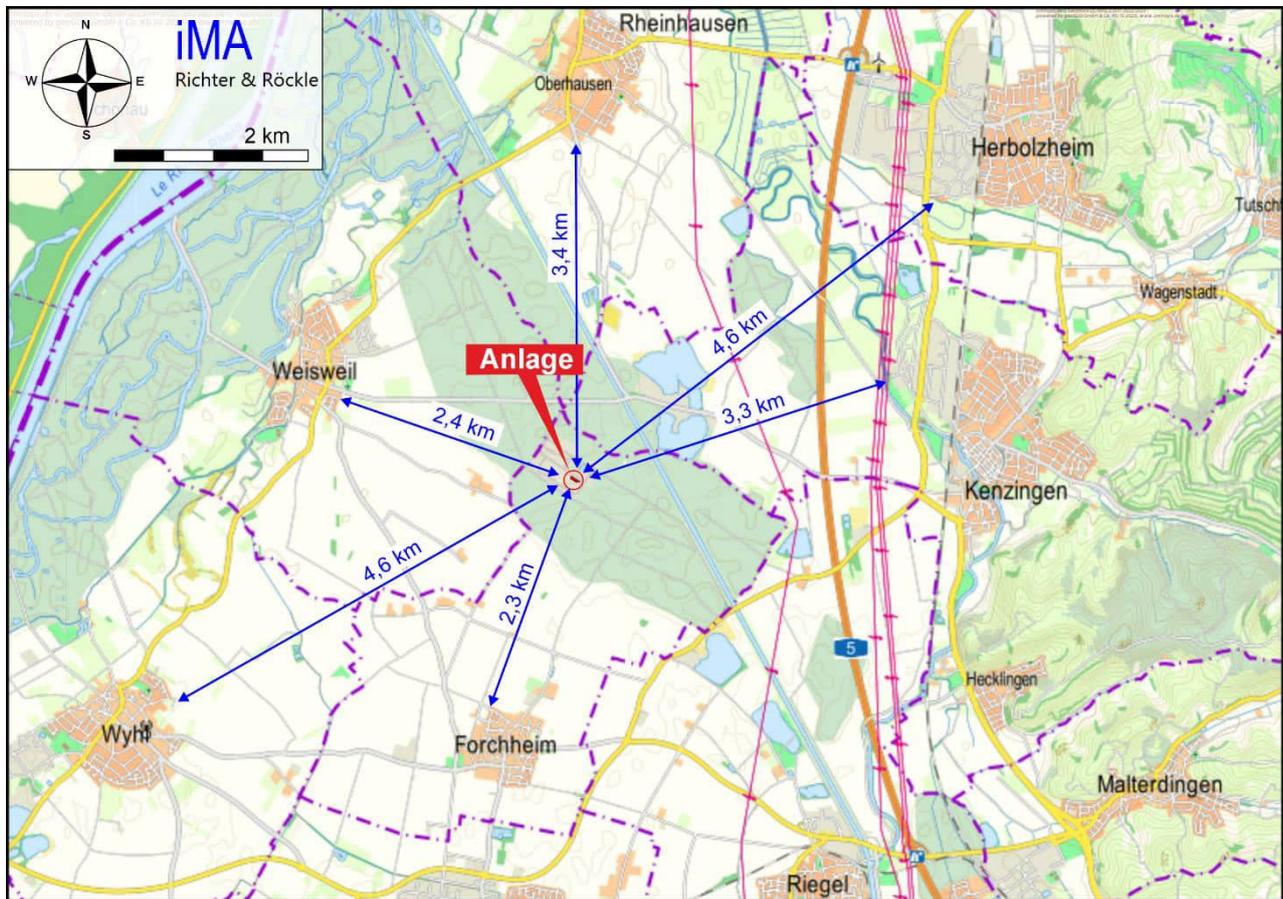


Abbildung 4-1: Auszug aus der topographischen Karte. Die Lage der geplanten Anlage ist durch einen Kreis markiert. Plangrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2024.

Die nähere Umgebung ist in Abbildung 4-2 dargestellt. Das Betriebsgelände befindet sich innerhalb eines ausgedehnten Waldstücks, das großräumig von Südosten nach Nordwesten verläuft. Die nächstgelegene Wohnnutzung, die zum Aussiedlerhof „Waldeckhof“ gehört, liegt etwa 850 m südwestlich der geplanten Anlage. Weitere Wohn- und Bürogebäude weisen Entfernungen zwischen 1,2 km und 1,5 km auf.



Abbildung 4-2: Nähere Umgebung der geplanten Anlage. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024 © Hexagon.

Abbildung 4-3 zeigt ein Schrägfoto, in dem das Grundstück der geplanten Anlage dargestellt ist.



Abbildung 4-3: Schrägbild in Richtung Nordosten. Das Grundstück der geplanten Anlage ist orange unterlegt.

Das nächstgelegene FFH-Gebiet (Schutzgebiets-Nr. 7712341 „Taubergießen, Elz und Ettenbach“, siehe Abbildung 4-4) weist eine Entfernung von ca. 280 m zum Schornstein der geplanten Anlage auf.

Orografisch ist das Gelände durch den Verlauf des Rheintals gekennzeichnet, das hier großräumig von Süd-Südwesten nach Nord-Nordosten verläuft. Der Anstieg zu den Schwarzwald-Vorbergen beginnt etwa 4 km östlich der geplanten Anlage. Zum Hangfuß des südlich gelegenen Kaiserstuhls beträgt die geringste Entfernung etwa 5 km.

Die Örtlichkeiten wurden von uns mehrfach besichtigt, u.a. am 06.12.2023 und 13.04.2024. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Umgebungsbedingungen erfasst.

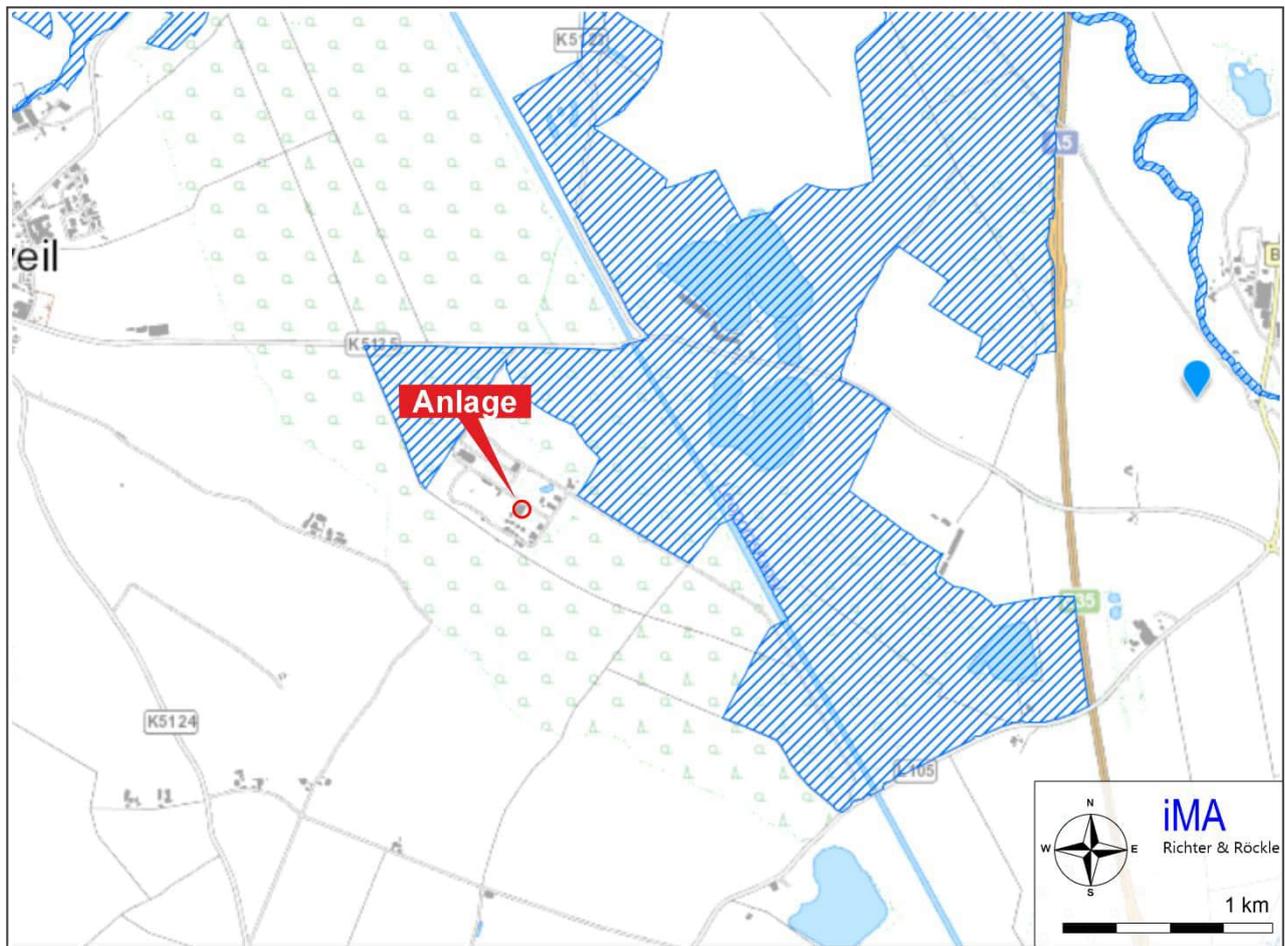


Abbildung 4-4: FFH-Gebiet „Taubergießen, Elz und Ettenbach“. Plangrundlage: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>.

5 Beschreibung der geplanten Anlage

5.1 Allgemein

Eine detaillierte Beschreibung der geplanten Anlage kann den Antragsunterlagen entnommen werden. Nachfolgend werden die Betriebseinheiten beschrieben, die für die Entstehung von Emissionen von Bedeutung sind.

Abbildung 5-1 zeigt das Betriebsgebäude der geplanten Mono-Klärschlammverbrennungsanlage. Perspektivische Ansichten können Abbildung 5-2 und Abbildung 5-3 entnommen werden.

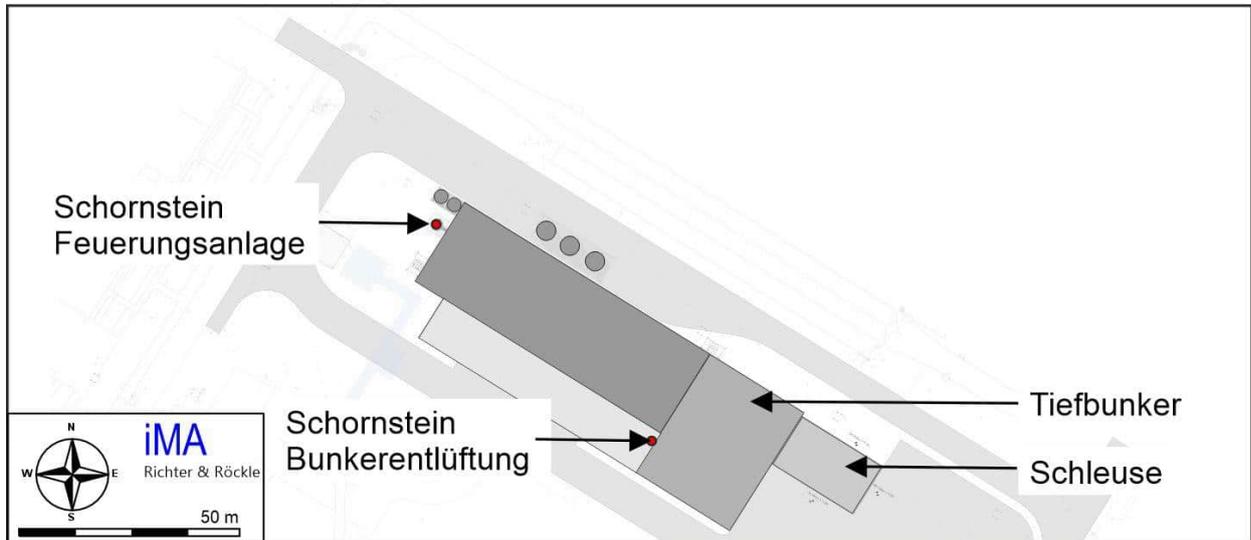


Abbildung 5-1: Darstellung des Betriebsgebäudes der Klärschlammverbrennungsanlage.
Plangrundlage: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH.

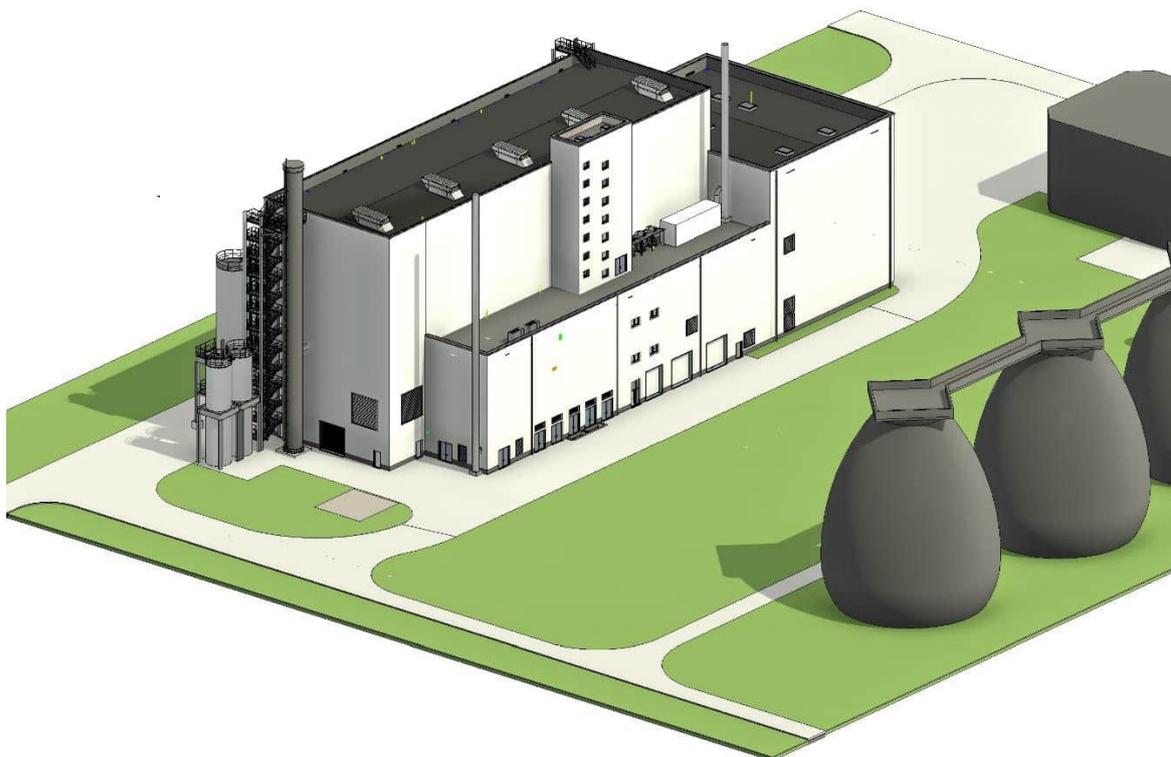


Abbildung 5-2: Perspektivische Ansicht des Betriebsgebäudes der Klärschlammverbrennungsanlage.
Blick in Richtung Osten. Plangrundlage: Dr. Born - Dr. Ermel.

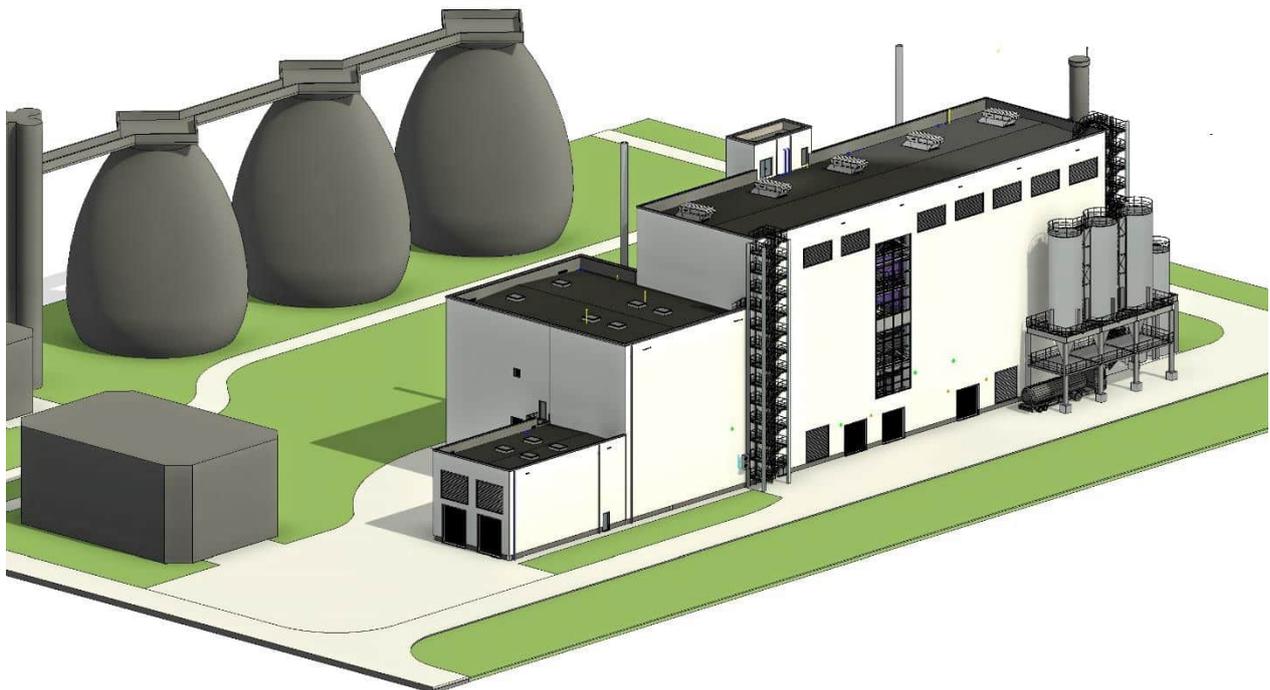


Abbildung 5-3: Perspektivische Ansicht des Betriebsgebäudes der Klärschlammverbrennungsanlage:
Blick in Richtung Westen. Plangrundlage: Dr. Born - Dr. Ermel.

5.2 Anlieferung

Die jährliche Inputleistung des mechanisch entwässerten Klärschlammes beträgt etwa 112.000 t/a bei einem Trockensubstanzgehalt von 25 %. Dies entspricht etwa 28.000 t/a an Trockensubstanz.

Etwa 39.600 t/a des Gesamtinputs von 112.000 t/a fällt am Standort selbst an und wird kontinuierlich über ein Fördersystem der Klärschlammverbrennungsanlage zugeführt.

Der externe Klärschlamm wird per Lkw angeliefert, die rückwärts in eine Schleuse fahren und den Klärschlamm in einen Tiefbunker abkippen (siehe Abbildung 5-4). Nach der Einfahrt und während des Abkippens sind die Außentore geschlossen. Eine Ausfahrt ist nur möglich, wenn die Innentore zum Tiefbunker wieder geschlossen sind.

Diffuse Geruchsemissionen werden durch die Installation von Schnellauftoren und Luftschleieranlagen an den Außentoren verhindert. Der Schleusenraum wird mit mindestens 3-fachem Luftwechsel pro Stunde abgesaugt und die abgesaugte Luft der Feuerung zugeführt.

Bei Stillstandszeiten der Feuerungsanlage (ca. 760 h/a) wird kein Klärschlamm angeliefert. Der Bunker wird mit einem geringen Volumenstrom abgesaugt und die Luft nach einer Behandlung mittels Aktivkohleabsorber über einen Schornstein abgeleitet. Die Schornsteinhöhe wird in Kapitel 8 ermittelt wird.

5.3 Brennstofftrocknung und Verbrennung

Ein Teilstrom des mechanisch entwässerte Klärschlamm wird in der Trocknung auf ein TR-Gehalt von mehr als 90 % vollgetrocknet, wobei sich die Trocknungsluft mit Wasserdampf anreichert. Die Brüden werden kondensiert und das Wasser in die Kanalisation geleitet. Die nicht-kondensierbaren Gase werden der Verbrennung zugeführt.

Vor dem Ofen wird der vollgetrocknete Klärschlamm mit entwässerten Klärschlamm aus dem Bunker vermischt, sodass sich ein TR-Gehalt von etwa 42 % einstellt. Die Mischung wird in einer Wirbelschichtfeuerung verbrannt. Die Feuerungswärmeleistung der Anlage beträgt etwa 9 MW.

Der Wärmeinhalt der Abgase wird in einer Kesselanlage zur Dampferzeugung zurückgewonnen. Danach werden die Abgase über eine 4-stufigen Abgasbehandlungsanlage, bestehend aus einem Elektrofilter, einem Nasswäscher, einem Trockenfilter und einem SCR-Katalysator geleitet. Die gereinigten Abgase werden über einen Schornstein an der Nordwestseite des Betriebsgebäudes abgeleitet.

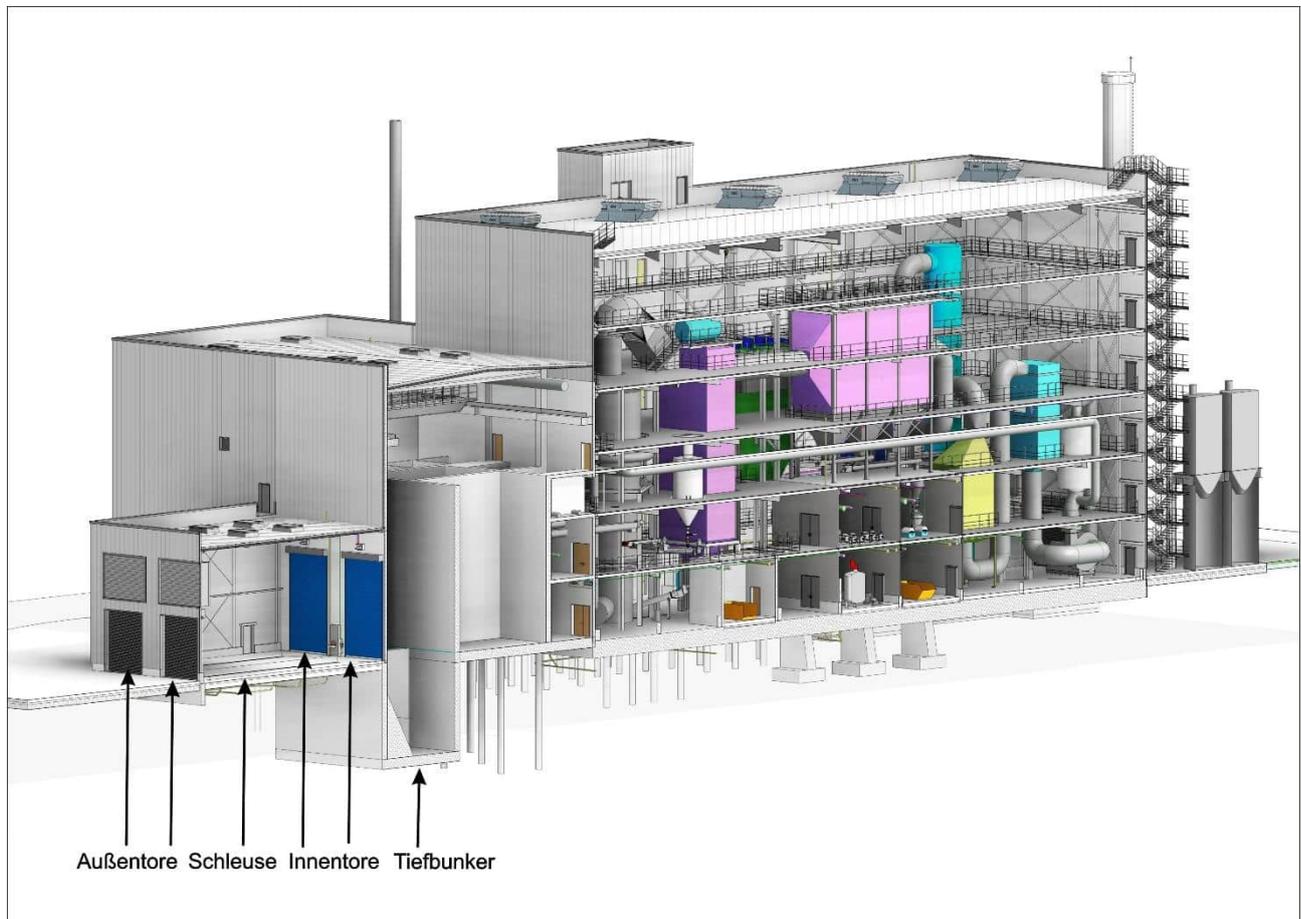


Abbildung 5-4: Schematische Darstellung des Annahmebereichs mit Blick in Richtung Westen.
Plangrundlage: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH.

5.4 Bunkerstillstandsentlüftung

Während Stillstands- und Revisionszeiten der Verbrennungsanlage wird der Klärschlamm-bunker abgesaugt (Bunkerstillstandsentlüftung). Die Abluft wird über einen Aktivkohlefilter geführt und über einen getrennten Schornstein abgeleitet. Die Schornsteinhöhe wird in Kapitel 8 ermittelt.

5.5 Reststoff- und Aschesilos

Die anfallenden Reststoffe werden in Reststoff- und Aschesilos zwischengelagert. Die bei der Befüllung der Silos entstehende Verdrängungsluft wird über einen Siloaufsatzfilter entstaubt und danach der trockenen Rauchgasreinigung zugeführt. Der im Filter abgeschiedene Staub und die Abreinigungsrückstände fallen in das Silo zurück.

Die Reststoffe aus den Silos werden mit Silofahrzeugen abgeholt. Die beim Beladen der Silofahrzeuge verdrängte Luft wird in das Silo zurückgeführt (Gaspindelverfahren).

5.6 Lkw-Fahrbewegungen

5.6.1 Anlieferung des Klärschlamm

Gemäß der Prognose des planenden Ingenieurbüros ist mit 4.140 Lkw-Fahrten pro Jahr zur Anlieferung von Klärschlamm zu rechnen.

5.6.2 Abholung Asche und Reststoffe sowie Anlieferung Betriebsmittel

Weitere Fahrbewegungen kommen durch Abtransporte von Abfällen und Anlieferungen von Betriebsmitteln hinzu. Gemäß der Prognose des planenden Ingenieurbüros ist von 755 zusätzlichen Lkw-Fahrten auszugehen.

Tabelle 5-1 enthält die prognostizierten Fahrbewegungen. Der Verlauf der Fahrwege ist in Abbildung 5-5 auf Seite 28 dargestellt.

Tabelle 5-1: Summe der Lkw-Fahrbewegungen (An- und Abtransporte)

Vorgang	Anzahl der Lkw pro Jahr
Anlieferung Klärschlamm	4.140
Sorbens	10
Kalkstein	40
Natronlauge	10
Ammoniak	5
Reststoffe	10
Gips	60
Asche	620
Summe	4.895

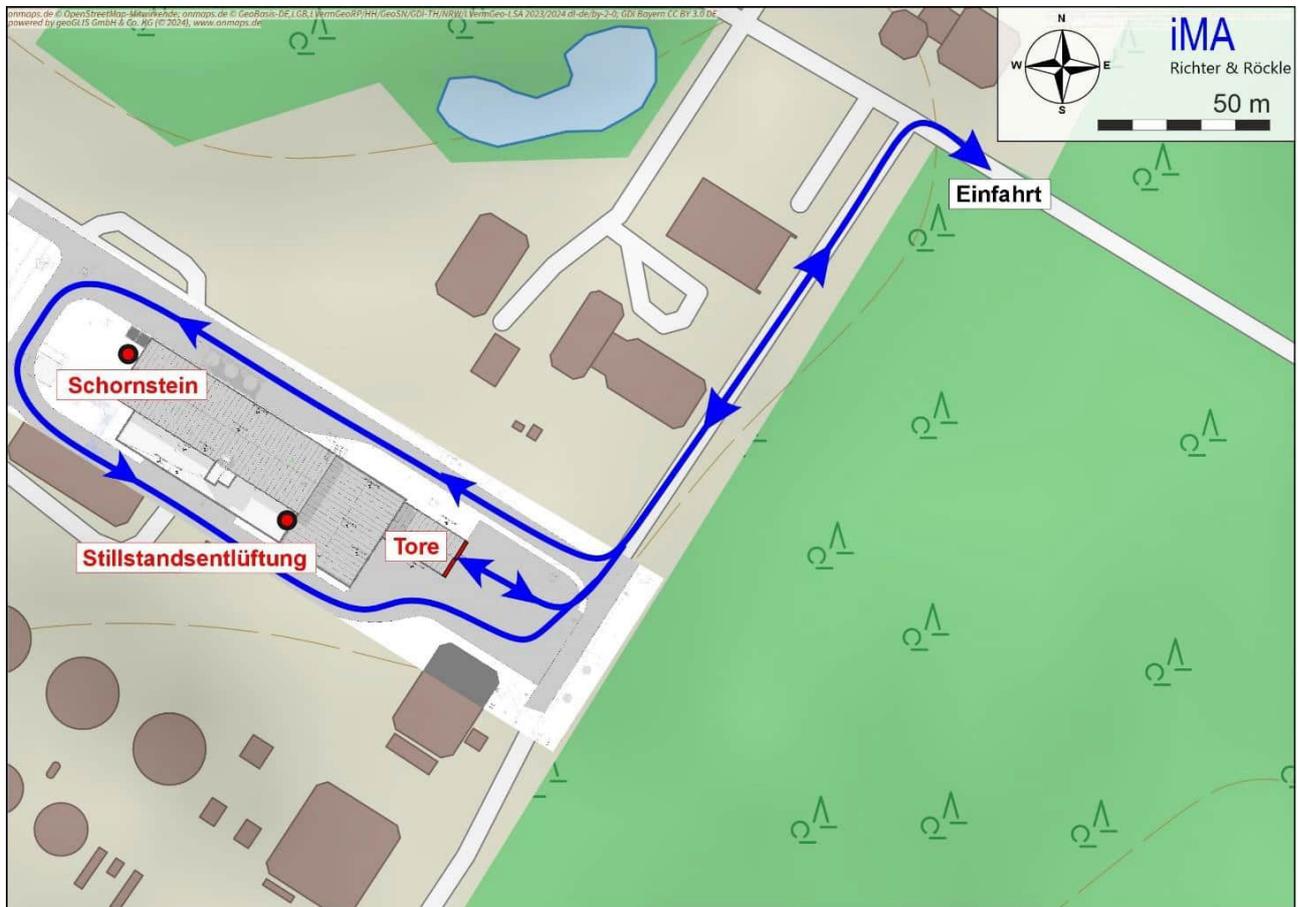


Abbildung 5-5: Lage der Emissionsquellen (rot) und Verlauf der Lkw-Fahrwege (blaue Linien) auf dem Betriebsgelände. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2024 © Hexagon.

5.7 Betriebszeiten

Die Betriebszeiten der Emissionsquellen sind in Tabelle 5-2 zusammengestellt.

Tabelle 5-2: Betriebszeiten

Emissionsquelle	Betriebszeit
Klärschlammverbrennungsanlage	Kontinuierlich (8.760 h/a)
Bunkerstillstandsentlüftung	760 h/a
Lkw-Anlieferungen und -Abholungen	Montags bis Freitags von 6:00 Uhr bis 20:00 Uhr

6 Emissionen

6.1 Emissionsquellen

Die geplante Anlage verfügt über folgende Emissionsquellen:

- Schornstein der Klärschlammverbrennungsanlage
- Schornstein der Bunkerentlüftung bei Anlagenstillständen (Bunkerstillstandsentlüftung)
- Lkw-Verkehr.
- Tore der Bunkerhalle. Bei der Durchfahrt der Lkw kann es aufgrund von Luftverschleppungen kurzzeitig zu Geruchsemissionen kommen.

Abbildung 5-5 auf Seite 28 zeigt die Lage Emissionsquellen sowie den Verlauf der Lkw-Fahrwege.

6.2 Schornstein der Klärschlammverbrennungsanlage

Die maßgebenden emissionsseitige Daten sind:

- Emissionsmassenströme der Schadstoffe. Der Massenstrom gibt an, welche Schadstoffmasse pro Zeiteinheit den Schornstein verlässt. Die berechneten Schadstoffimmissionen sind – bei sonst gleichen Randbedingungen – proportional zum Massenstrom.
- Austrittsgeschwindigkeit des Abgases, Abgastemperatur, Abgasfeuchte und Innendurchmesser des Schornsteins an der Mündung. Diese Größen sind zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung (Aufstieg der Abgasfahne) erforderlich.
- Mündungshöhe des Schornsteins.

Die Eingangsdaten wurden uns von der Firma Dr. Born - Dr. Ermel GmbH geliefert. Sie sind im Genehmigungsantrag aufgeführt.

6.2.1 Abgasrandbedingungen

Die Abgasrandbedingungen zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst. Sie wurden uns von der Firma Dr. Born - Dr. Ermel GmbH geliefert.

Tabelle 6-1: Abgasrandbedingungen an der Schornsteinmündung der Feuerungsanlage zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung

Parameter	Einheit	Wert
Mündungsinwenddurchmesser	m	1,1
Austrittsfläche	m ²	0,95
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	15.000
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	23.000

Parameter	Einheit	Wert
Restsauerstoffgehalt im trockenen Abgas, auf den sich der trockene Abgasvolumenstrom bezieht	%	6,2
Abgastemperatur an der Schornsteinmündung	°C	130
Abgasaustrittsgeschwindigkeit an der Schornsteinmündung	m/s	9,9
Wassergehalt des Abgases	kg/kg	0,32

Gemäß VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3 (2019) soll eine Abgasfahnenüberhöhung nur dann berücksichtigt werden, wenn die Abgase in die freie Luftströmung abgeleitet werden. Diese Bedingung ist erfüllt (siehe Schornsteinhöhenberechnung in Kapitel 8).

6.2.2 Emissionskonzentrationen und Emissionsmassenströme

Die zulässigen Massenkonzentrationen (Emissionswerte) sind in der 17. BImSchV (2024) geregelt. Sie sind in Tabelle 6-2 aufgeführt.

Tabelle 6-2: Emissionswerte im Abgas der Klärschlammverbrennungsanlage (Tagesmittelwerte).

Stoff	Einheit	Wert
Bezugssauerstoffgehalt	%	11
Gesamtstaub	mg/m ³	5
Gasförmige Chlorverbindungen HCl	mg/m ³	6
Gasförmige Fluorverbindungen HF	mg/m ³	0,9
Schwefeldioxid/trioxid SO ₂	mg/m ³	30
Stickstoffoxide NO _x	mg/m ³	120
Kohlenmonoxid CO	mg/m ³	50
Ammoniak NH ₃	mg/m ³	10
Organische Stoffe Gesamt-C	mg/m ³	10
Quecksilber Hg	mg/m ³	0,01
∑ Cadmium (Cd), Thallium (Tl)	mg/m ³	0,02
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³	0,3
∑ As, B(a)P, Cd, Cr (VI) oder ∑ As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,05
Dioxine und Furane PCDD/F	ng/m ³	0,06 (6 · 10 ⁻⁸ mg/m ³)*
Wassergehalt	kg/kg	0,32

Stoff	Einheit	Wert
Geruchsstoffe	GE/m ³	500**

* Mittelwert über die Probenahmezeit

** Von der Dr. Born - Dr. Ermel GmbH wurden 200 GE/m³ als Vergleichswert angegeben. Vom KZV Südbaden werden 500 GE/m³ beantragt.

Tabelle 6-3 enthält die Massenströme, die sich durch Multiplikation des trockenen Abgasvolumenstroms im Normzustand und der Massenkonzentration errechnen¹.

Sofern für einzelne Stoffgruppen Summenwerte angegeben sind, wird davon ausgegangen, dass jeder Einzelstoff den Summenwert komplett ausschöpft. Abweichend davon wird vom KZV Südbaden für Benzo(a)pyren folgender Emissionswert beantragt:

Emissionswert Benzo(a)pyren (B(a)P): 0,017 mg/m³

Wenn Einzelstoffe in mehreren Stoffgruppen aufgeführt sind, wird jeweils die niedrigere Emissionskonzentration herangezogen.

Um die obere Grenze der Massenströme zu erhalten, wird der trockene Volumenstrom auf den Bezugssauerstoffgehalt von 11 % hochgerechnet. Der trockene Volumenstrom beim Bezugssauerstoffgehalt von 11 % errechnet sich folgendermaßen²:

$$\text{Trockener Volumenstrom bei 11 \% O}_2 = \text{Trockener Volumenstrom bei 6,2 \% O}_2 \cdot (20,9 - 6,2)/(20,9 - 11)$$

Der trockene Volumenstrom beim Bezugssauerstoffgehalt von 11 % errechnet sich gerundet zu 22.300 m³/h.

Die Spalten 3 und 4 der Tabelle 6-3 enthalten die Massenströme, die sich durch Multiplikation der beantragten Emissionskonzentrationen mit dem Abgasvolumenstrom von 22.300 m³/h ergeben. Konventionsgemäß werden die Tagesmittelwerte zur Berechnung der Massenströme verwendet (siehe Merkblatt Schornsteinhöhenermittlung, LAI (2023)).

¹ Der Geruchsstoffstrom wird aus dem Produkt der Geruchsstoffkonzentration und dem feuchten Volumenstrom bei 20 °C und 1013 hPa berechnet (vgl. Nr. 2.5 der TA Luft).

² Der Betriebssauerstoffgehalt wurde uns von der Fa. Dr. Born - Dr. Ermel GmbH mit 6,2 % mitgeteilt.

Tabelle 6-3: Beantragte Emissionswerte (Tagesmittelwerte) und Schadstoffmassenströme.

Stoff	Emissionswert [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]
Staub	5	0,11
HCl	6	0,13
HF	0,9	0,020
SO ₂	30	0,67
NO _x	120	2,68
CO	50	1,12
NH ₃	10	0,22
Ges-C	10	0,22
Hg	0,01	0,00022
Cd	0,02	0,00045
Tl	0,02	0,00045
Sb	0,3	0,0067
As	0,05	0,0011
Pb	0,3	0,0067
Cr	0,05	0,0011
Co	0,05	0,0011
Cu	0,3	0,0067
Mn	0,3	0,0067
Ni	0,3	0,0067
V	0,3	0,0067
Sn	0,3	0,0067
PCDD/F + dl PCB	0,06E-07	1,34E-9
B(a)P	0,017	0,0004
Geruchsstoffe	500 GE/m ³	16,3 MGE/h*

* Berechnet unter Zugrundelegung eines feuchten Volumenstroms von 32.520 m³/h, bezogen auf 1013 hPa und 20 °C.

6.3 Schornstein der Bunkerentlüftung bei Anlagenstillständen

6.3.1 Abgasrandbedingungen

Bei Stillstandszeiten der Feuerungsanlage wird kein Klärschlamm angeliefert. Der Bunker wird abgesaugt und die Luft nach der Behandlung mittels Aktivkohlefilter über einen Schornstein abgeleitet.

Die Abgasrandbedingungen zur Ermittlung des Abgasfahnenüberhöhung sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst.

Tabelle 6-4: Abgasrandbedingungen an der Schornsteinmündung der Stillstandentlüftung zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung

Parameter	Einheit	Größe
Mündungsdurchmesser	m	0,9
Austrittsfläche	m ²	0,64
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	19.700
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	20.000
Abgastemperatur an der Mündung	°C	10
Abgasaustrittsgeschwindigkeit an der Mündung	m/s	9,1
Wassergehalt des Abgases:	kg/kg	0,009

Gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 kann eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt werden, wenn die Abgase in die freie Luftströmung abgeleitet werden. Diese Bedingung ist erfüllt (siehe Schornsteinhöhenberechnung in Kapitel 8).

6.3.2 Emissionskonzentrationen und Emissionsmassenströme

Von der Bunkerstillstandentlüftung werden Gerüche emittiert. Die Geruchsstoffkonzentration des Reingases wird vom KZV Südbaden mit 500 GE/m³ beantragt. Der Geruchsstoffstrom wird aus dem Produkt der Geruchsstoffkonzentration und dem feuchten Volumenstrom bei 20 °C und 1013 hPa berechnet (vgl. Nr. 2.5 der TA Luft).

Die Berechnung des Geruchsstoffstroms ist in Tabelle 6-5 dargestellt.

Tabelle 6-5: Emissionswert und Geruchsstoffstrom der Stillstandentlüftung

Feuchter Volumenstrom i.N. [m ³ /h]	Feuchter Volumenstrom i.N. bei 20 °C [m ³ /h]	Geruchsstoffkonzentration [GE/m ³]	Geruchsstoffstrom [MGE/h]
20.000	21.465	500	10,7

6.4 Diffuse Quellen

6.4.1 Emissionsquellen

Diffuse Emissionen werden von den anliefernden Lkw und in geringem Umfang aus den geöffneten Schleusentoren freigesetzt.

6.4.2 Geruchsemissionen

6.4.2.1 Fahrzeuge (Lkw)

In der Anlage werden ausschließlich stabilisierte Klärschlämme aus den Kläranlagen des KZV Südbaden angenommen. Die Schlämme werden mittels Lkw angeliefert. Die Hänger bzw. Mulden sind abgedeckt, sodass keine relevanten Geruchsemissionen zu erwarten sind. Konservativ wird dennoch eine Emission angesetzt.

Angaben zu den Geruchsemissionen von Klärschlämmen sind in Frechen (2008) und im Programmsystem GERDA IV (2016) veröffentlicht. Die Emissionsfaktoren aus beiden Literaturquellen stimmen weitgehend überein.

Der industrielle Anteil des Abwassers der Kläranlagen beträgt nach Angaben des KZV Südbaden weniger als 10 %. Für die Geruchsprognose wird konservativ von einem Anteil von 20 % ausgegangen, womit sich höhere Geruchsemissionen berechnen.

Gemäß GERDA IV (2016) ist für stabilisierten Klärschlamm mit einem industriellem Anteil von 20 % ein Emissionsfaktor von 1.175 GE/(m² · h) zu verwenden. D.h., je Quadratmeter Klärschlamm werden pro Stunde 1.175 Geruchseinheiten freigesetzt.

Die maximale Anliefermenge eines Lkw beträgt 25 m³. Setzt man die Schütthöhe des Klärschlammes mit 1 m an, so beträgt die emittierende Oberfläche eines offenen Hängers etwa 25 m². Da die Hänger abgedeckt sind, sind keine relevanten Geruchsemissionen zu erwarten. Konservativ wird davon ausgegangen, dass die Hänger nicht abgedeckt sind und die Emission vollständig entweichen kann. Unter Zugrundelegung des Emissionsfaktors von 1.175 GE/(m² h) errechnet sich der Geruchsstoffstrom zu

$$25 \text{ m}^2 \cdot 1.175 \text{ GE}/(\text{m}^2 \text{ h}) = 0,029 \text{ MGE}/(\text{Lkw} \cdot \text{h}).$$

Setzt man eine Aufenthaltszeit von 30 Minuten je Lkw auf dem Betriebsgelände außerhalb der Schleuse an, so errechnet sich aus dem prognostizierten Lkw-Aufkommen von 4.140 Lkw/a (siehe Kapitel 5.6.1 auf Seite 27) eine jährliche Aufenthaltszeit von 2.070 h/a.

Der jährliche Geruchsstoffstrom beträgt damit

$$2.070 \text{ h/a} \cdot 0,029 \text{ MGE/h} = 61 \text{ MGE/a}$$

Unter Zugrundelegung von 260 Arbeitstagen pro Jahr (52 Arbeitswochen, je 5 Arbeitstage) errechnet sich der pro Arbeitstag freigesetzte Geruchsstoffstrom zu 61 MGE/a : 260 d/a = 0,24 MGE/d.

Dieser Geruchsstoffstrom wird auf die Betriebszeit von 06:00 bis 20.00 Uhr verteilt, woraus sich ein stündlicher Geruchsstoffstrom von

$$0,017 \text{ MGE/h während } 3.640 \text{ h/a}$$

errechnet.

6.4.2.2 Tore der Anlieferungshalle

Trotz des Unterdrucks in der Halle (mindestens 3-facher Luftwechsel) und der vorgelagerten Schleusen kann bei der Durchfahrt der LKW aufgrund von Verschleppungen kurzzeitig geruchsbeladene Hallenluft ins Freie gelangen.

Die aus den Toren austretenden Geruchsstoffströme werden auf Basis des Emissionsfaktors aus der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 ermittelt. Darin ist für Tore von Anlieferhallen bei einem dreifachen Luftwechsel und zusätzlichem Luftschleier ein Emissionsfaktor von $2,5 \text{ GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ angegeben.

Da Schleusen mindestens gleichwertig zu Luftschleieranlagen anzusehen sind, setzen wir einen Emissionsfaktor von $2,5 \text{ GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ an. Dieser wird auf die Fläche des geöffneten Tores angewendet.

Die Fläche eines Schleusentors beträgt $5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$, so dass aus dem geöffneten Tor ein Geruchsstoffstrom von $20 \text{ m}^2 \cdot 2,5 \text{ GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) = 50 \text{ GE/s}$ bzw. $0,18 \text{ MGE/h}$ austritt.

Je Anlieferung sind die Schleusentore während etwa 2 Minuten geöffnet (etwa 1 Minute für die Einfahrt, 1 Minute für die Ausfahrt). Konservativ setzen wir 3 Minuten je Durchfahrt an.

Da einige Lkw bis zu 3 Anhänger transportieren und diese nacheinander durch die Schleusentore gefahren werden, wird pro Lkw eine Toröffnungszeit von $3 \cdot 3 \text{ Minuten} = 9 \text{ Minuten}$ angenommen. Aus 4.140 Anlieferungen pro Jahr errechnet sich die Öffnungszeit zu 37.260 Minuten pro Jahr bzw. 621 Stunden pro Jahr.

Der Geruchsstoffstrom aus dem geöffneten Schleusentor ergibt sich damit zu

$$621 \text{ h/a} \cdot 0,18 \text{ MGE/h} = 111,8 \text{ MGE/a}$$

Aus 260 Arbeitstagen pro Jahr aus (52 Arbeitswochen, je 5 Arbeitstage), so errechnet sich der tägliche Geruchsstoffstrom zu

$$111,8 \text{ MGE/a} : 260 \text{ d/a} = 0,43 \text{ MGE/d bzw. } 0,03 \text{ MGE/h während } 3.640 \text{ h/a}$$

6.4.3 Gas- und staubförmige Emissionen

Bei den Fahrbewegungen der Lkw werden folgende Stoffe freigesetzt:

- Staub
- Stickoxide (NO_x)
- Ammoniak (NH_3)

Pro Jahr ist von 4.140 Klärschlamm-Anlieferungen zzgl. weiteren 755 Lkw-Fahrten zum An- und Abtransport von Betriebsmitteln, Asche und Abfällen auszugehen (siehe Kapitel 5.6 auf Seite 27).

Die Lkw-Fahrwege auf dem Betriebsgelände sind in Abbildung 5-5 auf Seite 28 dargestellt. Zur Emissionsermittlung werden folgende Ansätze getroffen:

- Pro Jahr fahren 4.140 Lkw mit Klärschlamm über die Ein-/Ausfahrt im Nordosten ins Betriebsgelände zum Schleusentor. Nach dem Entladevorgang verlassen die Lkw das Betriebsgelände über die gleiche Strecke. Die Fahrweglänge je Lkw auf dem Betriebsgelände beträgt 680 m je Lkw. Hierbei wurde ein Zuschlag von 20 m für Wendemanöver angewendet.
- Pro Jahr fahren 755 Lkw über die Einfahrt im Nordosten ins Betriebsgelände zu den Silos, umfahren das Gebäude der Klärschlammverbrennungsanlage und verlassen das Betriebsgelände wieder über die Ein-/Ausfahrt im Nordosten. Die Fahrweglänge je Lkw auf dem Betriebsgelände beträgt 1.040 m je Lkw.

Damit errechnen sich die in Tabelle 6-6 aufgeführten Massenströme (Herleitung siehe Anhang 2). Zur Ermittlung der stündlichen Emissionsmassenströme wird von einer Betriebszeit von 3.640 h/a ausgegangen (siehe Kapitel 5.7).

Die letzte Spalte der Tabelle 6-6 enthält informativ die Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft, die wegen der bodennahen Freisetzung der Emissionen durch 10 dividiert wurden.

Tabelle 6-6: Emissionsmassenströme der Lkw

Stoff	Massenstrom kg/a	Massenstrom kg/h	Bagatellmassenstrom kg/h
NO _x	6,1	0,0017	1,5
NH ₃	0,05	1.453 · 10 ⁻⁰⁵	0,1
Staub (Partikel PM ₁₀)	82	0,03	0,08
Staub (Partikel PM _{2,5})	21	0,01	0,05
Gesamtstaub	422	0,17	0,1*

* Unter Berücksichtigung der Rundungsregel beträgt der Bagatellmassenstrom knapp 0,15 kg/h

In Tabelle 6-7 sind die im Ausbreitungsmodell angesetzten Staubemissionen unter Berücksichtigung der Korngrößenklassen aufgeführt. Neben den Emissionen durch Aufwirbelungen sind darin auch die Emissionen durch Abriebe (von Bremsen, Reifen und Fahrbahnbelag) sowie die Dieselmotoremissionen enthalten.

Das gesamte Betriebsgelände ist asphaltiert und wird regelmäßig gereinigt. Konservativ wird dennoch eine Schluffauflage von 2 g/m² angesetzt (vgl. Anhang 2, Kapitel A2.1).

Tabelle 6-7: Diffuse Staubemissionen durch Lkw-Fahrbewegungen in kg/a

Emissionsverursachender Vorgang	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Lkw-Fahrten	21	61	340	422

7 Vergleich mit den Bagatellmassenströmen der TA Luft

Gemäß Nummer 4.6.1.1 der TA Luft kann die Bestimmung der Immissionskenngrößen für Stoffe, die den Bagatellmassenstrom unterschreiten, entfallen, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt (siehe Kapitel 9.1).

Die stündlichen Massenströme der Fahrbewegungen, die mit den Bagatellmassenströmen zu vergleichen sind, ergeben sich durch Division der Jahressummen (kg/a) durch die Betriebsstunden (h/a) der Anlage. Die Betriebszeit ist montags bis freitags von 06:00 Uhr und 20:00 Uhr, woraus sich ca. 3.640 h/a ergeben. Der Schornstein der Klärschlammverbrennungsanlage emittiert kontinuierlich während 8.760 h/a.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten folgende Informationen:

- Tabelle 7-1: Massenströme der diffusen Quellen sowie Vergleich mit den Bagatellmassenströmen
- Tabelle 7-2: Massenströme der gefassten Quellen sowie Vergleich mit den Bagatellmassenströmen
- Tabelle 7-3: Zusammenfassung der Emissionen aus den diffusen und gefassten Quellen sowie Vergleich mit den Bagatellmassenströmen

Tabelle 7-1: Emissionsmassenströme der diffusen Emissionsquellen.

	Einheit	Partikel (PM _{2,5})	Partikel (PM ₁₀)	Gesamtstaub	Stickstoffoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)
Emissionsmassenstrom Lkw-Fahrbewegungen	kg/a	21	82	422	6,1	0,053
	kg/h	0,01	0,02	0,12	0,002	< 0,001
Bagatellmassenstrom*	kg/h	0,05	0,08	0,1	1,5	0,1
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms		11 %	28 %	> 100 %	0,1 %	0,01 %

* Es wird der Bagatellmassenstrom für diffuse Quellen ausgewiesen, der um den Faktor 10 geringer als für gefasste Quellen ist.

Tabelle 7-2: Emissionsmassenströme der gefassten Emissionsquellen (Schornstein der Klärschlammverbrennung).

	Einheit	Partikel (PM _{2,5})	Partikel (PM ₁₀)	Gesamtstaub	Stickstoffoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)	Fluorwasserstoff (HF)	Schwefeloxide (SO ₂)	Geruch
Emissionsmassenstrom Schornstein Klärschlammverbrennung	kg/a	586	879	977	23.442	1.953	176	5.860	142.788 MGE/a
	kg/h	0,07	0,1	0,11	2,68	0,22	0,02	0,67	16,3 MGE/h
Bagatellmassenstrom	kg/h	0,5	0,8	1,0	15	0,1	0,018	15	35 MGE/h
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms		13 %	13 %	11 %	18 %	> 100 %	> 100 %	4 %	46,6 %

Fortsetzung Tabelle 7-2

	Einheit	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Thallium (Tl)	Blei (Pb)	Nickel (Ni)	Arsen (As)	B(a)P	PCDD/F + dIPCB
Emissionsmassenstrom HKW	kg/a	2	3,9	3,9	59	59	10	10	1,2·10 ⁻⁵
	kg/h	0,00022	0,00045	0,00045	0,0067	0,0067	0,0011	0,0011	6,0·10 ⁻⁸
Bagatellmassenstrom	kg/h	0,0013	0,0013	0,0026	0,025	0,0052	0,0016	0,00026	3,5·10 ⁻⁹
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms		17 %	34 %	17 %	27	> 100 %	70 %	> 100 %	38 %

Tabelle 7-3: Ausschöpfung der Bagatellmassenströme

	Partikel (PM _{2,5})	Partikel (PM ₁₀)	Gesamtstaub	Stickstoffoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)	Fluorwasserstoff (HF)	Schwefeloxide (SO ₂)	Geruch
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für diffuse Quellen	11 %	28 %	> 100 %	0,1 %	0,01 %	-	-	-
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für gefasste Quellen	13 %	13 %	11 %	18 %	> 100 %	> 100 %	4 %	35 %
Ausschöpfung gesamt	24 %	41 %	> 100 %	18,1 %	> 100 %	> 100 %	4 %	35 %

Fortsetzung Tabelle 7-3

	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Thallium (Tl)	Blei (Pb)	Nickel (Ni)	Arsen (As)	B(a)P	PCDD/F + dIPCB
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für diffuse Quellen	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für gefasste Quellen	17 %	34 %	17 %	27	> 100 %	70 %	> 100 %	38 %
Ausschöpfung gesamt	17 %	34 %	17 %	27	> 100 %	70 %	> 100 %	38 %

Die meisten Stoffe, für die in Nr. 4.6.1.1 der TA Luft ein Bagatellmassenstrom ausgewiesen ist, unterschreiten diesen. Nur bei den Stoffen Gesamtstaub, NH₃, HF, Ni und B(a)P liegt eine Überschreitung vor.

Gemäß Nummer 4.6.1.1 der TA Luft kann die Bestimmung der Immissionskenngrößen für Stoffe, die den Bagatellmassenstrom unterschreiten, entfallen, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Da die geplante Anlage nicht in einem Belastungsgebiet errichtet werden soll und die Entfernung zu ausgewiesenen Wohngebieten groß ist, ergeben sich keine Anhaltspunkte, die eine Ermittlung der Immissionskenngrößen bei Unterschreitung der Bagatellmassenströme erforderlich machen.

Dennoch werden die Immissionen auch für diejenigen Stoffe ermittelt, deren Massenströme den Bagatellmassenstrom unterschreiten.

Lediglich bei Kohlenmonoxid und Gesamt-Kohlenstoff wird auf die Ermittlung der Immissionen verzichtet, da diese Stoffe immissionsseitig keine Rolle spielen. Dies spiegelt sich auch im Q:S-Verhältnis dieser Stoffe wider (siehe Kapitel 8).

Die Stickstoff- und Säureeinträge in die benachbarten FFH-Gebiete sind auch dann zu ermitteln, wenn die Bagatellmassenströme der Gase, die für die Stickstoff- und Säureeinträge verantwortlich sind (SO₂, NO_x und NH₃), den Bagatellmassenstrom unterschreiten (siehe Anhang 8 der TA Luft).

Für Geruch wird der Bagatellmassenstrom nach Anhang 7 der TA Luft unterschritten. Aufgrund der diffusen Emissionen werden die Geruchsemissionen dennoch ermittelt.

8 Schornsteinhöhenberechnung

8.1 Zugrunde gelegte Verordnungen und Vorschriften

Zur Ermittlung der Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase aus der Klärschlammverbrennungsanlage, der Bunkerstillstandsentlüftung und der Notstromaggregate werden folgende Vorschriften, Regelwerke und Berechnungsmodelle zugrunde gelegt:

1. Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, 3754), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 43) geändert worden ist.
2. TA Luft (2021): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 18.08.2021.
3. VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017): Ableitbedingungen für Abgase. Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen, Juli 2017.
4. LAI (2023) Merkblatt Schornsteinhöhenbestimmung zur TA Luft 2021. 04.07.2023.

5. WinSTACC: Programm zur Berechnung der Schornsteinhöhe nach VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017), Ing.-Büro Lohmeyer.
6. BESTAL: Hilfsprogramme BESMIN und BESMAX zur TA Luft, Version 1.1.0. UBA (2024), Dessau-Roßlau u. Ingenieurbüro Janicke, Überlingen.

Gemäß § 11 der 17. BImSchV sind die Abgase der Klärschlammverbrennung in kontrollierter Weise so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Zur Ermittlung der Ableitungshöhen sind die Anforderungen der TA Luft heranzuziehen.

8.2 Anforderung an die Ableitung in die freie Luftströmung (Nr. 5.5.2.1 der TA Luft)

8.2.1 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Gemäß Nr. 5.5.2.1 der TA Luft (2021) sind Abgase so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird.

Danach soll der Schornstein mindestens

- a) eine Höhe von 10 m über dem Grund und
- b) eine den Dachfirst um drei Meter überragende Höhe haben und
- c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen.

Bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad soll die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad berechnet werden. Als weitere Bedingung soll die Schornsteinhöhe die doppelte Gebäudehöhe nicht überschreiten.

Die Anforderung nach Ableitung in die freie Luftströmung wird in der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 weiter konkretisiert. Danach sind auch die Rezirkulationszonen von Dachaufbauten und vorgelagerten Gebäuden zu berücksichtigen. Eine Prinzipskizze für ein Anlagengebäude mit Flachdach und einem Dachaufbau ist in Abbildung 8-1 dargestellt.

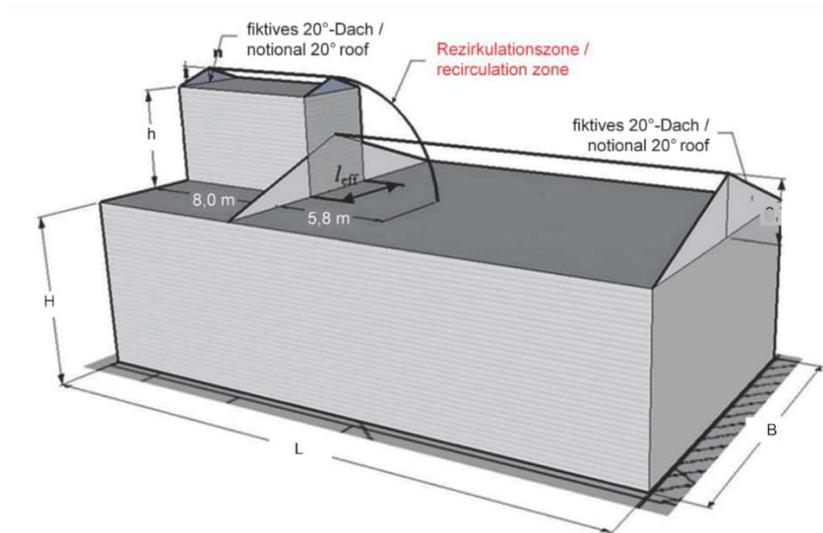


Abbildung 8-1: Prinzipskizze zur Ermittlung der Schornsteinhöhe an einem Einzelgebäude mit Dachaufbau. Aus: VDI 3781, Blatt 4.

Eine Prinzipskizze für ein vorgelagertes Gebäude ist in Abbildung 8-2 dargestellt.

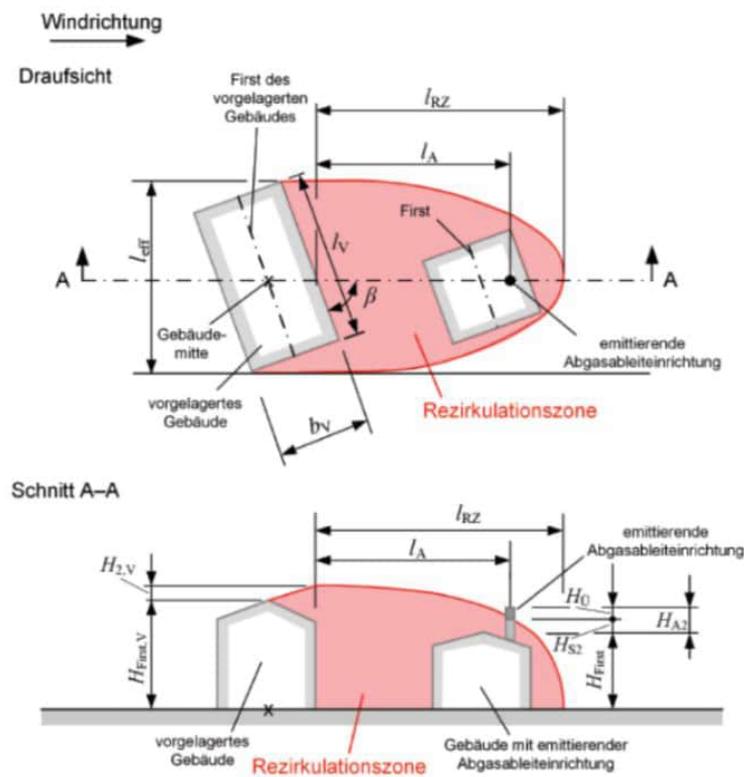


Abbildung 8-2: Prinzipskizze zur Ausdehnung der Rezirkulationszone eines vorgelagerten Gebäudes. Aus: VDI 3781, Blatt 4.

Die Formeln zur Berechnung der Höhe der Rezirkulationszone sind in Nr. 6.2 der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 für verschiedene Dachformen aufgeführt. Gemäß Nr. 5.2 der Richtlinie soll der Schornstein die Rezirkulationszone um einen additiven Term $H_{\bar{u}}$ überragen, da die Berandung der Rezirkulationszone keine scharfe Grenzfläche ist, sondern aufgrund der turbulenten Scherschicht eine gewisse Dicke aufweist.

Für den Term $H_{\bar{u}}$ sind gemäß VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 folgende Werte anzusetzen:

- Klärschlammverbrennung: $H_{\bar{u}} = 3$ m (Feuerungswärmeleistung 9 MW)
- Notstromaggregat: $H_{\bar{u}} = 3$ m (Feuerungswärmeleistung 1,8 MW)
- Bunkerstillstandsentlüftung: $H_{\bar{u}} = 3$ m (keine Feuerungsanlage)

Die Schornsteinhöhen wurden mit dem Programm WinSTACC, Version 1.0.8.8, das die Formeln der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 umsetzt, berechnet.

Abbildung 8-3 zeigt die Gebäudeanordnungen und die Gebäudehöhen, die zur Berechnung der Schornsteinhöhen verwendet werden.

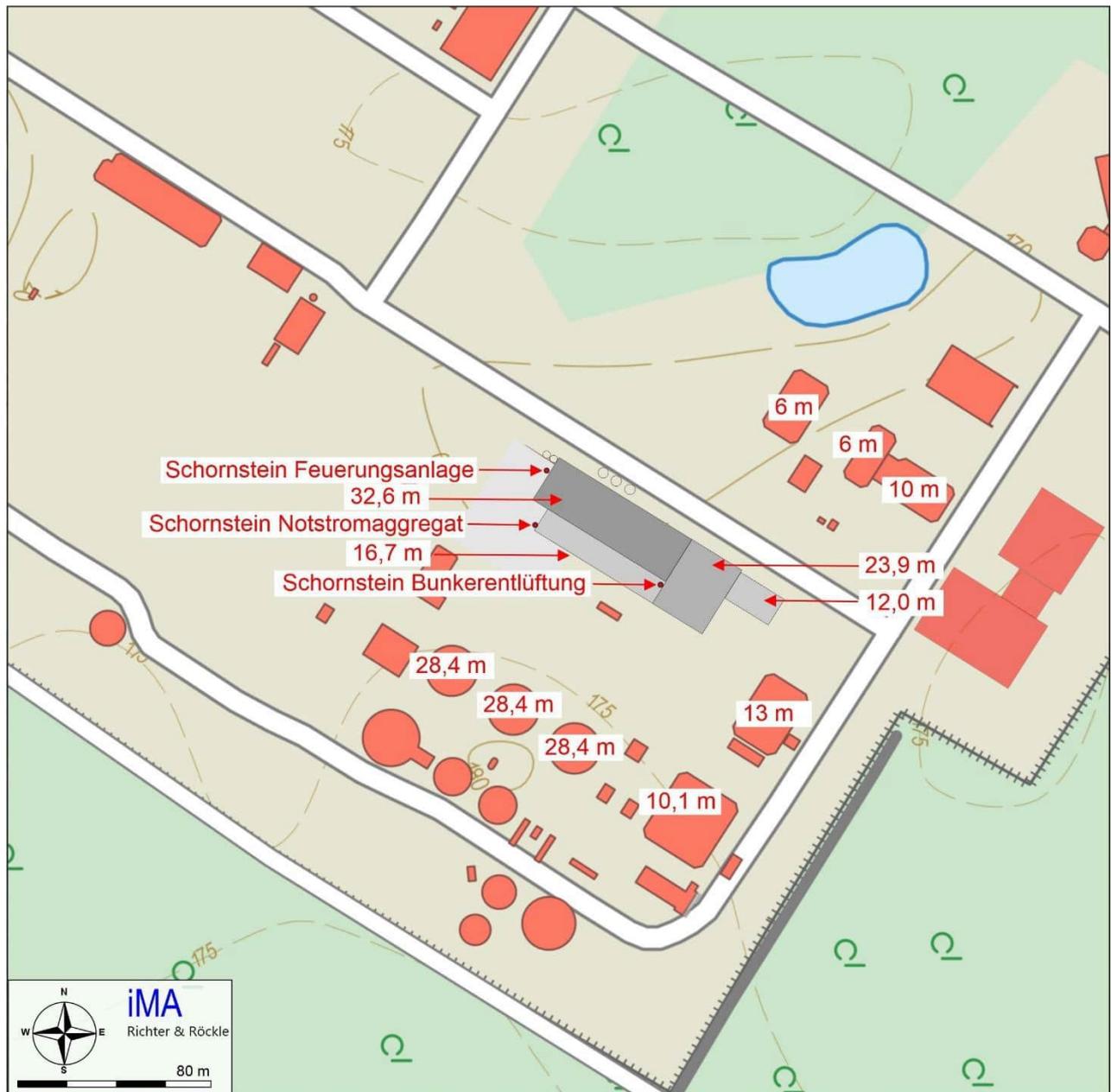


Abbildung 8-3: Gebäudeanordnungen und Gebäudehöhen. Die Zahlen in den Gebäuden bzw. neben den Pfeilen stellen die Gebäudehöhen in Metern über Grund dar. Das geplante Betriebsgebäude ist grau dargestellt. Die Schornsteine sind als rote Punkte skizziert.

8.2.1.1 Schornstein der Klärschlammverbrennung

Die Gebäudestruktur, die den Berechnungen des Programms WINSTACC zugrunde liegt, ist in Abbildung 8-4 dargestellt.

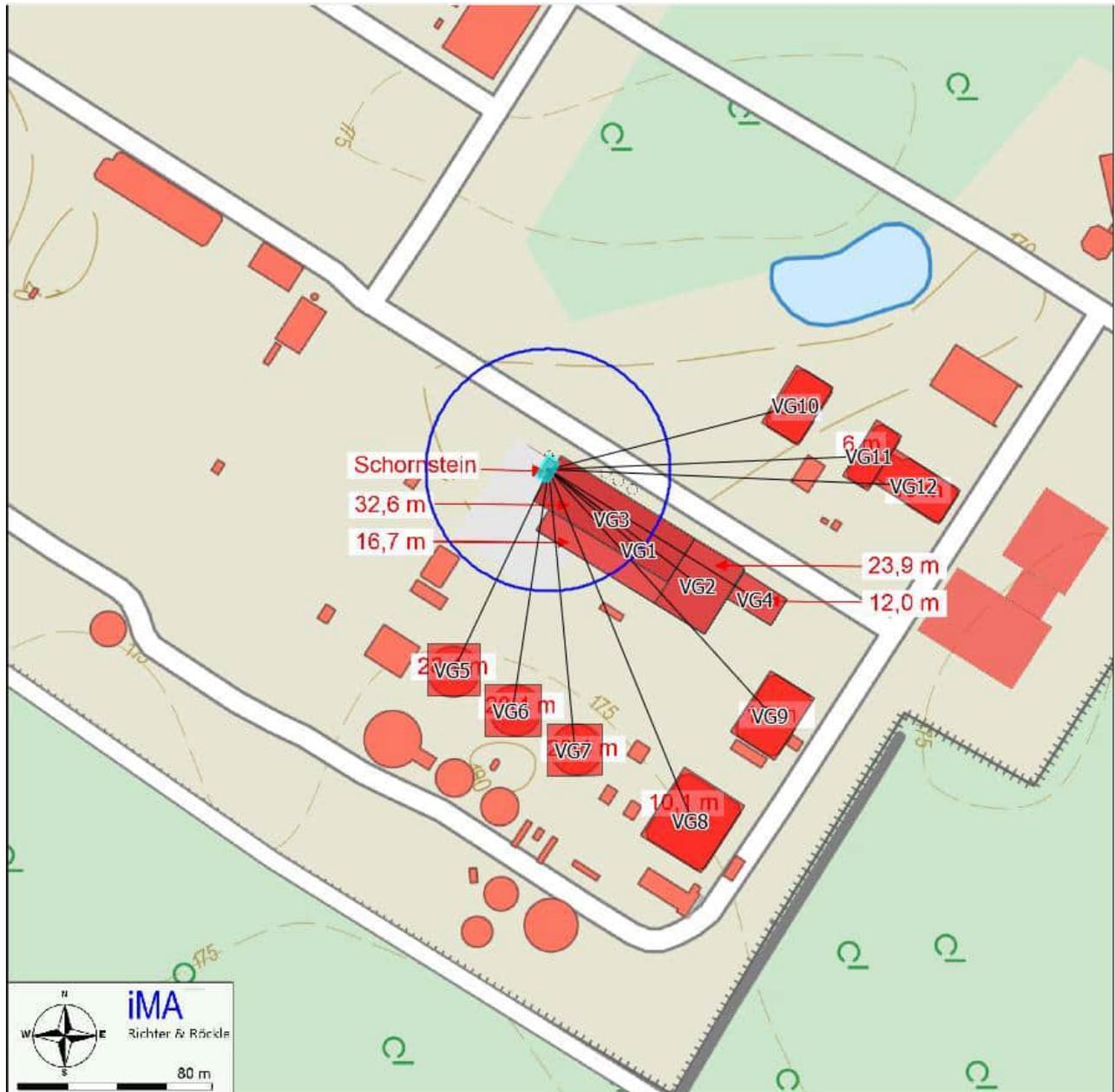


Abbildung 8-4: Gebäudestruktur zur Ermittlung zur Ermittlung der Schornsteinhöhe der Klärschlammverbrennungsanlage als Grundlage für die Berechnungen mit WinSTACC. (VG1 = vorgelagertes Gebäude 1 usw.). Der blaue Kreis besitzt einen Radius von 50 m um den geplanten Schornstein. Aus: WinSTACC.

Die Schornsteinhöhenermittlung ist in Abbildung 8-5 in grafischer Form dargestellt. Die Protokolldateien des Programms, aus denen die Berechnungsgrundlagen hervorgehen, sind in Anhang 7 aufgeführt. Es errechnet sich eine Schornsteinhöhe von 39,4 m über Grund (letzte Zeile der Protokolldatei).

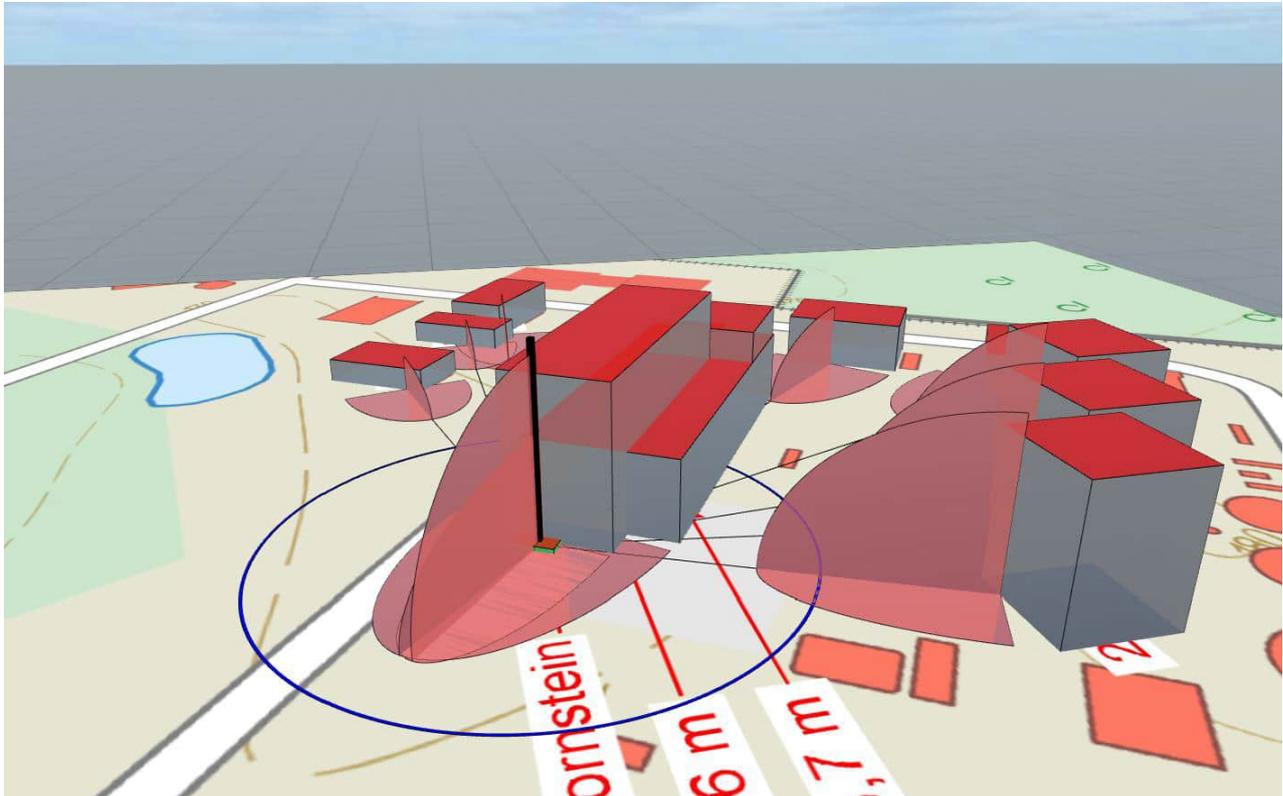


Abbildung 8-5: Perspektivische Ansicht in Richtung Osten zum Schornstein der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage (schwarzer Balken). Die Rezirkulationszonen der benachbarten Gebäude sind rosa ausgefüllt. Die Faultürme (rechts) wurden als Quader angenähert.

Maßgebend für die Schornsteinhöhe ist ein 32,6 m hoher langgestreckter Gebäudeteil (dunkelgrau in Abbildung 8-3), dessen schmale Seite eine Breite von etwa 21 m aufweist. Wenn auf die Schmalseite ein Dach mit einer Neigung von 20 Grad aufgesetzt wird, errechnet sich die fiktive Firsthöhe zu 36,4 m. Da diese um 3 m überragt werden muss, ergibt sich eine Schornsteinhöhe von 39,4 m über Grund. Dies entspricht der o.g. Anforderung.

8.2.1.2 Schornstein der Bunkerstillstandsentlüftung

Die Gebäudestruktur, die den Berechnungen des Programms WINSTACC zugrunde liegt, ist in Abbildung 8-6 dargestellt.

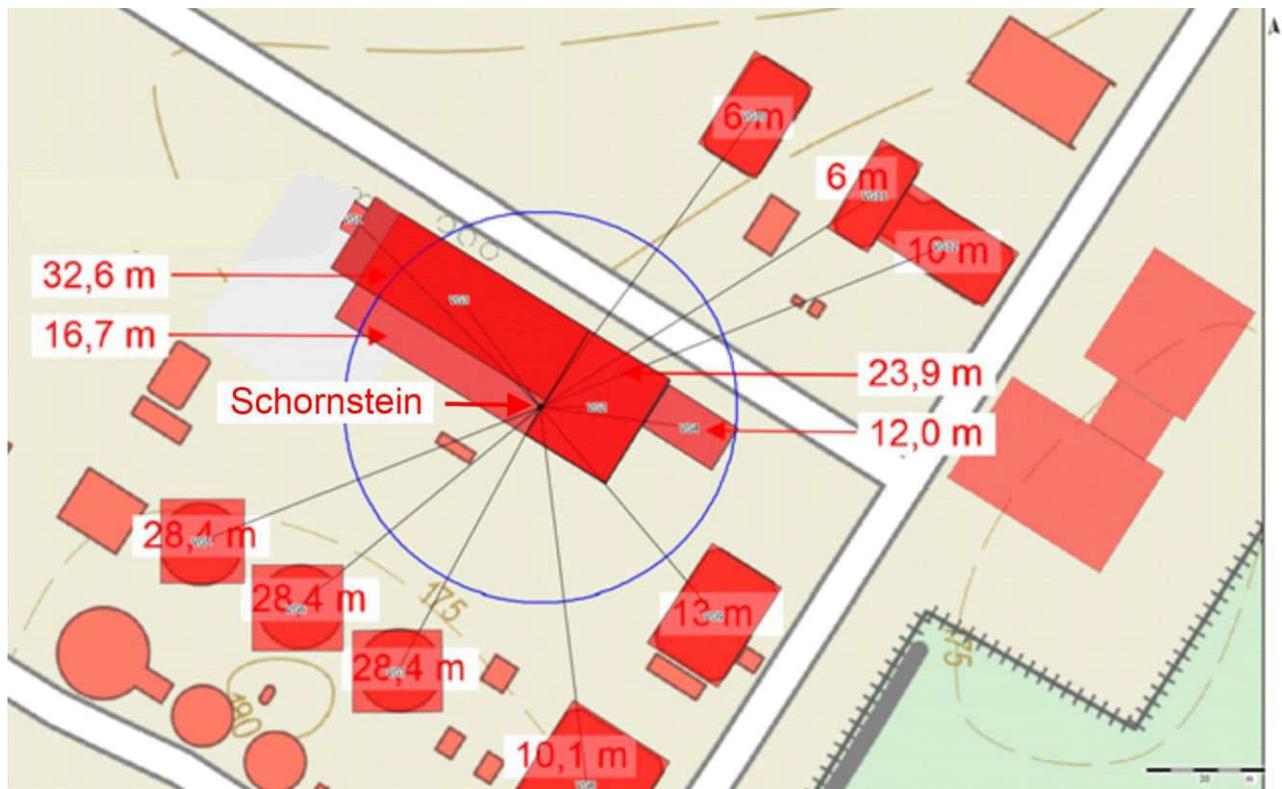


Abbildung 8-6: Gebäudestruktur zur Ermittlung der Schornsteinhöhe der Bunkerstillstandsentlüftung als Grundlage für die Berechnungen mit WinSTACC. (VG1 = vorgelagertes Gebäude 1 usw.). Der blaue Kreis besitzt einen Radius von 50 m um den geplanten Schornstein. Aus: WinSTACC.

Die Schornsteinhöhenermittlung ist in Abbildung 8-7 in grafischer Form dargestellt. Die Protokoll-dateien des Programms, aus denen die Berechnungsgrundlagen hervorgehen, sind in Anhang 7 aufgeführt. Es errechnet sich eine Schornsteinhöhe von 39,3 m über Grund (letzte Zeile der Proto-kolldatei).

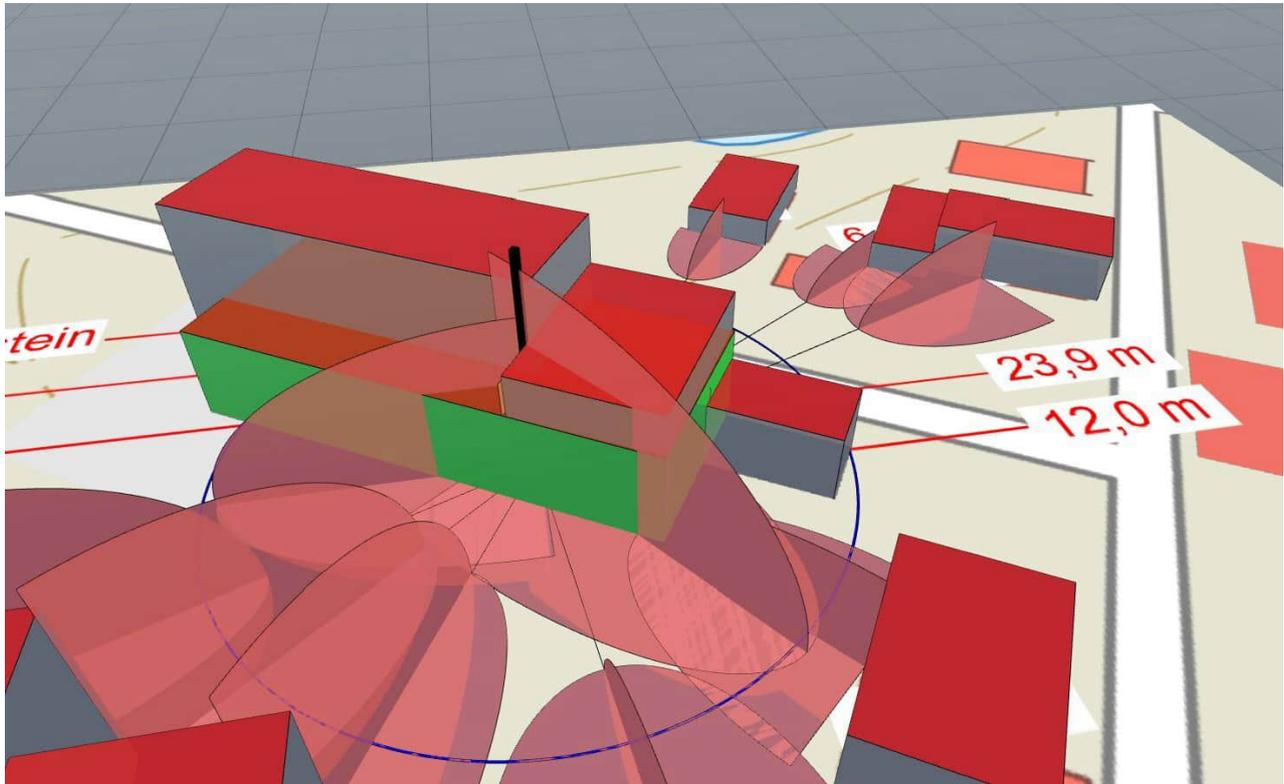


Abbildung 8-7: Perspektivische Ansicht in Richtung Norden zum geplanten Schornstein der Bunkerstillstandsentlüftung (schwarzer Balken). Die Rezirkulationszonen der benachbarten Gebäude sind rosa ausgefüllt.

Maßgebend für die Schornsteinhöhe ist ebenfalls der 32,6 m hohe langgestreckte Gebäudeteil (dunkelgrau in Abbildung 8-7).

8.2.1.3 Schornstein des Notstromaggregats

Die Gebäudestruktur, die den Berechnungen des Programms WINSTACC zugrunde liegt, ist in Abbildung 8-8 dargestellt.

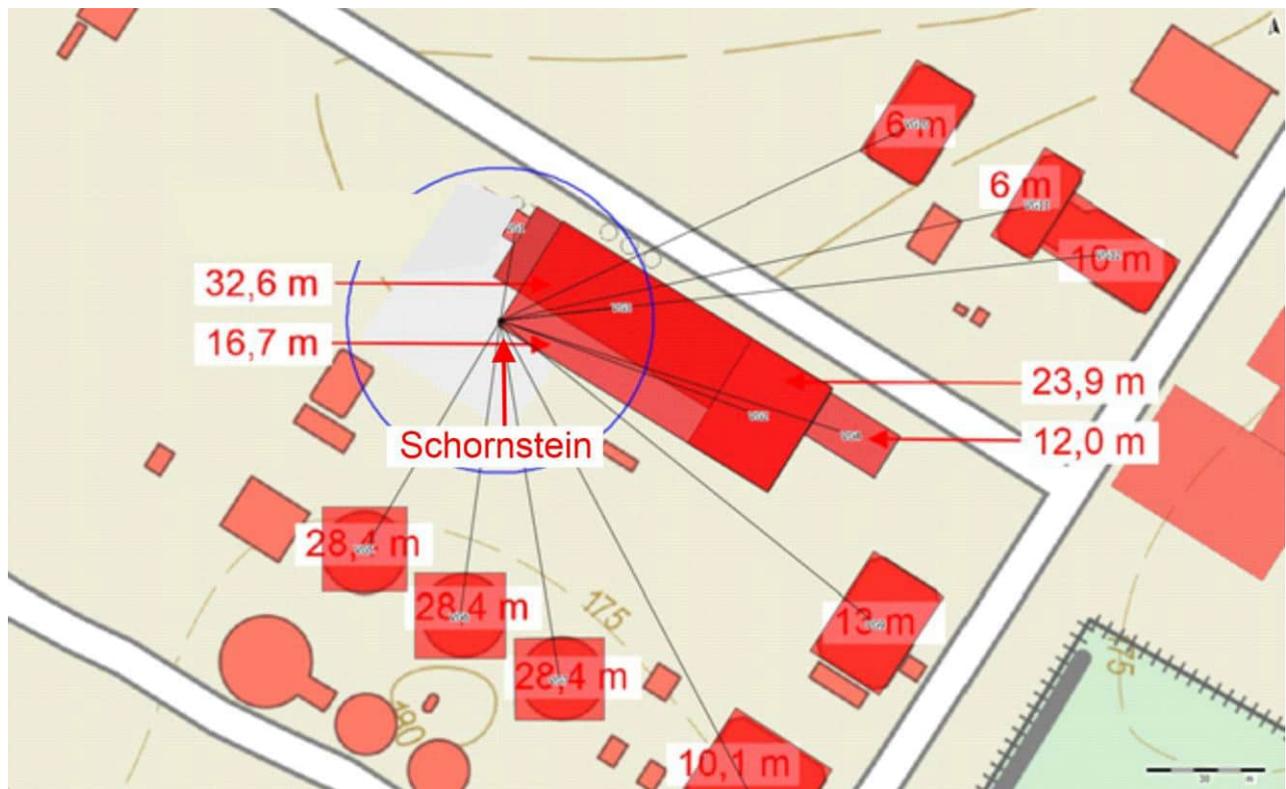


Abbildung 8-8: Gebäudestruktur als Grundlage zur Ermittlung der Schornsteinhöhe des Notstromaggregats für die Berechnungen mit WinSTACC. (VG1 = vorgelagertes Gebäude 1 usw.). Der blaue Kreis besitzt einen Radius von 50 m um den geplanten Schornstein. Aus: WinSTACC.

Die Schornsteinhöhenermittlung ist in Abbildung 8-9 in grafischer Form dargestellt. Die Protokolldateien des Programms, aus denen die Berechnungsgrundlagen hervorgehen, sind in Anhang 7 aufgeführt. Es errechnet sich eine Schornsteinhöhe von 38,7 m über Grund (letzte Zeile der Protokolldatei).

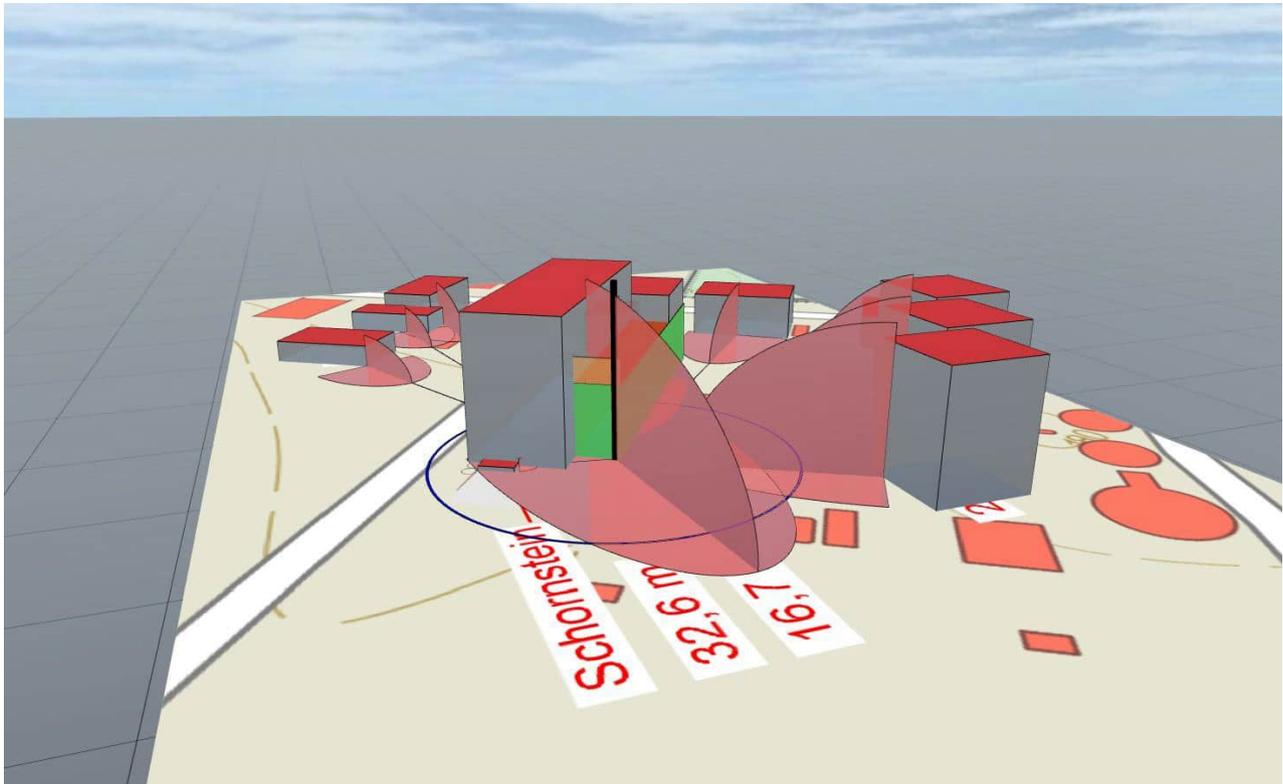


Abbildung 8-9: Perspektivische Ansicht in Richtung Osten zum geplanten Schornstein des Notstromagregats (schwarzer Balken). Die Rezirkulationszonen der benachbarten Gebäude sind rosa ausgefüllt. Die Faultürme (rechts) wurden als Quader angenähert.

Maßgebend für die Schornsteinhöhe ist ebenfalls der 32,6 m hohe langgestreckte Gebäudeteil (dunkelgrau in Abbildung 8-9).

8.2.2 Berücksichtigung von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen

Zusätzlich ist zu prüfen, ob die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume im Einwirkungsbereich der Anlage um mindestens 5 m überragt werden (siehe Anforderung c) in Kapitel 8.2.1).

Hierfür ist zunächst der Einwirkungsbereich zu bestimmen. Dieser ergibt sich nach Nr. 5.5.2.1 der TA Luft zu 50 m.

Da das höchste Gebäude nicht höher als 32,6 m ist, werden etwaige Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen bei den in Kapitel 8.2.1 ermittelten Schornsteinhöhen um mehr als 5 m überragt.

8.3 Anforderungen an die ausreichende Verdünnung (Nrn. 5.5.2.2 und 5.5.2.3 TA Luft)

8.3.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den in Nr. 5.5.2.1 der TA Luft (2021) definierten Mindestanforderungen muss die Schornsteinhöhe auch den Anforderungen der Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 – sowie bei mehreren Schornsteinen – Nr. 5.5.2.1, Absatz 5 genügen, um eine ausreichende Verdünnung der Abgase zu gewährleisten. Im vorliegenden Fall ist nur der Schornstein der Klärschlammverbrennung zu berücksichtigen, da kein Parallelbetrieb mit den beiden anderen Schornsteinen stattfindet.

Bei der Bunkerstillstandsentlüftung und dem Notstromaggregat ist die Ableitung der Abgase in die freie Luftströmung sicherzustellen (siehe Kapitel 8.2).

Zusätzlich ist bei den Schornsteinen der Klärschlammverbrennung und der Bunkerstillstandsentlüftung zu prüfen, ob der Geruchs-Immissionsbeitrag der Einzelschornsteine den Vorsorgewert von 6 % einhält (vgl. Kapitel 3.4). Diese Prüfung wird in Kapitel 10.4 durchgeführt.

8.3.2 Prüfung der Einhaltung der S-Werte

Gemäß Nr. 5.5.2.2 der TA Luft ist der Maßstab für eine ausreichende Verdünnung der Abgase die maximale bodennahe Konzentration der relevanten Schadstoffe. Die Höhe eines Einzelschornsteins ist so zu bestimmen, dass der maximale Stundenmittelwert der Schadstoffkonzentration den 'Schädlichkeits-Wert' (S-Wert) nach Anhang 6 der TA Luft nicht überschreitet. Hierzu sind Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2 der TA Luft unter Berücksichtigung der Festlegungen nach Anhang 2, Nr. 14 für eine Vielzahl von meteorologischen Einzelsituationen³ durchzuführen. Maßgebend ist der Fall mit der höchsten bodennahen Konzentration. Für den S-Wert sind die in Anhang 6 der TA Luft festgelegten Werte einzusetzen.

Diese Vorgaben sind im Ausbreitungsprogramm BESMIN des Umweltbundesamtes umgesetzt.

Für die Schornsteinhöhenberechnung ist nicht das emissionsseitig begrenzte NO_x , sondern NO_2 zu betrachten, da im Anhang 6 der TA Luft nur für NO_2 ein S-Wert angegeben ist. NO_x wird als Stickstoffmonoxid (NO) und als Stickstoffdioxid (NO_2) emittiert. Der Anteil, der direkt als NO_2 freigesetzt wird, wird als „Primär- NO_2 -Anteil“ p bezeichnet. Der NO_2 -Massenstrom wird unter der Annahme berechnet, dass 10 % ($p = 0,1$) der primär emittierten Stickoxide in Form von NO_2 vorliegen. Bei den NO -Emissionen wird gemäß Nr. 5.5.2.2 Abs. 5 der TA Luft ein Umwandlungsgrad NO in NO_2 von 60 % angesetzt.

Fasst man beide Anforderungen zusammen, so ergibt sich der Emissionsmassenstrom für NO_2 aus dem Emissionsmassenstrom von NO_x mit der Gleichung:

$$\text{NO}_2 = (0,6 + 0,4 \cdot p) \cdot \text{NO}_x = 0,64 \cdot \text{NO}_x$$

³ In der Datenbank sind 72 Windrichtungen, 4 Ausbreitungsklassen und 9 Windgeschwindigkeiten berücksichtigt.

In Tabelle 8-1 sind die Emissionsmassenströme (Q), die für die Schornsteinhöhenberechnung herangezogen werden, zusammengefasst. Die Massenströme entsprechen weitestgehend den Angaben in Tabelle 6-3 auf Seite 32. Nur für die Stickstoffoxide ist zur Schornsteinhöhenberechnung der NO₂-Massenstrom anzuwenden.

Tabelle 8-1 enthält weiterhin die S-Werte nach Anhang 6 der TA Luft sowie die Q:S-Verhältnisse. Da die Schadstoffimmissionen direkt proportional zu den Schadstoffemissionen sind, ist der Schadstoff mit dem größten Q:S-Verhältnis für die Schornsteinhöhenberechnung maßgebend. Für alle anderen Schadstoffe werden geringere Schornsteinhöhen berechnet (vgl. Merkblatt Schornsteinhöhenermittlung, LAI (2023)).

Tabelle 8-1: Emissionsmassenströme Q, S-Werte sowie Q/S-Verhältnisse für die relevanten Schadstoffe. Der Stoff mit dem höchsten Q/S-Verhältnis ist gelb markiert.

Stoff	Massenstrom Q (kg/h)	S-Wert	Q/S
Staub	0,11	0,08	1,4
HCl	0,13	0,1	1,3
HF	0,020	0,0018	11,2
SO ₂	0,67	0,14	4,8
NO _x	2,68	–	–
NO ₂	1,71	0,1	17,1
CO	1,12	7,5	0,1
NH ₃	0,22	–	–
Ges-C	0,22	0,1	2,2
Hg	0,00022	0,00013	1,7
Cd	0,00045	0,00013	3,4
Tl	0,00045	0,00026	1,7
Sb	0,0067	0,1	0,1
As	0,0011	0,00016	7,0
Pb	0,0067	0,0025	2,7
Cr	0,0011	0,1	0,0
Co	0,0011	0,00005	22,3
Cu	0,0067	0,1	0,1
Mn	0,0067	0,1	0,1

Stoff	Massenstrom Q (kg/h)	S-Wert	Q/S
Ni	0,0067	0,00052	12,9
V	0,0067	0,1	0,1
Sn	0,0067	0,1	0,1
PCDD/F	1,34 E-9	–	–
B(a)P	0,0004	0,000026	14,6

Die größten Q:S-Verhältnisse weist Co auf. Die entsprechenden Zeilen sind gelb unterlegt.

Tabelle 6-1 enthält die Eingangsdaten für das Programm BESMIN auf der Grundlage der Tabelle 8-1.

Tabelle 8-2: Eingangsdaten zur Berechnung der Schornsteinhöhe H_b mit dem Programm BESMIN

Parameter	Einheit	Wert
Massenstrom Co	kg/h	0,0011
S-Wert	mg/m ³	0,00005
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	1,1
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	9,9
Abgastemperatur an der Mündung	°C	130
Wasserbeladung	kg/kg	0,33

Das Berechnungsergebnis ist in Abbildung 8-10 dargestellt. Die Schornsteinbauhöhe h_b errechnet sich gerundet zu $h_b = 8,1$ m.

BESMIN - Version 1.1.0

Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft (2021)

Stoff Stoffe-5.2.7-I S 5,0E-5 mg/m³

Emissionsmassenstrom eq 0,0011 kg/h

Innendurchmesser dq 1,1 m

Austrittstemperatur tq 130 °C

Austrittsgeschwindigkeit vq 9,922 m/s

Wasserbeladung zq 0,3317 kg/(kg tr)

Flüssigwasser lq 0,0000 kg/kg

Normvolumenstrom (f) nf 23000 m³/h

Normvolumenstrom (t) nt 15000 m³/h

Schornsteinhöhe berechnen

Berechnete Schornsteinhöhe hb 8,1 m

Durchgeführte Berechnungen Zwischenergebnisse

Stoff	S	eq	dq	tq	vq	zq	lq	nf	nt	hb
Stoffe-5.2.7-I	5,0E-5	1,10E-03	1,1	130	9,922	0,3317	0,0000	22999	15000	8,1

Rechenergebnisse speichern

Parameter:

S: S-Wert in mg/m³

eq: Emissionsmassenstrom in kg/h

dq: Mündungsdurchmesser in m

vq: Austrittsgeschwindigkeit in m/s

hb: berechnete Schornsteinhöhe in m.

Abbildung 8-10: Ergebnisdarstellung des Programms BESMIN für den der Schornstein der Klärschlammverbrennungsanlage.

8.3.3 Zuschlag aufgrund der Bebauung und des Bewuchses

Gemäß Nr. 5.5.2.3 der TA Luft soll die Wirkung der Bebauung und des Bewuchses im Umfeld des Schornsteins durch Zuschläge berücksichtigt werden, da diese zu einer Verdrängung der Windströmung führen.

Die Bebauung und der Bewuchs sind in einem Radius um den Schornstein zu berücksichtigen, welcher der 15-fachen nach Nummer 5.5.2.2 bestimmten Schornsteinhöhe, mindestens aber dem Radius 150 m, entspricht. Da h_B = 8,1 m ist, beträgt der Radius 150 m.

Innerhalb dieses Kreises ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist.

Abbildung 8-11 zeigt den Kreis mit einem Radius von 150 m um den Schornstein.

5 Prozent der Fläche eines Kreises mit 150 m Radius entspricht etwa 3.500 m². Das Betriebsgebäude der Klärschlammverwertungsanlage besitzt eine Fläche von etwa 3.000 m², so dass es nicht zu berücksichtigen ist.

Maßgebend für den Zuschlag aufgrund der Bebauung und des Bewuchses ist ein Waldstück nordöstlich der Anlage, das eine Fläche von etwa 7.500 m² einnimmt (orange gestrichelt umrandet). Die mittlere Baumhöhe beträgt laut Auskunft des Revierförsters bis zu 25 m. Damit errechnet sich die Schornsteinhöhe zu

$$H = 8,1 \text{ m} + 25 \text{ m} = 33,1 \text{ m}$$

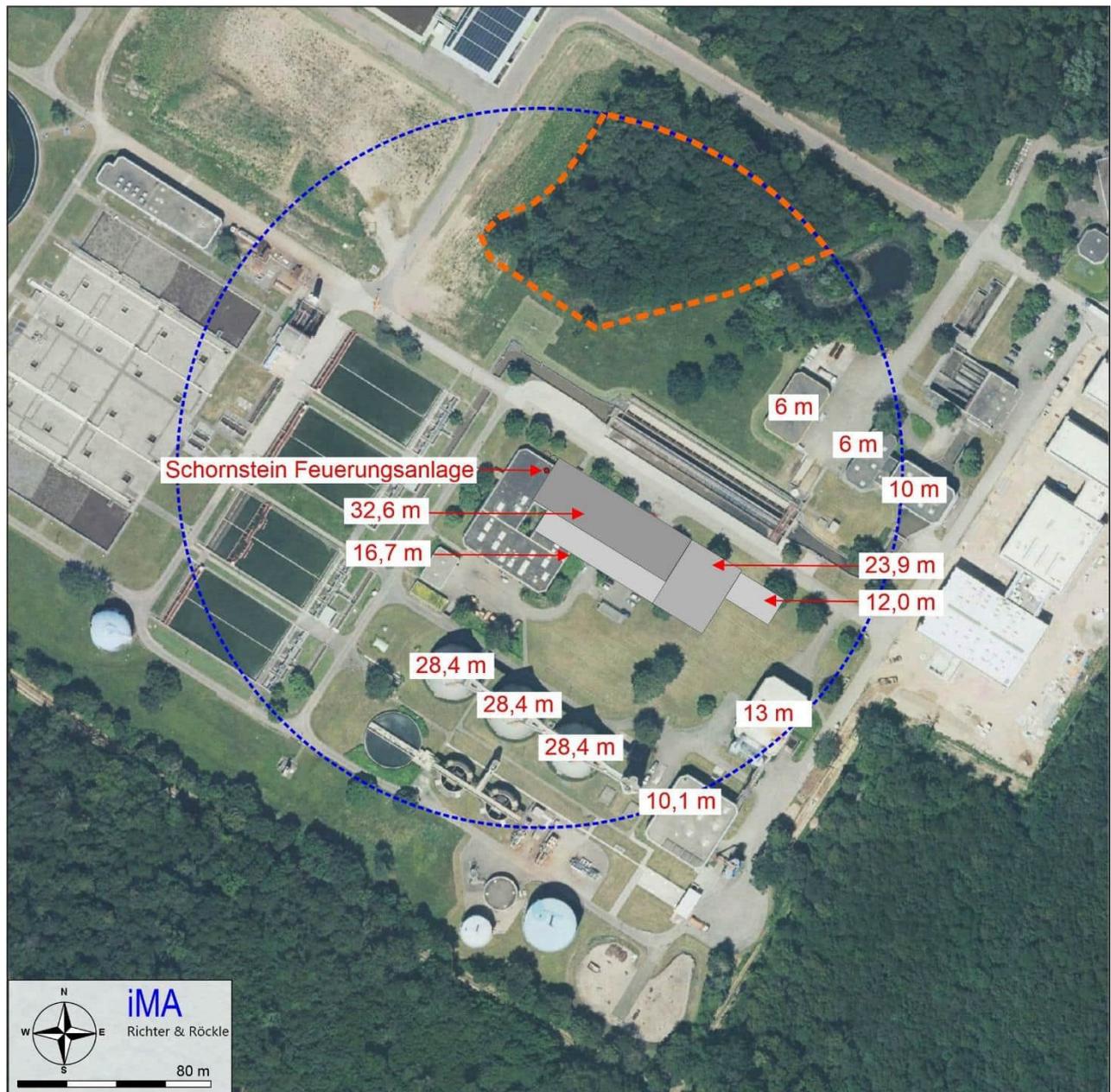


Abbildung 8-11: Kreis mit einem Radius von 150 m um den Schornstein der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage zur Festlegung des Zuschlags aufgrund von Bebauung und Bewuchs.

8.3.4 Zuschlag aufgrund von unebenem Gelände

Zur Berücksichtigung des unebenen Geländes enthält Nr. 5.5.2.3 der TA Luft (2021) folgende Vorgabe:

Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor

größer als 15 Grad, soll die Schornsteinhöhe so weit erhöht werden, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.

Aufgrund des weitgehen ebenen Geländes ist kein Zuschlag aufgrund des unebenen Geländes erforderlich.

8.4 Zusammenfassung der Schornsteinhöhenberechnung

Die Schornsteinmindesthöhen ist die größte Schornsteinhöhe, die sich aus den Ermittlungsschritten nach den Nrn. 5.5.2.1, 5.5.2.2 und 5.5.2.3 der TA Luft ergibt.

In Tabelle 8-3 sind die Schornsteinhöhen der einzelnen Ermittlungsschritte zusammengefasst.

Tabelle 8-3: Schornsteinhöhen aus den einzelnen Ermittlungsschritten in m über Grund. Die festzulegende Schornsteinmindesthöhe ist gelb markiert.

Quelle	Nr. 5.5.2.1 der TA Luft (VDI-Richtlinie 3781/4) Kapitel 8.2	Nr. 5.5.2.2 der TA Luft Kapitel 8.3.2	Nr. 5.5.2.3 der TA Luft Kapitel 8.3.3	Erforderliche Höhe
Klärschlamm- verbrennung	39,4	8,1	33,1	40 *
Bunkerstillstands- entlüftung	39,3	-	-	40 *
Notstromaggregat	38,7	-	-	39 *

* gerundet

Im vorliegenden Fall ergeben sich die maßgebenden Schornsteinhöhen nach den Anforderungen der Nr. 5.5.2.1 der TA Luft. Die Schornsteinmindesthöhen sind in Tabelle 8-3 gelb markiert.

Hinweise:

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit den Schornsteinhöhen in der rechten Spalte der Tabelle 8-3 durchgeführt. Dies ist möglich, da gemäß Anhang 2, Nr. 1 der TA Luft für Ausbreitungsrechnungen eine um bis zu 10 % höhere Schornsteinbauhöhe als die nach TA Luft ermittelte Schornsteinhöhe verwendet werden darf.

Größere Schornsteinhöhen dürfen realisiert werden, werden in der Ausbreitungsrechnung jedoch nicht berücksichtigt.

9 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

9.1 Allgemeines

Die Ausbreitung der Luftschadstoffe und Gerüche wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlagsintensität und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben, die ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre sind. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 9-1 beschrieben.

Tabelle 9-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III ₁	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

Für die Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Parameter in Form einer Zeitreihe (AK-Term) erforderlich, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren. Bei Verwendung einer Zeitreihe ist es u. a. möglich, die tageszeitliche Verteilung der Emissionen und die daran gekoppelten meteorologischen Ausbreitungssituationen zu berücksichtigen. Dies ist im vorliegenden Fall erforderlich. Darüber hinaus ist für die nach TA Luft (2021) geforderte Berechnung der nassen Deposition die Ausbreitungsrechnung als Zeitreihenrechnung durchzuführen (TA Luft (2021), Anhang 2, Nr. 9.7).

9.2 Meteorologische Daten

Im Untersuchungsgebiet werden keine meteorologischen Messungen durchgeführt, die als Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnungen verwendet werden können. Daher wurde das Fachbüro IFU GmbH beauftragt, eine geeignete Station zu übertragen. Die IFU GmbH ist akkreditiert nach DIN 17025 für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20.

Aufgrund der zu erwartenden Verteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten wird von der IFU GmbH die Messstelle ‚Lahr‘ des Deutschen Wetterdienstes empfohlen (siehe Anhang 5, Auszug aus dem Gutachten der IFU GmbH). Diese Station spiegelt die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten, die im Untersuchungsgebiet zu erwarten sind, am besten wider. Zur Berechnung des Windfeldes im Beurteilungsgebiet wird von der IFU empfohlen, den Anemometerstandort auf einen etwa 2,5 km nordwestlich des Anlagenstandorts gelegenen Bezugspunkt zu übertragen. Der Einfluss des unebenen Geländes wird mit dem numerischen Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells AUSTAL ist, berücksichtigt.

Die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen, insbesondere die Rauigkeit aufgrund der Bebauung und des Bewuchses, führen zu einer Veränderung des Windfeldes. Diese Veränderung wird durch das diagnostische Windfeldmodell und das Grenzschichtmodell, das im Ausbreitungsmodell AUSTAL enthalten ist, berücksichtigt.

Die Koordinaten des Bezugspunktes der meteorologischen Daten betragen im UTM-32-Netz:

Ostwert:	32 406 050
Nordwert:	5 339 950

Seine Lage ist in Abbildung A4-1 auf Seite 107 gekennzeichnet.

9.3 Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Ausbreitungsklassen

Die Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Ausbreitungsklassen erfolgte durch die IfU GmbH (siehe Anhang 5). Als repräsentatives Jahr wurde aus einem Zeitraum vom 11.07.2008 bis zum 01.01.2016 das Jahr vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2015 ermittelt.

9.4 Niederschlagsdaten

Zur Berücksichtigung der nassen Deposition in der Ausbreitungsrechnung soll entsprechend Anhang 2, Nr. 9.1 TA Luft (2021) eine Zeitreihe der Niederschlagsintensität, die vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt wird, verwendet werden. Die Zeitreihe soll für das Bezugsjahr der meteorologischen Daten und den Standort gültig sein.

Derzeit stellt das Umweltbundesamt nur für den Zeitraum 2006 bis 2015 Daten zur Verfügung, so dass für das Jahr 2015 eine Niederschlagszeitreihe vorhanden ist. Der mittlere Gesamtniederschlag des verfügbaren Zeitraumes beträgt 744 mm/a. Der Niederschlag des repräsentativen Jahres wurde auf diesen Wert skaliert. Regenereignisse liegen während 671 Stunden vor.

9.5 Darstellung der Messdaten

Abbildung 9-1 enthält die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen für das repräsentative Jahr 2015. Sie zeichnet sich durch zwei Maxima bei Windrichtungen aus Süd-Südwest und Nord-Nordost aus. Diese sind auf die Kanalisierung der Windströmung entlang des Oberrheintals zurückzuführen. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,7 m/s.

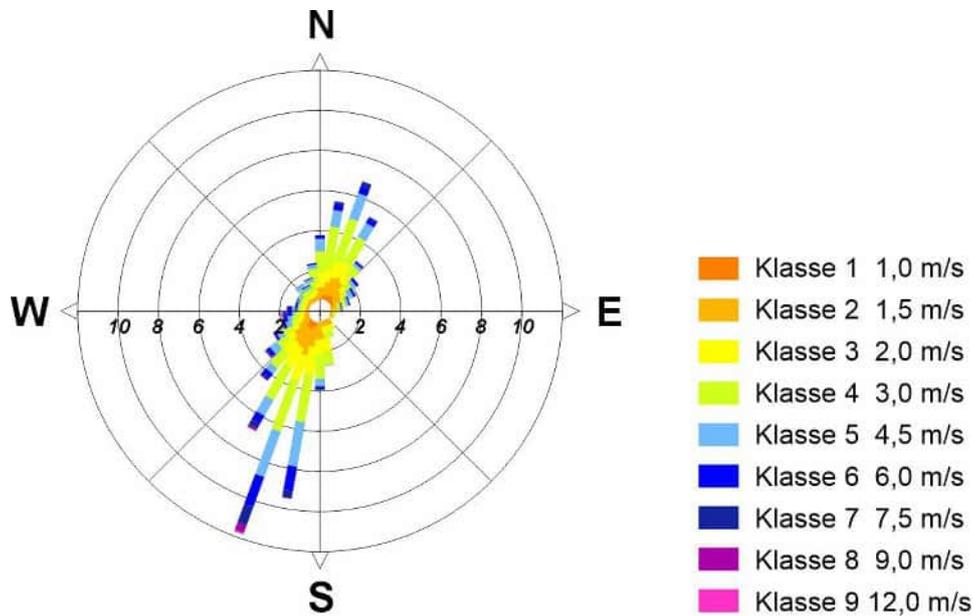


Abbildung 9-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen

Die Farbkodierung der Windrose zeigt, dass bei Winden aus Süd-Südwest die höchsten Windgeschwindigkeiten auftreten, die häufig mit bedecktem Himmel verbunden sind. Winde aus nord-nordöstlichen Richtungen weisen dagegen eher Schwachwindcharakter auf, der bei typischen Hochdruckwetterlagen vorliegt.

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 9-2 dargestellt.

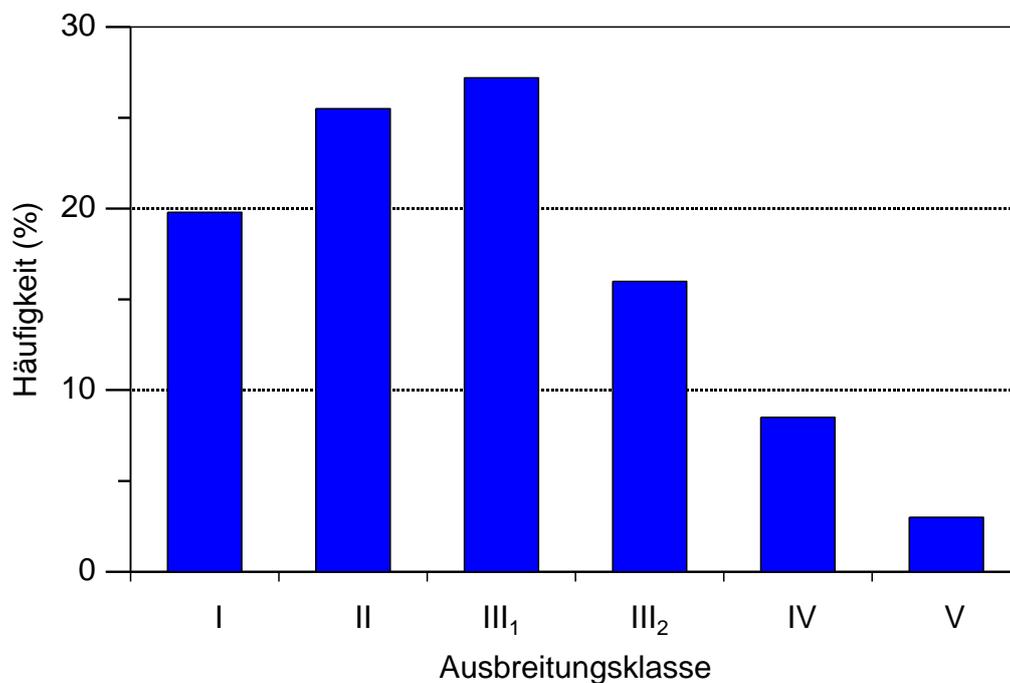


Abbildung 9-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) sind mit ca. 45 % am stärksten vertreten. Die neutralen Klassen (III₁ + III₂) treten in 43 % der Fälle auf während die labilen Ausbreitungsklassen (IV + V) eine Häufigkeit von ca. 12 % aufweisen.

9.6 Lokale Windsysteme

Aufgrund der geringen orographischen Gliederung im Untersuchungsgebiet sind Einflüsse kleinräumiger lokaler thermischer Windsysteme nicht zu erwarten. Für den geplanten Schornstein spielen etwaige Kaltluftabflüsse aufgrund der Schornsteinhöhe von 40 m für die Ausbreitung der Gase und Stäube keine Rolle. Bodennahe Emissionen werden nur tagsüber freigesetzt, sodass auch hier etwaige Kaltluftabflüsse keine Rolle spielen.

10 Immissionen

10.1 Allgemeines

Die von der geplanten Anlage verursachten Immissionen werden mittels Ausbreitungsrechnungen gemäß den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft ermittelt. Detaillierte Angaben zum Ausbreitungsmodell und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung sind im Anhang 4 aufgeführt.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 6).
- Die Schornsteinhöhen und Abgasrandbedingungen (vgl. Kapitel 8).
- Die meteorologischen Eingangsdaten (vgl. Kapitel 9).
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Anhang 4, Abschnitt A4.6)
- Die Lage von Gebäuden und Hindernissen (vgl. Anhang 4, Abschnitt A4.8)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Anhang 4, Abschnitt A4.9).
- Die Abgasfahnenüberhöhung (vgl. Anhang 4, Abschnitt A4.11).

Es werden die Immissions-Kenngrößen aller Stoffe ermittelt, auch wenn die Emissionsmassenströme einiger Stoffe den zugehörigen Bagatellmassenstrom unterschreiten (vgl. Kapitel 7 ab Seite 37 ff).

10.2 Prüfung des Schutzes der menschlichen Gesundheit

10.2.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die staub- und gasförmigen Immissionen, die sich auf die menschliche Gesundheit auswirken können, dargestellt.

10.2.2 Beurteilungspunkte

Die Immissionen werden gemäß Nr. 8, Anhang 2 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe berechnet und sind damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Grund.

Entsprechend Nr. 4.6.2.6 TA Luft werden die Beurteilungspunkte (Aufpunkte) dort festgelegt, wo die mutmaßlich höchsten Belastungen für nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter zu erwarten sind. Dabei handelt es sich im vorliegenden Fall um die Wohnhäuser und Büros in der näheren und weiteren Umgebung. Die Lage der Beurteilungspunkte ist in der topografischen Karte in Abbildung 10-1 dargestellt. Die geografischen Koordinaten und die Beschreibung der Beurteilungspunkte können Tabelle 10-1 entnommen werden.

An den anderen Wohnhäusern und Büros, die sich in größerer Entfernung befinden, sind die Immissionen geringer, wie die flächenhaften Verteilungen der Immissionen in Abbildung A1-1 bis Abbildung A1-4 im Anhang 1 (Seite 88 ff) zeigen.

Tabelle 10-1: Beschreibung der Beurteilungspunkte. Koordinaten im UTM 32 – System.

Aufpunkt	Beschreibung	Rechtswert	Hochwert
1	Wohnhaus im Außenbereich	403326	5337993
2	Wohnhaus im Außenbereich	403123	5337332
3	Wohnhaus im Außenbereich	402380	5336703
4	Wohnhaus im Außenbereich	402536	5336706
5	Wohnhaus im Außenbereich	402968	5336795
6	Wohnhaus im Außenbereich	403282	5336810
7	Wohnhaus im Außenbereich	403656	5336491
8	Wohnhaus im Wohngebiet in Forchheim	403406	5335722
9	Wohnhaus im Außenbereich	403871	5335921
10	Wohnhaus Dorfstraße 2	404994	5335662
11	Wohnhaus im Ortsteil Grünschweige	406568	5337031
12	Wohnhaus im Ortsteil Grünschweige	406237	5338060
13	Bürräume an der Weisweiler Str.	405126	5339031
14	Wohnhaus/Büro Josef Maurer Handelsvertretung GmbH	405946	5340913
15	Büros Netze BW GmbH	406126	5342371
16	Wohnhaus im Wohngebiet von Oberhausen	405001	5341899
17	Wohnhaus im Außenbereich	402593	5338958
18	Wohnhaus im Wohngebiet von Weisweil	401887	5339029

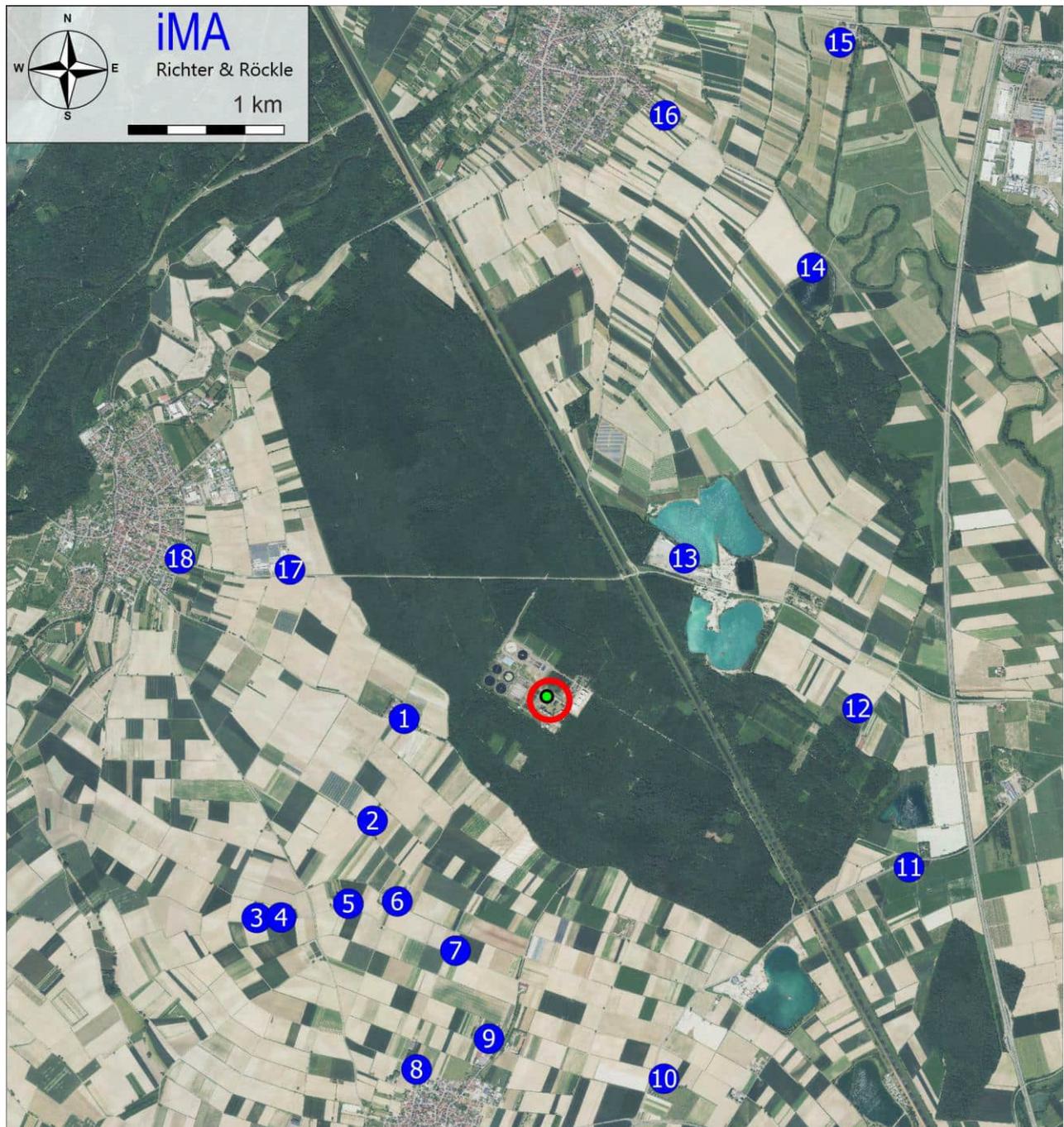


Abbildung 10-1: Auszug aus der topografischen Karte mit Lage der Aufpunkte zur Beurteilung der gas- und staubförmigen Immissionen (Beurteilungspunkte). Die geplante Anlage ist rot eingekreist. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024 © Hexagon.

10.2.3 Staubförmige Schadstoffe

Der Staub-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage ist in Tabelle 10-2 aufgeführt. Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 10, Anhang 2 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die Immissionen wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Die PM_{10} - und $PM_{2,5}$ -Konzentrationen liegen an allen Beurteilungspunkten unter $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, so dass die Irrelevanzschwelle nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021) unterschritten wird. Somit kann davon ausgegangen werden, dass von diesen Stoffen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Anlage hervorgerufen werden. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann somit entfallen.

Tabelle 10-2: Staub-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten. In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert.

Aufpunkt	Feinstaub (PM_{10}) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Feinstaub ($PM_{2,5}$) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
2	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
3	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
4	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
5	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
6	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
7	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
8	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
9	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
10	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
11	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
12	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
13	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
14	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
15	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
16	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)
17	< 0,01 (0 %)	< 0,01 (0 %)
18	< 0,01 (0 %)	< 0,01 (0 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %
Immissionswert	40 (100 %)	25 (100 %)

Abbildung 10-2 zeigt beispielhaft die flächenhafte Verteilung der PM₁₀-Immissionen in der näheren Umgebung der geplanten Anlage. Der Lkw-Verkehr ist die maßgebliche Quelle.

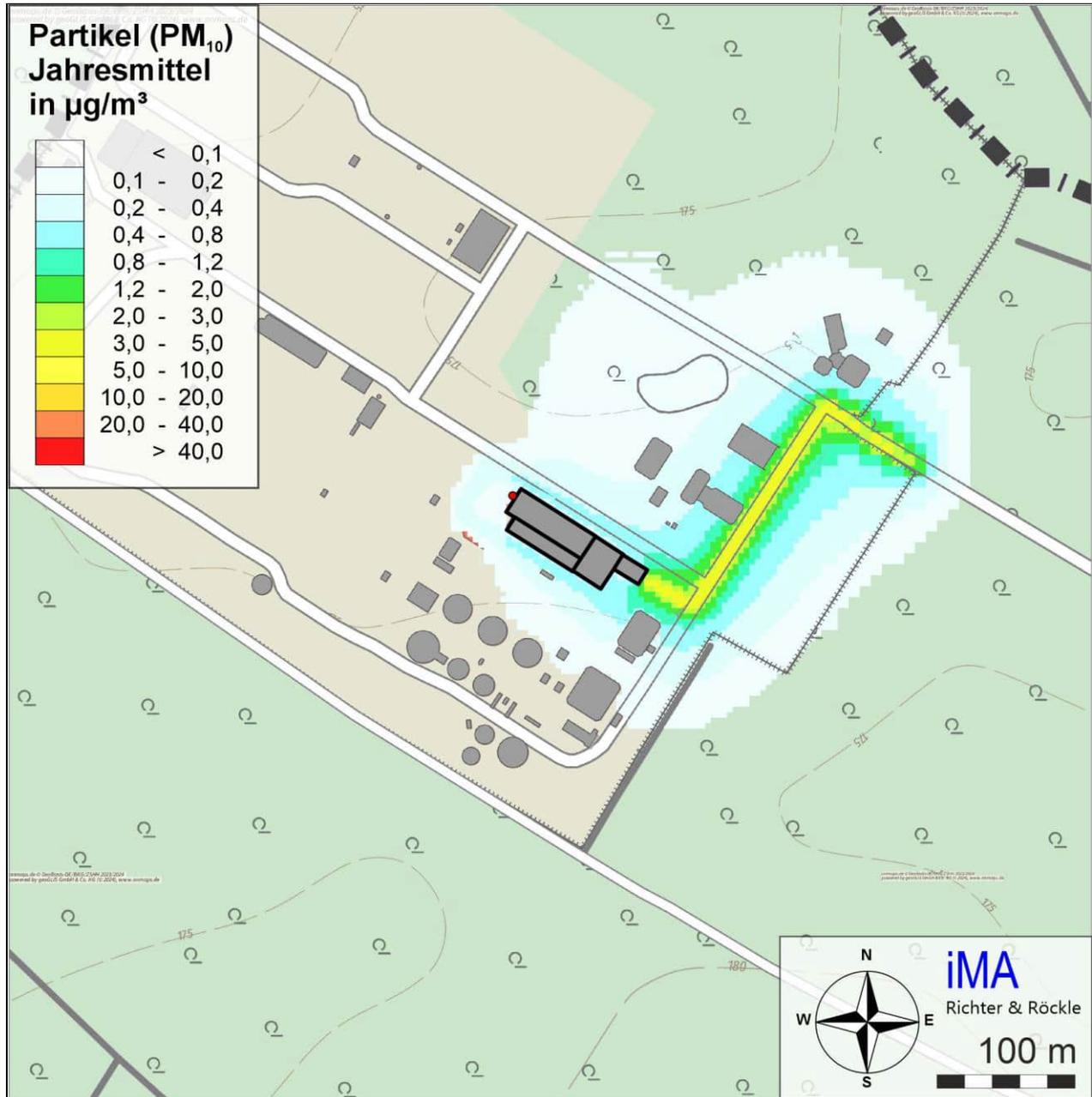


Abbildung 10-2: PM₁₀-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung). Jahresmittelwerte in µg/m³. Irrelevanzschwelle: 1,2 µg/m³, Immissionswert: 40 µg/m³
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

10.2.4 Staubinhaltsstoffe

Die flächenhafte Verteilung des Immissionsbeitrags der geplanten Anlage ist im Anhang 1 in Abbildung A1-1 auf Seite 88 exemplarisch für Benzo(a)pyren (B(a)P) dargestellt. Alle anderen Stoffe breiten sich in gleicher Weise aus, so dass die Immissionsverteilung analog ist. Die Beurteilungspunkte sind in den Abbildungen dargestellt.

Zur Prüfung des Schutzes vor Gesundheitsgefahren (Nr. 4.2.1 TA Luft) ist der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage in Tabelle 10-3 dargestellt. Es wird ersichtlich, dass die Irrelevanzschwelle von allen Stoffen eingehalten wird.

Tabelle 10-3: Immissionsbeitrag **Staubinhaltsstoff-Konzentrationen** (Jahresmittelwerte).

Aufpunkt	Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Thallium (Tl)	B(a)P
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
1	0,01 (0,2 %)	0,09 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,09 (0,4 %)	0,00 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,5 %)
2	0,02 (0,4 %)	0,15 (0,0 %)	0,01 (0,2 %)	0,15 (0,7 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,8 %)
3	0,01 (0,2 %)	0,09 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,09 (0,4 %)	0,00 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,00 (0,5 %)
4	0,02 (0,3 %)	0,10 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,10 (0,5 %)	0,00 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,6 %)
5	0,03 (0,5 %)	0,18 (0,0 %)	0,01 (0,2 %)	0,18 (0,9 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (1,0 %)
6	0,05 (0,8 %)	0,28 (0,1 %)	0,02 (0,4 %)	0,28 (1,4 %)	0,01 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,02 (1,6 %)
7	0,07 (1,2 %)	0,42 (0,1 %)	0,03 (0,6 %)	0,42 (2,1 %)	0,01 (0,0 %)	0,03 (0,0 %)	0,02 (2,4 %)
8	0,04 (0,7 %)	0,25 (0,1 %)	0,02 (0,3 %)	0,25 (1,3 %)	0,01 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,01 (1,4 %)
9	0,04 (0,7 %)	0,25 (0,0 %)	0,02 (0,3 %)	0,25 (1,2 %)	0,01 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,01 (1,4 %)
10	0,01 (0,2 %)	0,07 (0,0 %)	0,00 (0,1 %)	0,07 (0,4 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,4 %)
11	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,0 %)	0,00 (0,1 %)	0,04 (0,2 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,2 %)
12	0,01 (0,2 %)	0,08 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,08 (0,4 %)	0,00 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,00 (0,4 %)
13	0,07 (1,1 %)	0,41 (0,1 %)	0,03 (0,5 %)	0,41 (2,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,03 (0,0 %)	0,02 (2,3 %)
14	0,03 (0,6 %)	0,21 (0,0 %)	0,01 (0,3 %)	0,21 (1,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (1,2 %)
15	0,03 (0,5 %)	0,19 (0,0 %)	0,01 (0,3 %)	0,19 (1,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (1,1 %)
16	0,04 (0,7 %)	0,26 (0,1 %)	0,02 (0,3 %)	0,26 (1,3 %)	0,01 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,01 (1,5 %)
17	0,01 (0,1 %)	0,03 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,03 (0,2 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,2 %)
18	0,00 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,02 (0,1 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,1 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %
Beurteilungswert	6 (100 %)	500 (100 %)	5 (100 %)	20 (100 %)	50 (100 %)	100 (100 %)	1 (100 %)

Fortsetzung Tabelle 10-3:

Aufpunkt	PCDD/F+dl-PCB	Chrom (Cr)	Kupfer (Cu)	Vanadium (V)	Zinn (Sn)	Antimon (Sb)	Kobalt (Co)	Mangan (Mn)
	fg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
1	0,02 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,09 (0,1 %)	0,09 (0,4 %)	0,09 (0,0 %)	0,09 (0,1 %)	0,01 (0,2 %)	0,09 (0,1 %)
2	0,03 (0,0 %)	0,02 (0,1 %)	0,15 (0,1 %)	0,15 (0,7 %)	0,15 (0,0 %)	0,15 (0,2 %)	0,02 (0,3 %)	0,15 (0,1 %)
3	0,02 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,09 (0,1 %)	0,09 (0,4 %)	0,09 (0,0 %)	0,09 (0,1 %)	0,01 (0,2 %)	0,09 (0,1 %)
4	0,02 (0,0 %)	0,02 (0,1 %)	0,10 (0,1 %)	0,10 (0,5 %)	0,10 (0,0 %)	0,10 (0,1 %)	0,02 (0,2 %)	0,10 (0,1 %)
5	0,04 (0,0 %)	0,03 (0,2 %)	0,18 (0,2 %)	0,18 (0,9 %)	0,18 (0,0 %)	0,18 (0,2 %)	0,03 (0,3 %)	0,18 (0,1 %)
6	0,06 (0,0 %)	0,05 (0,3 %)	0,28 (0,3 %)	0,28 (1,4 %)	0,28 (0,0 %)	0,28 (0,4 %)	0,05 (0,5 %)	0,28 (0,2 %)
7	0,08 (0,1 %)	0,07 (0,4 %)	0,42 (0,4 %)	0,42 (2,1 %)	0,42 (0,0 %)	0,42 (0,5 %)	0,07 (0,8 %)	0,42 (0,3 %)
8	0,05 (0,0 %)	0,04 (0,2 %)	0,25 (0,3 %)	0,25 (1,3 %)	0,25 (0,0 %)	0,25 (0,3 %)	0,04 (0,5 %)	0,25 (0,2 %)
9	0,05 (0,0 %)	0,04 (0,2 %)	0,25 (0,2 %)	0,25 (1,2 %)	0,25 (0,0 %)	0,25 (0,3 %)	0,04 (0,5 %)	0,25 (0,2 %)
10	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,4 %)	0,07 (0,0 %)	0,07 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)	0,07 (0,0 %)
11	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,04 (0,0 %)	0,04 (0,2 %)	0,04 (0,0 %)	0,04 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,0 %)
12	0,02 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,08 (0,1 %)	0,08 (0,4 %)	0,08 (0,0 %)	0,08 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)	0,08 (0,1 %)
13	0,08 (0,1 %)	0,07 (0,4 %)	0,41 (0,4 %)	0,41 (2,0 %)	0,41 (0,0 %)	0,41 (0,5 %)	0,07 (0,8 %)	0,41 (0,3 %)
14	0,04 (0,0 %)	0,03 (0,2 %)	0,21 (0,2 %)	0,21 (1,0 %)	0,21 (0,0 %)	0,21 (0,3 %)	0,03 (0,4 %)	0,21 (0,1 %)
15	0,04 (0,0 %)	0,03 (0,2 %)	0,19 (0,2 %)	0,19 (1,0 %)	0,19 (0,0 %)	0,19 (0,2 %)	0,03 (0,4 %)	0,19 (0,1 %)
16	0,05 (0,0 %)	0,04 (0,3 %)	0,26 (0,3 %)	0,26 (1,3 %)	0,26 (0,0 %)	0,26 (0,3 %)	0,04 (0,5 %)	0,26 (0,2 %)
17	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,03 (0,0 %)	0,03 (0,2 %)	0,03 (0,0 %)	0,03 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,03 (0,0 %)
18	0,00 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,02 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,00 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %
Beurteilungswert	150 (100 %)	17 (100 %)	100 (100 %)	20 (100 %)	1.000 (100 %)	80 (100 %)	9 (100 %)	200 (100 %)

10.2.5 Gasförmige Schadstoffe

Der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage ist in Abbildung A1-2 auf Seite 89 exemplarisch für NO₂ dargestellt. Alle anderen Gase breiten sich in gleicher Weise aus.

In Tabelle 10-4 sind die Immissionsbeiträge der Anlage zusammengefasst.

Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 10, Anhang 2 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die Konzentrationen wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Aus Tabelle 10-4 wird ersichtlich, dass die Jahresmittelwerte der SO₂-, NO_x-, NH₃- und HCl-Konzentrationen die Irrelevanzschwelle (3 % des Immissionswerts) unterschreiten. Auf die Ermittlung der Gesamtbelastung kann somit verzichtet werden.

Tabelle 10-4: Immissionsbeitrag von SO₂, NO_x, NH₃ und HCl der geplanten Anlage (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten. In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert.

Aufpunkt	NH ₃ in µg/m ³	HCl in µg/m ³	NO ₂ in µg/m ³	SO ₂ in µg/m ³
1	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
2	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
3	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
4	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
5	0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,02 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
6	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,03 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)
7	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,1 %)	0,04 (0,1 %)
8	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,03 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)
9	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,03 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)
10	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
11	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	<0,01 (0,0 %)
12	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,0 %)
13	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,1 %)	0,03 (0,1 %)
14	0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,02 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)
15	0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	0,02 (0,1 %)	0,01 (0,0 %)
16	0,01 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,03 (0,1 %)	0,02 (0,0 %)
17	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	<0,01 (0,0 %)	<0,01 (0,0 %)
18	< 0,01 (0,0 %)	< 0,01 (0,0 %)	<0,01 (0,0 %)	<0,01 (0,0 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %	3 %	3 %
Immissionswert	140 (100 %)	9 (100 %)	40 (100 %)	50 (100 %)

10.3 Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

Der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage bzgl. Staubbiederschlag (Gesamtzusatzbelastung) ist in Tabelle 10-5 aufgeführt. Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 10, Anhang 2 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die Immissionen wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Die Staubbiederschlags-Immissionsbeiträge unterschreiten die Irrelevanzschwelle nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021). Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Staubbiederschlag hervorruft. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann somit entfallen.

Tabelle 10-5: Staubbiederschlags-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten. In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert.

Aufpunkt	Staubbiederschlag in mg/(m ² -d)
1	< 0,01 (0.0 %)
2	0,01 (0.0 %)
3	< 0,01 (0.0 %)
4	< 0,01 (0.0 %)
5	0,01 (0.0 %)
6	0,01 (0.0 %)
7	0,01 (0.0 %)
8	0,01 (0.0 %)
9	0,01 (0.0 %)
10	< 0,01 (0.0 %)
11	< 0,01 (0.0 %)
12	< 0,01 (0.0 %)
13	0,02 (0.0 %)
14	0,01 (0.0 %)
15	< 0,01 (0.0 %)
16	0,01 (0.0 %)
17	< 0,01 (0.0 %)
18	< 0,01 (0.0 %)
Irrelevanzschwelle	3 %
Immissionswert	350 (100 %)

10.4 Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen

10.4.1 Allgemeines

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist die nach Anhang 7 der TA Luft geforderte Häufigkeit von Geruchsstunden, angegeben in Prozent der Jahresstunden. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Die Geruchsmissionen werden nach Nr. 8, Anhang 2 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis in drei Meter Höhe berechnet und sind damit repräsentativ für eine Höhe von 1,5 m über Grund.

10.4.2 Geruchsmissionsbeitrag der geplanten Anlage (Gesamtzusatzbelastung)

In Abbildung A1-4 auf Seite 91 ist der Geruchsbeitrag der geplanten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) für ein Gebiet mit einer Ausdehnung von 6,5 km x 7,0 km dargestellt. Die Geruchsstundenhäufigkeiten wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit erhöht. Die nächstgelegene Beurteilungspunkte sind blau umrandet.

Aus Abbildung A1-4 wird ersichtlich, dass die Geruchsstundenhäufigkeiten im gesamten Beurteilungsgebiet bei < 0,5 % (gerundet: 0%) liegen. Damit wird die Irrelevanzschwelle von 2 % an allen Beurteilungspunkten unterschritten. Gemäß TA Luft ist somit davon auszugehen, dass die geplante Anlage dort keinen relevanten Beitrag zur Geruchsbelastung liefert. Die Ermittlung der Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Zusätzlich ist zu prüfen, ob der Immissionsbeitrag der Schornsteine den Vorsorgewert von 6 % einhält (Erläuterung siehe Kapitel 3.4.1 auf Seite 14). Da die Gesamtzusatzbelastung die Irrelevanzschwelle unterschreitet, ist dieses Kriterium erfüllt. Die in Kapitel 8 ermittelte Schornsteinhöhen reichen somit aus.

10.5 Prüfung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage ist im Anhang 1 in Abbildung A1-3 exemplarisch für Benzo(a)pyren (B(a)P) dargestellt. Alle anderen Stoffe breiten sich in gleicher Weise aus, so dass die Immissionsverteilung analog ist.

Zur Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen (Nr. 4.5.1 TA Luft) vorliegen, ist in Tabelle 10-6 der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage an den Beurteilungspunkten dargestellt. Es wird ersichtlich, dass die Irrelevanzschwelle von allen Stoffen eingehalten wird.

Tabelle 10-6: Immissionsbeitrag der geplanten Anlage: Deposition von Staubinhaltsstoffen (Jahresmittelwerte).

Aufpunkt	Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Thallium (Tl)	B(a)P
	µg/(m ² d)						
1	0,019 (0,5 %)	0,11 (0,1 %)	0,01 (0,4 %)	0,11 (0,7 %)	0,00 (0,4 %)	0,01 (0,4 %)	0,01 (1,3 %)
2	0,030 (0,7 %)	0,18 (0,2 %)	0,01 (0,6 %)	0,18 (1,2 %)	0,01 (0,6 %)	0,01 (0,6 %)	0,01 (2,0 %)
3	0,027 (0,7 %)	0,16 (0,2 %)	0,01 (0,5 %)	0,16 (1,1 %)	0,01 (0,5 %)	0,01 (0,5 %)	0,01 (1,8 %)
4	0,029 (0,7 %)	0,17 (0,2 %)	0,01 (0,6 %)	0,17 (1,2 %)	0,01 (0,6 %)	0,01 (0,6 %)	0,01 (2,0 %)
5	0,037 (0,9 %)	0,22 (0,2 %)	0,01 (0,7 %)	0,22 (1,5 %)	0,01 (0,7 %)	0,01 (0,7 %)	0,01 (2,5 %)
6	0,052 (1,3 %)	0,31 (0,3 %)	0,02 (1,0 %)	0,31 (2,1 %)	0,01 (1,0 %)	0,02 (1,0 %)	0,02 (3,5 %)
7	0,069 (1,7 %)	0,41 (0,4 %)	0,03 (1,4 %)	0,41 (2,8 %)	0,01 (1,4 %)	0,03 (1,4 %)	0,02 (4,7 %)
8	0,046 (1,1 %)	0,27 (0,3 %)	0,02 (0,9 %)	0,27 (1,8 %)	0,01 (0,9 %)	0,02 (0,9 %)	0,02 (3,1 %)
9	0,042 (1,0 %)	0,25 (0,3 %)	0,02 (0,8 %)	0,25 (1,7 %)	0,01 (0,8 %)	0,02 (0,8 %)	0,01 (2,8 %)
10	0,018 (0,4 %)	0,11 (0,1 %)	0,01 (0,4 %)	0,11 (0,7 %)	0,00 (0,4 %)	0,01 (0,4 %)	0,01 (1,2 %)
11	0,014 (0,4 %)	0,09 (0,1 %)	0,01 (0,3 %)	0,09 (0,6 %)	0,00 (0,3 %)	0,01 (0,3 %)	0,00 (1,0 %)
12	0,017 (0,4 %)	0,10 (0,1 %)	0,01 (0,3 %)	0,10 (0,7 %)	0,00 (0,3 %)	0,01 (0,3 %)	0,01 (1,2 %)
13	0,072 (1,8 %)	0,43 (0,4 %)	0,03 (1,4 %)	0,43 (2,9 %)	0,01 (1,4 %)	0,03 (1,4 %)	0,02 (4,9 %)
14	0,042 (1,0 %)	0,25 (0,3 %)	0,02 (0,8 %)	0,25 (1,7 %)	0,01 (0,8 %)	0,02 (0,8 %)	0,01 (2,8 %)
15	0,028 (0,7 %)	0,17 (0,2 %)	0,01 (0,6 %)	0,17 (1,1 %)	0,01 (0,6 %)	0,01 (0,6 %)	0,01 (1,9 %)
16	0,039 (1,0 %)	0,24 (0,2 %)	0,02 (0,8 %)	0,24 (1,6 %)	0,01 (0,8 %)	0,02 (0,8 %)	0,01 (2,7 %)
17	0,008 (0,2 %)	0,05 (0,0 %)	0,00 (0,2 %)	0,05 (0,3 %)	0,00 (0,2 %)	0,00 (0,2 %)	0,00 (0,6 %)
18	0,008 (0,2 %)	0,05 (0,1 %)	0,00 (0,2 %)	0,05 (0,3 %)	0,00 (0,2 %)	0,00 (0,2 %)	0,00 (0,6 %)
Irrelevanzschwelle	5 %						
Beurteilungswert	6 (100 %)	500 (100 %)	5 (100 %)	20 (100 %)	1 (100 %)	2 (100 %)	0,5 (100 %)

Fortsetzung Tabelle 10-6:

Aufpunkt	PCDD/F+dl-PCB	Chrom (Cr)	Kupfer (Cu)	Vanadium (V)	Zinn (Sn)	Antimon (Sb)	Kobalt (Co)
	pg/(m ² d)	µg/(m ² d)					
1	0,02 (0,2 %)	0,02 (0,0 %)	0,11 (0,1 %)	0,11 (0,1 %)	0,11 (0,7 %)	0,11 (1,1 %)	0,02 (0,4 %)
2	0,04 (0,4 %)	0,03 (0,1 %)	0,18 (0,2 %)	0,18 (0,2 %)	0,18 (1,2 %)	0,18 (1,8 %)	0,03 (0,6 %)
3	0,03 (0,4 %)	0,03 (0,1 %)	0,16 (0,2 %)	0,16 (0,2 %)	0,16 (1,1 %)	0,16 (1,6 %)	0,03 (0,5 %)
4	0,03 (0,4 %)	0,03 (0,1 %)	0,17 (0,2 %)	0,17 (0,2 %)	0,17 (1,2 %)	0,17 (1,7 %)	0,03 (0,6 %)
5	0,04 (0,5 %)	0,04 (0,1 %)	0,22 (0,3 %)	0,22 (0,2 %)	0,22 (1,5 %)	0,22 (2,2 %)	0,04 (0,7 %)
6	0,06 (0,7 %)	0,05 (0,1 %)	0,31 (0,4 %)	0,31 (0,3 %)	0,31 (2,1 %)	0,31 (3,1 %)	0,05 (1,0 %)
7	0,08 (0,9 %)	0,07 (0,2 %)	0,41 (0,5 %)	0,41 (0,4 %)	0,41 (2,8 %)	0,41 (4,1 %)	0,07 (1,4 %)
8	0,05 (0,6 %)	0,05 (0,1 %)	0,27 (0,3 %)	0,27 (0,3 %)	0,27 (1,8 %)	0,27 (2,7 %)	0,05 (0,9 %)
9	0,05 (0,6 %)	0,04 (0,1 %)	0,25 (0,3 %)	0,25 (0,3 %)	0,25 (1,7 %)	0,25 (2,5 %)	0,04 (0,8 %)
10	0,02 (0,2 %)	0,02 (0,0 %)	0,11 (0,1 %)	0,11 (0,1 %)	0,11 (0,7 %)	0,11 (1,1 %)	0,02 (0,4 %)
11	0,02 (0,2 %)	0,01 (0,0 %)	0,09 (0,1 %)	0,09 (0,1 %)	0,09 (0,6 %)	0,09 (0,9 %)	0,01 (0,3 %)
12	0,02 (0,2 %)	0,02 (0,0 %)	0,10 (0,1 %)	0,10 (0,1 %)	0,10 (0,7 %)	0,10 (1,0 %)	0,02 (0,3 %)
13	0,09 (1,0 %)	0,07 (0,2 %)	0,43 (0,5 %)	0,43 (0,4 %)	0,43 (2,9 %)	0,43 (4,3 %)	0,07 (1,4 %)
14	0,05 (0,6 %)	0,04 (0,1 %)	0,25 (0,3 %)	0,25 (0,3 %)	0,25 (1,7 %)	0,25 (2,5 %)	0,04 (0,8 %)
15	0,03 (0,4 %)	0,03 (0,1 %)	0,17 (0,2 %)	0,17 (0,2 %)	0,17 (1,1 %)	0,17 (1,7 %)	0,03 (0,6 %)
16	0,05 (0,5 %)	0,04 (0,1 %)	0,24 (0,3 %)	0,24 (0,2 %)	0,24 (1,6 %)	0,24 (2,4 %)	0,04 (0,8 %)
17	0,01 (0,1 %)	0,01 (0,0 %)	0,05 (0,1 %)	0,05 (0,0 %)	0,05 (0,3 %)	0,05 (0,5 %)	0,01 (0,2 %)
18	0,01 (0,1 %)	0,01 (0,0 %)	0,05 (0,1 %)	0,05 (0,1 %)	0,05 (0,3 %)	0,05 (0,5 %)	0,01 (0,2 %)
Irrelevanzschwelle	5 %						
Beurteilungswert	9 (100 %)	41,1 (100 %)	82,2 (100 %)	100 (100 %)	15 (100 %)	10 (100 %)	5 (100 %)

10.6 Prüfung des Schutzes vor erheblichen Nachteilen, insbesondere des Schutzes der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter

10.6.1 Allgemeines

In der näheren Umgebung befindet sich das FFH-Gebiet „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (siehe Abbildung 10-3).

Die Immissionen werden an den nächstgelegenen Orten des FFH-Gebiets ermittelt, da hier aufgrund der geringen Entfernung und der Windrichtungsverteilung (siehe Kapitel 9) die höchsten Immissionen vorliegen. In allen weiter entfernt liegenden Teilen des Schutzgebiets sind die Immissionen geringer. Die Lage der Beurteilungspunkte ist in Abbildung 10-3 dargestellt ist. Tabelle 10-7 enthält die Koordinaten der Beurteilungspunkte.

Da das Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha a) für die Stickstoffdeposition sowie das Abschneidekriterium von $0,04 \text{ keq} \cdot S_{\text{eq}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ für die Säuredeposition am Rande des FFH-Gebiets überschritten wird, sind die Stickstoff- und Säuredepositionen zusätzlich an den nächstgelegenen schutzbedürftigen FFH-Lebensraumtypen (LRT) sowie an den grünen Besenmoosen innerhalb des FFH-Gebiets zu ermitteln. Hierzu wurden uns vom Büro BHM Planungsgesellschaft mbH die entsprechenden Schutzgebiete innerhalb des FFH-Gebiets genannt. Die Koordinaten im UTM32-System der Beurteilungspunkte sind ebenfalls in Tabelle 10-7 aufgeführt. Die Lage kann Abbildung 10-3 entnommen werden. In allen weiter entfernt liegenden schutzbedürftigen FFH-Lebensraumtypen (LRT) und grünen Besenmoosen sind die Immissionen geringer.

Tabelle 10-7: Koordinaten der Beurteilungspunkte (UTM-32-System)

Beurteilungspunkt	Beschreibung	Ostwert	Nordwert
AP 1	Rand FFH-Gebiet	403994	5338544
AP 2	Rand FFH-Gebiet	404279	5338642
AP 3	Rand FFH-Gebiet	404414	5338556
AP 4	Rand FFH-Gebiet	404613	5338365
AP 5	Grünes Besenmoos innerhalb des FFH-Gebiets	404523	5338476
AP 6	Grünes Besenmoos innerhalb des FFH-Gebiets	404512	5338188
AP 7	Nächstgelegener LRT innerhalb des FFH-Gebiets	404741	5338885

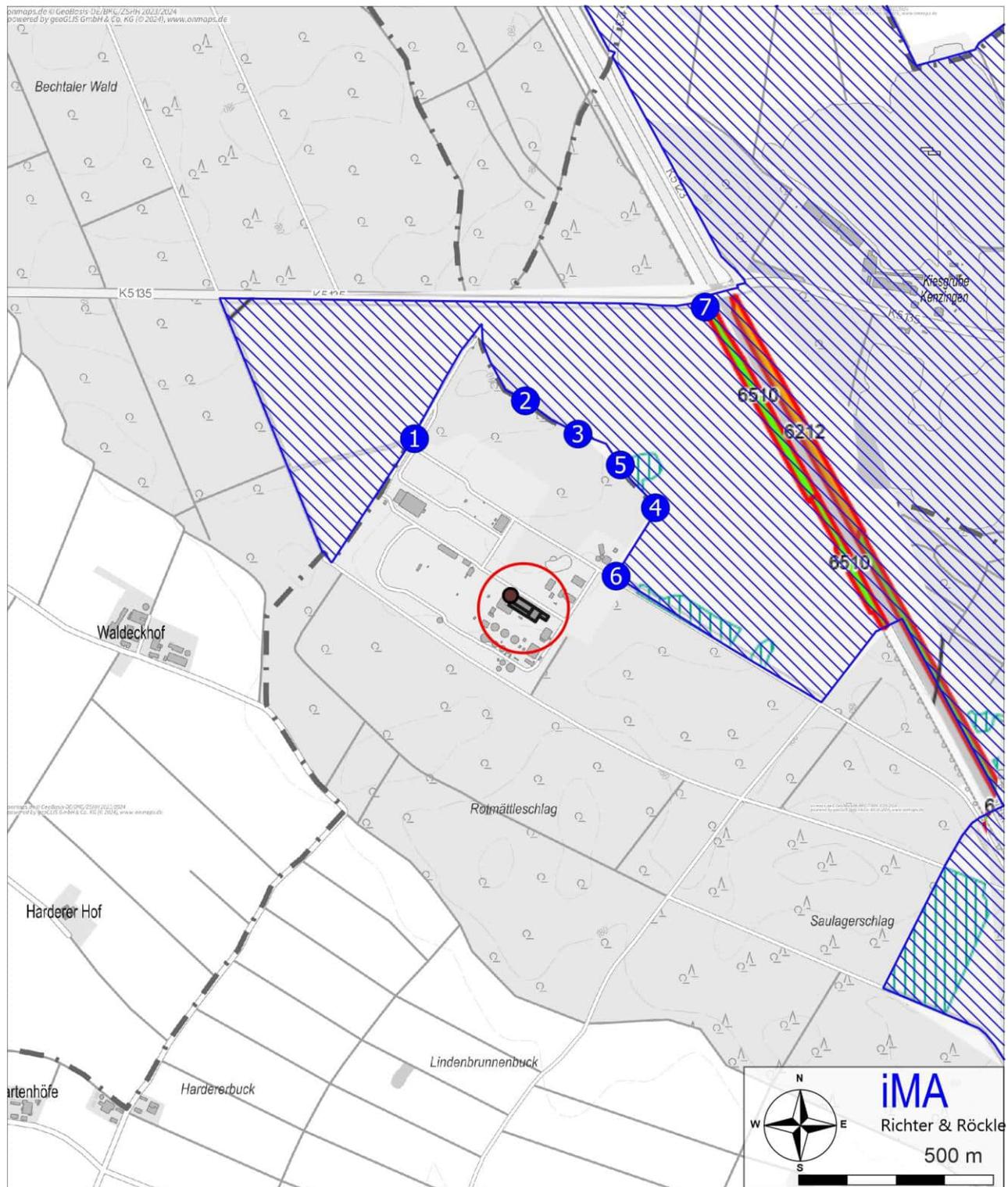


Abbildung 10-3: Lage der Beurteilungspunkte 1 bis 7 im FFH-Gebiet. Die geplante Anlage ist rot umrandet.
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2023.

10.6.2 Ammoniak (NH₃), Fluorwasserstoff (HF), SO₂ und NO_x

Tabelle 10-8 enthält die Immissionsbeiträge der geplanten Anlage bzgl. Ammoniak, Fluorwasserstoff, SO₂ und NO_x an den Beurteilungspunkten im FFH-Gebiet. Die Werte wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht.

Die flächenhafte Verteilung der Immissionen ist in Abbildung A1-5 auf Seite 92 beispielhaft für NH₃ dargestellt. Alle anderen Gase breiten sich in gleicher Weise aus, so dass die Immissionsverteilung analog ist. Die Beurteilungspunkte sind in den Abbildungen dargestellt.

Aus Tabelle 10-8 wird ersichtlich, dass der Ammoniak-Immissionsbeitrag die Irrelevanzschwelle von 2 µg/m³ nach Anhang 1 der TA Luft unterschreitet. Gemäß Anhang 1 der TA Luft bestehen damit keine Anhaltspunkte für erhebliche Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z.B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme.

Auch die NO_x-, SO₂- und Fluorwasserstoff-Immissionsbeiträge unterschreiten die zugehörigen Irrelevanzschwellen.

Tabelle 10-8: Immissionsbeitrag der Anlage (Jahresmittelwerte) an den Aufpunkten des nahegelegenen FFH-Gebiets: Konzentrationen der gasförmigen Schadstoffe in µg/m³.

Aufpunkt	NH ₃ in µg/m ³	HF in µg/m ³	NO _x in µg/m ³	SO ₂ in µg/m ³
1	0,01	< 0,01	0,10	0,02
2	0,07	0,01	0,98	0,22
3	0,11	0,01	1,54	0,35
4	0,04	< 0,01	0,56	0,13
5	0,08	0,01	1,03	0,23
6	0,05	< 0,01	0,73	0,15
7	0,03	< 0,01	0,44	0,09
Irrelevanzschwelle	2	0,04	3	2

* Konservativ wird der Wasserstoffanteil (H) mit einbezogen, d.h., der Faktor 19/20 wird nicht angewendet.

10.6.3 Stickstoffdeposition

Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition sind zunächst die trockenen und nassen Depositionen der Stoffe der stickstoffhaltigen Gase NH₃, NO₂ und NO zu bestimmen. Anschließend sind die Beiträge zu addieren. Die Berechnungsmethode ist in Anhang 3, Abschnitt A4.3 aufgeführt.

Tabelle 10-9 enthält die vorhabenbezogene Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition an den Beurteilungspunkten im FFH-Gebiet. Die Werte wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht. Abbildung A1-6 auf Seite 93 zeigt die flächenhafte Verteilung der Stickstoffdeposition in der Umgebung der geplanten Anlage.

Tabelle 10-9: Vorhabenbedingte Stickstoffdeposition in kg/(ha · a) an den Beurteilungspunkten 1 bis 7 des nahegelegenen FFH-Gebiets (in den anderen Teilflächen des FFH-Gebiets ist die Stickstoffdeposition geringer).

	Beurteilungspunkt						
	1	2	3	4	5	6	7
Beitrag NO ₂	0,00	0,04	0,06	0,03	0,04	0,03	0,02
Beitrag NO	0,00	0,04	0,06	0,02	0,04	0,03	0,02
Beitrag NH ₃	0,04	0,40	0,63	0,24	0,33	0,21	0,13
Stickstoff-Deposition, gesamt	0,05	0,48	0,76	0,29	0,42	0,26	0,17
Abschneidekriterium	0,3						

Der maximale Stickstoffdepositionsbeitrag der Anlage beträgt am Rande des FFH-Gebiets maximal 0,76 kg/(ha·a). Er wird am Aufpunkt 3 erreicht. Das Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha a) wird somit am Rand des FFH-Gebiets überschritten.

Da das FFH-Gebiet innerhalb des Abschneidekriteriums liegt, ist im nächsten Schritt der Stickstoffdepositionsbeitrag in den stickstoffempfindlichen Schutzgebieten innerhalb des FFH-Gebiets zu ermitteln. Diese wurden uns vom Büro BHM Planungsgesellschaft mbH genannt. Es handelt sich um schutzbedürftige FFH-Lebensraumtypen (LRT) sowie um grüne Besenmoose (siehe Beurteilungspunkte 5, 6 und 7).

In den schutzbedürftige FFH-Lebensraumtypen (LRT) wird das Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha a) unterschritten. Auch an den meisten grünen Besenmoosen wird das Abschneidekriterium unterschritten. Lediglich in der nächstgelegenen Teilfläche des grünen Besenmooses (Beurteilungspunkt 5) werden 0,42 kg/(ha a) berechnet.

Die weitere Beurteilung erfolgt durch das Büro BHM Planungsgesellschaft mbH.

10.6.4 Säuredeposition

Zur Ermittlung der Säuredeposition werden ebenfalls die Depositionsbeiträge von NO₂, NO und NH₃ berücksichtigt. Zusätzlich ist der Depositionsbeitrag von SO₂ zu ermitteln. Die Berechnungsmethode ist in Anhang 3 Abschnitt A4.4 dargestellt.

Es errechnen sich die in Tabelle 10-10 dargestellten Säure-Depositionsbeiträge der geplanten Anlage im FFH-Gebiet. Die Werte wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht. Abbildung A1-7 auf Seite 94 zeigt die flächenhafte Verteilung der Säuredeposition.

Tabelle 10-10: Vorhabensbedingte Säuredepositionen an den Beurteilungspunkten des nahegelegenen FFH-Gebiets (in den anderen Teilflächen der FFH-Gebiete sind die Säuredepositionen geringer).

Säuredeposition in keq(N+S)/(ha a)	1	2	3	4	5	6	7
Beitrag NH ₃	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01
Beitrag NO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beitrag NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beitrag SO ₂	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01
Säuredeposition, gesamt	0,01	0,07	0,11	0,04	0,05	0,03	0,02
Abschneidekriterium	0,04						

Der maximale Säuredepositions-Beitrag der geplanten Anlage beträgt 0,11 keq Seq/(ha·a). Er wird am Beurteilungspunkt 3 ermittelt. Das Abschneidekriterium von 0,04 keq · S_{eq}/(ha·a) wird damit am Rand des FFH-Gebiets überschritten.

Da das FFH-Gebiet innerhalb des Bereichs liegt, in dem das Abschneidekriteriums überschritten ist, ist im nächsten Schritt der Säuredepositions-Beitrag in den Schutzgebieten innerhalb des FFH-Gebiets zu ermitteln. Analog zum vorherigen Kapitel 10.6.3 werden die schutzbedürftige FFH-Lebensraumtypen (LRT) sowie die grünen Besenmoose (siehe Beurteilungspunkte 5, 6 und 7) berücksichtigt.

In den schutzbedürftige FFH-Lebensraumtypen (LRT) wird das Abschneidekriterium von 0,04 keq · S_{eq}/(ha·a) eingehalten. Auch an den meisten grünen Besenmoosen wird das Abschneidekriterium unterschritten. Lediglich in der nächstgelegenen Teilfläche des grünen Besenmooses (Aufpunkt 5) wird eine Säuredeposition von 0,07 keq · S_{eq}/(ha·a) berechnet.

Die weitere Beurteilung erfolgt durch das Büro BHM Planungsgesellschaft mbH.

11 Zusammenfassung

Der Zweckverband „Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden“ plant die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur Verbrennung von Klärschlämmen am Standort der Verbandskläranlage in 79362 Forchheim. Die Inputleistung wird mit 112.000 t/a, die Feuerungswärmeleistung mit 9 MW beantragt.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 4 BImSchG wurden die Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase sowie die zu erwartenden Emissionen und Immissionen ermittelt.

Für die Prognose wurden Ansätze gewählt, die zu einer Überschätzung der Emissionen und Immissionen führen, unter anderem

- wurde davon ausgegangen, dass die Emissionen im Abgas der Anlage die beantragten Grenzwerte durchweg voll ausschöpfen.
- ein kontinuierlicher Betrieb der Anlage ohne Revisionszeiten vorliegt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse zusammengefasst.

11.1 Beantragte Emissionsgrenzwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind die beantragten Emissionskonzentrationen der Klärschlammverbrennungsanlage aufgeführt, auf deren Basis die Immissionsprognose durchgeführt wurde.

Tabelle 11-1: Beantragte Emissionswerte im Abgas der Klärschlammverbrennungsanlage.

Stoff	Einheit	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert	Jahresmittelwert
§ 8, Absatz 1, Nr. 1 und 2, 17. BImSchV				
Staub	mg/m ³	5	20	-
Gesamtkohlenstoff	mg/m ³	10	20	-
HCl	mg/m ³	6	40	-
HF	mg/m ³	0,9	4,0	-
SO ₂	mg/m ³	30	200	-
NO _x	mg/m ³	120	400	100
CO	mg/m ³	50	100	-
NH ₃	mg/m ³	10	15	-
Hg	mg/m ³	0,01	0,035	0,005
§ 8, Absatz 1, Nr. 3 i.V. mit Anhang 1, 17. BImSchV				
Σ Cd, Tl	mg/m ³	0,02 *	-	-

Stoff	Einheit	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert	Jahresmittelwert
Σ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³	0,30 *	-	-
Σ As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,05 *	-	-
B(a)P	mg/m ³	0,017		
PCDD/F + PCB	ng/m ³	0,06 *	-	-

* Mittelwert über die Probenahmezeit.

Die Emissionsbegrenzungen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (1.013 hPa, 273,15 K) bei einem Bezugssauerstoffgehalt von 11 %.

11.2 Schornsteinhöhen

Die Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase wurden gemäß Nr. 5.5 der TA Luft ermittelt. Es wurden folgende Schornsteinmindesthöhen berechnet:

- Schornstein der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage: 40 m
- Schornstein der Bunker-Stillstandsentlüftung: 40 m
- Schornstein des Notstromaggregats: 39 m

11.3 Schadstoff- und Geruchsimmissionen

Die Schadstoff- und Geruchsimmissionen wurden anhand von Ausbreitungsrechnungen gemäß den Vorgaben der TA Luft ermittelt.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage die Irrelevanzschwelle nach TA Luft an allen Immissionsorten unterschreitet. Gemäß TA Luft ist somit davon auszugehen, dass

- der Schutz der menschlichen Gesundheit sichergestellt ist,
- keine erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteile durch Staubniederschlag zu erwarten sind,
- keine erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen zu erwarten sind,
- der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter gewährleistet ist,
- keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen zu erwarten sind.

11.4 Stickstoff- und Säureeinträge ins FFH-Gebiet

Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Stickstoffeinträgen am Rand des FFH-Gebiets beträgt maximal 0,75 kg/(ha a). Damit wird das Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha a) überschritten.

Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Säureeinträgen am Rande des FFH-Gebiets beträgt maximal $0,07 \text{ keq} \cdot S_{\text{eq}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ und liegt damit ebenfalls knapp oberhalb des Abschneidekriteriums von $0,04 \text{ keq} \cdot S_{\text{eq}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$.

Da das FFH-Gebiet innerhalb des Abschneidekriteriums liegt, wurde zusätzlich der Stickstoffdepositionsbeitrag in den stickstoffempfindlichen Schutzgebieten innerhalb des FFH-Gebiets ermittelt. Die Lage der stickstoffempfindlichen Schutzgebiete wurde uns vom Büro BHM Planungsgesellschaft mbH mitgeteilt. Es handelt sich um schutzbedürftige FFH-Lebensraumtypen (LRT) sowie um grüne Besenmoose (siehe Beurteilungspunkte 5, 6 und 7).

In den schutzbedürftigen FFH-Lebensraumtypen (LRT) werden die Abschneidekriterien unterschritten. Auch im Bereich der meisten grünen Besenmoose wird das Abschneidekriterium unterschritten. Lediglich in der nächstgelegenen Teilfläche des grünen Besenmooses (Beurteilungspunkt 5) wird ein Stickstoffeintrag von $0,42 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ sowie ein Säureeintrag von $0,05 \text{ keq} \cdot S_{\text{eq}}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ berechnet.

Die weitere Prüfung des Vorhabens auf die Verträglichkeit im FFH-Gebiet „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ erfolgt durch das Büro BHM Planungsgesellschaft mbH.

Die verwaltungsrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Für den Inhalt



Gabriel Hinze
Diplom-Meteorologe
Sachverständiger, Projektleiter



Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer



Dr. Frank Braun
Diplom-Meteorologe
Stellv. fachlich Verantwortlicher
für Ausbreitungsrechnungen

Freiburg, den 26.07.2024

Dieser Bericht wurde nach den Anforderungen unseres Qualitätsmanagementsystems nach DIN 17025 erstellt. Der Bericht oder Teile daraus dürfen nur für das vorliegende Projekt vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Literaturverzeichnis

- 17. BImSchV (2024):** Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, 3754), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 43) geändert worden ist.
- 39. BImSchV (2020):** Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
- BBodSchV (2023):** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716).
- BImSchG (2023):** Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.
- DFG (2022):** MAK- und BAT-Werte-Liste 2022. Deutsche Forschungsgemeinschaft: Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 58, 1. Juli 2022.
- EMEP/EEA (2016):** Air pollutant emission inventory guidebook 2016. European Environment Agency.
- EPA (2011):** AP42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources: 13.2.1 Paved Roads. EPA's Office of Mobile Sources, Ann Arbor
- Frechen (2008):** Emissionsminderung an Abwasseranlagen. Gerüche in der Außenluft. Messen – Bewerten – Mindern. VDI-Wissensforum, 22./23. April 2008 Mannheim.
- GERDA IV (2016):** Aktualisierung und Erweiterung von GERDA III. Schlussbericht Septmeber 2016. Hrsg.: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).
- HBEFA 4.2 (2022):** Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.2.
- HLNUG (2003):** Immissionsvergleichswerte aus der HLUG-Schriftenreihe Luftreinhaltung in Hessen, Heft 3 "Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain - Ist-Situation und Entwicklung", Wiesbaden.
- Janicke, U. & L. Janicke (2021):** AUSTAL – Programmbeschreibung zu Version 3.1. Stand 2021-08-09. Ingenieurbüro Janicke (Umweltbundesamt, Dessau).

Kühling, W. & H.J. Peters (1994): Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen: Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge. Dortmund: Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund 1994, ISBN: 3929797054.

LAI (2004): Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind – Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) 61.0-06.

LAI (2023): Merkblatt Schornsteinhöhenbestimmung zur TA Luft 2021; Juli 2023.

LANUV (2019):(a): Falls für Chlorwasserstoff ein hinreichender Anhaltspunkt vorliegen sollte und somit eine Bewertung der Gesamtbelastung und/oder der Zusatzbelastung als erforderlich angesehen wird, kann hierfür die Referenzkonzentration der USEPA (Environmental Protection Agency) in Höhe von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. der hierauf basierende Irrelevanzwert herangezogen werden. Weitere Beurteilungswerte liegen von Umweltbehörden aus Texas ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$; TCEQ3) und Kalifornien ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, OEHHA4) vor.

LANUV (2019):(b): "Für die kanzerogenen Wirkungen von Kobalt nach langfristiger inhalativer Aufnahme ergibt sich bei Zugrundelegung eines als „hinnehmbar“ erachteten Risikos von $4,5 \times 10^{-5}$ (vergl. LAI-Bericht, 2004) somit ein Beurteilungswert in Höhe von $9 \text{ ng}/\text{m}^3$. Dieser Beurteilungswert kann für die Bewertung der kanzerogenen Wirkungen von Kobalt nach langfristiger inhalativer Aufnahme herangezogen werden."

LUBW (2021): Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube. Bereitstellung einer Arbeitshilfe für die Immissionsschutzbehörden in Baden-Württemberg. <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/10150>.

Schneider, K. & F. Kalberlah (2000): Antimon und Verbindungen. D 092. In: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag.

TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021.

UBA (2024): Umweltbundesamt: Rechenprogramme Besmin und Besmax (kurz BESTAL) für die Schornsteinhöhenbestimmung nach der Nummer 5.5 der TA Luft (2021).

VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017): Umweltmeteorologie - Ableitung für Abgase - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen. VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4:2017-07.

VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3 (2019): Umweltmeteorologie - Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung. VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3:2019-12, Entwurf.

VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 (2006): Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Depositionsparameter.

VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010): Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13:2010-01.

WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, Regional Publications, European Series, No. 91.

Anhänge

Anhang 1: Abbildungen

Anhang 2: Emissionen durch Fahrbewegung

Anhang 3: Emissionsmassenströme

Anhang 4: Ausbreitungsrechnungen

Anhang 5: Übertragbarkeitsgutachten meteorologische Daten (Auszug)

Anhang 6: Protokolldateien von AUSTAL

Anhang 7: Protokolldatei des Programms WinSTACC

Anhang 1: Abbildungen

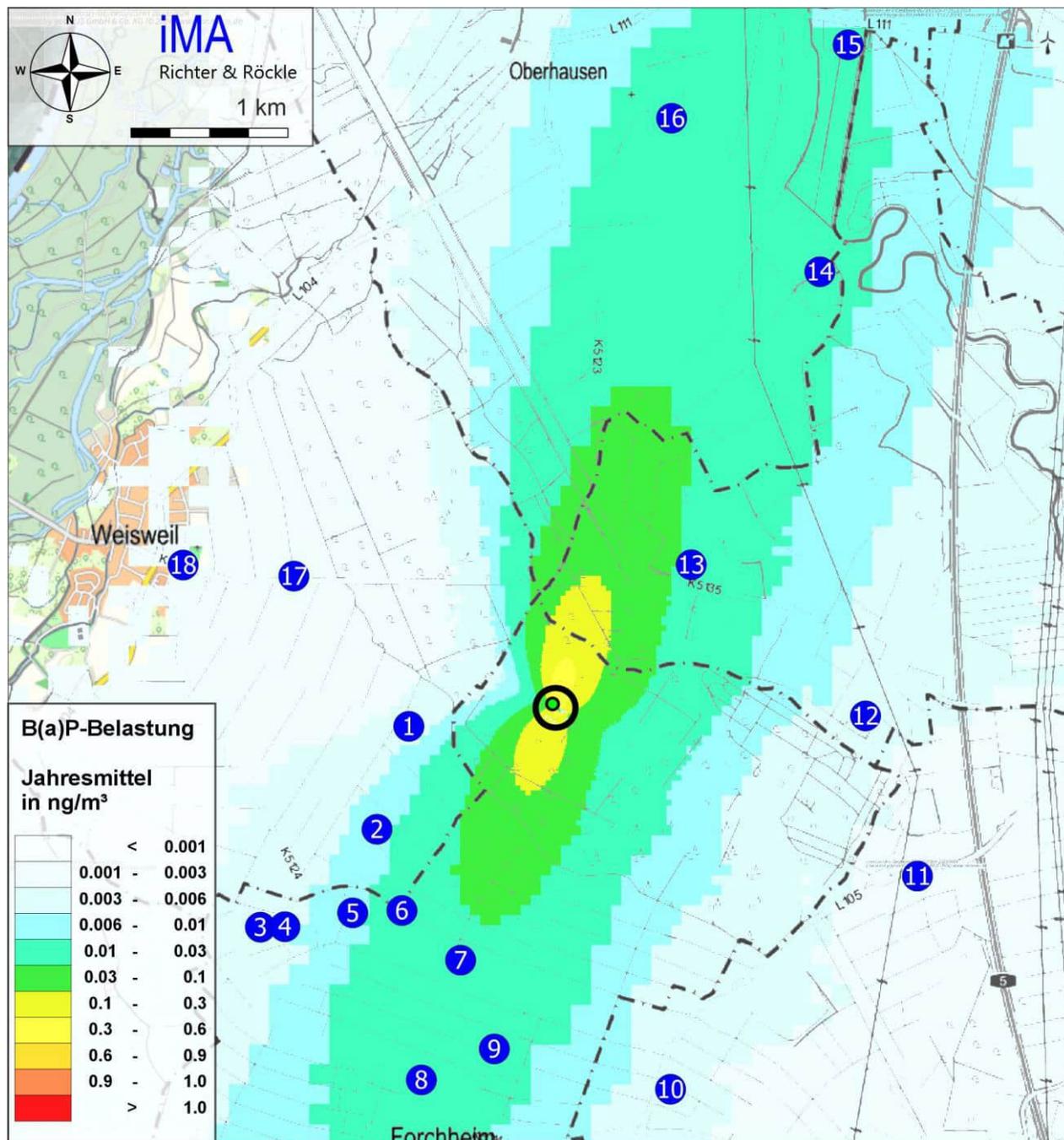


Abbildung A1-1: B(a)P-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).
 Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
 Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist rot gestrichelt umrandet.
 Irrelevanzschwelle: $0,03 \text{ ng}/\text{m}^3$
 Immissionswert: $1 \text{ ng}/\text{m}^3$
 Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

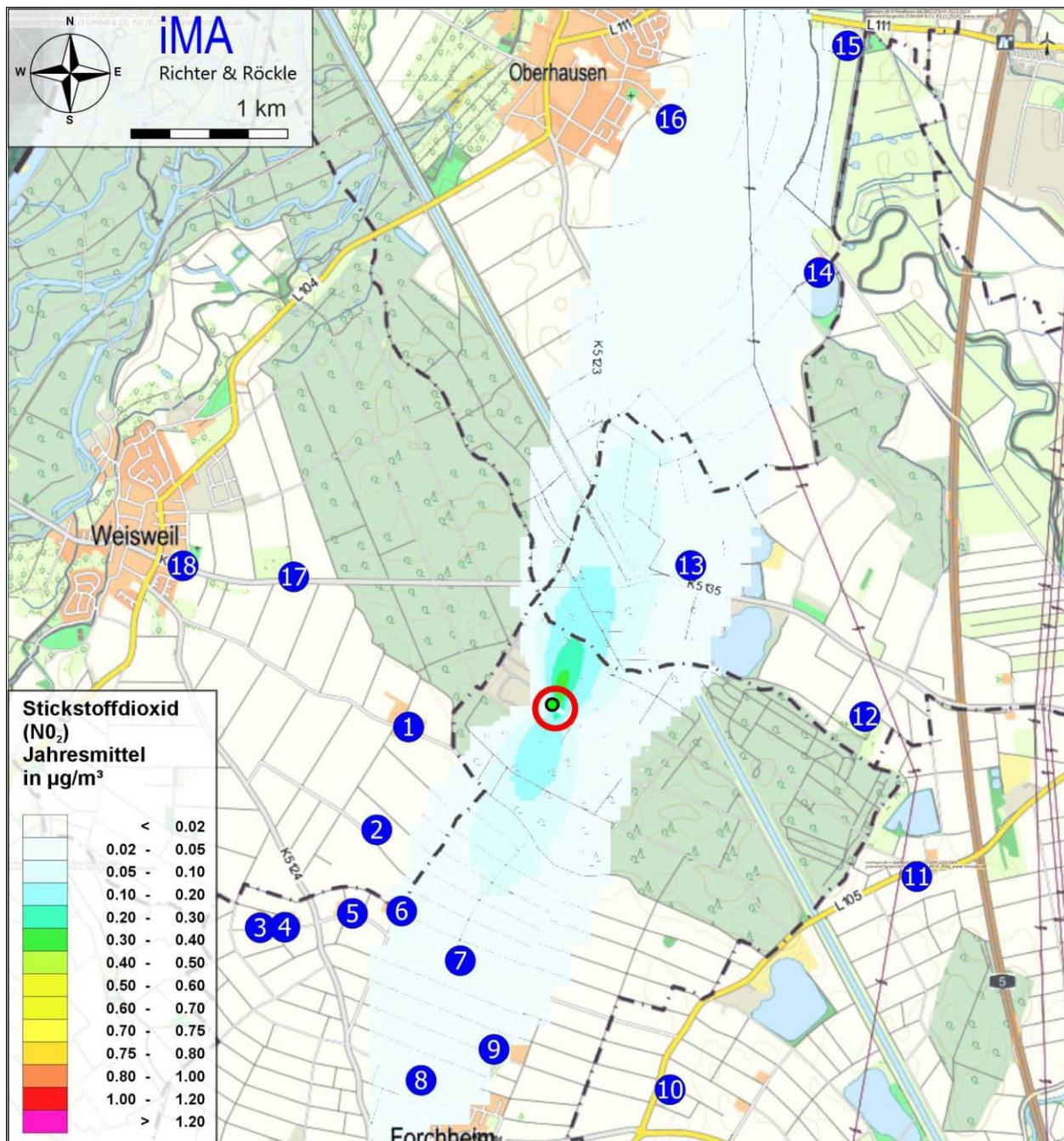


Abbildung A1-2: NO₂-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).

Jahresmittelwerte in µg/m³. Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet.

Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist schwarz gestrichelt umrandet.

Irrelevanzschwelle: 1,2 µg/m³, Immissionswert: 40 µg/m³

Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2023.

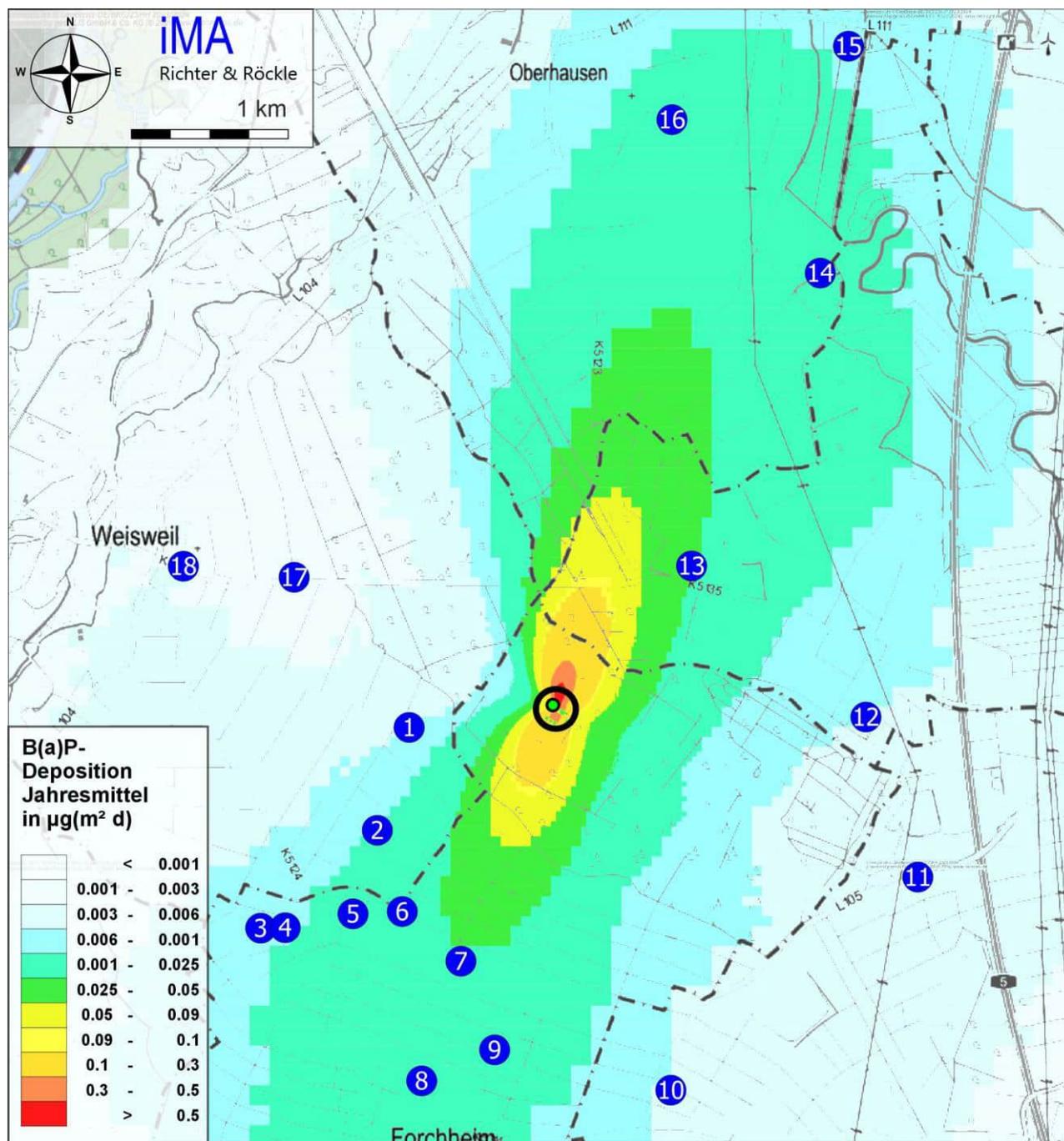


Abbildung A1-3: B(a)P-Deposition-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).

Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist schwarz gestrichelt umrandet.

Irrelevanzschwelle: $0,025 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Immissionswert: $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

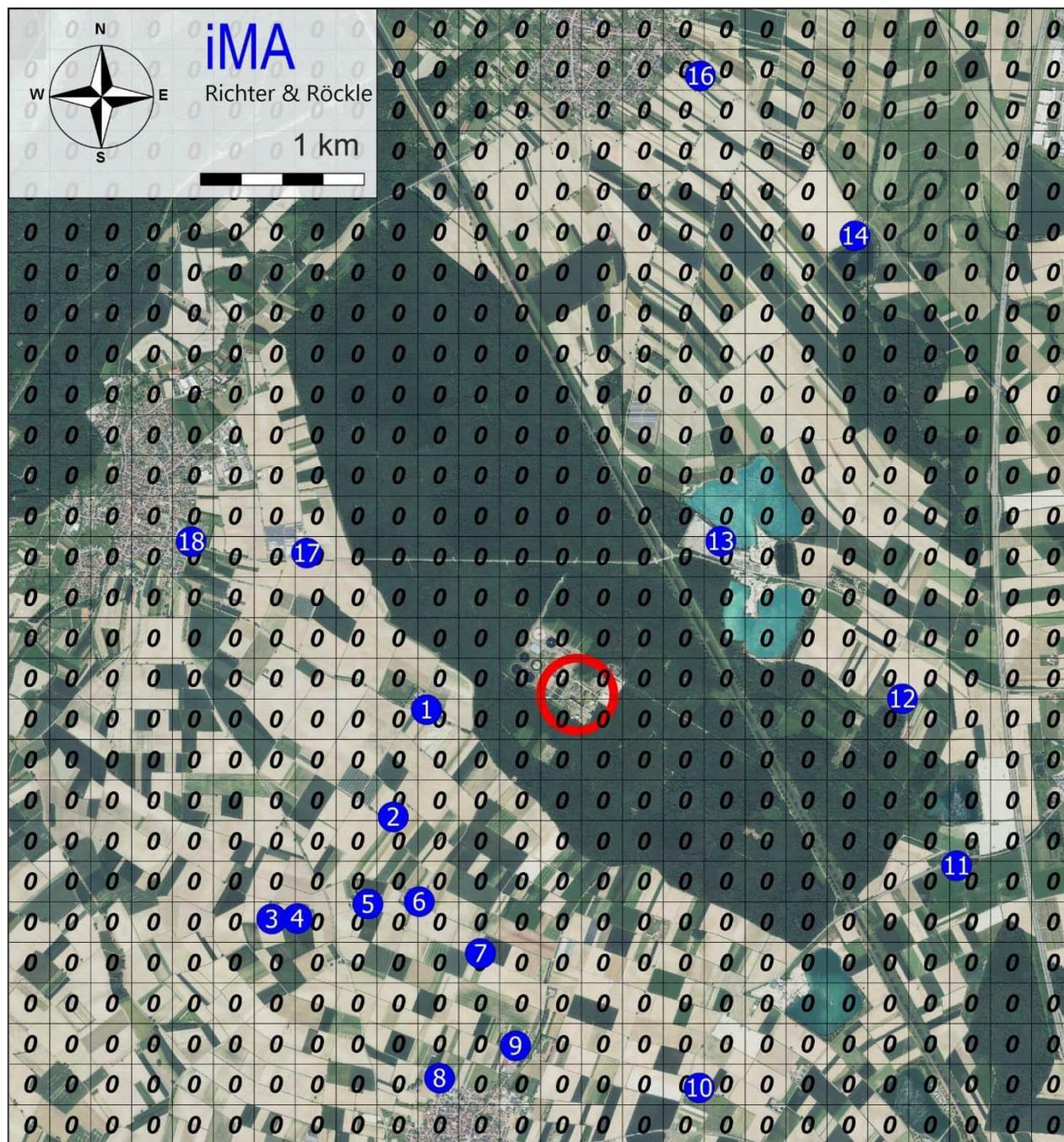


Abbildung A1-4: Geruchs-Immissionsbeitrag (Gesamtzusatzbelastung) der geplanten Anlage. Dargestellt sind die Geruchsstunden-Häufigkeiten in Prozent der Jahrestunden auf einem 250 m-Raster. Die Lage der geplanten Anlage ist rot umrandet. Irrelevanzschwelle: 2 %
Luftbild: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2024 © Hexagon.

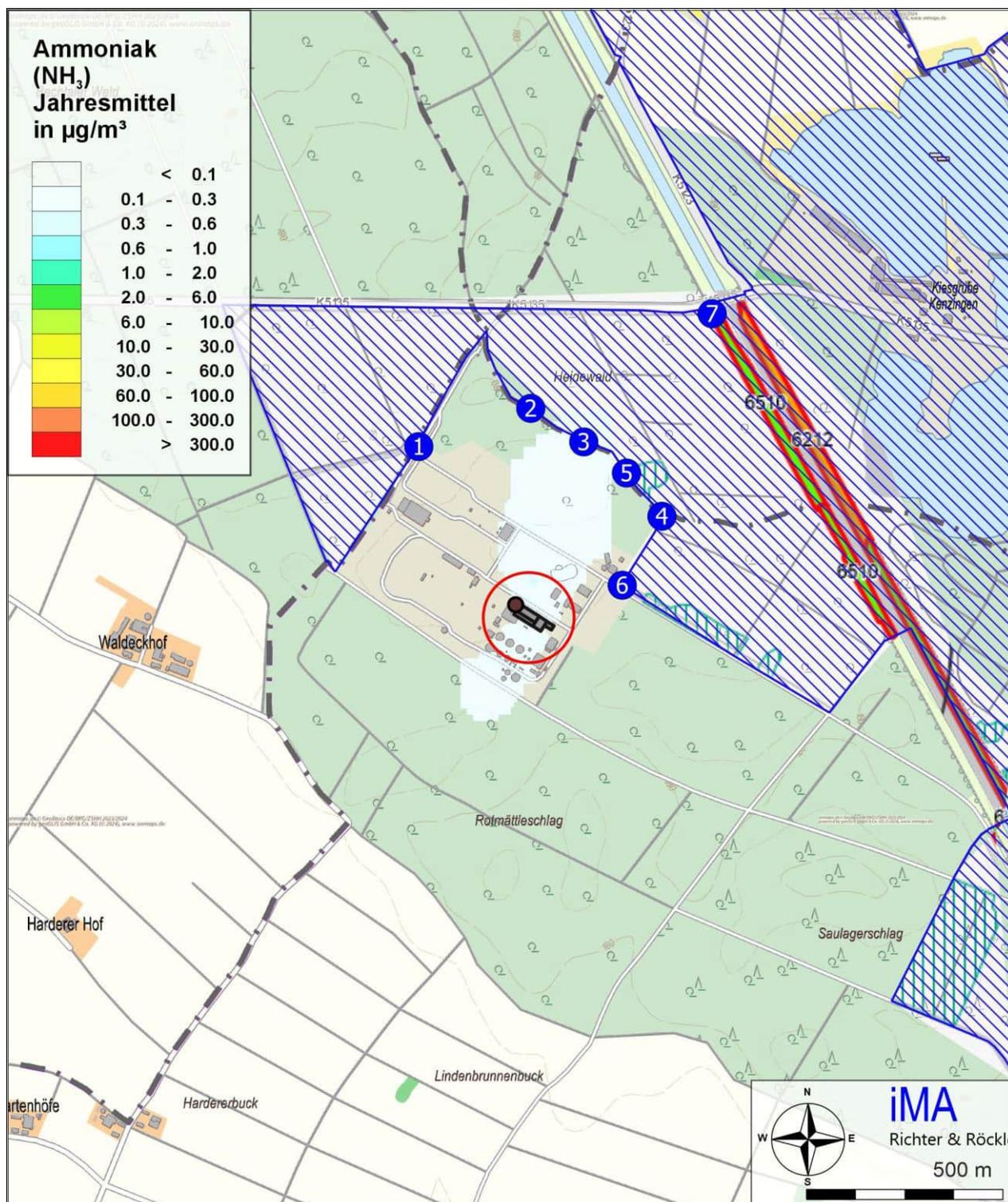


Abbildung A1-5: NH₃-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage: Jahresmittelwerte in µg/m³.
Irrelevanzschwelle: 2 µg/m³
Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
(Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

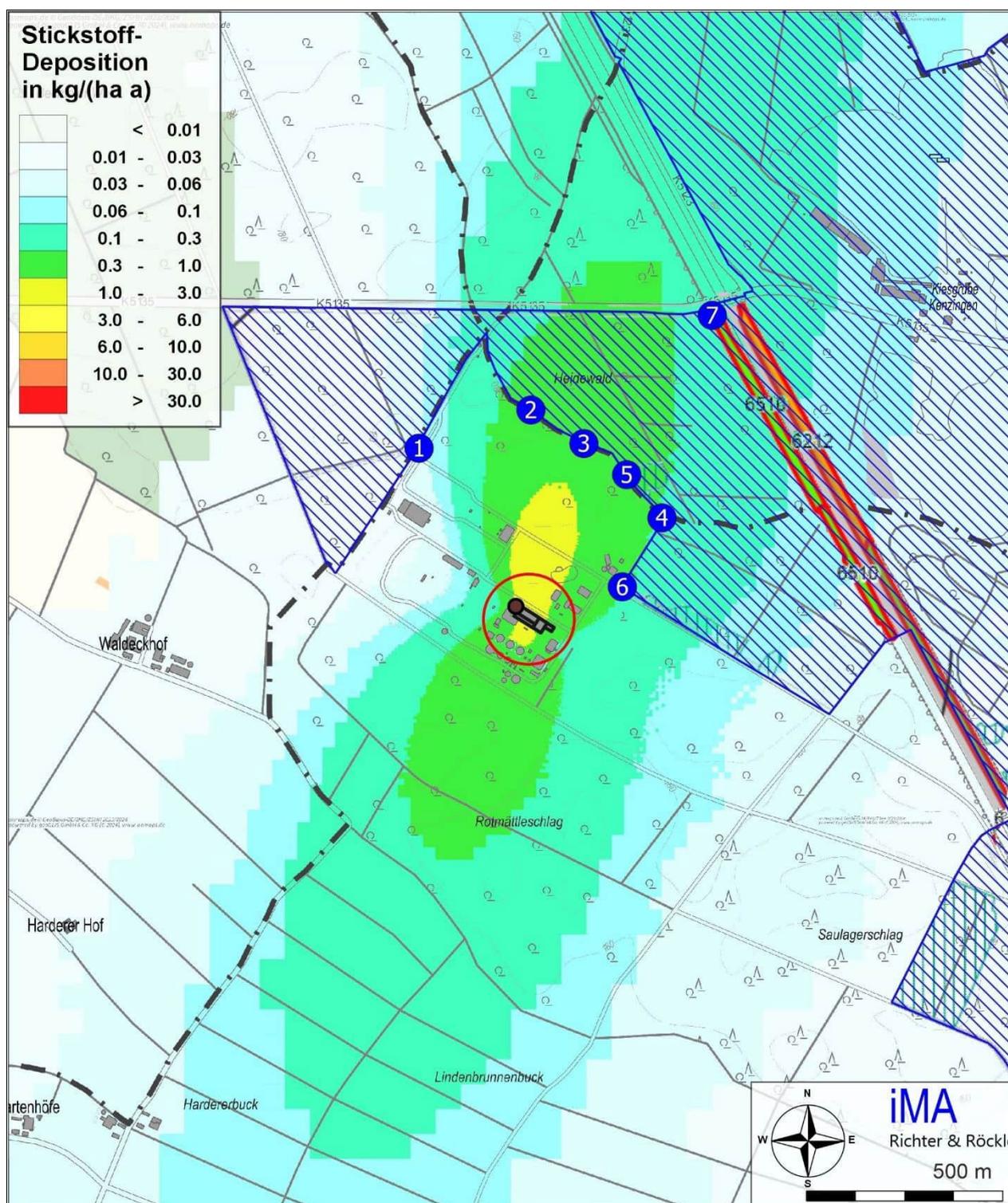


Abbildung A1-6: Stickstoff-Deposition in kg/(ha a): Immissionsbeitrag der geplanten Anlage
Abschneidekriterium: 0,3 kg/(ha a).
Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
(Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

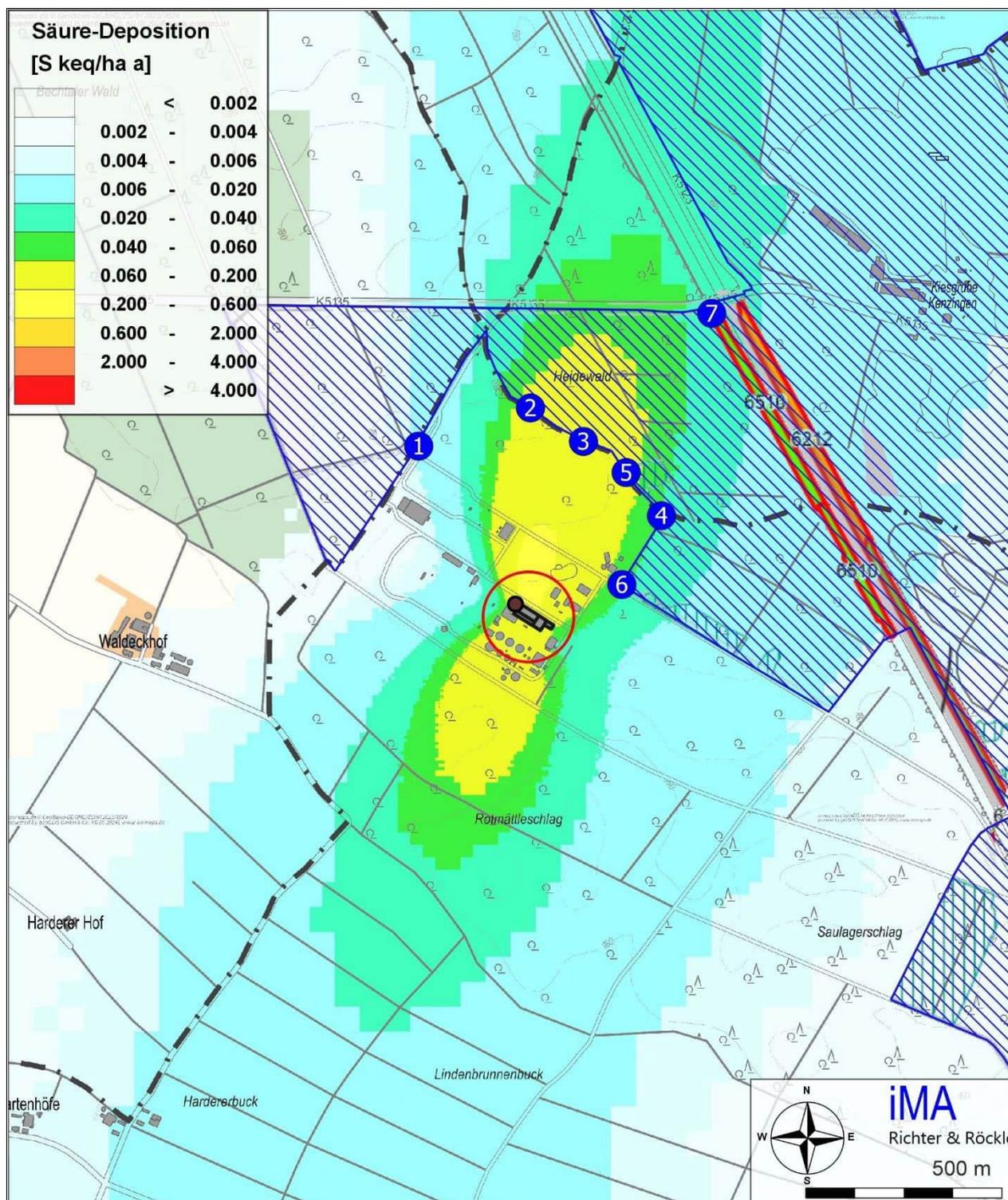


Abbildung A1-7: Säure-Deposition in keq Seq/(ha a): Immissionsbeitrag der geplanten Anlage
Abschneidekriterium: 0,04 keq Seq/(ha a).
Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
(Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

Anhang 2: Emissionen durch Fahrbewegung

Im Folgenden werden die Berechnungsformeln und die Eingangsparameter für die Emissionsberechnungen dargestellt. Die einzelnen Berechnungsschritte sind in Anhang 3 aufgeführt.

A2.1 Stäube

Die Fahrbewegungen erfolgen auf asphaltierten oder vergleichbar befestigten Fahrwegen. Für derartige Fahrwege sind in der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 Berechnungsformeln zur Ermittlung der Staubemissionen angegeben.

Die Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

- a) Emissionen aufgrund von Staubaufwirbelungen beim Fahren,
- b) Abgas- bzw. Motoremissionen und
- c) Emissionen durch Abrieb bei Bremsvorgängen, von den Reifen und vom Straßenbelag.

a.) Emissionsfaktoren durch Aufwirbelungen

Eingangsgrößen für die Berechnung sind:

- die Feinkornauflage auf dem Fahrbahnbelag,
- das mittlere Gewicht der Fahrzeugflotte,
- die Anzahl der Niederschlagstage,
- Emissionsminderungsmaßnahmen

sowie empirische korngößenabhängige Parameter.

Die **Anzahl der Fahrbewegungen** wird gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 anhand der durchschnittlichen Zuladungen der Lkw, entsprechend Tabelle A2-1 berechnet.

Tabelle A2-1: Berechnung der Anzahl der Fahrbewegungen

Material	Umschlagmenge (t/a)	Zuladung (t)		Anzahl Fahrten/a	
		Input	Output	Input	Output
Klärschlamm	72.400	17		4.140	0
Sorbens	110	11		10	0
Kalkstein	870	22		40	0
Natronlauge	150	15		10	0
Ammoniak	70	14		5	0
Reststoffe	130		13	0	10
Gips	1.400	17		60	0
Asche	11.600		19	0	620

Material	Umschlag- menge (t/a)	Zuladung (t)		Anzahl Fahrten/a	
		Input	Output	Input	Output
Durchschnitt bzw. Summe		17,6	18,6	4.265	630
		17,7		4.895	

Die **Fahrweglänge** der Lkw je Anlieferung bzw. je Abholung wird gemäß Tabelle A2-2 ermittelt. Die Fahrweg-Teilabschnitte 1, 2 werden auf dem Hin- und Rückweg befahren und werden daher doppelt berücksichtigt.

Die Länge der zurückgelegten Fahrwege wird über die digitalisierten Teilabschnitte der Quellen (siehe Kapitel A4.9 in Anhang 4) ermittelt.

Um zusätzliche innerbetriebliche Fahrten zu berücksichtigen, werden die Fahrstrecken der anliefernden und abholenden Lkw pauschal um 10 % erhöht. Für Wendemanöver wird bei den anliefernden Lkw zusätzlich ein Zuschlag von 20 m für jede Fahrt berücksichtigt.

Tabelle A2-2: Länge der Fahrstrecken zum Transport der unterschiedlichen Abfallsorten. Die digitalisierten Flächenquellen können Kapitel A4.9 in Anhang 4 entnommen werden. Alle Werte in m.

Quellname	Länge	Fahrten 1 (Anlieferung Klärschlamm)	Fahrten 2 (Rundfahrt)
LKW-Teilstrecke 1	87,1	174,1 (2x)	174.1 (2x)
LKW-Teilstrecke 2	174,0	348,0 (2x)	348.0 (2x)
LKW-Teilstrecke 3	181,5		181.5
LKW-Teilstrecke 4	42,1		42.1
LKW-Teilstrecke 5	134,3		134.3
LKW-Teilstrecke 6	26,0		26.0
LKW-Teilstrecke 7	37,9	75,9 (2x)	37.9
Zwischensumme		598,0	943,9
Zuschlag 10 %		59,8	94,4
Zuschlag 20 m		20,0	0,0
Summe		677,8	1038,3
Ansatz Gutachten		680	1.040

Zur Bestimmung der **Feinkornaufgabe** (bzw. 'Schluffaufgabe') auf dem Fahrbahnbelag sind in EPA (2011) Messwerte für öffentliche Fahrwege zwischen 0,03 und maximal 0,6 g/m² angegeben.

Die Fahrwege werden regelmäßig gereinigt und sind vom Verschmutzungsgrad mit öffentlichen Fahrwegen vergleichbar.

Im vorliegenden Fall wird die Feinkornauflage konservativ auf 2 g/m² verdoppelt, da im Bereich der Fahrwege keine Umschlagstätigkeiten stattfinden und keine Verschleppungen zu erwarten sind. Die Lagerung des Materials erfolgt räumlich getrennt von den Fahrwegen.

Als emissionsmindernde Maßnahme wird für Lkw-Fahrten gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 die Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf 20 km/h über eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit von 0,2 berücksichtigt (siehe auch LUBW (2021)).

Die mittleren **Fahrzeuggewichte** sind in Tabelle A2-3 aufgeführt.

Tabelle A2-3: Durchschnittliche Gewichte der eingesetzten Fahrzeuge in t

Fahrzeug	Leergewicht	Zuladung	Gesamtgewicht	mittleres Gewicht
LKW	14,2	17,7	31,9	23

Die Anzahl der **Niederschlagstage** (Tage mit täglichen Niederschlagsmengen über 1 mm) liegt entsprechend VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 Bild A1 zwischen 121 und 130 Niederschlagstagen pro Jahr. Für die Prognose werden konservativ 130 Niederschlagstage angesetzt.

Damit berechnet sich die Staubemission auf den asphaltierten Fahrwegen (Aufwirbelung von aufliegendem Feinkorn) gemäß VDI 3790, Blatt 4 folgendermaßen:

$$E = k_{Kgv} \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M)$$

E in g/(km·Fzg.)	Emissionsfaktor für die Staubaufwirbelung aufgrund von Fahrbewegungen
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (siehe Tabelle A2-4)
sL in g/m ²	Schluff-Auflage des Fahrbahnbelags
W in t	Mittlere Masse der Fahrzeugflotte
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlicher Niederschlag
k_M	Kennzahl für Maßnahmenwirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die Berechnungsformel berücksichtigt im vorletzten Term einen Faktor von 1/3, da Asphaltflächen relativ schnell abtrocknen und die Flächen nicht während des ganzen Tages feucht sind.

Tabelle A2-4: Korngrößenabhängige Exponenten.

Bezeichnung	PM-2.5	PM-10	PM-30
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

Die folgende Tabelle listet die verwendeten Parameter für die Berechnung nach VDI 3790, Blatt 4 und die daraus resultierenden spezifischen Staubemissionen durch die Fahrbewegungen auf. Die Emissionsmassenströme können Anhang 3 entnommen werden.

Tabelle A2-5: Berechnung des Emissionsfaktors für befestigte Fahrwege je Fahrzeug nach VDI 3790, Blatt 4.

Bezeichnung	Lkw	
Leergewicht, Flottenmittel (t)	14,2	
Zuladung, Flottenmittel (t)	17,7	
mittleres Gewicht W (t)	23,0	
Anzahl der Regentage mit Regenmenge > 1 mm p	120	
Schluff-Auflage des Fahrbahnbelags sL (g/m ²)	2	
Längenbezogene Emissionsfaktoren (g/km) E	PM _{2,5} :	7
	PM ₁₀ :	28
	PM ₃₀ :	146
Emissionen (g/km)	pm-1:	7
	pm-2:	21
	pm-u:	118
Zwischensumme:	146	
k_M für Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit	0,2	
Emissionen (g/km)	pm-1:	5
	pm-2:	17
	pm-u:	94
Summe:	117	

b.) Dieselmotoremissionen

Die Lkw-bedingten Abgasemissionen werden anhand der Emissionsfaktoren des 'HBEFA' (Handbuch Emissionsfaktoren 4.2, (HBEFA 4.2 (2022))) bestimmt. Eingangsgrößen sind:

- der Fahrzeugtyp (z.B. leichte und schwere Lkw)
- die Straßenkategorie
- die Fahrbahneigung
- der Fahrmodus
- das Bezugsjahr.

Für die Emissionsberechnung wird der höchste Staubemissionsfaktor aus dem 'HBEFA' gewählt. Dieser beträgt für schwere Nutzfahrzeuge bei einer Fahrbahneigung von +6 % und 'Stop-and-go-Verkehr'

0,34 g/(Lkw·km).

Diese Staubemission wird vollständig in Form von PM_{2,5} freigesetzt. Da motorische Verbesserungsmaßnahmen zukünftig zu einem Rückgang der Emissionen führen werden, wird das Bezugsjahr 2010 verwendet.

c.) Emissionen durch Abrieb

Ein weiterer Teil der Emissionen entsteht durch Abriebe (Reifenabrieb, Straßenabrieb, Bremsabrieb). Um diesen Anteil zu berechnen, werden Angaben der EEA (European Environment Agency; EMEP/EEA (2016)) verwendet:

Tabelle A2-6: Emissionsfaktoren durch Abrieb nach EMEP/EEA (2016) in g/(Lkw·km).

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Brems- und Reifenabrieb	0,0316	0,0274	0,0187	0,0777
Straßenabrieb	0,0205	0,0175	0,0380	0,0760
Summe:	0,052	0,045	0,057	0,154

d.) Zusammenfassende Darstellung der Emissionsfaktoren

Aus den oben dargestellten Berechnungsansätzen berechnen sich die in Tabelle A2-7 zusammengefassten Emissionsfaktoren:

Tabelle A2-7: Emissionsfaktoren der Lkw in g/(Lkw·km).

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufwirbelungen (VDI 3790 Blatt 4)	5,42	16,98	94,28	116,68
Motoremissionen (HBEFA, 2017)	0,340	-	-	0,340
Abriebe (EMEP/EEA, 2016)	0,052	0,045	0,057	0,154
Gesamt	5,8	17,0	94,3	117,2

A2.2 Gase

Die gasförmigen Abgasemissionen werden ebenfalls anhand der Emissionsfaktoren des 'HBEFA' (Handbuch Emissionsfaktoren 4.2, HBEFA 4.2 (2022)) bestimmt. Diese Datenbank beinhaltet spezifische Emissionen für unterschiedliche Fahrzeugkategorien (schwere Nutzfahrzeuge, leichte Nutzfahrzeuge usw.) und für unterschiedliche Bezugsjahre (1990 bis 2030). Zur Ermittlung der Emissionen werden folgende Parameter angesetzt:

- Lkw-Fahrzeugtyp: Es werden ausschließlich schwere Nutzfahrzeuge angenommen.

- Straßenkategorie: „Erschließungsstraße im Agglomerationsraum mit einer Maximalgeschwindigkeit von 30 km/h“
- Bezugsjahr: Für die Flottenzusammensetzung wird das Bezugsjahr 2024 verwendet. Aufgrund von Verbesserungen bei der Abgasreinigung werden die Emissionen zukünftig zurückgehen, so dass der Ansatz konservativ ist.

Der auf ein Fahrzeugaufkommen von 100 Fahrzeugen pro Tag normierte Emissionsfaktor ist in Tabelle A2-8 dargestellt.

Tabelle A2-8: Emissionsfaktoren der Stoffe NO_x , NO_2 , NO und NH_3 des Lkw-Verkehrs bei einem Aufkommen von 100 Fahrzeugen pro Tag.

Fahrzeug	NO_x $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$	NO_2 $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$	NO^* $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$	NH_3 $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$
Lkw	1,964	0,227	1,1328	0,017

* In HBEFA sind Emissionsfaktoren für NO_x und NO_2 angegeben. Um die NO -Konzentration zu erhalten, muss die Differenz aus NO_x und NO_2 mit dem Massenverhältnis $\text{NO}/\text{NO}_2 = 0,65$ multipliziert werden.

Anhand der Lkw- Fahrten aus Tabelle A2-1 und der Emissionsfaktoren in Tabelle A2-8 errechnen sich die Massenströme in Tabelle A2-9.

Tabelle A2-9: Emissionsmassenströme durch Lkw- Fahrbewegungen

Emissionsquelle	NO_x	NO_2	NO	NH_3
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
Jahresemission Rundfahrt (kg/a):	1,33	0,15	0,77	0,01
Jahresemission Anlieferung Klärschlamm (kg/a):	4,78	0,55	2,76	0,04
Summe (kg/a):	6,11	0,71	3,52	0,05

Im Ausbreitungsmodell werden die Emissionen während der Betriebszeiten (montags bis samstags von 06:00 bis 22:00 Uhr) freigesetzt.

Um die NO -Konzentration zu erhalten, muss die Differenz aus NO_x und NO_2 mit dem Massenverhältnis $\text{NO}/\text{NO}_2 = 0,65$ multipliziert werden.

Anhang 3: Emissionsmassenströme Staub

Fahrbewegungen Lkw:

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K _{umfeld}	Emissions- faktor	Emission
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a
Anlieferung:											
Klärschlamm	Fahrten 1	i	72 400	LKW_bef	17	4 140	680	2815	1	117	330
Sorbens	Fahrten 2	i	110	LKW_bef	11	10	1 040	10	1	117	1
Kalkstein	Fahrten 2	i	870	LKW_bef	22	40	1 040	42	1	117	5
Natronlauge	Fahrten 2	i	150	LKW_bef	15	10	1 040	10	1	117	1
Ammoniak	Fahrten 2	i	70	LKW_bef	14	5	1 040	5	1	117	1
Reststoffe	Fahrten 2	o	130	LKW_bef	13	10	1 040	10	1	117	1
Gips	Fahrten 2	i	1 400	LKW_bef	23	60	1 040	62	1	117	7
Asche	Fahrten 2	o	11 600	LKW_bef	19	620	1 040	645	1	117	76
Summe:											422

Anhang 4: Ausbreitungsrechnungen

A4.1 Allgemeines

Die Immissionen werden auf Basis von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 5.4).
- Die meteorologischen Randbedingungen (vgl. Kapitel 9).
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Abschnitt A4.6)
- Die Lage der Gebäude und die Gebäudehöhen (vgl. Abschnitt A4.8).
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Abschnitt A4.9).
- Abgasfahnenüberhöhung (vgl. Abschnitt A4.11).

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind gemäß Nummer 4 des Anhangs 2 der TA Luft die trockene und nasse Deposition und die Sedimentation zu berücksichtigen. Die Berechnung ist für die in Tabelle 14 des Anhangs 2 der TA Luft angegebenen Größenklassen der Korngrößenverteilung der Stäube durchzuführen, wobei jeweils die angegebenen Werte von Depositionsgeschwindigkeit, Sedimentationsgeschwindigkeit, Auswaschfaktor und Auswaschexponent zu verwenden sind. Die entsprechenden Werte sind in Tabelle A4-1 zusammengefasst.

Bei den Schornsteinen wurde zur Ermittlung der Konzentrationen konservativ davon ausgegangen, dass 100 % der Emissionen in der TA-Luft-Klasse 1 vorliegen. Zur Ermittlung des Staubbiederschlags wurde hingegen eine Korngrößenverteilung von 60 % TA-Luft-Klasse 1 ("pm-1"), 30 % TA-Luft-Klasse 2 ("pm-2") und 10 % TA-Luft-Klasse „unbekannt“ ("pm-u") angesetzt.

Da Quecksilber eine hohe Flüchtigkeit aufweist, wird davon ausgegangen, dass es gasförmig emittiert wird.

Tabelle A4-1: Korngrößenabhängige Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeit sowie Auswaschfaktor und Auswaschexponent

	< 2,5 µm (pm-1)	2,5 bis 10 µm (pm-2)	> 10 µm (pm-u)
Staub-Klasse nach Anhang 2 der TA Luft	pm-1	pm-2	pm-u
Depositionsgeschwindigkeit in m/s	0,001	0,01	0,07
Sedimentationsgeschwindigkeit in m/s	0	0	0,06
Auswaschfaktor in 1/s	$0,3 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$

	< 2,5 µm (pm-1)	2,5 bis 10 µm (pm-2)	> 10 µm (pm-u)
Auswaschexponent	0,8	0,8	0,8

Zur Berechnung des Staubniederschlags werden die für jede Korngrößenklasse berechneten Depositionen addiert. Die PM₁₀-Konzentration wird durch Summierung der Konzentrationen der Korngrößenklassen pm-1 und pm-2 ermittelt.

A4.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL“ (Janicke & Janicke (2021)), Version 3.3.0-WI-x vom 22.03.2024, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft.

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

A4.3 Berechnung der Stickstoffdeposition

Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition sind zunächst die trockenen und nassen Depositionen der Stoffe NO₂, NO und Ammoniak zu bestimmen. Anschließend sind die Beiträge zu addieren. Hierbei ist nur der Stickstoffanteil der Moleküle zu berücksichtigen.

Entsprechend der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 (2006) sind zur Ermittlung der trockenen Depositionen die in Tabelle A4-2 aufgeführten Depositionsgeschwindigkeiten zu verwenden.

Tabelle A4-2: Depositionsgeschwindigkeit v_d (trockene Deposition)

Stoff	Depositionsgeschwindigkeit v_d in m/s	Literaturquelle
Stickstoffdioxid (NO ₂)	0,003	TA Luft
Stickstoffmonoxid (NO)	0,0005	TA Luft
Ammoniak (NH ₃)	0,010	TA Luft
	0,015	VDI 3782 Bl. 5, Wiese
	0,020	VDI 3782 Bl. 5, Wald

Da das FFH-Gebiet in größtenteils bewaldet ist, wird die Depositionsgeschwindigkeit von 0,02 m/s aus der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 angewendet. Hierzu sind die berechneten Beiträge der trockenen Deposition durch Ammoniak mit dem Faktor 2 zu multiplizieren (Hinweis: Das Ausbreitungsmodell AUSTAL berechnet die NH₃-Deposition mit einer Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s).

Für die Bereiche der Lebensraumtypen (LRT) sowie der grünen Besenmoose, die nicht bewaldet sind, wurde hingegen eine Depositionsgeschwindigkeit von 0,015 m/s angesetzt.

Die nasse Deposition wird mit Hilfe einer stoffspezifischen Auswaschrates beschrieben. Der Ansatz lautet:

$$A = f \cdot (I / I_r)^e \cdot s^{-1}$$

mit

- A: Auswaschrates (in s^{-1})
- f: stoffspezifischer Faktor (Zahlenwert)
- I: Niederschlagsintensität (in mm/h)
- I_r : 1 mm/h
- e: Exponent (Zahlenwert)

Die in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Zahlenwerte für f und e entstammen der VDI 3782 Blatt 5 und sind stoffspezifisch in Tabelle A4-3 aufgelistet. Die Niederschlagsintensität I liegt für jede Stunde des Jahres in die meteorologische Zeitreihe vor. Die Daten sind jeweils auf das langjährige Mittel der Niederschlagssumme skaliert. Die Jahressumme des Niederschlags im Jahr 2015 beträgt ca. 744 mm (siehe auch Kapitel 9).

Tabelle A4-3: Stoffspezifische Größen zur Berücksichtigung der Auswaschrates bei der Berechnung der nassen Deposition. Die Auswaschrates für NO ist laut VDI 3782 Bl. 5 Null.

Stoff	Faktor f	Exponent e
NO ₂	$1 \cdot 10^{-7}$	1
NH ₃	$1,2 \cdot 10^{-4}$	0,6

Der Stickstoff-Anteil aus der NO-Deposition errechnet sich durch Anwendung eines Faktors 14/30 (Massenanteil des Stickstoffs am NO-Molekül), aus der NO₂-Deposition durch Verwendung des Faktors 14/46 (Massenanteil des Stickstoffs am NO₂-Molekül) und aus der NH₃-Deposition mit einem Faktor 14/17 (Massenanteil des Stickstoffs am NH₃-Molekül). Die Summe der jeweiligen Stoffbeiträge ergibt die Gesamt-Stickstoffdeposition (N_{Dep}).

A4.4 Berechnung der Säuredeposition

Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition sind zunächst die trockenen und nassen Depositionen der Stoffe NO₂, NO und Ammoniak zu bestimmen. Anschließend sind die Beiträge zu addieren. Hierbei ist nur der Stickstoff- und der Schwefelanteil der Moleküle zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung der Säuredeposition werden die Depositionsbeiträge von NO₂, NO und SO₂ ermittelt. Anschließend werden die Beiträge addiert.

Die Berechnung erfolgt analog zur Stickstoffdeposition, wobei die in Tabelle A4-4 und Tabelle A4-5 aufgeführten Werte zu verwenden sind.

Tabelle A4-4: Depositionsgeschwindigkeit v_d (trockene Deposition)

Stoff	Depositionsgeschwindigkeit v_d in m/s	Literaturquelle
Stickstoffdioxid (NO ₂)	0,003	TA Luft
Stickstoffmonoxid (NO)	0,0005	TA Luft
Schwefeldioxid (SO ₂)	0,010	VDI 3782 Bl. 5, Mesoskala
	0,010	VDI 3782 Bl. 5, Wiese
	0,015	VDI 3782 Bl. 5, Wald
Ammoniak (NH ₃)	0,010	TA Luft
	0,015	VDI 3782 Bl. 5, Wiese
	0,020	VDI 3782 Bl. 5, Wald

Da das FFH-Gebiet in größtenteils bewaldet ist, wird hier für Schwefeldioxid die Depositionsgeschwindigkeit von 0,015 m/s aus der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 angewendet. Somit werden die Beiträge der trockenen Deposition durch Schwefeldioxid aufgrund der teilweise bewaldeten Flächen mit dem Faktor 1,5 zu multiplizieren (Hinweis: Das Ausbreitungsmodell AUSTAL berechnet die SO₂-Deposition mit einer Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s). Für die Bereiche der Lebensraumtypen (LRT) sowie der grünen Besenmoose, die nicht bewaldet sind, wurde hingegen eine Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s angesetzt. Für Ammoniak wird analog zu Kapitel A4.3 vorgegangen.

Tabelle A4-5: Stoffspezifische Größen zur Berücksichtigung der Auswaschraten bei der Berechnung der nassen Deposition

Stoff	Faktor f	Exponent e
NO ₂	$1 \cdot 10^{-7}$	1
SO ₂	$2 \cdot 10^{-5}$	1
NH ₃	$1,2 \cdot 10^{-4}$	0,6

Das Säureäquivalent wird in der Einheit $\text{keq N+S}/(\text{ha Jahr})$ bestimmt als:

$$N_{\text{Dep}}/14 + S_{\text{Dep}}/16 \quad (\text{N} = \text{Stickstoff}, \text{S} = \text{Schwefel})$$

wobei N_{Dep} und S_{Dep} in $\text{kg}/(\text{ha Jahr})$ angegeben sind.

A4.5 Beurteilungs- und Rechengebiet

Die Wahl des Beurteilungsgebiets orientiert sich an der Lage der Emissionsquellen und der benachbarten Umgebung. In der vorliegenden Immissionsprognose umfasst das Beurteilungsgebiet die Bebauung der geplanten Anlage sowie die Beurteilungspunkte.

In der vorliegenden Immissionsprognose wird das Rechengebiet mit einer Größe auf ca. 8,7 km x 8,7 km vergrößert, um alle Beurteilungspunkte in das Gebiet einzuschließen.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren, wird das so genannte Nesting-Verfahren angewendet. Dazu wird das Rechengebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt.

Die Gebietsgröße der einzelnen Gitter wurde entsprechend den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft erzeugt. Die Dimensionierung kann Tabelle A4-6 f entnommen werden.

Tabelle A4-6: Dimensionierung der Modellgitter.

	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	440 m x 472 m	110 x 118
2	8 m	784 m x 800 m	98 x 100
3	16 m	1088 m x 960 m	68 x 60
4	32 m	1792 m x 1664 m	56 x 52
5	64 m	3328 m x 3072 m	52 x 48
6	128 m	8704 m x 8704 m	68 x 68

A4.6 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach Nr. 12, Anhang 2 der TA Luft (2021) müssen in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen berücksichtigt werden, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionssort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten.

Dieses Kriterium wird im Rechengebiet erfüllt, so dass der Geländeeinfluss zu berücksichtigen ist.

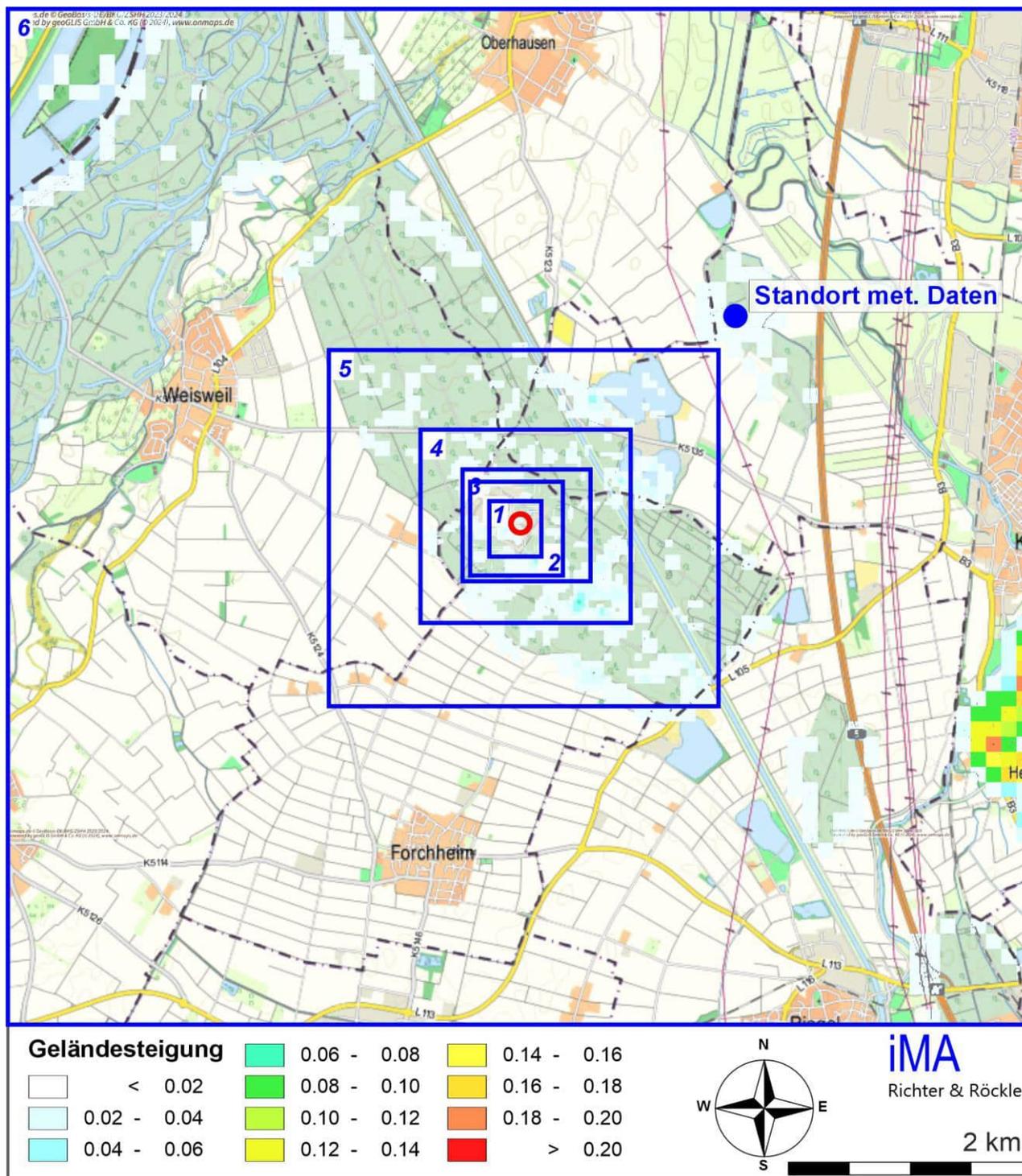


Abbildung A4-1: Geländesteigung und Lage der Rechengitter im Simulationsgebiet.

Rot: Anlage

Blau: Lage und Nummer der Rechengitter

Zur Abbildung der Geländesituation werden die Daten des Höhenmodells GlobDEM50 im 50-Meter-Raster verwendet. GlobDEM50 basiert auf Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.

Gemäß Nr. 12, Anhang 2 der TA Luft (2021) können Geländeunebenheiten mit Hilfe des in AUSTAL integrierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,20) nicht überschreitet.

Die Geländesteigungen sind in Abbildung A4-1 dargestellt und in der Protokolldatei 'austal.log' (siehe Anhang 6) dokumentiert.

Das Steigungskriterium wird im gesamten Rechengebiet eingehalten.

Somit kann das diagnostische Windfeldmodell verwendet werden.

Einen Hinweis auf die Fähigkeit des diagnostischen Windfeldmodells, im Untersuchungsgebiet ein numerisch gut aufgelöstes Windfeld zu erzeugen, gibt darüber hinaus die vom Modell ausgewiesene 'Restdivergenz'. Zur Anwendung des Windfeldmodells sollte die maximale skalierte Restdivergenz nicht größer als 0,05 sein (Janicke & Janicke (2021)). Im vorliegenden Fall wird die maximale Restdivergenz mit 0,009 ausgewiesen. Das Kriterium zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells wird damit erfüllt.

A4.7 Rauigkeitslänge

Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge. Nach Nr. 6, Anhang 2 TA Luft (2021) soll die mittlere Rauigkeitslänge aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie bestimmt werden.

Vom Modell AUSTAL wird ein gerundeter Mittelwert von 1,5 m berechnet. Aufgrund des Laubwaldes, der sich zwischen den Emissionsquellen und den Immissionsorten befindet, ist die Rauigkeitslänge für Teile des Simulationsgebiets etwas höher. Ausbreitungsrechnungen, die wir sowohl für eine Rauigkeitslänge von 1,5 m als auch von 2 m durchgeführt haben, zeigen, dass bei Verwendung einer Rauigkeitslänge von 2 m an allen Beurteilungspunkten etwas höhere Immissionsbeiträge berechnet werden. Der Grund hierfür liegt in der erhöhten mechanisch induzierten Turbulenz, wodurch die Abgasfahne mehr in Richtung der bodennahen Luftschichten heruntergemischt wird. Daher wird für die Ausbreitungsrechnungen eine Rauigkeitslänge von 2 m verwendet.

Weitere Rauigkeitselemente wie die Gebäude auf dem geplanten Betriebsgelände werden in der Windfeldberechnung explizit berücksichtigt (siehe auch Kapitel A4.8).

A4.8 Berücksichtigung von Gebäuden

Abhängig von der Anströmrichtung können sich an den Gebäuden Wirbel mit abwärts gerichteten Komponenten, Kanalisierungen, Düseneffekten und anderen strömungsdynamischen Effekten ergeben. Die Ausbreitung der Schadstoffe kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Entsprechend Nr. 11, Anhang 2 TA Luft (2021) muss dieser Gebäudeeinfluss explizit berücksichtigt werden, wenn die Quellhöhe niedriger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen ist. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle massiven Erhebungen, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe und geringer als das 6-fache der Quellhöhe. Bauwerke, für die diese Kriterien zutreffen, sind mit den in Tabelle A4-7 angegebenen Höhendaten digitalisiert. Abbildung A5-2 enthält die Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude.

Tabelle A4-7: Gebäudedimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW 404100, HW 5338000 (UTM-32-Koordinaten-System)

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S4	146,68	142,98	20,03	64,39	32,6	-122,59
S5	136,26	112,99	56,56	11,05	16,7	-32,39
S6	200,65	108,3	29,98	24,19	23,9	-123,37
S7	213,81	84,38	20,95	12,31	12	-31,81
S9	107,26	42,12	21	21	28,4	68,7
S10	130,36	24,85	21	21	28,4	58,83
S11	150,85	8,15	21	21	28,4	43,05
S12	178,48	-12,23	31,62	31,6	10,1	-31,75
S13	233,22	18,59	29,7	21,18	13	55,95

Die Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells entspricht der Vorgabe des Anhangs 2 der TA Luft. Dort wird unter Nr. 11 folgendes ausgeführt: "*Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe des im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 (Janicke et al., 2004) dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeströmung berücksichtigt werden. [...]*"

Im vorliegenden Fall befinden sich die relevanten Aufpunkte nicht im unmittelbaren Einflussbereich der quellnahen Gebäude, so dass das zum Programmsystem AUSTAL gehörende diagnostischen Windfeldmodell TALdia angewendet werden kann.

A4.9 Quellen

Die Schornsteine werden als Punktquellen berücksichtigt. Alle anderen Quellen (diffusen Quellen) werden vertikal vom Erdboden bis zur Quellhöhe verteilt. Als Quellhöhe wird ein Wert von 3 m angesetzt, der der Höhe der untersten Rechenfläche entspricht.

Die diffusen Quellen werden durch Rechtecke angenähert. Die Lage und Konfiguration der Emissionsquellen sind in Tabelle A4-8 aufgeführt. Die Koordinaten sind relativ zum Ursprung des Rechengebiets angegeben. Abbildung A5-2 enthält die Lage der im Modell berücksichtigten Emissionsquellen.

Tabelle A4-8: Quelldimensionen, relativ zum Ursprung bei RW 404100, HW 5338000 (UTM-32-Koordinatensystem)

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
	x-Wert	y-Wert		horizontal		vertikal	
				a	b	c	
Schornstein Feuerungsanlage	140,61	138,03	40	0	0	0	0
Schornstein Bunkerstillstandsentlüftung	187,96	89,77	40	0	0	0	0
Lkw1	434,69	154,34	0	8,15	87,05	3	56,88
Lkw2	368	196,81	0	8,63	174,01	3	147,02
Lkw3	276,09	70,64	0	5,82	181,54	3	59,75
Lkw4	127,18	156,71	0	8,48	42,05	3	-216,16
Lkw5	102,93	122,2	0	134,26	4,94	3	-30,83
Lkw6	218,78	53,11	0	8,55	26,02	3	-34,29
Lkw7	233,58	75,18	0	37,94	6,79	3	-31,49
Tor	232,74	73,91	0	1,02	9,02	3	-32,1

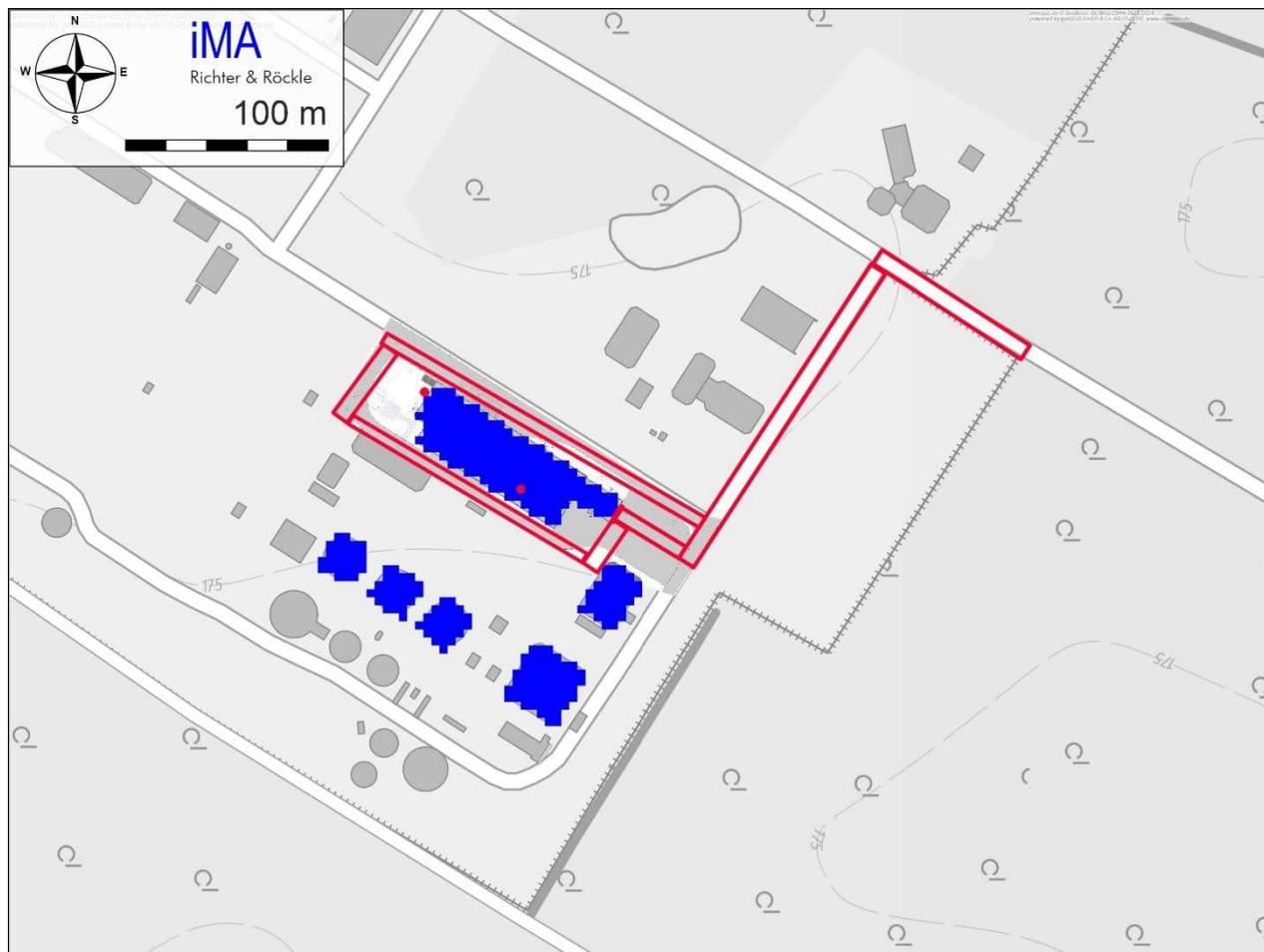


Abbildung A5-2: Lage der im Modell berücksichtigten Emissionsquellen (rot) und Gebäude (blau). (Kartengrundlage: Luftbild: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2023)

A4.10 Statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells

Die statistische Streuung der Berechnungsergebnisse hält an den Beurteilungspunkten die in Nr. 10, Anhang 2 TA Luft (2021) definierte Bedingung von höchstens 3 von Hundert des Jahresimmissionswerts ein.

Die statistischen Unsicherheiten können den Protokolldateien 'austal.log' in Anhang 6 entnommen werden. Zu beachten ist, dass es sich dabei nicht um die statistischen Unsicherheiten bezogen auf die Jahresimmissionswerte, sondern um die Unsicherheiten bezogen auf die berechneten Immissionen handelt. Bezogen auf den Jahresimmissionswert liegen die statistischen Unsicherheiten bei deutlich unter 1 %.

Die ausgewiesenen Immissionen wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

A4.11 Abgasfahnenüberhöhung

Gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010) kann eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt werden, wenn ein ungestörter Abtransport in der freien Luftströmung gewährleistet ist. Dies ist im Allgemeinen der Fall wenn:

- die Quellhöhe mindestens 10 m über der Flur und 3 m über First beträgt und
- keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse im Umkreis um die Quelle zu erwarten ist.

Diese Kriterien werden von den Schornsteinen der Feuerungsanlage und der Stillstandsentlüftung erfüllt, so dass hier eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt wird. Die Eingangsdaten sind in Tabelle A4-9 zusammengefasst.

Tabelle A4-9: Eingangsdaten zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung

Quelle	Schornstein- höhe	Abgastemperatur	Mündungsdurch- messer	Aus- trittsge- schwin- digkeit	Wasser- bela- dung
-	m	°C	m	m/s	kg/(kg trockene Luft)
Schornstein Feuerungsanlage	40	130	1,1	9,9	0,332
Schornstein Stillstandsentlüftung	40	10	0,9	9,1	0,009

Anhang 5: Übertragbarkeitsgutachten meteorologische Daten (Auszug)

Im Folgenden sind Titelblatt und das Blatt 'Zusammenfassung' wiedergegeben. Das vollständige Dokument (60 Seiten) kann von uns bezogen werden.



Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort bei Endingen am Kaiserstuhl



Auftraggeber:	IMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG Eisenbahnstraße 43 D-79098 Freiburg	Tel.: 0761 2021661
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20230716-02	
Ort, Datum:	Frankenberg, 4. Juni 2024	
Anzahl der Seiten:	60	
Anlagen:	-	



Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

IFU GmbH
Privates Institut für Analytik
An der Autobahn 7
09669 Frankenberg/Sa.

tel +49 (0) 37206.89 29 0
fax +49 (0) 37206.89 29 99
e-mail info@ifu-analytik.de
www.ifu-analytik.de

HRB Chemnitz 21046
USt-ID DE233500178
Geschäftsführer Axel Delan

iban DE27 8705 2000 3310 0089 90
bic WELADED1FGX
bank Sparkasse Mittelsachsen

9 Zusammenfassung

Für den zu untersuchenden Standort bei Endingen am Kaiserstuhl wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 2 der TA Luft übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 32406050, 5339950.

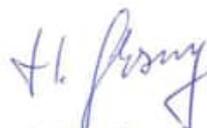
Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Lahr die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 11.07.2008 bis zum 01.01.2016 das Jahr vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2015 ermittelt.

Frankenberg, am 4. Juni 2024



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

Anhang 6: Protokolldateien von AUSTAL

A6.1 Zusatzbelastung Geruch:

2024-06-10 11:58:11 -----
TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti      "KA_Forchheim"
> gh      "../..../DHM/Forchheim.DHM"
> az      "../..../4-Meteorologie/2812.N.akterm"
> xa      1950      'Lage des Anemometers
> ya      1950
> qs      2          'Qualitätsstufe
> qb      0
> os      NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> z0      2.0
> ux      404100
> uy      5338000
> dd      4          8          16          32          64          128
> x0      -64      -224      -288      -640      -1408      -4096
> nx      110      98          68          56          52          68
> y0      -144      -304      -352      -704      -1408      -4096
> ny      118      100          60          52          48          68
> xb      146.68      136.26      200.65      213.81      107.26      130.36      150.85
178.48      233.22
> yb      142.98      112.99      108.30      84.38      42.12      24.85      8.15
-12.23      18.59
> ab      20.03      56.56      29.98      20.95      21.00      21.00      21.00
31.62      29.70
> bb      64.39      11.05      24.19      12.31      21.00      21.00      21.00
31.60      21.18
> cb      32.60      16.70      23.90      12.00      28.40      28.40      28.40
10.10      13.00
> wb      -122.59      -32.39      -123.37      -31.81      68.70      58.83      43.05
-31.75      55.95
> xq      434.69      368.00      233.58      232.74      140.61      187.96
> yq      154.34      196.81      75.18      73.91      138.03      89.77
> aq      8.15      8.63      37.94      1.02      0.00      0.00
> bq      87.05      174.01      6.79      9.02      0.00      0.00
> hq      0.00      0.00      0.00      0.00      40.00      40.00
> cq      3.00      3.00      3.00      3.00      0.00      0.00
> wq      56.88      147.02      -31.49      -32.10      0.00      0.00
> odor ?      ?      ?      ?      ?      ?
> dq      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      1.100E+00      9.000E-01
> vq      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      9.924E+00      9.053E+00
> tq      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      1.300E+02      1.000E+01

```

```
> zq  0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    3.317E-01    9.472E-03
> xp  -774   -977   -1720  -1564  -1132  -818   -444   -694   -229   894   2468   2137
      1026   1846   2026   901   -1507  -2213
> yp  -7     -668   -1297  -1294  -1205  -1190  -1509  -2278  -2079  -2338  -969   60
      1031   2913   4371   3899   958   1029
> hp  1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5
      1.5     1.5     1.5     1.5     1.5     1.5
```

===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfelddatenbibliothek wird verwendet.

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 32.6 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0	54.0	57.0
60.0	63.0	66.0	70.0	76.0	85.0	100.0	150.0	200.0	300.0
400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0	1500.0		

Festlegung des Rechennetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-64	-224	-288	-640	-1408	-4096
nx	110	98	68	56	52	68
y0	-144	-304	-352	-704	-1408	-4096
ny	118	100	60	52	48	68
nz	22	37	37	37	37	37

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.06).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.27 (0.21).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=34.4 m verwendet.

Die Angabe "az ././././4-Meteorologie/2812.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme SERIES 31283eb4

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).

TMT: Datei "././odor-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "../odor-zbpb" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../odor-zbps" ausgeschrieben.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglichlicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 2.362e+01 % (+/- 0.2) bei x= 238 m, y= 78 m (1: 76, 56)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17
18					
xp	-774	-977	-1720	-1564	-
1132	-818	-444	-694	-229	894
2468	2137	1026	1846	2026	901
-1507	-2213				
yp	-7	-668	-1297	-1294	-
1205	-1190	-1509	-2278	-2079	-2338
-969	60	1031	2913	4371	3899
958	1029				
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5					

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----

ODOR J00 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00

0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0

0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00

0.0 0.000e+00 0.0 0.000e+00 0.0 %

=====

2024-06-10 18:56:59 AUSTAL beendet.

A6.2 Zusatzbelastung Staub:

2024-06-07 16:39:27 -----

TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti      "KA_Forchheim"
> gh      "../..../DHM/Forchheim.DHM"
> az      "../..../4-Meteorologie/2812.N.akterm"
> xa      1950      'Lage des Anemometers
> ya      1950
> qs      2          'Qualitätsstufe
> qb      0
> os      NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ri      ?
> z0      2.0
> ux      404100
> uy      5338000
> dd      4          8          16          32          64          128
> x0      -64      -224      -288      -640      -1408      -4096
> nx      110      98          68          56          52          68
> y0      -144     -304     -352     -704     -1408     -4096
> ny      118      100      60          52          48          68
> xb      146.68    136.26    200.65    213.81    107.26    130.36    150.85
178.48    233.22
> yb      142.98    112.99    108.30    84.38     42.12     24.85     8.15
-12.23    18.59
> ab      20.03     56.56     29.98     20.95     21.00     21.00     21.00
31.62     29.70
> bb      64.39     11.05     24.19     12.31     21.00     21.00     21.00
31.60     21.18
> cb      32.60     16.70     23.90     12.00     28.40     28.40     28.40
10.10     13.00
> wb      -122.59   -32.39    -123.37   -31.81    68.70     58.83     43.05
-31.75    55.95
> xq      434.69    368.00    276.09    127.18    102.93    218.78    233.58
140.61
> yq      154.34    196.81    70.64     156.71    122.20    53.11     75.18
138.03
> aq      8.15      8.63      5.82      8.48      134.26    8.55      37.94
0.00
> bq      87.05     174.01    181.54    42.05     4.94      26.02     6.79
0.00
> hq      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
40.00
> cq      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00
0.00
> wq      56.88     147.02    59.75     -216.16   -30.83    -34.29    -31.49
0.00

```

```

> pm-1      ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?
> pm-2      ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?
> pm-u      ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?
> pm25-1    ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?
> dq        0          0          0          0          0          0          0
1.1
> vq        0          0          0          0          0          0          0
9.9
> tq        0          0          0          0          0          0          0
130.0
> zq        0          0          0          0          0          0          0
0.3317
> xp      -774   -977   -1720  -1564  -1132  -818   -444   -694   -229   894   2468   2137
          1026   1846   2026   901    -1507  -2213
> yp      -7     -668  -1297  -1294  -1205  -1190  -1509  -2278  -2079  -2338  -969   60
          1031   2913   4371   3899   958    1029
> hp      1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5
          1.5    1.5    1.5    1.5    1.5    1.5
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 32.6 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0	54.0	57.0
60.0	63.0	66.0	70.0	76.0	85.0	100.0	150.0	200.0	300.0
400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0	1500.0		

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-64	-224	-288	-640	-1408	-4096
nx	110	98	68	56	52	68
y0	-144	-304	-352	-704	-1408	-4096
ny	118	100	60	52	48	68
nz	22	37	37	37	37	37

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.06).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.27 (0.21).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "../zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=34.4 m verwendet.
 Die Angabe "az ../.../4-Meteorologie/2812.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 265eee87
 Gesamtniederschlag 744 mm in 671 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).

- TMT: Datei "./pm-j00z01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00s01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35z01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35s01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35i01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00z01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00s01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00i01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-depz01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-deps01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-wetz01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-wets01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-dryz01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-drys01" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00z02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00s02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35z02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35s02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35i02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00z02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00s02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00i02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-depz02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-deps02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-wetz02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-wets02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-dryz02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-drys02" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00z03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00s03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35z03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35s03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t35i03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00z03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00s03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-t00i03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-depz03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-deps03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-wetz03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-wets03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-dryz03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-drys03" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00z04" geschrieben.
- TMT: Datei "./pm-j00s04" geschrieben.

TMT: Datei "../pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "../pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../pm-zbps" ausgeschrieben.

TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
 TMO: Datei "./pm25-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "./pm25-zbps" ausgeschrieben.

=====
 Auswertung der Ergebnisse:
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahresmittel der nassen Deposition
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
 Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
 möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
 =====

PM DEP : 6.707e-02 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 362 m, y= 194 m (1:107, 85)
 PM DRY : 6.689e-02 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 362 m, y= 194 m (1:107, 85)
 PM WET : 1.836e-04 g/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= 362 m, y= 194 m (1:107, 85)
 =====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
 =====

PM J00 : 3.376e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 362 m, y= 194 m (1:107, 85)
 PM T35 : 5.452e+00 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= 362 m, y= 194 m (1:107, 85)
 PM T00 : 8.769e+00 µg/m³ (+/- 1.4%) bei x= 270 m, y= 58 m (1: 84, 51)
 PM25 J00 : 9.446e-01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 362 m, y= 194 m (1:107, 85)
 =====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
 =====

PUNKT	01	02	03	04	05						
06	07	08	09	10	11						
12	13	14	15	16	17						
18											
xp	-774	-977	-1720	-1564	-						
1132	-818	-444	-694	-229	894						
2468	2137	1026	1846	2026	901						
-1507	-2213										
yp	-7	-668	-1297	-1294	-						
1205	-1190	-1509	-2278	-2079	-2338						
-969	60	1031	2913	4371	3899						
958	1029										
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
1.5											
-----+-----+-----+-----+-----+-----											
---+-----+-----+-----+-----+-----+-----											
-----+-----+-----+-----+-----+-----											
---+-----+-----+-----+-----+-----											
PM	DEP	2.130e-06	3.3%	2.460e-06	2.9%	9.478e-07	3.4%	1.045e-06	3.4%	1.922e-06	
3.3%		3.724e-06	2.4%	7.280e-06	1.3%	3.638e-06	1.8%	4.413e-06	1.6%	1.384e-06	2.9%

```

5.594e-07 4.1% 1.758e-06 2.6% 1.409e-05 1.2% 2.876e-06 1.9% 2.007e-06 2.1% 2.263e-06
1.9% 2.395e-07 6.8% 1.598e-07 9.1% g/(m²*d)
PM DRY 1.999e-06 3.5% 2.312e-06 3.1% 8.753e-07 3.7% 9.702e-07 3.7% 1.830e-06
3.4% 3.546e-06 2.5% 6.773e-06 1.4% 3.314e-06 1.9% 4.074e-06 1.8% 1.206e-06 3.3%
4.613e-07 4.9% 1.589e-06 2.8% 1.312e-05 1.3% 2.549e-06 2.1% 1.752e-06 2.4% 1.930e-06
2.3% 2.000e-07 8.1% 1.352e-07 10.7% g/(m²*d)
PM WET 1.311e-07 1.7% 1.472e-07 2.2% 7.243e-08 2.3% 7.435e-08 2.6% 9.149e-08
2.2% 1.785e-07 1.7% 5.065e-07 0.8% 3.243e-07 1.0% 3.388e-07 1.0% 1.783e-07 1.6%
9.808e-08 1.9% 1.693e-07 1.5% 9.661e-07 0.7% 3.275e-07 0.8% 2.553e-07 0.9% 3.335e-07
0.8% 3.956e-08 2.1% 2.459e-08 3.3% g/(m²*d)
PM J00 2.204e-03 3.5% 2.989e-03 3.1% 1.659e-03 4.1% 1.982e-03 3.7% 3.036e-03
3.3% 5.621e-03 2.3% 8.240e-03 1.4% 4.811e-03 2.0% 4.609e-03 2.1% 1.317e-03 3.9%
8.424e-04 6.0% 1.561e-03 3.5% 8.845e-03 1.7% 3.932e-03 2.5% 3.285e-03 2.6% 4.521e-03
2.2% 5.615e-04 7.3% 4.817e-04 9.0% µg/m³
PM T35 7.336e-03 15.5% 9.520e-03 40.9% 5.467e-03 91.0% 6.011e-03 28.9% 1.032e-02
30.0% 1.690e-02 14.8% 2.491e-02 17.8% 1.503e-02 27.4% 1.417e-02 21.3% 4.452e-03 64.1%
2.811e-03 100% 5.271e-03 48.1% 2.285e-02 13.0% 9.763e-03 35.6% 8.855e-03 27.7% 1.271e-02
21.6% 1.523e-03 81.3% 9.808e-04 79.3% µg/m³
PM T00 3.185e-02 15.0% 3.589e-02 9.7% 1.821e-02 15.0% 2.111e-02 30.0% 2.566e-02
20.5% 6.912e-02 11.2% 5.494e-02 9.6% 4.152e-02 12.4% 3.863e-02 12.5% 1.326e-02 25.7%
9.711e-03 23.9% 2.160e-02 12.5% 4.985e-02 15.2% 2.568e-02 20.5% 1.874e-02 22.1% 2.645e-02
16.6% 1.472e-02 21.9% 1.992e-02 24.5% µg/m³
PM25 J00 1.809e-03 4.0% 2.638e-03 3.3% 1.517e-03 4.3% 1.808e-03 3.9% 2.758e-03
3.5% 5.157e-03 2.4% 7.528e-03 1.5% 4.460e-03 2.1% 4.197e-03 2.2% 1.175e-03 4.3%
7.617e-04 6.4% 1.383e-03 3.8% 7.501e-03 1.9% 3.681e-03 2.6% 3.130e-03 2.7% 4.330e-03
2.2% 5.005e-04 7.9% 4.454e-04 9.5% µg/m³
=====
=====

```

2024-06-08 14:34:21 AUSTAL beendet.

A6.3 Zusatzbelastung Gase:

2024-06-07 16:27:12 -----

TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti "KA_Forchheim"
> gh "../..//DHM/Forchheim.DHM"
> az "../..//4-Meteorologie/2812.N.akterm"
> xa 1950 'Lage des Anemometers'
> ya 1950
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> qb 0
> os NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ri ?
> z0 2.0
> ux 404100
> uy 5338000
> dd 4 8 16 32 64 128
> x0 -64 -224 -288 -640 -1408 -4096
> nx 110 98 68 56 52 68
> y0 -144 -304 -352 -704 -1408 -4096
> ny 118 100 60 52 48 68
> xb 146.68 136.26 200.65 213.81 107.26 130.36 150.85
178.48 233.22
> yb 142.98 112.99 108.30 84.38 42.12 24.85 8.15
-12.23 18.59
> ab 20.03 56.56 29.98 20.95 21.00 21.00 21.00
31.62 29.70
> bb 64.39 11.05 24.19 12.31 21.00 21.00 21.00
31.60 21.18
> cb 32.60 16.70 23.90 12.00 28.40 28.40 28.40
10.10 13.00
> wb -122.59 -32.39 -123.37 -31.81 68.70 58.83 43.05
-31.75 55.95
> xq 434.69 368.00 276.09 127.18 102.93 218.78 233.58
140.61
> yq 154.34 196.81 70.64 156.71 122.20 53.11 75.18
138.03
> aq 8.15 8.63 5.82 8.48 134.26 8.55 37.94
0.00
> bq 87.05 174.01 181.54 42.05 4.94 26.02 6.79
0.00
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
40.00
> cq 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00
0.00
> wq 56.88 147.02 59.75 -216.16 -30.83 -34.29 -31.49
0.00

```

```

> nox ? ? ? ? ? ? ? 7.433E-01
> no2 ? ? ? ? ? ? ? 7.433E-02
> no ? ? ? ? ? ? ? 4.363E-01
> nh3 ? ? ? ? ? ? ? 6.194E-02
> so2 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00
      0.000E+00 1.858E-01
> f 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00
      0.000E+00 5.575E-03
> dq 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00
      0.000E+00 1.100E+00
> vq 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00
      0.000E+00 9.924E+00
> tq 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00
      0.000E+00 1.300E+02
> zq 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00 0.000E+00
      0.000E+00 3.317E-01
> xp -106 179 314 513 423 412 641
> yp 544 642 556 365 476 188 885
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5

```

===== Ende der Eingabe =====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 32.6 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0	54.0	57.0
60.0	63.0	66.0	70.0	76.0	85.0	100.0	150.0	200.0	300.0
400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0	1500.0		

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-64	-224	-288	-640	-1408	-4096
nx	110	98	68	56	52	68
y0	-144	-304	-352	-704	-1408	-4096
ny	118	100	60	52	48	68
nz	22	37	37	37	37	37

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.06).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.27 (0.21).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=34.4 m verwendet.
 Die Angabe "az .././../4-Meteorologie/2812.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 7b4a3a11
 Gesamtniederschlag 744 mm in 671 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

```

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "././so2-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03z01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03s01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03i01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00z01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00s01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00i01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-wetz01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-wets01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-dryz01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-drys01" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03z02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03s02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03i02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00z02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00s02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00i02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-wetz02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-wets02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-dryz02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-drys02" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03z03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03s03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03i03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00z03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00s03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t00i03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-deps03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-wetz03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-wets03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-dryz03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-drys03" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03z04" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03s04" geschrieben.
TMT: Datei "././so2-t03i04" geschrieben.
  
```

TMT: Datei "../so2-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nox-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../no2-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../no-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../no-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nh3-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz06" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../nh3-wets06" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz06" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys06" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "f".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../f-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s06" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
TQL: Datei "../so2-s24z01" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s01" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z01" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s01" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z02" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s02" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z02" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s02" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z03" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s03" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z03" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s03" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z04" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s04" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z04" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s04" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z05" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s05" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z05" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s05" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z06" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s06" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z06" geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s06" geschrieben.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "../no2-s18z01" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s01" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z01" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s01" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z02" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s02" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z02" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s02" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z03" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s03" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z03" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s03" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z04" geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s04" geschrieben.

TQL: Datei "../no2-s00z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s00s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s18z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s18s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s00z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s00s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s18z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s18s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "../no2-s00s06" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"
 TMO: Datei "../so2-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../so2-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
 TMO: Datei "../nox-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../nox-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
 TMO: Datei "../no2-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../no2-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"
 TMO: Datei "../nh3-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../nh3-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "f"
 TMO: Datei "../f-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../f-zbps" ausgeschrieben.

=====
 Auswertung der Ergebnisse:
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahresmittel der nassen Deposition
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
 Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
 möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
 =====

SO2	DEP	:	3.183e+00	kg/(ha*a)	(+/- 1.1%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
SO2	DRY	:	3.042e+00	kg/(ha*a)	(+/- 1.2%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
SO2	WET	:	2.642e-01	kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 154 m, y= 154 m	(1: 55, 75)
NO2	DEP	:	4.282e-01	kg/(ha*a)	(+/- 1.2%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
NO2	DRY	:	4.279e-01	kg/(ha*a)	(+/- 1.2%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
NO2	WET	:	5.373e-04	kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 154 m, y= 154 m	(1: 55, 75)
NO	DEP	:	3.663e-01	kg/(ha*a)	(+/- 1.2%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
NO	DRY	:	3.663e-01	kg/(ha*a)	(+/- 1.2%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
NH3	DEP	:	1.341e+00	kg/(ha*a)	(+/- 0.8%)	bei x= 154 m, y= 150 m	(1: 55, 74)
NH3	DRY	:	1.013e+00	kg/(ha*a)	(+/- 1.2%)	bei x= 182 m, y= 210 m	(1: 62, 89)
NH3	WET	:	4.708e-01	kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 150 m, y= 158 m	(1: 54, 76)

=====
 Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
 =====

SO2	J00	: 9.387e-01	µg/m³ (+/- 0.7%)	bei x= 182 m, y= 206 m (1: 62, 88)
SO2	T03	: 4.785e+00	µg/m³ (+/- 5.6%)	bei x= 158 m, y= 146 m (1: 56, 73)
SO2	T00	: 5.271e+00	µg/m³ (+/- 5.6%)	bei x= 162 m, y= 150 m (1: 57, 74)
SO2	S24	: 8.453e+00	µg/m³ (+/- 19.0%)	bei x= 158 m, y= 146 m (1: 56, 73)
SO2	S00	: 1.395e+01	µg/m³ (+/- 18.7%)	bei x= 182 m, y= 162 m (1: 62, 77)
NOX	J00	: 3.914e+00	µg/m³ (+/- 0.7%)	bei x= 182 m, y= 206 m (1: 62, 88)
NO2	J00	: 4.420e-01	µg/m³ (+/- 0.8%)	bei x= 162 m, y= 146 m (1: 57, 73)
NO2	S18	: 4.346e+00	µg/m³ (+/- 30.4%)	bei x= 166 m, y= 90 m (1: 58, 59)
NO2	S00	: 1.161e+01	µg/m³ (+/- 74.8%)	bei x= 366 m, y= 206 m (1:108, 88)
NH3	J00	: 3.128e-01	µg/m³ (+/- 0.7%)	bei x= 182 m, y= 206 m (1: 62, 88)
F	J00	: 2.929e-02	µg/m³ (+/- 0.7%)	bei x= 182 m, y= 206 m (1: 62, 88)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05				
06	07									
xp		-106	179	314	513	423				
412	641									
yp		544	642	556	365	476				
188	885									
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5				
1.5	1.5									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
SO2	DEP	6.932e-02	3.8%	6.972e-01	0.8%	1.102e+00	0.8%	4.094e-01	1.8%	7.441e-01
1.3%		4.594e-01	1.7%	2.960e-01	1.4%	kg/(ha*a)				
SO2	DRY	6.479e-02	4.1%	6.801e-01	0.9%	1.077e+00	0.9%	3.950e-01	1.8%	7.234e-01
1.3%		4.457e-01	1.7%	2.868e-01	1.4%	kg/(ha*a)				
SO2	WET	4.532e-03	1.0%	1.716e-02	0.5%	2.496e-02	0.4%	1.437e-02	0.7%	2.068e-02
0.6%		1.370e-02	0.8%	9.157e-03	0.7%	kg/(ha*a)				
SO2	J00	2.056e-02	3.4%	2.161e-01	0.8%	3.432e-01	0.7%	1.235e-01	1.4%	2.291e-01
1.0%		1.450e-01	1.2%	9.174e-02	1.3%	µg/m³				
SO2	T03	1.999e-01	23.1%	1.161e+00	6.2%	1.671e+00	5.5%	7.382e-01	10.9%	9.785e-01
6.4%		1.442e+00	6.7%	4.020e-01	9.2%	µg/m³				
SO2	T00	2.869e-01	18.0%	1.204e+00	6.4%	1.793e+00	4.9%	9.790e-01	7.3%	1.188e+00
7.5%		1.913e+00	6.8%	4.639e-01	9.5%	µg/m³				
SO2	S24	1.519e+00	34.2%	2.650e+00	22.2%	3.298e+00	21.5%	2.826e+00	28.5%	3.044e+00
28.3%		3.779e+00	30.6%	1.414e+00	44.1%	µg/m³				
SO2	S00	2.980e+00	36.9%	3.652e+00	29.0%	4.711e+00	20.9%	4.676e+00	16.9%	4.813e+00
19.5%		5.185e+00	17.4%	2.141e+00	29.3%	µg/m³				
NOX	J00	9.528e-02	3.5%	9.673e-01	0.8%	1.528e+00	0.7%	5.568e-01	1.4%	1.024e+00
1.0%		7.166e-01	1.2%	4.317e-01	1.3%	µg/m³				
NO2	DEP	1.484e-02	4.4%	1.275e-01	1.0%	1.976e-01	1.0%	8.199e-02	2.1%	1.398e-01
1.4%		9.119e-02	1.8%	7.122e-02	1.7%	kg/(ha*a)				
NO2	DRY	1.483e-02	4.4%	1.275e-01	1.0%	1.976e-01	1.0%	8.195e-02	2.1%	1.397e-01
1.4%		9.115e-02	1.8%	7.120e-02	1.7%	kg/(ha*a)				
NO2	WET	1.177e-05	1.1%	4.384e-05	0.5%	6.168e-05	0.5%	3.780e-05	0.8%	5.248e-05
0.6%		3.347e-05	0.9%	2.727e-05	0.8%	kg/(ha*a)				
NO2	J00	1.574e-02	3.9%	1.344e-01	0.9%	2.092e-01	0.8%	8.548e-02	1.6%	1.468e-01
1.1%		9.889e-02	1.3%	7.586e-02	1.5%	µg/m³				
NO2	S18	1.175e+00	26.7%	1.734e+00	19.4%	2.280e+00	31.2%	2.176e+00	25.4%	2.109e+00
23.0%		2.347e+00	23.4%	1.497e+00	37.2%	µg/m³				
NO2	S00	3.160e+00	22.0%	2.385e+00	37.7%	3.321e+00	41.0%	3.610e+00	36.2%	3.116e+00
22.5%		4.367e+00	20.7%	2.560e+00	38.1%	µg/m³				
NO	DEP	8.082e-03	4.1%	8.491e-02	0.9%	1.341e-01	0.9%	4.899e-02	1.8%	8.979e-02
1.3%		6.176e-02	1.7%	3.577e-02	1.4%	kg/(ha*a)				

NO	DRY	8.082e-03	4.1%	8.491e-02	0.9%	1.341e-01	0.9%	4.899e-02	1.8%	8.979e-02
1.3%		6.176e-02	1.7%	3.577e-02	1.4%	kg/(ha*a)				
NH3	DEP	2.941e-02	3.0%	2.585e-01	0.7%	4.047e-01	0.8%	1.540e-01	1.6%	2.769e-01
1.1%		1.713e-01	1.5%	1.120e-01	1.2%	kg/(ha*a)				
NH3	DRY	2.148e-02	4.1%	2.261e-01	0.9%	3.582e-01	0.9%	1.314e-01	1.8%	2.407e-01
1.3%		1.502e-01	1.7%	9.532e-02	1.4%	kg/(ha*a)				
NH3	WET	7.932e-03	0.8%	3.245e-02	0.3%	4.645e-02	0.3%	2.258e-02	0.6%	3.626e-02
0.4%		2.105e-02	0.7%	1.669e-02	0.5%	kg/(ha*a)				
NH3	J00	6.820e-03	3.4%	7.184e-02	0.8%	1.142e-01	0.7%	4.109e-02	1.4%	7.622e-02
1.0%		4.887e-02	1.2%	3.048e-02	1.3%	µg/m³				
F	J00	7.136e-04	3.5%	7.252e-03	0.8%	1.144e-02	0.7%	4.149e-03	1.4%	7.658e-03
1.0%		4.745e-03	1.3%	3.230e-03	1.3%	µg/m³				

2024-06-08 07:09:25 AUSTAL beendet.

A6.4 Zusatzbelastung Schornstein Verbrennung (Staubinhalstoffe):

2024-06-07 16:36:01 -----

TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti "KA_Forchheim"
> gh "../././DHM/Forchheim.DHM"
> az ".././././4-Meteorologie/2812.N.akterm"
> xa 1950 'Lage des Anemometers'
> ya 1950
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> qb 0
> os NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ri ?
> z0 2.0
> ux 404100
> uy 5338000
> dd 4 8 16 32 64 128
> x0 -64 -224 -288 -640 -1408 -4096
> nx 110 98 68 56 52 68
> y0 -144 -304 -352 -704 -1408 -4096
> ny 118 100 60 52 48 68
> xb 146.68 136.26 200.65 213.81 107.26 130.36 150.85
178.48 233.22
> yb 142.98 112.99 108.30 84.38 42.12 24.85 8.15
-12.23 18.59
> ab 20.03 56.56 29.98 20.95 21.00 21.00 21.00
31.62 29.70
> bb 64.39 11.05 24.19 12.31 21.00 21.00 21.00
31.60 21.18
> cb 32.60 16.70 23.90 12.00 28.40 28.40 28.40
10.10 13.00
> wb -122.59 -32.39 -123.37 -31.81 68.70 58.83 43.05
-31.75 55.95
> xq 140.61
> yq 138.03
> aq 0.00
> bq 0.00
> hq 40.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> SO2 1.8583E-01
> NO 4.3630E-01
> NO2 7.4333E-02
> NOx 7.4333E-01
> NH3 6.1944E-02
> xx 3.7167E-02
> f 5.5750E-03

```

```
> pm-1 1.8583E-02
> pm-2 9.2917E-03
> pm-u 3.0972E-03
> hg 6.1944E-05
> pm25-1 3.0972E-02
> dq 1.1000
> vq 9.9241
> tq 130.0000
> zq 0.3317
> xp -774 -977 -1720 -1564 -1132 -818 -444 -694 -229 894 2468 2137
    1026 1846 2026 901 -1507 -2213
> yp -7 -668 -1297 -1294 -1205 -1190 -1509 -2278 -2079 -2338 -969 60
    1031 2913 4371 3899 958 1029
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
    1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
```

===== Ende der Eingabe =====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 32.6 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0	54.0	57.0
60.0	63.0	66.0	70.0	76.0	85.0	100.0	150.0	200.0	300.0
400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0	1500.0		

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-64	-224	-288	-640	-1408	-4096
nx	110	98	68	56	52	68
y0	-144	-304	-352	-704	-1408	-4096
ny	118	100	60	52	48	68
nz	22	37	37	37	37	37

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.06).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.27 (0.21).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "././././././4-Meteorologie/2812.N.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe ha=34.4 m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 98.7 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm c2787de1

Gesamtniederschlag 744 mm in 671 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2".

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).

TMT: Datei "../so2-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wets01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-dryz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-drys01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wetz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wets02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-dryz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-drys02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03i03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00i03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-depz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-deps03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wetz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wets03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-dryz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-drys03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t03i04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-t00i04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-depz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-deps04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wetz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wets04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-dryz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-drys04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00z05" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t03i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nox-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../no2-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../no-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz06" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../no-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nh3-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "f".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../f-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../f-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s06" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../pm-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys01" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys02" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys03" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z04" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s04" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i04" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s04" geschrieben.

TMT: Datei "../pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "hg".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../hg-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../hg-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-depz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../xx-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../xx-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
TQL: Datei "../so2-s24z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s06" ausgeschrieben.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "../no2-s18z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s03" ausgeschrieben.

TQL: Datei "../no2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s06" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"
TMO: Datei "../so2-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../so2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "../nox-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../nox-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "../no2-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../no2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"
TMO: Datei "../nh3-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../nh3-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "f"
TMO: Datei "../f-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../f-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "../pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "../pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../pm25-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "../xx-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "../xx-zbps" ausgeschrieben.

=====

Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition
=====

SO2	DEP	:	3.174e+00	kg/(ha*a)	(+/-	1.1%)	bei	x=	182	m,	y=	198	m	(1:	62,	86)
SO2	DRY	:	3.022e+00	kg/(ha*a)	(+/-	1.1%)	bei	x=	182	m,	y=	198	m	(1:	62,	86)
SO2	WET	:	2.636e-01	kg/(ha*a)	(+/-	0.2%)	bei	x=	154	m,	y=	158	m	(1:	55,	76)
NO2	DEP	:	4.255e-01	kg/(ha*a)	(+/-	1.2%)	bei	x=	186	m,	y=	206	m	(1:	63,	88)
NO2	DRY	:	4.252e-01	kg/(ha*a)	(+/-	1.2%)	bei	x=	186	m,	y=	206	m	(1:	63,	88)
NO2	WET	:	5.361e-04	kg/(ha*a)	(+/-	0.2%)	bei	x=	154	m,	y=	158	m	(1:	55,	76)

```

NO      DEP : 3.631e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.1%) bei x= 182 m, y= 198 m (1: 62, 86)
NO      DRY : 3.631e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.1%) bei x= 182 m, y= 198 m (1: 62, 86)
NH3     DEP : 1.337e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.8%) bei x= 154 m, y= 150 m (1: 55, 74)
NH3     DRY : 1.007e+00 kg/(ha*a) (+/- 1.1%) bei x= 182 m, y= 198 m (1: 62, 86)
NH3     WET : 4.721e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 150 m, y= 158 m (1: 54, 76)
PM      DEP : 2.029e-04 g/(m²*d) (+/- 0.6%) bei x= 154 m, y= 150 m (1: 55, 74)
PM      DRY : 1.580e-04 g/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x= 182 m, y= 206 m (1: 62, 88)
PM      WET : 6.012e-05 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 154 m, y= 158 m (1: 55, 76)
HG      DEP : 2.279e-01 µg/(m²*d) (+/- 0.7%) bei x= 154 m, y= 154 m (1: 55, 75)
HG      DRY : 1.407e-01 µg/(m²*d) (+/- 1.1%) bei x= 182 m, y= 198 m (1: 62, 86)
HG      WET : 1.087e-01 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 150 m, y= 158 m (1: 54, 76)
XX      DEP : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX      DRY : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX      WET : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)

```

=====
Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

```

SO2     J00 : 9.413e-01 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
SO2     T03 : 4.801e+00 µg/m³ (+/- 6.0%) bei x= 158 m, y= 146 m (1: 56, 73)
SO2     T00 : 5.197e+00 µg/m³ (+/- 4.6%) bei x= 182 m, y= 214 m (1: 62, 90)
SO2     S24 : 8.505e+00 µg/m³ (+/- 31.6%) bei x= 158 m, y= 150 m (1: 56, 74)
SO2     S00 : 1.351e+01 µg/m³ (+/- 24.2%) bei x= 94 m, y= 42 m (1: 40, 47)
NOX     J00 : 3.919e+00 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
NO2     J00 : 4.430e-01 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
NO2     S18 : 4.306e+00 µg/m³ (+/- 21.3%) bei x= 94 m, y= 42 m (1: 40, 47)
NO2     S00 : 1.065e+01 µg/m³ (+/- 78.9%) bei x= 318 m, y= 150 m (1: 96, 74)
NH3     J00 : 3.136e-01 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
F       J00 : 2.939e-02 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
PM      J00 : 1.446e-01 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
PM      T35 : 5.050e-01 µg/m³ (+/- 5.8%) bei x= 178 m, y= 218 m (1: 61, 91)
PM      T00 : 7.936e-01 µg/m³ (+/- 4.6%) bei x= 182 m, y= 214 m (1: 62, 90)
PM25    J00 : 1.626e-01 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)
XX      J00 : 1.960e-07 g/m³ (+/- 0.7%) bei x= 186 m, y= 210 m (1: 63, 89)

```

=====
Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

PUNKT	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17
18					
xp	-774	-977	-1720	-1564	-
1132	-818	-444	-694	-229	894
2468	2137	1026	1846	2026	901
-1507	-2213				
yp	-7	-668	-1297	-1294	-
1205	-1190	-1509	-2278	-2079	-2338
-969	60	1031	2913	4371	3899
958	1029				
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5					

SO2	DEP	2.346e-02	4.5%	3.567e-02	3.5%	2.087e-02	4.2%	2.354e-02	4.0%	4.245e-02
3.5%	7.139e-02	2.5%	1.105e-01	1.5%	6.223e-02	2.0%	6.184e-02	2.1%	1.891e-02	4.0%
1.009e-02	5.6%	1.921e-02	3.8%	1.092e-01	2.0%	5.016e-02	2.5%	4.473e-02	2.5%	6.071e-02
2.2%	6.547e-03	7.5%	4.266e-03	10.2%	kg/(ha*a)					
SO2	DRY	2.237e-02	4.7%	3.397e-02	3.7%	1.997e-02	4.4%	2.262e-02	4.2%	4.152e-02
3.6%	6.986e-02	2.5%	1.072e-01	1.5%	5.995e-02	2.1%	5.953e-02	2.2%	1.722e-02	4.3%
9.232e-03	6.1%	1.771e-02	4.1%	1.033e-01	2.1%	4.794e-02	2.6%	4.298e-02	2.6%	5.842e-02
2.3%	6.131e-03	8.0%	4.029e-03	10.7%	kg/(ha*a)					
SO2	WET	1.085e-03	1.7%	1.703e-03	2.1%	9.093e-04	2.8%	9.173e-04	2.4%	9.285e-04
2.3%	1.530e-03	1.9%	3.353e-03	1.1%	2.279e-03	1.5%	2.313e-03	1.5%	1.692e-03	2.1%
8.540e-04	2.7%	1.500e-03	1.6%	5.849e-03	1.0%	2.221e-03	1.1%	1.754e-03	1.3%	2.297e-03
1.0%	4.166e-04	2.0%	2.369e-04	3.3%	kg/(ha*a)					
SO2	J00	6.950e-03	4.6%	1.107e-02	3.7%	6.289e-03	4.3%	7.262e-03	4.0%	1.342e-02
3.5%	2.219e-02	2.4%	3.386e-02	1.5%	1.932e-02	2.1%	1.884e-02	2.2%	5.353e-03	4.1%
2.937e-03	6.1%	5.751e-03	4.1%	3.301e-02	2.0%	1.534e-02	2.6%	1.357e-02	2.5%	1.897e-02
2.2%	2.036e-03	7.8%	1.293e-03	10.9%	µg/m³					
SO2	T03	1.300e-01	18.2%	1.236e-01	17.9%	6.619e-02	22.7%	6.416e-02	24.2%	1.005e-01
22.5%	1.703e-01	15.1%	2.040e-01	10.3%	1.193e-01	13.3%	1.485e-01	13.5%	5.142e-02	25.9%
3.095e-02	61.0%	5.424e-02	29.9%	1.684e-01	16.8%	8.406e-02	20.3%	6.409e-02	31.9%	9.131e-02
17.0%	3.773e-02	35.4%	3.215e-02	47.1%	µg/m³					
SO2	T00	1.875e-01	10.5%	1.682e-01	16.5%	8.204e-02	26.8%	7.223e-02	13.1%	1.311e-01
17.0%	2.435e-01	11.4%	2.352e-01	10.5%	1.241e-01	18.6%	1.870e-01	15.6%	5.590e-02	20.3%
4.029e-02	19.5%	1.089e-01	13.8%	2.307e-01	10.3%	9.927e-02	24.5%	8.991e-02	20.8%	1.190e-01
26.4%	5.695e-02	27.7%	5.795e-02	34.2%	µg/m³					
SO2	S24	6.030e-01	45.1%	6.136e-01	63.4%	3.693e-01	60.5%	3.824e-01	37.6%	6.321e-01
40.6%	6.809e-01	43.1%	7.385e-01	34.2%	5.124e-01	60.3%	5.032e-01	36.6%	3.077e-01	42.7%
2.353e-01	100%	3.436e-01	25.5%	8.203e-01	29.6%	4.141e-01	100%	3.247e-01	74.2%	4.244e-01
41.9%	2.116e-01	35.2%	1.392e-01	32.8%	µg/m³					
SO2	S00	1.880e+00	18.5%	1.249e+00	19.8%	6.616e-01	42.5%	9.501e-01	40.8%	1.293e+00
44.2%	1.358e+00	26.3%	1.191e+00	24.7%	9.043e-01	34.5%	8.375e-01	28.5%	6.281e-01	51.1%
3.937e-01	100%	6.945e-01	40.7%	1.944e+00	36.5%	9.697e-01	31.5%	7.102e-01	58.7%	6.996e-01
35.3%	6.897e-01	69.4%	1.038e+00	42.0%	µg/m³					
NOX	J00	3.526e-02	4.9%	5.778e-02	4.1%	3.487e-02	4.6%	4.170e-02	4.4%	7.110e-02
3.7%	1.132e-01	2.5%	1.700e-01	1.6%	1.023e-01	2.3%	9.973e-02	2.4%	2.978e-02	4.3%
1.751e-02	6.4%	2.994e-02	4.4%	1.647e-01	2.1%	8.540e-02	2.8%	7.790e-02	2.8%	1.067e-01
2.4%	1.239e-02	7.9%	8.291e-03	11.3%	µg/m³					
NO2	DEP	7.894e-03	6.9%	1.242e-02	4.6%	8.721e-03	5.1%	1.037e-02	5.2%	1.651e-02
4.1%	2.472e-02	3.0%	3.589e-02	1.8%	2.391e-02	2.5%	2.420e-02	2.7%	9.019e-03	5.2%
5.619e-03	7.3%	7.806e-03	5.0%	3.386e-02	2.6%	2.132e-02	3.2%	2.076e-02	3.1%	2.507e-02
2.7%	3.669e-03	8.7%	2.603e-03	11.8%	kg/(ha*a)					
NO2	DRY	7.890e-03	6.9%	1.241e-02	4.6%	8.716e-03	5.1%	1.037e-02	5.2%	1.650e-02
4.1%	2.471e-02	3.0%	3.587e-02	1.8%	2.390e-02	2.5%	2.419e-02	2.7%	9.011e-03	5.2%
5.614e-03	7.3%	7.799e-03	5.0%	3.384e-02	2.6%	2.131e-02	3.2%	2.075e-02	3.1%	2.505e-02
2.7%	3.667e-03	8.8%	2.602e-03	11.8%	kg/(ha*a)					
NO2	WET	3.529e-06	2.2%	6.803e-06	2.8%	4.696e-06	3.8%	4.662e-06	2.8%	4.303e-06
3.0%	6.339e-06	2.3%	1.278e-05	1.4%	1.012e-05	1.6%	9.676e-06	1.8%	8.100e-06	2.5%
4.500e-06	3.4%	6.981e-06	2.1%	2.048e-05	1.2%	1.027e-05	1.4%	9.407e-06	1.5%	1.147e-05
1.3%	1.850e-06	2.1%	1.281e-06	3.1%	kg/(ha*a)					
NO2	J00	8.054e-03	6.3%	1.377e-02	4.7%	9.155e-03	5.2%	1.113e-02	5.1%	1.768e-02
3.9%	2.621e-02	2.8%	3.748e-02	1.7%	2.553e-02	2.6%	2.545e-02	2.7%	9.208e-03	4.9%
5.725e-03	6.8%	8.272e-03	5.2%	3.573e-02	2.5%	2.266e-02	3.2%	2.147e-02	2.9%	2.669e-02
2.6%	4.110e-03	8.5%	2.788e-03	11.4%	µg/m³					
NO2	S18	7.935e-01	74.6%	9.281e-01	29.0%	5.516e-01	100%	6.855e-01	100%	9.552e-01
100%	9.309e-01	56.4%	8.652e-01	31.8%	7.610e-01	66.5%	8.093e-01	100%	5.832e-01	61.3%
5.029e-01	54.7%	5.663e-01	66.3%	1.151e+00	44.1%	7.279e-01	68.7%	6.017e-01	42.9%	7.257e-01
39.3%	4.849e-01	46.1%	3.571e-01	100%	µg/m³					
NO2	S00	1.794e+00	57.8%	2.995e+00	40.7%	1.594e+00	48.8%	1.748e+00	100%	1.554e+00
91.8%	1.733e+00	75.1%	1.184e+00	39.9%	2.023e+00	100%	1.877e+00	66.2%	1.217e+00	57.1%

9.490e-01	100%	1.184e+00	53.8%	2.158e+00	100%	2.180e+00	73.9%	1.630e+00	66.2%	1.639e+00
32.8%	1.406e+00	66.5%	1.096e+00	41.6%	µg/m ³					
NO	DEP	2.719e-03	4.8%	4.252e-03	3.9%	2.528e-03	4.7%	2.925e-03	4.4%	5.137e-03
3.8%	8.641e-03	2.6%	1.328e-02	1.6%	7.456e-03	2.2%	7.305e-03	2.4%	2.023e-03	4.6%
1.103e-03	6.5%	2.065e-03	4.2%	1.283e-02	2.2%	6.062e-03	2.8%	5.481e-03	2.8%	7.639e-03
2.4%	7.377e-04	8.5%	4.890e-04	11.9%	kg/(ha*a)					
NO	DRY	2.719e-03	4.8%	4.252e-03	3.9%	2.528e-03	4.7%	2.925e-03	4.4%	5.137e-03
3.8%	8.641e-03	2.6%	1.328e-02	1.6%	7.456e-03	2.2%	7.305e-03	2.4%	2.023e-03	4.6%
1.103e-03	6.5%	2.065e-03	4.2%	1.283e-02	2.2%	6.062e-03	2.8%	5.481e-03	2.8%	7.639e-03
2.4%	7.377e-04	8.5%	4.890e-04	11.9%	kg/(ha*a)					
NH3	DEP	9.555e-03	3.7%	1.353e-02	3.1%	7.857e-03	3.7%	8.745e-03	3.6%	1.517e-02
3.3%	2.567e-02	2.3%	4.052e-02	1.4%	2.314e-02	1.8%	2.287e-02	1.9%	7.780e-03	3.2%
4.198e-03	4.5%	7.887e-03	3.1%	4.365e-02	1.6%	1.983e-02	2.1%	1.722e-02	2.1%	2.343e-02
1.9%	2.850e-03	5.7%	1.804e-03	8.0%	kg/(ha*a)					
NH3	DRY	7.440e-03	4.7%	1.127e-02	3.7%	6.642e-03	4.4%	7.520e-03	4.2%	1.380e-02
3.6%	2.320e-02	2.5%	3.560e-02	1.6%	1.989e-02	2.1%	1.976e-02	2.2%	5.673e-03	4.4%
3.025e-03	6.2%	5.854e-03	4.1%	3.421e-02	2.1%	1.584e-02	2.6%	1.419e-02	2.6%	1.931e-02
2.3%	2.029e-03	8.0%	1.332e-03	10.8%	kg/(ha*a)					
NH3	WET	2.114e-03	1.6%	2.256e-03	1.6%	1.214e-03	2.0%	1.225e-03	1.7%	1.370e-03
1.8%	2.477e-03	1.4%	4.915e-03	0.8%	3.254e-03	1.1%	3.112e-03	1.1%	2.106e-03	1.5%
1.173e-03	2.1%	2.032e-03	1.3%	9.434e-03	0.7%	3.989e-03	0.8%	3.029e-03	0.9%	4.119e-03
0.8%	8.210e-04	1.6%	4.715e-04	2.9%	kg/(ha*a)					
NH3	J00	2.311e-03	4.6%	3.678e-03	3.7%	2.091e-03	4.3%	2.414e-03	4.0%	4.462e-03
3.5%	7.368e-03	2.4%	1.125e-02	1.5%	6.409e-03	2.1%	6.255e-03	2.2%	1.761e-03	4.1%
9.631e-04	6.1%	1.902e-03	4.2%	1.093e-02	2.0%	5.070e-03	2.6%	4.479e-03	2.5%	6.270e-03
2.2%	6.732e-04	7.8%	4.279e-04	11.0%	µg/m ³					
F	J00	2.644e-04	4.9%	4.334e-04	4.1%	2.616e-04	4.6%	3.127e-04	4.4%	5.333e-04
3.7%	8.491e-04	2.5%	1.275e-03	1.6%	7.670e-04	2.3%	7.480e-04	2.4%	2.233e-04	4.3%
1.313e-04	6.4%	2.246e-04	4.4%	1.235e-03	2.1%	6.405e-04	2.8%	5.842e-04	2.8%	8.005e-04
2.4%	9.295e-05	7.9%	6.218e-05	11.3%	µg/m ³					
PM	DEP	1.813e-06	2.2%	2.945e-06	1.8%	2.653e-06	1.7%	2.845e-06	1.6%	3.598e-06
1.7%	5.088e-06	1.3%	6.855e-06	0.8%	4.532e-06	1.1%	4.131e-06	1.2%	1.753e-06	1.9%
1.397e-06	2.3%	1.680e-06	1.9%	7.135e-06	1.0%	4.131e-06	1.2%	2.754e-06	1.3%	3.903e-06
1.2%	7.872e-07	2.9%	8.160e-07	3.2%	g/(m ² *d)					
PM	DRY	1.566e-06	2.5%	2.687e-06	2.0%	2.525e-06	1.8%	2.712e-06	1.7%	3.442e-06
1.8%	4.818e-06	1.4%	6.295e-06	0.9%	4.178e-06	1.2%	3.776e-06	1.3%	1.528e-06	2.2%
1.269e-06	2.5%	1.452e-06	2.1%	6.053e-06	1.2%	3.723e-06	1.3%	2.458e-06	1.5%	3.492e-06
1.3%	6.901e-07	3.3%	7.640e-07	3.4%	g/(m ² *d)					
PM	WET	2.469e-07	1.1%	2.578e-07	1.3%	1.280e-07	1.8%	1.326e-07	1.5%	1.558e-07
1.4%	2.703e-07	1.2%	5.601e-07	0.7%	3.538e-07	0.9%	3.548e-07	0.9%	2.244e-07	1.3%
1.283e-07	1.8%	2.282e-07	1.1%	1.083e-06	0.6%	4.079e-07	0.7%	2.955e-07	0.8%	4.109e-07
0.7%	9.713e-08	1.3%	5.197e-08	2.1%	g/(m ² *d)					
PM	J00	1.199e-03	4.7%	1.945e-03	3.9%	1.149e-03	4.5%	1.353e-03	4.1%	2.380e-03
3.5%	3.846e-03	2.4%	5.818e-03	1.5%	3.426e-03	2.2%	3.341e-03	2.3%	9.722e-04	4.2%
5.551e-04	6.1%	1.005e-03	4.2%	5.638e-03	2.1%	2.803e-03	2.7%	2.524e-03	2.6%	3.488e-03
2.3%	3.931e-04	7.8%	2.560e-04	10.6%	µg/m ³					
PM	T35	3.488e-03	45.2%	6.287e-03	52.0%	3.512e-03	24.3%	4.381e-03	47.2%	8.627e-03
26.1%	1.215e-02	31.6%	1.717e-02	17.8%	1.083e-02	19.9%	1.008e-02	31.1%	3.380e-03	31.7%
2.053e-03	60.9%	3.331e-03	30.3%	1.615e-02	22.8%	7.086e-03	28.2%	6.408e-03	20.6%	9.700e-03
17.7%	1.339e-03	100%	6.925e-04	100%	µg/m ³					
PM	T00	3.088e-02	11.0%	2.824e-02	16.4%	1.448e-02	27.6%	1.266e-02	21.7%	2.185e-02
16.6%	4.122e-02	11.6%	4.087e-02	10.4%	2.319e-02	20.7%	3.231e-02	15.7%	1.071e-02	46.4%
6.599e-03	19.6%	1.779e-02	13.8%	3.933e-02	10.7%	1.887e-02	25.3%	1.755e-02	20.4%	2.180e-02
26.2%	1.008e-02	27.7%	1.060e-02	33.3%	µg/m ³					
PM25	J00	1.422e-03	4.8%	2.324e-03	4.0%	1.392e-03	4.6%	1.653e-03	4.2%	2.852e-03
3.6%	4.569e-03	2.4%	6.888e-03	1.5%	4.110e-03	2.2%	4.007e-03	2.3%	1.182e-03	4.3%
6.863e-04	6.2%	1.201e-03	4.3%	6.674e-03	2.1%	3.407e-03	2.7%	3.090e-03	2.7%	4.248e-03
2.3%	4.871e-04	7.8%	3.199e-04	10.8%	µg/m ³					

HG	DEP	1.616e-03	3.5%	2.295e-03	2.9%	1.351e-03	3.5%	1.507e-03	3.4%	2.478e-03
3.2%	4.149e-03	2.2%	6.636e-03	1.3%	3.903e-03	1.7%	3.854e-03	1.8%	1.435e-03	2.9%
7.853e-04	4.0%	1.407e-03	2.7%	7.466e-03	1.5%	3.459e-03	2.0%	3.009e-03	2.0%	4.074e-03
1.8%	5.214e-04	5.2%	3.299e-04	7.3%	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$					
HG	DRY	1.133e-03	4.9%	1.740e-03	3.8%	1.056e-03	4.5%	1.210e-03	4.3%	2.149e-03
3.6%	3.558e-03	2.6%	5.434e-03	1.6%	3.104e-03	2.2%	3.080e-03	2.3%	9.050e-04	4.5%
4.963e-04	6.2%	9.043e-04	4.1%	5.218e-03	2.1%	2.528e-03	2.7%	2.296e-03	2.7%	3.103e-03
2.3%	3.344e-04	8.1%	2.220e-04	10.7%	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$					
HG	WET	4.835e-04	1.6%	5.547e-04	1.7%	2.948e-04	2.1%	2.970e-04	1.8%	3.282e-04
1.9%	5.907e-04	1.5%	1.201e-03	0.9%	7.992e-04	1.2%	7.735e-04	1.2%	5.304e-04	1.6%
2.890e-04	2.2%	5.030e-04	1.3%	2.248e-03	0.8%	9.307e-04	0.9%	7.129e-04	1.0%	9.715e-04
0.8%	1.870e-04	1.7%	1.079e-04	3.0%	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$					
XX	DEP	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%
0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$					
XX	DRY	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%
0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$					
XX	WET	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%
0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$					
XX	J00	1.763e-09	4.9%	2.889e-09	4.1%	1.744e-09	4.6%	2.085e-09	4.4%	3.556e-09
3.7%	5.661e-09	2.5%	8.502e-09	1.6%	5.114e-09	2.3%	4.987e-09	2.4%	1.489e-09	4.3%
8.757e-10	6.4%	1.497e-09	4.4%	8.234e-09	2.1%	4.270e-09	2.8%	3.895e-09	2.8%	5.337e-09
2.4%	6.197e-10	7.9%	4.146e-10	11.3%	g/m^3					

2024-06-08 13:11:50 AUSTAL beendet.

Anhang 7: Protokolldatei des Programms WinSTACC

A7.1 Klärschlammverbrennung

```

*****                               WinSTACC                               -                               Lohmeyer                               GmbH
*****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
  Programmversion                       = 1.0.8.8
  dll-Version                             = 1.0.5.1

[Start]
  Datum Rechnung                         = 10.06.2024 13:10
  Steuerdatei                             = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben                           = Meter
  Winkelangaben                           = Grad
  Leistungsangaben                        = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp                             = Feuerungsanlage
  Brennstoff                               = fest
  Nennwärmeleistung_Q_N                   = 9000
  Feuerungswärmeleistung_Q_F             = 9000
H_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)
  H_Ü                                       = 3
Radius des Einwirkungsbereichs R für feste Brennstoffe aus Tabelle 3 Abschnitt 6.3.2
  R                                         = 50

[Einzelgebäude]
  Länge_l                                 = 7.7
  Breite_b                                 = 3.9
  Traufhöhe_H_Traufe                       = 1
  Firsthöhe_H_First                         = 1
  Dachform                                  = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach                           = 0
  BreiteGiebelseite_b                       = 3.9
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a         = 1.7
Berechnung von H_A1...
Glg. 8
  H_A1F                                     = 4.3
  a                                         = 0
  alpha                                     = 0
Glg. 5
  H_1                                       = 0.7
Glg. 7
  f                                         = 0
Glg. 6
  H_2                                       = 0.7
Glg. 3
  H_S1                                      = 0.7
Glg. 4
  H_A1``                                    = 3.7
H_A1 ist größer als die Höhe von Einzelgebäude und wird daher auf diese Höhe begrenzt:
  H_A1                                      = 1
Berechnung von H_E1...
  H_E1                                      = 9

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l                                 = 81
  Breite_b                                 = 31.4
  Traufhöhe_H_Traufe                       = 16.7
  Firsthöhe_H_First                         = 16.7
  Dachform                                  = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach                           = 0
  BreiteGiebelseite_b                       = 31.4
  H_2V mit H_A1F begrenzen                  = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F              = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta                 = 9

```

AbstandGebäudeMündung_l_A	= 9.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 43.7
Glg. 15	
l_RZ	= 46.2
Glg. 18	
p	= 0.98
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 5.7
Glg. 17	
H_S2	= 21
Glg. 19	
H_A2	= 24

H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude1 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

[VorgelagertesGebäude2]

Länge_l	= 31.1
Breite_b	= 23.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 23.9
Firsthöhe_H_First	= 23.9
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 23.8
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 84
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 66.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 33.4
Glg. 15	
l_RZ	= 43.3

H_A2 für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 4.3

[VorgelagertesGebäude3]

Länge_l	= 64.3
Breite_b	= 21.2
Traufhöhe_H_Traufe	= 32.6
Firsthöhe_H_First	= 32.6
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21.2
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 5
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 1.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

GeschlosseneBauweise = nein
 Berechnung von H_A2
 Glg. 16
 l_eff = 26.7
 Glg. 15
 l_RZ = 38.8
 Glg. 18
 p = 1
 alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 3.9
 Glg. 17
 H_S2 = 35.4
 Glg. 19
 H_A2 = 38.4
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude3 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

[VorgelagertesGebäude4]

Länge_l = 20.8
 Breite_b = 12.6
 Traufhöhe_H_Traufe = 12
 Firsthöhe_H_First = 12
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 12.6
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 1
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 90.3
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein
 Berechnung von H_A2
 Glg. 16
 l_eff = 13
 Glg. 15
 l_RZ = 17.9
 H_A2 für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
 alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 2.3

[VorgelagertesGebäude5]

Länge_l = 21.6
 Breite_b = 21.3
 Traufhöhe_H_Traufe = 28.4
 Firsthöhe_H_First = 28.4
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 21.3
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 25
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 79
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein
 Berechnung von H_A2
 Glg. 16

l_eff	= 28.4
Glg. 15	
l_RZ	= 39.8
H_A2 für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.9
[VorgelagertesGebäude6]	
Länge_l	= 23
Breite_b	= 21.7
Traufhöhe_H_Traufe	= 28.4
Firsthöhe_H_First	= 28.4
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21.7
H_2V mit_H_A1F begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 82
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 89.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 25.8
Glg. 15	
l_RZ	= 36.8
H_A2 für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.9
[VorgelagertesGebäude7]	
Länge_l	= 22.8
Breite_b	= 21
Traufhöhe_H_Traufe	= 28.4
Firsthöhe_H_First	= 28.4
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21
H_2V mit_H_A1F begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 85
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 105.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 24.5
Glg. 15	
l_RZ	= 35.3
H_A2 für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	

f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.8
[VorgelagertesGebäude8]	
Länge_l	= 32.9
Breite_b	= 29
Traufhöhe_H_Traufe	= 10.1
Firsthöhe_H_First	= 10.1
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 29
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 55
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 138.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 43.6
Glg. 15	
l_RZ	= 36.7
H_A2 für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 5.3
[VorgelagertesGebäude9]	
Länge_l	= 30
Breite_b	= 21
Traufhöhe_H_Traufe	= 13
Firsthöhe_H_First	= 13
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 75
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 125.8
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 34.4
Glg. 15	
l_RZ	= 36.2
H_A2 für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.8
[VorgelagertesGebäude10]	
Länge_l	= 27.5
Breite_b	= 17.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6

Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 17.3
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 44
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 93
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16	
l_eff	= 31.5
Glg. 15	
l_RZ	= 23.9

H_A2 für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.1

[VorgelagertesGebäude11]

Länge_l	= 26.5
Breite_b	= 11.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 11.9
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 56
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 125.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16	
l_eff	= 28.6
Glg. 15	
l_RZ	= 22.8

H_A2 für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 2.2

[VorgelagertesGebäude12]

Länge_l	= 32.3
Breite_b	= 16.5
Traufhöhe_H_Traufe	= 10
Firsthöhe_H_First	= 10
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 16.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 30
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 134.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

```

GeschlosseneBauweise                = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16
  l_eff                              = 30.4
Glg. 15
  l_RZ                               = 30.2
H_A2 für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge
seiner RZ.
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des
Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
  alpha                              = 0
Glg. 7
  f                                  = 0
Glg. 6
  H_2V                              = 3

[Ergebnis]
Berechnung der Mündungshöhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...
  H_A                                = 38.4
Berechnung der Mündungshöhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...
  H_E                                = 9

freistehender Schornstein (Firsthöhe kleiner oder gleich 1 m)!
---- Mündungshöhe über Grund        = 39.4
*****
**

```

A7.2 Stillstandsentlüftung

```

*****                               WinSTACC                               -                               Lohmeyer                               GmbH
*****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
  Programmversion                       = 1.0.8.8
  dll-Version                             = 1.0.5.1

[Start]
  Datum Rechnung                         = 10.06.2024 13:12
  Steuerdatei                             = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben                           = Meter
  Winkelangaben                           = Grad
  Leistungsangaben                        = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp                             = Keine Feuerungsanlage
  Input_R                                 = 50
  Input_H_B                               = 5
  Input_H_Ue                              = 3
H_Ü durch Benutzer vorgegeben (keine Feuerungsanlage / andere Anlage)
  H_Ü                                     = 3
R durch Benutzer vorgegeben (keine Feuerungsanlage / andere Anlage)
  R                                       = 50

[Einzelgebäude]
  Länge_l                                 = 81
  Breite_b                                = 31.4
  Traufhöhe_H_Traufe                      = 16.7
  Firsthöhe_H_First                       = 16.7
  Dachform                                 = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach                         = 0
  BreiteGiebelseite_b                     = 31.4
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a       = 23.3
Berechnung von H_A1...
Glg. 8
  H_A1F                                   = 11.5
  a                                       = 0
  alpha                                   = 0
Glg. 5
  H_1                                     = 5.7
Glg. 7
  f                                       = 0
Glg. 6
  H_2                                     = 5.7
Glg. 3
  H_S1                                    = 5.7
Glg. 4
  H_A1                                    = 8.7
Berechnung von H_E1...
  H_E1                                    = 0

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l                                 = 7.7
  Breite_b                                = 3.9
  Traufhöhe_H_Traufe                      = 1
  Firsthöhe_H_First                       = 1
  Dachform                                 = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach                         = 0
  BreiteGiebelseite_b                     = 3.9
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen                = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F             = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta               = 73
  AbstandGebäudeMündung_l_A               = 65.7
  Hanglage                                 = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise                    = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16

```

l_{eff} = 8.5
 Glg. 15
 l_{RZ} = 4.8
 H_A2 für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
 α = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_{2V} = 0.7

[VorgelagertesGebäude2]

Länge_l = 31.1
 Breite_b = 23.8
 Traufhöhe_H_Traufe = 23.9
 Firsthöhe_H_First = 23.9
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 23.8
 H_2V mit H_A1F begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 59
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 0.6
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
 l_{eff} = 38.9
 Glg. 15
 l_{RZ} = 48.4
 Glg. 18
 p = 1
 α = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_{2V} = 4.3
 Glg. 17
 H_{S2} = 11.5
 Glg. 19
 H_{A2} = 14.5
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude2 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

[VorgelagertesGebäude3]

Länge_l = 64.3
 Breite_b = 21.2
 Traufhöhe_H_Traufe = 32.6
 Firsthöhe_H_First = 32.6
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 21.2
 H_2V mit H_A1F begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 22
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 5.7
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2
 Glg. 16
 l_{eff} = 43.7
 Glg. 15
 l_{RZ} = 57.3

Glg. 18
 $p = 1$
 $\alpha = 0$

Glg. 7
 $f = 0$

Glg. 6
 $H_{2V} = 3.9$

Glg. 17
 $H_{S2} = 19.6$

Glg. 19
 $H_{A2} = 22.6$

H_{E2} bzw. H_{E2T} für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude3 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

[VorgelagertesGebäude4]
 $Länge_l = 20.8$
 $Breite_b = 12.6$
 $Traufhöhe_H_{Traufe} = 12$
 $Firsthöhe_H_{First} = 12$
 $Dachform = \text{Flachdach}$
 $Dachhöhe_H_{Dach} = 0$
 $BreiteGiebelseite_b = 12.6$
 $H_{2V_mit_H_AlF_begrenzen} = \text{nein}$
 $HöheObersteFensterkante_H_F = 0$
 $WinkelGebäudeMündung_beta = 25$
 $AbstandGebäudeMündung_l_A = 27$
 $Hanglage = \text{nein}$
 $HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0$
 $GeschlosseneBauweise = \text{nein}$

Berechnung von H_{A2}
 Glg. 16
 $l_{eff} = 20.2$

Glg. 15
 $l_{RZ} = 24.9$

H_{A2} für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_{E2} bzw. H_{E2T} für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude4 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

$\alpha = 0$

Glg. 7
 $f = 0$

Glg. 6
 $H_{2V} = 2.3$

[VorgelagertesGebäude5]
 $Länge_l = 21.6$
 $Breite_b = 21.3$
 $Traufhöhe_H_{Traufe} = 28.4$
 $Firsthöhe_H_{First} = 28.4$
 $Dachform = \text{Flachdach}$
 $Dachhöhe_H_{Dach} = 0$
 $BreiteGiebelseite_b = 21.3$
 $H_{2V_mit_H_AlF_begrenzen} = \text{nein}$
 $HöheObersteFensterkante_H_F = 0$
 $WinkelGebäudeMündung_beta = 68$
 $AbstandGebäudeMündung_l_A = 81.1$
 $Hanglage = \text{nein}$
 $HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0$
 $GeschlosseneBauweise = \text{nein}$

Berechnung von H_{A2}
 Glg. 16
 $l_{eff} = 28$

Glg. 15
 $l_{RZ} = 39.3$

H_A2 für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 3.9

[VorgelagertesGebäude6]

Länge_l = 23
 Breite_b = 21.7
 Traufhöhe_H_Traufe = 28.4
 Firsthöhe_H_First = 28.4
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 21.7
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 40
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 65.5
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
 l_eff = 31.4
 Glg. 15
 l_RZ = 43.1

H_A2 für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 3.9

[VorgelagertesGebäude7]

Länge_l = 22.8
 Breite_b = 21
 Traufhöhe_H_Traufe = 28.4
 Firsthöhe_H_First = 28.4
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 21
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 61
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 64.8
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
 l_eff = 30.1
 Glg. 15
 l_RZ = 41.7

H_A2 für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 3.8

```

[VorgelagertesGebäude8]
  Länge_l                = 32.9
  Breite_b               = 29
  Traufhöhe_H_Traufe    = 10.1
  Firsthöhe_H_First     = 10.1
  Dachform               = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach       = 0
  BreiteGiebelseite_b   = 29
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 40
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 76
  Hanglage               = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16
  l_eff                  = 43.4
Glg. 15
  l_RZ                  = 36.6
H_A2 für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge
seiner RZ.
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des
Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
  alpha                 = 0
Glg. 7
  f                     = 0
Glg. 6
  H_2V                  = 5.3

[VorgelagertesGebäude9]
  Länge_l                = 30
  Breite_b               = 21
  Traufhöhe_H_Traufe    = 13
  Firsthöhe_H_First     = 13
  Dachform               = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach       = 0
  BreiteGiebelseite_b   = 21
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 73
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 58.3
  Hanglage               = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16
  l_eff                  = 34.8
Glg. 15
  l_RZ                  = 36.5
H_A2 für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge
seiner RZ.
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des
Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
  alpha                 = 0
Glg. 7
  f                     = 0
Glg. 6
  H_2V                  = 3.8

[VorgelagertesGebäude10]
  Länge_l                = 27.5
  Breite_b               = 17.3
  Traufhöhe_H_Traufe    = 6
  Firsthöhe_H_First     = 6
  Dachform               = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach       = 0
  BreiteGiebelseite_b   = 17.3
    
```

H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 4
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 78.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 19.2
Glg. 15	
l_RZ	= 18.7
H_A2 für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.1
[VorgelagertesGebäude11]	
Länge_l	= 26.5
Breite_b	= 11.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 11.9
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 26
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 87.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 22.3
Glg. 15	
l_RZ	= 20.2
H_A2 für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 2.2
[VorgelagertesGebäude12]	
Länge_l	= 32.3
Breite_b	= 16.5
Traufhöhe_H_Traufe	= 10
Firsthöhe_H_First	= 10
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 16.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 55
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 101.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	

```

l_eff = 35.9
Glg. 15
l_RZ = 33.1
H_AZ für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge
seiner RZ.
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des
Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
alpha = 0
Glg. 7
f = 0
Glg. 6
H_2V = 3

[Ergebnis]
Berechnung der Mündungshöhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...
H_A = 22.6
Berechnung der Mündungshöhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...
H_E = 0

H_M - Mündungshöhe über First = 22.6
H_M - Mündungshöhe über Dach = 22.6
---- Mündungshöhe über Grund = 39.3
*****
**

```

A7.3 Notstromaggregat

```

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH
*****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
  Programmversion = 1.0.8.8
  dll-Version = 1.0.5.1

[Start]
  Datum Rechnung = 10.06.2024 13:12
  Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben = Meter
  Winkelangaben = Grad
  Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp = Feuerungsanlage
  Brennstoff = flüssig
  Nennwärmeleistung_Q_N = 1600
  Feuerungswärmeleistung_Q_F = 1600
H_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)
  H_Ü = 3
Radius des Einwirkungsbereichs R für flüssige und gasförmige Brennstoffe aus Tabelle 4 Abschnitt
6.3.2
  R = 39

[Einzelgebäude]
  Länge_l = 81
  Breite_b = 31.4
  Traufhöhe_H_Traufe = 16.7
  Firsthöhe_H_First = 16.7
  Dachform = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach = 0
  BreiteGiebelseite_b = 31.4
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 30.1
Berechnung von H_A1...
Glg. 8
  H_A1F = 11.5
  a = 0
  alpha = 0
Glg. 5
  H_1 = 5.7
Glg. 7
  f = 0
Glg. 6
  H_2 = 5.7
Glg. 3
  H_S1 = 5.7
Glg. 4
  H_A1 = 8.7
Berechnung von H_E1...
  H_E1 = 0

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l = 7.7
  Breite_b = 3.9
  Traufhöhe_H_Traufe = 1
  Firsthöhe_H_First = 1
  Dachform = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach = 0
  BreiteGiebelseite_b = 3.9
  H_2V mit H_A1F begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 20
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 20.3
  Hanglage = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise = nein
Berechnung von H_A2

```

Glg. 16		
l_{eff}	=	6.3
Glg. 15		
l_{RZ}	=	4.3
H_A2 für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.		
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.		
Es wird damit für VorgelagertesGebäude1 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.		
alpha	=	0
Glg. 7		
f	=	0
Glg. 6		
H_2V	=	0.7
[VorgelagertesGebäude2]		
Länge_l	=	31.1
Breite_b	=	23.8
Traufhöhe_H_Traufe	=	23.9
Firsthöhe_H_First	=	23.9
Dachform	=	Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	=	0
BreiteGiebelseite_b	=	23.8
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	=	nein
HöheObersteFensterkante_H_F	=	0
WinkelGebäudeMündung_beta	=	79
AbstandGebäudeMündung_l_A	=	58.3
Hanglage	=	nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	=	0
GeschlosseneBauweise	=	nein
Berechnung von H_A2		
Glg. 16		
l_{eff}	=	35.1
Glg. 15		
l_{RZ}	=	44.9
H_A2 für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.		
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.		
alpha	=	0
Glg. 7		
f	=	0
Glg. 6		
H_2V	=	4.3
[VorgelagertesGebäude3]		
Länge_l	=	64.3
Breite_b	=	21.2
Traufhöhe_H_Traufe	=	32.6
Firsthöhe_H_First	=	32.6
Dachform	=	Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	=	0
BreiteGiebelseite_b	=	21.2
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	=	nein
HöheObersteFensterkante_H_F	=	0
WinkelGebäudeMündung_beta	=	38
AbstandGebäudeMündung_l_A	=	14.2
Hanglage	=	nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	=	0
GeschlosseneBauweise	=	nein
Berechnung von H_A2		
Glg. 16		
l_{eff}	=	56.3
Glg. 15		
l_{RZ}	=	68.8
Glg. 18		
p	=	0.98
alpha	=	0

Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 3.9
 Glg. 17
 H_S2 = 19
 Glg. 19
 H_A2 = 22
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude3 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

[VorgelagertesGebäude4]

Länge_l = 20.8
 Breite_b = 12.6
 Traufhöhe_H_Traufe = 12
 Firsthöhe_H_First = 12
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 12.6
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 14
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 83.6
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein
 Berechnung von H_A2
 Glg. 16
 l_eff = 17.3
 Glg. 15
 l_RZ = 22.2
 H_A2 für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
 alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 2.3

[VorgelagertesGebäude5]

Länge_l = 21.6
 Breite_b = 21.3
 Traufhöhe_H_Traufe = 28.4
 Firsthöhe_H_First = 28.4
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 21.3
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 30
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 55.3
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein
 Berechnung von H_A2
 Glg. 16
 l_eff = 29.2
 Glg. 15
 l_RZ = 40.7
 H_A2 für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.
 H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
 alpha = 0
 Glg. 7

f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.9
[VorgelagertesGebäude6]	
Länge_l	= 23
Breite_b	= 21.7
Traufhöhe_H_Traufe	= 28.4
Firsthöhe_H_First	= 28.4
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21.7
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 82
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 65.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 25.8
Glg. 15	
l_RZ	= 36.8
H_A2 für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.9
[VorgelagertesGebäude7]	
Länge_l	= 22.8
Breite_b	= 21
Traufhöhe_H_Traufe	= 28.4
Firsthöhe_H_First	= 28.4
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 81
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 82.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 25.8
Glg. 15	
l_RZ	= 36.8
H_A2 für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.8
[VorgelagertesGebäude8]	
Länge_l	= 32.9
Breite_b	= 29
Traufhöhe_H_Traufe	= 10.1
Firsthöhe_H_First	= 10.1

Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 29
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 61
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 119.8
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 42.8
Glg. 15	
l_RZ	= 36.4
H_A2 für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude8 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 5.3
[VorgelagertesGebäude9]	
Länge_l	= 30
Breite_b	= 21
Traufhöhe_H_Traufe	= 13
Firsthöhe_H_First	= 13
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 21
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 84
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 112.8
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 32
Glg. 15	
l_RZ	= 34.7
H_A2 für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude9 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.8
[VorgelagertesGebäude10]	
Länge_l	= 27.5
Breite_b	= 17.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 17.3
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 33
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 101.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 29.5
Glg. 15	
l_RZ	= 23.2
H_A2 für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude10 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.1
[VorgelagertesGebäude11]	
Länge_l	= 26.5
Breite_b	= 11.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 11.9
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 46
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 131.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 27.3
Glg. 15	
l_RZ	= 22.4
H_A2 für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude11 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 2.2
[VorgelagertesGebäude12]	
Länge_l	= 32.3
Breite_b	= 16.5
Traufhöhe_H_Traufe	= 10
Firsthöhe_H_First	= 10
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 16.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 39
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 142.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 33.1
Glg. 15	
l_RZ	= 31.7
H_A2 für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	

H_E2 bzw. H_E2T für VorgelagertesGebäude12 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 3

[Ergebnis]

Berechnung der Mündungshöhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...

H_A = 22

Berechnung der Mündungshöhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...

H_E = 0

H_M - Mündungshöhe über First = 22

H_M - Mündungshöhe über Dach = 22

----- Mündungshöhe über Grund = 38.7

**

4.5 Formulare 2.1 bis 8

4.5.1 Darstellung der technischen Betriebseinheiten (Formblatt 2.1)

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	Druck, absolut (Pascal)	
BE I.01	Klärschlammannahme/-bunker	KA_001	8.760 h/a	K	KS- Lagermenge: 1.300 m3 1.400 t	20	Umgebung	
BE II.01	Trocknung	KT_001	8.760 h/a	K	Wärme Trocknung: 4,4 MWth Brüden: 5.000 kg/h	Dampf: 150	Dampf: 500.000	
BE II.02	Brüdenkondensation	KF_001	8.760 h/a	K	Wärme Kondensation: 3,3 MWth Kondensat: 5.000 kg/h Restbrüden: 1.000 kg/h	Brüden 100	Brüden 100.000	
BE II.03	Trockengutlagerung	KT_002	8.760 h/a	K	Lagermenge: 60 m3	20	Umgebung	

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	Druck, absolut (Pascal)	
BE III.01	Wirbelschichtofen	KO_001	8.760 h/a	K	FWL: 9 MW	950	100.000	Rauchgas
BE III.02	Kessel	KK_001	8.760 h/a	K	Wärme: 6,0 MWth	ein: 950 aus: 300	100.000	Rauchgas
BE III.03	Elektrofilter	KR_001	8.760 h/a	K	1.140 kg/h	300	98.600	Ascheaustrag
BE III.04	Wärmeverschiebung	KG_001	8.760 h/a	K				

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kont. = K Disk. = D	Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	
BE III.05	Wäscher	KG_002	8.760 h/a	K	Verbrauch Kalksteinmehl: 100 kg/h	ein: 100 aus: 70	ein: 97.600 aus: 96.000	
BE III.06	Gewebefilter	KR_002	8.760 h/a	K	Verbrauch Sorbens: 10 kg/h	ein: 180 aus: 150	ein: 95.400 aus: 93.200	
BE III.07	SCR, ECO, Saugzug, Kamin	KR_003	8.760 h/a	K	Verbrauch Ammoniak: 10 kg/h	ein: 240 °C aus: 130	ein: 92.700 aus: Umgebung	
BE III.08	Verbrennungsluftversorgung	KO_002	8.760 h/a	K	18.800 kg/h	ein: Umge- bung aus: 150	Umgebung	

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kont. = K Disk. = D	Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	
BE III.09	Wasserdampfkreislauf (WDK) mit Turbine	KD_001	8.760 h/a	K	el. Leistung Turbine: 1,1 MW	Frisch- dampf: 450	Frisch- dampf: 65	
BE III.10	Speisewasser- und Kondensatsystem	KD_002	8.760 h/a	K				
BE III.11	Probenahme WDK	KD_003	8.760 h/a	K				
BE III.12	VE-Wasseraufbereitung	KK_002	8.760 h/a	K	400 kg/h			

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	Druck, absolut (Pascal)	
BE III.13	Bandfilter	KG_003	8.760 h/a	K	160 kg/h			Gips
BE III.14	Abwasser	KV_002	8.760 h/a	K	0,875 m³/h			Prozessabwasser
BE III.15	Wärmeauskopplung	KB_001	8.760 h/a	K				
BE III.16	Asche- und Reststoffförderung	KN_001	8.760 h/a	K	Asche: 1.300 kg/h Reststoffe: 15 kg/h			

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	Druck, absolut (Pascal)	
BE III.17	Asche- und Reststoffsilos	KN_002	8.760 h/a	K	Aschesilo: 2 x 150 m ³ Reststoffsilo: 1 x 100 m ³			
BE III.18	Chemikalienversorgung	KN_003	8.760 h/a	K	Ammoniak-Lsg: 25 m ³ Natronlauge: 25 m ³			
BE III.19	Gasregelstrecke	KO_003	An-/Abfahr- prozesse und Stützfeuerung	D (nach Bedarf)	125.000 m ³ /a			Faulgas für Anfahr-, Abfahrbetrieb und Warmhaltung
BE III.20	Kühlwasserversorgung	KB_002	8.760 h/a	K				

Anlagedaten

Reihenfolge nach Fließbild

Anlage (Anlagenteile) und Nebeneinrichtungen		Kennbuchstabe Fließbild	Betriebszeiten [h/Tag oder h/a]	Betriebsweise	Auslegungsdaten			Bemerkungen
Nr.	(Werks-) Bezeichnung				Kont. = K Disk. = D	Kapazität/Leistung [SI-Einheit]	Temp. (°C)	
BE III.21	Druckluft	KL_001	8.760 h/a	K				
BE III.22	Brauchwasserverteilung	KV_001	8.760 h/a	K	4.000 kg/h			
BE III.23	Additivversorgung	KR_004	8.760 h/a	K	Sorbens: 1 x 30 m ³ Kalksteinmehl: 1 x 50 m ³			
BE III.24	Netzersatzanlage		<300 h/a	D	640 kW 800 kVA			

4.5.2 Darstellung des Produktionsverfahrens und der Einsatzstoffe (Formblatt 2.2)

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung		
					Komponente	[Gew-%] [Vol%]	
Klärschlammannahme /-bunker Stoffstrom-Nr.: S1 Stoffstrom-Nr.: S2	entwässerter Klärschlamm (vom KZV und AZV)	fest	1.300 m ³ 1.400 t	3.200 kg TR/h 12.800 kg OS/ h	entwässerter Klärschlamm	25 Gew. %	19 08 05 -
Ofen (Wirbelsandsilo) Stoffstrom-Nr.: S3	Wirbelsand	fest	25 m ³	25 m ³ /a	Quarzsand	>96 Gew. %	- 14808-60-7 keine H- Sätze
Netzersatzanlage (NEA) Stoffstrom-Nr.: S4	Heizöl	flüssig	0,8 m ³	0,720 t/a	Heizöl EL	-	- 68334-30-5 H226, H304, H315, H332, H350, H373, H411
Gebläse, Luftvorwärmung Stoffstrom-Nr.: S5	Verbrennungsluft (Abluft aus KS-Bunker)	gasförmig	-	18.800 kg/h	Luft	-	-
Wirbelschichtofen Stoffstrom-Nr.: S6	Klärgas (von der Kläranlage des AZV)	gasförmig	-	125.000 m ³ /a	Methan Kohlenstoffdioxid Sauerstoff Stickstoff Schwefelwasserstoff	60-65 Vol% 35-40 Vol % <1 Vol% 2 Vol% <1 Vol%	- H221

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹	
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung			
					Komponente			[Gew-%] [Vol%]
Rauchgasreinigung, Speisewasser- konditionierung (Lagertank) Stoffstrom-Nr.: S7	Ammoniakwasser	flüssig		10 kg/h	wässrige Ammoniaklösung	24,9 Gew.%	-	1336-21-6 H314, H335, H412
Speisewasser- konditionierung (Lagertank) Stoffstrom-Nr.: S8	Natronlauge	flüssig		20 kg/h		30 Gew.%	-	1310-73-2 H290, H314
Wäscher (Lagersilo) Stoffstrom-Nr.: S9	Kalksteinmehl	fest		100 kg/h	Calciumcarbonat	>85 Gew.%	-	1317-65-3 keine H- Sätze
Rauchgasreinigung (Lagersilo) Stoffstrom-Nr.: S10	Sorbens / Sorbalit AK	fest		10 kg/h	Calciumhydroxid Aktivkohle	90 Gew.% 10 Gew.%	-	1305-62-0 H318, H315, H335
Wasserverteilung Stoffstrom-Nr.: S11	Brauchwasser (von der Kläranlage des AZV)	flüssig	-	35.000 m ³ /a	-	-	-	-

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Datum

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹	
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung			
					Komponente			[Gew-%] [Vol%]
Netzersatzanlage Stoffstrom-Nr.: S12	Kühl- und Verbrennungsluft (Atmosphäre)	gasförmig	-	k.A.	Luft	-	-	
Druckluftversorgung Stoffstrom-Nr.: S13	Außenluft / Druckluft	gasförmig	-		Luft	-	-	
Kamin Stoffstrom-Nr.: E1	gereinigtes Abgas	gasförmig	-	15.000 Nm ³ tr/h 23.000 Nm ³ f/h	-	-	-	
Stillstandentlüftung Stoffstrom-Nr.: E2	gereinigt Abluft	gasförmig	-	20.000 Nm ³ f/h	-	-	-	
Netzersatzanlage Stoffstrom-Nr.: E3	Abgas	gasförmig	-	19.800 Nm ³ tr/h	-	-		

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹	
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung			
					Komponente			[Gew-%] [Vol%]
Wirbelschichtofen (Bettaschecontainer) Stoffstrom-Nr.: A1	Bettasche	fest	15 m ³	30 t/a	-	-	19 01 19	-
Kessel/ Entstaubung Stoffstrom-Nr.: A2	Klärschlammasche	fest	2 x 150 m ³	11.600 t/a	-	-	19 01 14	-
Wäscher (Gipscontainer) Stoffstrom-Nr.: A3	Gips	fest	15 m ³	1.400 t/a	-	-	10 01 05	7778-18-9 keine H- Sätze
Gewebefilter (Reststoffsilo) Stoffstrom-Nr.: A4	Reststoffe	fest	1 x 100 m ³	130 t/a	-	-	19 01 13*	-
Brüdenkondensation Stoffstrom-Nr.: AW1	Brüdenkondensat	flüssig	-	43.800 m ³ /a	-	-	-	-

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Zusammensetzung		Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Komponente	[Gew-%] [Vol%]			
Abwasser- sammelkanal Stoffstrom-Nr.: AW2	Prozessabwasser	flüssig	-	7.700 m ³ /a	-	-	-	-	
Trockengutsilo	Klärschlamm-trockengut	fest	60 m ³		-	> 90 % TR	19 08 05	-	
Betriebsmittellager/ Handlager	Nichtchloriert Turbinenöl auf Mineralölbasis	flüssig	0,2 m ³	-	N-Phenyl-1- naphthylamin (4- Nonylphenoxy)essigs äure	-	13 02 05*	H315, H318, H361, H413	
Betriebsmittellager/ Handlager	Nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis	flüssig	0,2 m ³	-	2,6-Di-tert- butylphenol (z)-Octadec-9- enylamin, C16-18- Alkylamine	-	13 01 10*	H412	
Kesselanlage	Kesselreinigungs- rückstände	fest		1.500 kg/a	-	-	19 01 15*	-	

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung		
					Komponente	[Gew-%] [Vol%]	
VE- Wasseraufbereitung	Ionenaustauscherharz	fest	-	< 1 t/a	siehe SDB	-	19 08 06* H319
Betriebsmittellager/ Handlager	Glykol	flüssig	0,12 m ³	-	Ethandiol	>80 Gew. %	- 107-21-1
Technische Gebäudeausrüstung (TGA)	Wasser/Glykol-Gemisch	flüssig	1,5 m ³	-	Wasser/Ethandiol	34 Gew. %	- -
Ofenaustritt	Rauchgas	gasförmig	-	14.800 Nm ³ tr/h 22.200 Nm ³ f/h	staubhaltiges Rauchgas	-	- -
	Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfiler und Wischtücher	fest	keine Lagerung, sofortige Entsorgung	0,1 t/a	-	-	15 02 02* -

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹	
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung			
					Komponente			[Gew-%] [Vol%]
Stillstandentlüftung	Aktivkohle	fest	-	25 t/a	-	-	15 02 03	7440-44-0
VE- Wasseraufbereitung	Salzsäure	flüssig	1 m ³	Kleinstmengen	-	10 Gew.%		7647-01-0 H290, H315, H319, H335
VE- Wasseraufbereitung	VE-Wasser	flüssig	-	400 kg/h	-	-	-	-
Inertisierung	Stickstoff	gasförmig	2 x 12er Bündel	4.000 m ³ /a	-	-	-	7727-37-9
Abgasrückführung/ Rezirkulation	gereinigtes Abgas	gasförmig	-	0 - 1.400 kg/h				

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

Stoff-Übersicht

Anlage/Anlagenteile/ Nebeneinrichtungen (eindeutige Bezeichnung und Gliederung ggf. lfd. Nr. gemäß Fließbild)	Stoff-Übersicht					Angabe der Abfallschlüssel- nummer (AVV) bei eingesetzten Abfällen	CAS-Nr. und Angabe H-Sätze ¹	
	<u>Bezeichnung Stoffname oder Gemisch:</u> Mit Angabe der Verwendung als: Einsatzstoff, eingesetzter Abfall, Hilfsstoff, Zwischen- produkt, Nebenprodukt, Endprodukt	Aggregat- zustände f,fl,g,ae	max. Lagermenge in t oder m ³ (entsprechend Anhang 1 der 4. BImSchV)	Verbrauch bzw. Durchsatz in m ³ /h, kg/h, t/a	Zusammensetzung			
					Komponente			[Gew-%] [Vol%]
Betriebsmittellager/ Handlager	Nichtchloriertes Schmieröl	flüssig	0,2 m ³	-	Siehe SDB		13 02 05*	
Betriebsmittellager/ Handlager	Andere Lösemittel und Lösemittelgemische	flüssig	Kleinstmengen	-			14 06 03*	

¹ Falls zu dem Stoff oder Gemisch ein Sicherheitsdatenblatt vorliegt, das Datenblatt dem Antrag beifügen.

4.5.3 Angaben zu Luftschadstoffen einschließlich Gerüchen (Formblätter 3.1 – 3.3)

Emissionen

Emissionsverursachende Betriebsvorgänge

Anlage, Anlagenteile, Nebeneinrichtungen	Verfahrensschritt	Emissionen				
		rel. Häufigkeit und Einzeldauer z.B. 8 h/d, 360 d/a, 30 Chargen/Monat	Gesamtdauer ca. h/a	zeitliche Lage	Abgasvolumenstrom ² an der Emissionsquelle Nm ³ /h, tr. (bei Bezugs-O ₂ von Vol.%)	chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe
1	2	3	4	5	6	7

¹ Es sind Angaben für Emissionsvorgänge mit gefassten und mit diffusen Emissionsquellen erforderlich. Die Angaben sind für Normalbetrieb, längere An- und Abfahrvorgänge sowie Reinigungsvorgänge zu treffen. Für den Normalbetrieb ist in der Regel 100 % Last zugrunde zu legen, ggf. zusätzlich der bei Normalbetrieb vorkommende Lastzustand mit den maximalen Emissionswerten.

² Der Abgasvolumenstrom ist im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für den Abgasvolumenstrom anzugeben, z.B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand.

Emissionen

Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung						Überwachung		emittiert in Emissions- quelle, Bezeich- nung oder Nummer der Quelle
	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration ¹	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte ²			K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung	Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae	
				mg/m ³	ca. %	mg/m ³ bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O ₂			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BE I.01 Klärschlammannahme und bunker									
Geruchseinheiten (GE)	Aktivkohlefilter	k.A.	-	500 GE/m ² f	10.000.000 GE/h (Betrieb)	-	-	-	E2 - Stillstand entlüftun g

¹ Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.

² Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m³/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

Emissionen

Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung						Überwachung		emittiert in Emissions- quelle, Bezeich- nung oder Nummer der Quelle
	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration ¹	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte ²			K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung	Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae	
				mg/m ³	ca. %	mg/m ³ bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O ₂			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BE III.07 SCR, ECO, Saugzug und Kamin									
Gesamtstaub	E-Filter	76.100	99,9	5	0,112	980	K	Kamin, fest	E1- Kamin
C(gesamt)	Verbrennung	k.A.	-	10	0,223	1.950	K	Kamin, fest	E1- Kamin
HCl	Wäscher, Gewebefilter	330	98,2	6	0,134	1.170	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin

¹ Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.

² Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m³/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

Emissionen

Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung						Überwachung		emittiert in Emissions- quelle, Bezeich- nung oder Nummer der Quelle
	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration ¹	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte ²			K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung	Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae	
chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe		mg/m ³	ca. %	mg/m ³ bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O ₂	kg/h	kg/a			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
HF	Wäscher, Gewebefilter	110	99,2	0,9	0,020	180	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
SO ₂	Wäscher, Gewebefilter	3.790	99,2	30	0,669	5.860	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
NO ₂	SCR	300	60	120	2,676	23.440	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
Hg	Aktivkohle	k.A.	-	0,01	0,00022	2	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin

¹ Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.

² Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m³/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

Emissionen

Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung						Überwachung		emittiert in Emissions- quelle, Bezeich- nung oder Nummer der Quelle
	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration ¹	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte ²			K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung	Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae	
chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe		mg/m ³	ca. %	mg/m ³ bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O ₂	kg/h	kg/a			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CO	Verbrennung mit deutlichem Luftüberschuss	k.A.	-	50	1,115	9.770	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
NH3	SCR-Schlupf	k.A.	-	10	0,223	1.950	K	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
Summe(Cd, Tl)	Aktivkohle	k.A.	>99,9	0,02	0,00045	4,0	E	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
Summe(Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	Aktivkohle	k.A.	>99,9	0,3	0,00669	60	E	Kamin, gasförmig	E1- Kamin

¹ Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.

² Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m³/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

Emissionen

Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung						Überwachung		emittiert in Emissions- quelle, Bezeich- nung oder Nummer der Quelle
	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration ¹	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte ²			K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung	Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae	
chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe		mg/m ³	ca. %	mg/m ³ bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O ₂	kg/h	kg/a			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Summe(As, Cd, Co, Cr)	Aktivkohle	k.A.	>99,9	0,05	0,00112	10	E	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
B(a)P	Verbrennung mit deutlichem Luftüberschuss	k.A.	-	0,017	0,00038	0,00	E	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
Dioxine und Furane PCDD/F	Verbrennung >850 °C	k.A.	-	6 * 10 ⁻⁸	0,00000	0,00001	E	Kamin, gasförmig	E1- Kamin
Geruchseinheiten (GE)	Verbrennung und RGR	k.A.	-	500 GE/m ^{3f}	11.500.000 GE/m ^{3f} (Betrieb)	-	-	-	E1- Kamin

¹ Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.

² Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m³/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

Emissionen

Emissionsmindernde Maßnahmen

Emissionen	Abgasreinigung					Überwachung		emittiert in	
	Reinigungsverfahren z. B. Filter, Wäscher	Rohgas- konzentration ¹	Wirkungsgrad	max. Emissionswerte ²		K=kontinuierlich, E= Einzelmessung, R=Rechnung	Messort, Aggregatzustand f, fl, g,ae		
chem. Bezeichnung der emittierten Stoffe		mg/m ³	ca. %	mg/m ³ bezogen auf trockenes Abgas i.N. bei Bezugs-O ₂	kg/h			kg/a	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

¹ Rohgaskonzentrationen können geschätzt werden; die Konzentrationsangaben können sich auf das vereinigte Rohgas, z. B. vor Wäsche oder auf einen Teilstrom beziehen.
² Die Emissionswerte sind im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken, tr.) und einem für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für die Emissionswerte anzugeben, z. B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand. Die Emissionskonzentration bei emissionsverursachenden Vorgängen, welche weniger als 30 min dauern, ist durch arithmetische Mittelung auf 30 min-Werte umzurechnen. Der zugehörige arithmetisch gemittelte Volumenstrom (m³/h i.N., tr.) und die rechnerische Emissionsrate werden immer auf die volle Stunde bezogen.

Emissionen

Emissionsquellen

Emissions- quelle aus Formblatt 3.2	Beschreibung der Quelle	Abgas- volumenstrom ¹ Nm ³ /h tr. bei Bezugs-O ₂	Abgas- temperatur °C	geographische Lage nach ETRS 89 / UTM		Höhe der Quelle über Grund ² m	Innendurch- messer oder Austrittsfläche m bzw. m ²	Austritts- richtung (vertikal, horizontal)	bei Flächenquellen Länge / Breite / Höhe ³ m
				20	20				
16	17	18	19	20	20	21	22	23	24
E1	Kamin Verbrennung	22.300	130	5338139.1168	32404240.219 3	40	1,1	vertikal	-
E2	Abluftrohr Stillstandentlüftung	20.000 Nm ³ /h (Betrieb)	15	5338090.4707	32404287.015 2	40	0,9	vertikal	-
E3	Abgasrohr NEA	19.800	180	5338115.1547	32404235.614 6	39	0,3	vertikal	-

¹ Der Abgasvolumenstrom ist im Regelfall normiert auf die Bezugsgrößen Abgas im Normzustand i.N. (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (trocken) und einen für die entsprechende Anlage vorgegebenen Bezugssauerstoffgehalt anzugeben. In abweichenden Fällen sind die Bezugsgrößen für den Abgasvolumenstrom, z.B. bezogen auf das feuchte Abgas (f) im Betriebszustand, anzugeben.

² In der Regel ist eine Ableitung über Schornsteine erforderlich, deren Höhen nach der Nummer 5.5 TA Luft zu bestimmen sind. Die jeweilige Höhe soll aus Bauplänen entnommen werden können, insbesondere bei einer Ableitung über Dach, wenn eine Dachneigung von weniger als 20° vorhanden ist.

³ Länge und Breite bei Rechteckquellen, die vertikal emittieren, Länge und Höhe bei Rechteckquellen, die horizontal emittieren.

4.5.4 Angaben zu Lärm (Formblatt 4)

Lärm

Betriebliche Schallquellen und deren Einwirkungen auf die Immissionsorte – Prognose

Irrelevanz nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm: ja, Begründung ist im Textteil des Antrags angegeben
 nein

Immissionsorte innerhalb Einwirkungsbereich: ja
 nein, Erläuterungen sind im Textteil des Antrags angegeben

Emissionen ¹		Immissionen ²									
Anlage, Anlagenteil, Einzelschallquelle, anlagenbezogener Fahrverkehr	emittierter Schallleistungspegel dB(A)	Zusatzbelastung an den Immissionsorten (IO) in dB(A)									
		IO <u>1</u> Straße / Hausnummer Waldeckhof Raith Waldeckweg 1		IO <u>2</u> Straße / Hausnummer Waldeckhof Ratih Waldeckweg 2		IO <u>3</u> Straße / Hausnummer Waldeckhof Raith Waldeckweg 2a		IO ____ Straße / Hausnummer		IO ____ Straße / Hausnummer	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage siehe Technischer Bericht TB 3905054		31 dB(A)	31 dB(A)	32dB(A)	32 dB(A)	32 dB(A)	32 dB(A)				
Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage ³											

¹ Für die jeweilige Anlage, Anlagenteil und Einzelschallquelle und den anlagenbezogenen Fahrverkehr, getrennt nach Fahrzeugkategorien, ist der emittierte Schallleistungspegel anzugeben.

² Für die jeweilige Anlage, Anlagenteil und Einzelschallquelle sind die Teilbeurteilungspegel am Immissionsort anzugeben.

³ Die Immissionspegel /-anteile der einzelnen Schallquellen sind entsprechend den Vorgaben der TA Lärm zusammenzufassen und als Zusatzbelastung für den jeweiligen Immissionsort anzugeben.

Lärm

Betriebliche Schallquellen und deren Einwirkungen auf die Immissionsorte – Prognose

	IO ____		IO ____		IO ____		IO ____		IO ____	
	Straße / Hausnummer		Straße / Hausnummer		Straße / Hausnummer		Straße / Hausnummer		Straße / Hausnummer	
	tags	nachts								
Vorbelastung ⁴										
Gesamtbelastung ⁵										
Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 der TA Lärm										
Gebietseinstufung ⁶										

⁴ Vorbelastung sind Geräuschimmissionen von Anlagen im Umfeld, ohne den Beitrag der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage.

⁵ Die Gesamtbelastung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird. Sie ist entsprechend den Vorgaben der TA Lärm aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zu ermitteln.

⁶ Für den jeweiligen Immissionsort ist die Gebietseinstufung nach Baunutzungsverordnung anzugeben:

Industriegebiet GI,
 Gewerbegebiet GE,
 urbanes Gebiet MU,
 Kerngebiet/Dorfgebiet/Mischgebiet MI, allgemeines Wohngebiet/Kleinsiedlungsgebiet WA, reines Wohngebiet WR,
 Kurgebiet / Krankenhäuser / Pflegeanstalten SO.

Hinweis: Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen, Nummer 7.4 TA Lärm.

4.5.5 Abwasser (Formblätter 5.1 – 5.3)

Abwasser

Abwasseranfall

Anfallstelle mit Zuordnung zu den Anlagen/Anlagenteilen, Nebeneinrichtungen (Bezeichnung und Gliederung wie in Formblatt 2.1)	Art der Abwasser(teil)ströme z.B. Produktionsabwasser, Reinigungswasser, Spülwasser, Abschlammwasser, Kühlwasser auch Sanitärabwasser	Herkunftsbereich gemäß Anhang zur AbwV	Art der Abwasserableitung k = kontinuierlich d = diskontinuierlich, ggf. Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit (je Teilstrom)	Abwasserstrom in m ³ /h oder m ³ /Charge und Abwassertemperatur (je Teilstrom)	chem. Bezeichnung aller Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter (je Teilstrom)
1	2	3	4	5	6
BE III.05 Wäscher	Abwasser aus Quench oder Abwasser aus Wäscher (fällt nicht gleichzeitig an)	Anhang 33, ohne B, C und F	K	0,440	Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Dioxine und Furane (schwach belastet)
BE III.13 Bandfilter	Filtrat von Bandfilter	Anhang 33, ohne B, C und F	K	0,430	Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Dioxine und Furane (schwach belastet)
BE III.21	Abwasser von Adsorptionstrockner 1 + 2		K	0,005	k.A. schwach belastet
BE I - BE III	Abwasser von Raumentwässerung / Rinnen	Allgemein, § 3 AbwV	K	Kleinstmenge	k.A. schwach belastet

Abwasser

Abwasseranfall

Anfallstelle mit Zuordnung zu den Anlagen/Anlagenteilen, Nebeneinrichtungen (Bezeichnung und Gliederung wie in Formblatt 2.1)	Art der Abwasser(teil)ströme z.B. Produktionsabwasser, Reinigungswasser, Spülwasser, Abschlämmwasser, Kühlwasser auch Sanitärabwasser	Herkunftsbereich gemäß Anhang zur AbwV	Art der Abwasserableitung k = kontinuierlich d = diskontinuierlich, ggf. Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit (je Teilstrom)	Abwasserstrom in m ³ /h oder m ³ /Charge und Abwassertemperatur (je Teilstrom)	chem. Bezeichnung aller Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter (je Teilstrom)
1	2	3	4	5	6
BE III.20	Abwasser von Auffangbecken Nebenrückkühler 1 + 2	Allgemein, § 3 AbwV	K	0	k.A. schwach belastet
BE III.15	Abwasser von Auffangbecken Hauptrück-kühlern 1+2	Allgemein, § 3 AbwV	K	0	k.A. schwach belastet
BE III.04	Abwasser von Gas-Gas-W 1 + 2	Anhang 31, ohne C, E und F	K	0	Zn, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, V, Hydrazin, Cl, AOX (schwach belastet)
BE III.12	Retentat / Abwasser von Umkehrosmose 1 + 2	Anhang 31, ohne C, E und F	K	Kleinstmeng	Zn, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, V, Hydrazin, Cl, AOX (schwach belastet)

Abwasser

Abwasseranfall

Anfallstelle mit Zuordnung zu den Anlagen/Anlagenteilen, Nebeneinrichtungen (Bezeichnung und Gliederung wie in Formblatt 2.1)	Art der Abwasser(teil)ströme z.B. Produktionsabwasser, Reinigungswasser, Spülwasser, Abschlammwasser, Kühlwasser auch Sanitärabwasser	Herkunftsbereich gemäß Anhang zur AbwV	Art der Abwasserableitung k = kontinuierlich d = diskontinuierlich, ggf. Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit (je Teilstrom)	Abwasserstrom in m ³ /h oder m ³ /Charge und Abwassertemperatur (je Teilstrom)	chem. Bezeichnung aller Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter (je Teilstrom)
1	2	3	4	5	6
BE III.11	Abwasser von Auffangrinne Probenahmestation WDK	Allgemein, § 3 AbwV	K	Kleinmenge	k.A. schwach belastet
BE III.14	Abwasser aus Ablassentspanner	Anhang 31, ohne C, E und F	K	Kleinmenge	Zn, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, V, Hydrazin, Cl, AOX (schwach belastet)
BE II.02	Brüdenkondensat	Anhang 27, ohne C, E, und F	K	5	TOC, TKN, P

Abwasser

Abwasserbehandlung

chem. Bezeichnung der Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter getrennt nach einzelnen Komponenten (Übertrag von Spalte 6 des Formblatt 5.1)	Maximalwerte im unbehandelten Abwasser ¹		Reinigungsprinzip Vorbehandlung, z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. vorbehandelten) Abwasser am Ort des Anfalls ² mg/l	Reinigungsprinzip Endbehandlung ³ , z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. behandelten) Abwasser mg/l	Eigenkontrolle k = kontinuierlich d = diskontinuierlich Mischprobe, Stichprobe, Häufigkeit, z. B. t = täglich w = wöchentlich m = monatlich	Ort der anlagenbezogenen Eigenkontrolle Z = Zulauf A = Ablauf O = Ort des Anfalls E = Endbehandlung
	Konzentration mg/l	Massenstrom kg/h						
7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hg; Cd; Tl; As; Pb; Cr; Cu; Ni; Zn; Dioxine/ Furane	<0,03; <0,05; <0,05; <0,15; <0,1; <0,5; <0,5; <0,5; <1,0; <0,3		es wird nur der pH-Wert eingestellt		es wird nur der pH-Wert eingestellt	<0,03; <0,05; <0,05; <0,15; <0,1; <0,5; <0,5; <0,5; <1,0; <0,3	k 24-h-Mischprobe	noch nicht bekannt aufgrund Herstellerneutralität
Hg; Cd; Tl; As; Pb; Cr; Cu; Ni; Zn; Dioxine/ Furane	<0,03; <0,05; <0,05; <0,15; <0,1; <0,5; <0,5; <0,5; <1,0; <0,3		es wird nur der pH-Wert eingestellt		es wird nur der pH-Wert eingestellt	<0,03; <0,05; <0,05; <0,15; <0,1; <0,5; <0,5; <0,5; <1,0; <0,3	k 24-h-Mischprobe	noch nicht bekannt aufgrund Herstellerneutralität
k.A. schwach belastet								
k.A. schwach belastet								

Hinweis: Bei Anfall von Abwasser aus mehreren Herkunftsbereichen ist das Formblatt 5.2 für jeden Herkunftsbereich getrennt auszufüllen.

¹ Die Maximalwerte können ggf. geschätzt werden.

² Ort des Anfalls ist der Ort, an dem Abwasser vor der Vermischung mit anderem Abwasser behandelt worden ist, sonst an dem es erstmalig gefasst wird.

³ Vor der Zusammenführung von Abwasserströmen unterschiedlicher Herkunft gemäß den in den Anhängen zur AbwV bestimmten Herkunftsbereichen.

Abwasser

Abwasserbehandlung

chem. Bezeichnung der Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter getrennt nach einzelnen Komponenten (Übertrag von Spalte 6 des Formblatt 5.1)	Maximalwerte im unbehandelten Abwasser ¹		Reinigungsprinzip Vorbehandlung, z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. vorbehandelten) Abwasser am Ort des Anfalls ² mg/l	Reinigungsprinzip Endbehandlung ³ , z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. behandelten) Abwasser mg/l	Eigenkontrolle k = kontinuierlich d = diskontinuierlich Mischprobe, Stichprobe, Häufigkeit, z. B. t = täglich w = wöchentlich m = monatlich	Ort der anlagenbezogenen Eigenkontrolle Z = Zulauf A = Ablauf O = Ort des Anfalls E = Endbehandlung
	Konzentration mg/l	Massenstrom kg/h						
7	8	9	10	11	12	13	14	15
k.A. schwach belastet								
k.A. schwach belastet								
Zn; Cr; Cd; Cu; Pb; Ni; V; Hydrazin; Cl; AOX	<1; <0,5; <0,05; <0,5; <0,1; <0,5; <4; <2; <0,2; <0,5		es wird nur der pH-Wert eingestellt		es wird nur der pH-Wert eingestellt	<1; <0,5; <0,05; <0,5; <0,1; <0,5; <4; <2; <0,2; <0,5	d Stichprobe 2-h-Mischprobe	noch nicht bekannt aufgrund Herstellerneutralität
Zn; Cr; Cd; Cu; Pb; Ni; V; Hydrazin; Cl; AOX	<1; <0,5; <0,05; <0,5; <0,1; <0,5; <4; <2; <0,2; <0,5		es wird nur der pH-Wert eingestellt		es wird nur der pH-Wert eingestellt	<1; <0,5; <0,05; <0,5; <0,1; <0,5; <4; <2; <0,2; <0,5	d Stichprobe 2-h-Mischprobe	noch nicht bekannt aufgrund Herstellerneutralität

Hinweis: Bei Anfall von Abwasser aus mehreren Herkunftsbereichen ist das Formblatt 5.2 für jeden Herkunftsbereich getrennt auszufüllen.

¹ Die Maximalwerte können ggf. geschätzt werden.

² Ort des Anfalls ist der Ort, an dem Abwasser vor der Vermischung mit anderem Abwasser behandelt worden ist, sonst an dem es erstmalig gefasst wird.

³ Vor der Zusammenführung von Abwasserströmen unterschiedlicher Herkunft gemäß den in den Anhängen zur AbwV bestimmten Herkunftsbereichen.



Abwasser

Abwasserbehandlung

chem. Bezeichnung der Inhaltsstoffe, ggf. zusätzlich Summenparameter getrennt nach einzelnen Komponenten (Übertrag von Spalte 6 des Formblatt 5.1)	Maximalwerte im unbehandelten Abwasser ¹		Reinigungsprinzip Vorbehandlung, z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. vorbehandelten) Abwasser am Ort des Anfalls ² mg/l	Reinigungsprinzip Endbehandlung ³ , z. B. Fällung, Filtration, Leichtstoffabscheidung, biologische Behandlung mit Wirkungsgrad	Maximalkonzentration im (ggf. behandelten) Abwasser mg/l	Eigenkontrolle k = kontinuierlich d = diskontinuierlich Mischprobe, Stichprobe, Häufigkeit, z. B. t = täglich w = wöchentlich m = monatlich	Ort der anlagenbezogenen Eigenkontrolle Z = Zulauf A = Ablauf O = Ort des Anfalls E = Endbehandlung
	Konzentration mg/l	Massenstrom kg/h						
7	8	9	10	11	12	13	14	15
k.A. schwach belastet								
Zn; Cr; Cd; Cu; Pb; Ni; V; Hydrazin; Cl; AOX	<1; <0,5; <0,05; <0,5; <0,1; <0,5; <4; <2; <0,2; <0,5		es wird nur der pH-Wert eingestellt		es wird nur der pH-Wert eingestellt	<1; <0,5; <0,05; <0,5; <0,1; <0,5; <4; <2; <0,2; <0,5	d Stichprobe 2-h-Mischprobe	noch nicht bekannt aufgrund Herstellerneutralität
TOC; TKN; P;	4.000 3.700 400		Brüdenkondensat wird nicht aufbereitet		Das Brüdenkondensat wird nicht aufbereitet, sondern direkt an	4.000 3.700 400	Stichprobe wöchentlich	noch nicht bekannt aufgrund Herstellerneutralität

Hinweis: Bei Anfall von Abwasser aus mehreren Herkunftsbereichen ist das Formblatt 5.2 für jeden Herkunftsbereich getrennt auszufüllen.

¹ Die Maximalwerte können ggf. geschätzt werden.

² Ort des Anfalls ist der Ort, an dem Abwasser vor der Vermischung mit anderem Abwasser behandelt worden ist, sonst an dem es erstmalig gefasst wird.

³ Vor der Zusammenführung von Abwasserströmen unterschiedlicher Herkunft gemäß den in den Anhängen zur AbwV bestimmten Herkunftsbereichen.

Abwasser Einleitung

Abwasserteilströme aus Formblatt 5.1, Spalte 2	Zulauf in Endstufe Abwasseranlage (Endkontrollschacht oder ggf. Abwasser- behandlung) ¹ je Teilstrom m³/h m³ pro Charge	Abwasserabfluss m³/h k = kontinuierlich m³ pro Charge, d = diskontinuierlich Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit	Abwasser- temperatur °C	Indirekteinleitung		Direkteinleitung	Maximale Einleitwerte pro Inhaltsstoff, ggf. zusätzlich Summenpara- meter mg/l (kg/h)	Jahres- oder Monatsmittel- wert in mg/l (nur bei IE- Anlagen anzu- geben)	Ablaufbezogene Eigenkontrolle k = kontinuierlich Stichprobe Mischprobe d = diskontinuierlich Häufigkeit, z. B. t = täglich w = wöchentlich m = monatlich	Messort Eigen- kontrolle
				ö = öffentliche Kanalisation p = private Kanalisation	zugeordnete Kläranlage	Bezeichnung Gewässer und Fluss-km				
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Abwasserstrom aus Neutralisation (Summe aller Prozessabwasser ströme)		k 0,875 m³/h		Schmutzwas- serkanal des AZV	KW Forchheim	-	da keine Aufbereitung erfolgt, siehe Spalte 8 und 13	wird nachgereicht wenn Messung läuft	Stichproben und Mischproben täglich bzw. wöchentlich	noch nicht bekannt
Brüdenkondensat		5 m³/h	ca. 25 °C	Druckleitung zum Filtratbehält- er Klärwerk	KW Forchheim	-	da keine Aufbereitung erfolgt, siehe Spalte 8 und 13	wird nachgereicht wenn Messung läuft	wöchentlich	noch nicht bekannt

¹ Falls nach Vermischung von Abwasserströmen unterschiedlicher Herkunft, vor Direkteinleitung oder vor Einleitung in die Kanalisation eine Endbehandlung des Abwassers stattfindet, bedarf es einer Erläuterung des Reinigungsprinzips (auch pH-Einstellung) im Textteil des Antrags.

4.5.6 Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Formblätter 6.1 – 6.2)

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.1

Übersicht / Wasser-
gefährdende Stoffe**1. Übersichtsdarstellung**

Stoffe, Anlagenart

Anlagenbezeichnung	Stoffbezeichnung und Aggregatzustand (f = fest, fl = flüssig, g = gasförmig)	Einstufung (Wassergefährdungsklasse, WGK oder allg. wg ¹)	Art der Anlage (L, A, U ² oder H, B, V ³ , R = Rohrleitung)	Maximales Volumen in m ³ oder t oder max. Volumenstrom ⁴ in l/min	Gefährdungsstufe nach AwSV (A, B, C, D)
1 - Annahmehunker/ Stapelbunker	entw. Klärschlamm fest	awg	LAU	1.500 m ³	-
2 - Klärschlammtransport	Hydrauliköl flüssig	1	HBV	< 4 m ³	A
3 - Klärschlamm-trocknung	entw. Klärschlamm Trockengut fest	awg	HBV	80 m ³	-
4 - Brüdenbehandlung	Brüden gasförmig Brüdenkonden- sat flüssig	3	HBV	9 m ³	C
5 - Trockengutlager	Klärschlamm- trockengut fest	awg	LAU	60 m ³	-
6 - Thermische Behandlung	getr. Klärschlamm/ Asche fest	awg	HBV	konti. Strom	-
7 - Rauchgasreinigung Nass	Gipssuspension flüssig Gips fest	1 1	HBV	5 m ³ konti. Strom (0,6 m ³ /h)	A

2. Detailangaben für die einzelnen Anlagen – siehe Formblatt 6.2¹ Allgemein wassergefährdend, z.B. aufschwimmende Stoffe.² L, A, U = Lageranlagen, Abfüllanlagen, Umschlaganlagen.³ H, B, V = Anlagen zum Herstellen, Behandeln oder Verwenden.⁴ Bei Abfüll- oder Umschlaganlagen bzw. Rohrleitungen größter Volumenstrom über einen Zeitraum von zehn Minuten oder der Rauminhalt, der sich aus dem mittleren Tagesdurchsatz der Anlage ergibt, wobei der größere Wert maßgebend ist.

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.1

Übersicht / Wasser-
gefährdende Stoffe**1. Übersichtsdarstellung**

Stoffe, Anlagenart

Anlagenbezeichnung	Stoffbezeichnung und Aggregatzustand (f = fest, fl = flüssig, g = gasförmig)	Einstufung (Wassergefährdungsklasse, WGK oder allg. wg ¹)	Art der Anlage (L, A, U ² oder H, B, V ³ , R = Rohrleitung)	Maximales Volumen in m ³ oder t oder max. Volumenstrom ⁴ in l/min	Gefährdungsstufe nach AwSV (A, B, C, D)
8 - Rauchgasreinigung Trocken	Sorbalit mit AK fest Reststoffe fest	1 awg	HBV	13 kg/h 15 kg/h	A
9 - Entstickung	wässrige Ammoniak-Lsg (24,9 %) flüssig	2	HBV	8,4 kg/h	A
10 - Turbine	Turbinenöl flüssig	1	HBV	1 m ³	A
11 - Wasseraufbereitung	Salzsäure (10 %) flüssig	1	LAU	1 m ³	A
12 - Siloanlage 1	Sobalit mit AK fest	1	LAU	30 m ³	A
13 - Siloanlage 2	Asche fest Reststoffe fest	awg	LAU	300 m ³ 100 m ³	-
14 - Containerlager	Gips fest	1	LAU	15 m ³	A

2. Detailangaben für die einzelnen Anlagen – siehe Formblatt 6.2¹ Allgemein wassergefährdend, z.B. aufschwimmende Stoffe.² L, A, U = Lageranlagen, Abfüllanlagen, Umschlaganlagen.³ H, B, V = Anlagen zum Herstellen, Behandeln oder Verwenden.⁴ Bei Abfüll- oder Umschlaganlagen bzw. Rohrleitungen größter Volumenstrom über einen Zeitraum von zehn Minuten oder der Rauminhalt, der sich aus dem mittleren Tagesdurchsatz der Anlage ergibt, wobei der größere Wert maßgebend ist.

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.1

Übersicht / Wasser-
gefährdende Stoffe**1. Übersichtsdarstellung**

Stoffe, Anlagenart

Anlagenbezeichnung	Stoffbezeichnung und Aggregatzustand (f = fest, fl = flüssig, g = gasförmig)	Einstufung (Wassergefährdungsklasse, WGK oder allg. wg ¹)	Art der Anlage (L, A, U ² oder H, B, V ³ , R = Rohrleitung)	Maximales Volumen in m ³ oder t oder max. Volumenstrom ⁴ in l/min	Gefährdungsstufe nach AwSV (A, B, C, D)
15 - Chemikalienlager	Ammoniak-Lsg	2	LAU	25 m ³	C
	flüssig Natronlauge (30 %) flüssig	1		25 m ³	
16 - Druckluftversorgung	Schmieröl flüssig	1	HBV	0,36 m ³	A
17 - Netzersatzanlage (NEA)	Heizöl EL flüssig	2	LAU	4 m ³	B
18 - Abfüllfläche	Ammoniak-Lsg	2	LAU	5 m ³	B
	flüssig Natronlauge flüssig	1			
19 - Betriebsmittellager	Turbinenöl fl	1	LAU	0,2 m ³ 0,2 m ³ 0,2 m ³ 0,12 m ³	A
	Hydrauliköl fl	1			
	Schmieröl fl	1			
	Glykol fl	1			
21 - TGA	Wasser-Glykol-Gemisch (34 %) flüssig	1	HBV	1,5 m ³	A

2. Detailangaben für die einzelnen Anlagen – siehe Formblatt 6.2

¹ Allgemein wassergefährdend, z.B. aufschwimmende Stoffe.

² L, A, U = Lageranlagen, Abfüllanlagen, Umschlaganlagen.

³ H, B, V = Anlagen zum Herstellen, Behandeln oder Verwenden.

⁴ Bei Abfüll- oder Umschlaganlagen bzw. Rohrleitungen größter Volumenstrom über einen Zeitraum von zehn Minuten oder der Rauminhalt, der sich aus dem mittleren Tagesdurchsatz der Anlage ergibt, wobei der größere Wert maßgebend ist.

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.1

Übersicht / Wasser-
gefährdende Stoffe**1. Übersichtsdarstellung**

Stoffe, Anlagenart

Anlagenbezeichnung	Stoffbezeichnung und Aggregatzustand (f = fest, fl = flüssig, g = gasförmig)	Einstufung (Wassergefährdungsklasse, WGK oder allg. wg ¹)	Art der Anlage (L, A, U ² oder H, B, V ³ , R = Rohrleitung)	Maximales Volumen in m ³ oder t oder max. Volumenstrom ⁴ in l/min	Gefährdungsstufe nach AwSV (A, B, C, D)
22 - Verkehrswege	alle wassergef. Stoffe werden hierüber transportiert	-	Straße	-	-
23 - Rohrleitung	Brüdenkondensat	3	R	85 l/min	-

2. Detailangaben für die einzelnen Anlagen – siehe Formblatt 6.2¹ Allgemein wassergefährdend, z. B. aufschwimmende Stoffe.² L, A, U = Lageranlagen, Abfüllanlagen, Umschlaganlagen.³ H, B, V = Anlagen zum Herstellen, Behandeln oder Verwenden.⁴ Bei Abfüll- oder Umschlaganlagen bzw. Rohrleitungen größter Volumenstrom über einen Zeitraum von zehn Minuten oder der Rauminhalt, der sich aus dem mittleren Tagesdurchsatz der Anlage ergibt, wobei der größere Wert maßgebend ist.

**3. Löschwasserrückhaltung**

3.1 Das erforderliche Löschwasser-Rückhaltevolumen beträgt	96 m ³
Die Berechnung ergibt sich aus:	
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRÜRI)	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige Berechnungsgrundlagen (z. B. als Erkenntnisquelle VdS 2557)	
Eine nachvollziehbare Berechnung ist enthalten	Anlage BSK

3.2 Eine detaillierte Beschreibung der Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen (Auffangräume, Löschwasserschotts, Kanalabsperungen etc.) unter wasserrechtlichen Gesichtspunkten enthält	Kap. Anlage 4.1.15.35
Eine zeichnerische Darstellung enthält	Anlage L-005a
Das tatsächliche Löschwasser-Rückhaltevolumen für den o.a. Bereich beträgt	110 m ³

Bemerkungen (z. B. bei mehreren separaten Rückhaltevolumina)

Die Rohrleitungen zum Transport des Löschwassers in den Annahmehunker, als Löschwasserrückhalteeinrichtung, ist im Entwässerungsplan P22-2001-04-L-005 dargestellt.

 **Antragsunterlage**
für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung

Hinweis: Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.

Angaben zur Anlage

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 1 - Annahmehunker/ Stapelbunker	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Annahmehunker/Stapelbunker, Klärschlammvorlage	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
entw. Klärschlamm	fest	awg	1.500 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	1.500 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input checked="" type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
			<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein			
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Bunker (-)	entw. Klärschlamm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD-Beton
Trocknervorlage	entw. Klärschlamm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 x 40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD-Beton
Ofenvorlage	entw. Klärschlamm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 x 60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD-Beton
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 3 wird vor IBN nachgereicht							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage	
	Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät	
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber	
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m³
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem	
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m³
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Sichtkontrollen Betriebspersonal	

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
Lkw-Annahmehalle 256 m ²			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD Beton
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 2 - Klärschlammtransport	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Hydraulikaggregate	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf.separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Hydrauliköl, HIGHTEC HLP 46 ZAF	flüssig	1	4 x < 1 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	4 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: Stahlwanne	1 m ³	wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Behandeln	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 3 - Klärschlamm-trocknung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Trockneranlage mit 2 Trocknern, Schnecken, etc.	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m³] bzw. [t]
Klärschlamm	fest	awg	2 x 40 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m³] bzw. [t]	80 m³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: regelmäßige Anlagenbegehung Fußboden aus FD-Beton		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Antragsunterlage für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung

Hinweis: Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.

Angaben zur Anlage

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Behandeln	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 4 - Brüdenbehandlung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Brüdenkondensation, Brüdensammelbehälter, Rohrleitung, Pumpen, Wärmetauscher	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Brüdenkondensat	flüssig	3	9 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	9 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Kondensator 1 + 2	Brüdenkondensat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 x 2 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sammelbehälter	Brüdenkondensat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen		
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 5 - Trockengutlager	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Trockengutsilo, Fördereinrichtungen, Filter	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Trockengut	fest	awg	60 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	60 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
				<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen		
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Behandeln	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 6 - Thermische Behandlung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Wirbelschichtofen, Kesselanlage, E-Filter	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2)	[m³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m³]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3)	[m³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m³] bzw. [t]
getr. Klärschlamm	fest	awg	konti. Strom
Klärschlammmasche	fest	awg	konti. Strom

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m³] bzw. [t]					
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 7 - Rauchgasreinigung Nass	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Wäscher, Quench, Pumpen, Bandfilter	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Gipssuspension	flüssig	1	5 m ³
Gipssuspension/ Gips	fest	1	< 5 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	10 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Wäscher	Gipssuspension	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bandfilter	Gipssuspension	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	< 5 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: Stahlwanne	0,2 m ³	wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Antragsunterlage**
für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung

Hinweis: Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.

Angaben zur Anlage

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 8 - Rauchgasreinigung Trocken	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Reaktionsstrecke, Gewebefilter	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottokraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf.seperate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Sorbalit mit AK	fest	1	13 kg/h
Reststoffe	fest	awg	15 kg/h

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt			

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein				
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Antragsunterlage**
für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung

Hinweis: Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.

Angaben zur Anlage

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 9 - Entstickung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Ammoniakwasserdosierung, SCR-Katalysator, Rohrleitung	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
wässrige Ammoniaklösung (24,9 %)	dampfförmig	2	8,4 kg/h

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]					
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 10 - Turbine	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Turbine	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Turbinenöl, Shell Turbo Oil T 46	flüssig	1	1 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	1 m³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Turbine	Turbinenöl	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 m³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: Stahlwanne	1 m³	wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input checked="" type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 11 - Wasseraufbereitung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: HCI-IBC, Rohrleitung	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Salzsäure (10 %)	flüssig	1	1 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	1 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt



Technische Angaben zur Anlage

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
IBC	Salzsäure	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 m ³	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		wird vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: Kunststoffwanne	1 m ³	wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 12 - Siloanlage 1	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Silo, Förderapparate	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Sorbalit mit AK	fest	1	30 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	30 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input type="checkbox"/> im Gebäude <input checked="" type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Silo	Sorbalit mit AK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)	
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät			
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber			
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m ³		
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:			
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem			
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m ³		
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen			
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:			

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
AwSV-Fläche, 350 m ²			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD-Beton
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 13 - Siloanlage 2	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Silo, Förderapparate	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m³] bzw. [t]
Reststoffe	fest	awg	1 x 100 m³
Asche	fest	awg	2 x 150 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m³] bzw. [t]					
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input checked="" type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input type="checkbox"/> im Gebäude <input checked="" type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Silo	Reststoffe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Silo	Asche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 x 150 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen		
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
AwSV-Fläche, 350 m ²			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD-Beton
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input checked="" type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 14 - Containerlager	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Container	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m³] bzw. [t]
Gips	fest	1	15 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m³] bzw. [t]	15 m³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt



Technische Angaben zur Anlage

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Container	Gips	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 m³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)	
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät			
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber			
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m³		
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:			
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem			
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m³		
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen			
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:			

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input checked="" type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 15 - Chemikalienlager	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Tanks, Rohrleitung, Pumpen	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m³] bzw. [t]
wässrige Ammoniak-Lsg. (24,9%)	flüssig	2	25 m³
Natronlauge (30 %)	flüssig	1	25 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m³] bzw. [t]	50 m³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Tank	Ammoniak-Lsg.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tank	Natronlauge	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen		
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 16 - Druckluftversorgung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Kompressoren	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Schmieröl, RENOLIN CLP 150 PLUS	flüssig	1	3 x 0,12 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	0,36 m³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)	
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht	
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber			
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: Stahlwanne	0,12 m³	wird vor IBN nachgereicht	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem			
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³		
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehungen			

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 **Antragsunterlage**
für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung

Hinweis: Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.

Angaben zur Anlage

Bezeichnung der Anlage	
<input checked="" type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 17 - Netzersatzanlage	
Anlagenbeschreibung, -umfang: NEA	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input checked="" type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	4 [m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	4 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Tank	Heizöl EL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4 m³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		wird vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehung		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
NEA-Abfüllfläche		600	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input checked="" type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 18 - Abfüllfläche	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Tkw-Abfüllfläche für wässrige Ammoniak-Lsg und Natronlauge	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m³] bzw. [t]
Wässrige Ammoniak-Lsg (24,9 %)	flüssig	2	5 m³
Natronlauge (30 %)	flüssig	1	5 m³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m³] bzw. [t]	5 m³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt



Technische Angaben zur Anlage

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input type="checkbox"/> im Gebäude <input checked="" type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: FD-Beton	0,125 m³	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Tankvorgang unter Beaufsichtigung		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
AwSV-Fläche, 350 m ²			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FD-Beton
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input checked="" type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 19 - Betriebsmittelager	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Fässer, Gebinde	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Turbinenöl, Shell Turbo Oil T 46	flüssig	1	0,2 m ³
Hydrauliköl, HIGHTEC HLP 46 ZAF	flüssig	1	0,2 m ³
Schmieröl, RENOLIN CLP 150 PLUS	flüssig	1	0,2 m ³
Glykol, I010-K21 hebro@add Kältemittel	flüssig	1	0,12 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	0,92 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude <input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
Fässer	Öl	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gebinde	Glykol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)	
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät			
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber			
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen: Stahlwanne	0,2 m ³	wird vor IBN nachgereicht	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem			
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³		
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: Anlagenbegehung			

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 20 - Neutralisation	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Neutralisationsbecken, Rohrleitung	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein			
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A	<input type="checkbox"/> Zone III B
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:					
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:					

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenöl (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenöl (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Prozessabwasser	flüssig	awg	4,78 m ³
Natronlauge	flüssig	1	<0,22 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	5 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt



Technische Angaben zur Anlage

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input checked="" type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter Anzahl kommunizierend verbunden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
	Natronlauge	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 m³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wir vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage	
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigergerät	Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer) wir vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber	wir vor IBN nachgereicht
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material: Stahlwanne	5 m³ wir vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem	
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m³
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:	

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dauerhaft dicht
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 wird vor IBN nachgereicht						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe**Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung****Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input checked="" type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck: Verwenden	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 21 - Technische Gebäudeausrüstung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Kühlapparate	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotortreibstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotortreibstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Wasser-Glykol-Gemisch, GLYKOSOL N 34%	flüssig	1	1,5 m ³

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]	1,5 m ³				
maßgebendes WGK der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input type="checkbox"/> im Gebäude	<input checked="" type="checkbox"/> im Freien <input checked="" type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input checked="" type="checkbox"/> Leckanzeigegerät		wird vor IBN nachgereicht
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input checked="" type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	Ablaufwanne mit Anschluss an Schmutzwasserkanal
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen: werden vom Hersteller technisch eigensicher ausgeführt		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2 technisch dicht (Apparat steht in einer Auffangwanne)						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wassergefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung**Hinweis:** Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.**Angaben zur Anlage**

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input checked="" type="checkbox"/> andere: Verkehrswege / Anlagenumfahrung
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 22 - Verkehrswege	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Straßenführung um die Anlage herum	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet , Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet , Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass-/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
alle wasserg. Stoffe werden hierüber angeliefert/abgeholt			

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]				
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt			

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage	
<input type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen	<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch
	<input type="checkbox"/> im Gebäude <input checked="" type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:	m ³	
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung Rückhaltevolumen	m ³	
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:		

Rohrleitungen						
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						
zu Zeile 3						
zu Zeile 4						



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Antragsunterlage für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Detailangaben Wassergefährdende Stoffe, Löschwasserrückhaltung

Hinweis: Für jede Anlage ist ein eigenes Formblatt auszufüllen.

Angaben zur Anlage

Bezeichnung der Anlage	
<input type="checkbox"/> Tanklager	<input type="checkbox"/> Feststoff-/ Schüttgutlager
<input type="checkbox"/> Fass-/ Gebindelager	<input type="checkbox"/> Abfüllanlage
<input type="checkbox"/> Tankstelle	<input type="checkbox"/> Eigenverbrauchstankstelle
<input type="checkbox"/> Umschlaganlage	<input checked="" type="checkbox"/> Rohrleitungsanlage
<input type="checkbox"/> HBV-Anlage (Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe) Verfahrenszweck:	<input type="checkbox"/> andere:
betriebsinterne Bezeichnung der Anlage: 23 - Rohrleitung	
Anlagenbeschreibung, -umfang: Eine Rohrleitung zum Transport von Brüdenkondensat zum Klärwerk	

Angaben zum Standort der Anlage

Lage in nachfolgend genannten Gebieten	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/> Zone I	<input type="checkbox"/> Zone II
	<input type="checkbox"/> Zone III	<input type="checkbox"/> Zone III A
	<input type="checkbox"/> Zone III B	
<input type="checkbox"/> Heilquellenschutzgebiet, Zone:		
<input type="checkbox"/> Überschwemmungsgebiet, Name des Gewässers:		

Angaben zu den wassergefährdenden Stoffen in der Anlage

<input type="checkbox"/> Heizöl (WGK 2)	[m ³]	<input type="checkbox"/> Dieselmotorenkraftstoff (WGK 2)	[m ³]
<input type="checkbox"/> aufschwimmender flüssiger, wassergefährdender Stoff	[m ³]	<input type="checkbox"/> Ottomotorenkraftstoff (WGK 3)	[m ³]
		<input type="checkbox"/> Altöl (WGK 3)	[m ³]
<input checked="" type="checkbox"/> sonstige wassergefährdende Stoffe nach folgender Aufstellung: (ggf. separate Aufstellung mit den genannten Angaben beifügen, insbesondere bei Fass/Gebindelagerung)			
chemische Bezeichnung oder Handelsname des Stoffes	Aggregatzustand	WGK	Volumen / Masse des Stoffes [m ³] bzw. [t]
Brüdenkondensat	flüssig	3	

Ermittlung der Gefährdungsstufe der Anlage nach § 39 AwSV

maßgebendes Volumen / Masse der Anlage in [m ³] bzw. [t]					
maßgebendes WGK der Anlage	<input type="checkbox"/> WGK 1	<input type="checkbox"/> WGK 2	<input type="checkbox"/> WGK 3	<input type="checkbox"/> allgemein wassergefährdend	
Gefährdungsstufe der Anlage	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> Gefährdungsstufe entfällt

**Technische Angaben zur Anlage**

Aufstellung / Bauart der Anlage			
<input checked="" type="checkbox"/> unterirdisch / mit unterirdischen oder nicht einsehbaren Anlagenteilen		<input type="checkbox"/> oberirdisch	
		<input type="checkbox"/> im Gebäude	<input type="checkbox"/> im Freien <input type="checkbox"/> mit Überdachung

Behälter	Anzahl	kommunizierend verbunden					
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein				
Herstellernummer des Behälters	enthaltener wasser-gef. Stoff	einwandig	doppelwandig	Nennvolumen [m ³]	Metall	Kunststoff	anderes Material
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							

Sicherheitseinrichtungen der Anlage		
<input type="checkbox"/> Leckanzeigergerät		Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)
<input type="checkbox"/> Überfüllsicherung / Grenzwertgeber		
<input type="checkbox"/> Rückhalteeinrichtung / Auffangwanne	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen Werkstoff / Material:		
<input type="checkbox"/> Leckageerkennungssystem		
<input type="checkbox"/> Löschwasserrückhaltung	m ³	
<input type="checkbox"/> Rückhaltevolumen		
<input type="checkbox"/> Sonstige und / oder organisatorische Maßnahmen:		

Rohrleitungen							
Bauart	oberirdisch	unterirdisch	Anzahl	Metall	Kunststoff	anderes Material	
Doppelwandig mit Leckanzeige	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Einwandige Rohrleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Einwandig als Saugleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Einwandig im Schutzrohr /-kanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)							
zu Zeile 1 wird vor IBN nachgereicht							
zu Zeile 2							
zu Zeile 3							
zu Zeile 4							



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 6.2

Detailangaben / Wasser-
gefährdende Stoffe

Fläche von Abfüll-/ Umschlaganlagen			Bauausführung			
Bezeichnung der Fläche und Größe [m ²]	Durchsatz [m ³ /Tag]	Max. Volumenstrom [l/min]	Beton	Verfugte Platten	Asphalt	anderes Material
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (DIN-/ EN-Norm, Zulassungsnummer)						
zu Zeile 1						
zu Zeile 2						

Entwässerung der Fläche			
Überdachung vorhanden	Anschluss an Kanalisation	Anschluss an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlage	Ausführung als abflusslose Wanne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5.7 Angaben zu anfallenden Abfällen (Formblatt 7)

Die Entsorgungsnachweise und Abnahmeerklärungen der zu entsorgenden Abfälle, werden im Rahmen des weiterführenden Genehmigungsprozesses vor Inbetriebnahme zur Verfügung gestellt. Für die jeweiligen Entsorgungswege werden derzeit mit geeigneten Entsorgungsfachbetrieben Verhandlungen geführt.

Abfälle

Ort der Entstehung: Produktionsanlagen, Abfallbehandlungsanlagen

Eindeutige Bezeichnung der Anlage, Teilanlage, Prozess	Eigenbezeichnung der Abfälle (Nichtverwendbare Produktionsabfälle, Fehlchargen, Betriebsmittel, Öle, Filtermaterialien ...)	Abfallbezeichnung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)	Abfallschlüssel nach AVV (mit * gefährlich)	Begründung nicht gefährlich / gefährlich (bekannte Einsatzstoffe, Deklarationsanalyse, Erfahrung)	anfallende Menge t/a	Entsorger zum Zeitpunkt der Antragstellung (Name, Anschrift)	Entsorgungsanlage (Verbrennung, Sortierung, Recycling, Deponie)	Abfall zur Beseitigung (AB) Abfall zur Verwertung (AV)
Rauchgasreinigung (Reststoffsilo)	Reststoffe Stoffstrom-Nr.: A4	Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält	19 01 13*	Erfahrung	130	wird vor IBN nachgereicht	D03	AB
Rauchgasreinigung (Gipscontainer)	Gips Stoffstrom-Nr.: A3	Reaktionsabfälle auf Calciumbasis aus der RGR (feste Form)	10 01 05	bekannter Einsatzstoff	1.400	wird vor IBN nachgereicht	R05	AV
Entstaubung (Aschesilo)	Klärschlammmasche Stoffstrom-Nr.: A2	Filterstaub	19 01 14	Erfahrung	11.600	wird vor IBN nachgereicht	R05	AV
Wirbelschichtofen (Bettaschecontainer)	Bettasche Stoffstrom-Nr.: A1	Sande aus der Wirbelschichtfeuerung	19 01 19	bekannter Einsatzstoff	30	wird vor IBN nachgereicht	D03	AB
Stillstandentlüftung (Aktivkohle)	Aktivkohle	Aufsaug- und Filtermaterialien Wischtücher und Schutzkleidung	15 02 03	bekannter Einsatzstoff	25	wird vor IBN nachgereicht	R05	AV

Abfälle

Ort der Entstehung: Produktionsanlagen, Abfallbehandlungsanlagen

Eindeutige Bezeichnung der Anlage, Teilanlage, Prozess	Eigenbezeichnung der Abfälle (Nichtverwendbare Produktionsabfälle, Fehlchargen, Betriebsmittel, Öle, Filtermaterialien ...)	Abfallbezeichnung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)	Abfallschlüssel nach AVV (mit * gefährlich)	Begründung nicht gefährlich / gefährlich (bekannte Einsatzstoffe, Deklarationsanalyse, Erfahrung)	anfallende Menge t/a	Entsorger zum Zeitpunkt der Antragstellung (Name, Anschrift)	Entsorgungsanlage (Verbrennung, Sortierung, Recycling, Deponie)	Abfall zur Beseitigung (AB) Abfall zur Verwertung (AV)
Kesselanlage	Kesselreinigungsrückstände	Kesselstaub, der gefährliche Stoffe enthält	19 01 15*	Erfahrung	2	wird vor IBN nachgereicht	D03	AB
Betriebsmittellager/Handlager	Nichtchloriert Turbinenöl auf Mineralölbasis	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis	13 02 05*	bekannter Einsatzstoff	0,16	wird vor IBN nachgereicht	R09	AV
Betriebsmittellager/Handlager	Nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis	nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis	13 01 10*	bekannter Einsatzstoff	0,16	wird vor IBN nachgereicht	R09	AV
VE-Wasseraufbereitung	Ionenaustauscherharze	gesättigte oder verbrauchte Ionenaustauscherharze	19 08 06*	bekannter Einsatzstoff	<1	wird vor IBN nachgereicht	R05	AV
	Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfilter und Wischtücher	Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfilter a. n. g.), Wischtücher etc	15 02 02*	bekannte Einsatzstoffe	0,1	wird vor IBN nachgereicht	R01	AV

Abfälle

Ort der Entstehung: Produktionsanlagen, Abfallbehandlungsanlagen

Eindeutige Bezeichnung der Anlage, Teilanlage, Prozess	Eigenbezeichnung der Abfälle (Nichtverwendbare Produktionsabfälle, Fehlchargen, Betriebsmittel, Öle, Filtermaterialien ...)	Abfallbezeichnung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)	Abfallschlüssel nach AVV (mit * gefährlich)	Begründung nicht gefährlich / gefährlich (bekannte Einsatzstoffe, Deklarationsanalyse, Erfahrung)	anfallende Menge t/a	Entsorger zum Zeitpunkt der Antragstellung (Name, Anschrift)	Entsorgungsanlage (Verbrennung, Sortierung, Recycling, Deponie)	Abfall zur Beseitigung (AB) Abfall zur Verwertung (AV)
	Andere Lösemittel und Lösemittelgemische	andere Lösemittel und Lösemittelgemische	14 06 03*	Bekannte Einsatzstoffe	Kleinstgebinde	wird vor IBN nachgereicht	R02	AV
	Abwasser Pumpensümpfe	wässrige flüssige Abfälle	16 10 02		0	wird vor IBN nachgereicht	Verbrennung oder Aufbereitung	AV
Betriebsmittellager/ Handlager	Nichtchloriertes Schmieröl	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis	13 02 05*	Bekannte Einsatzstoffe	0,16	wird vor IBN nachgereicht	R09	AV
Annahmehunker	Störstoffe	Abfälle a. n. g.	19 08 99	Bekannte Einsatzstoffe	< 5	wird vor IBN nachgereicht	Verbrennung oder Recycling	AV
Abfall durch Baumaßnahme	Bodenaushub	Boden und Steine mit Ausnahme von 17 05 03	17 05 04	Bekannte Einsatzstoffe	ca. 5.500 m ³	wird vor IBN nachgereicht	Wiederverwendung am Standort oder Deponie DK 0	AV

Abfälle

Ort der Entstehung: Produktionsanlagen, Abfallbehandlungsanlagen

Eindeutige Bezeichnung der Anlage, Teilanlage, Prozess	Eigenbezeichnung der Abfälle (Nichtverwendbare Produktionsabfälle, Fehlchargen, Betriebsmittel, Öle, Filtermaterialien ...)	Abfallbezeichnung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)	Abfallschlüssel nach AVV (mit * gefährlich)	Begründung nicht gefährlich / gefährlich (bekannte Einsatzstoffe, Deklarationsanalyse, Erfahrung)	anfallende Menge t/a	Entsorger zum Zeitpunkt der Antragstellung (Name, Anschrift)	Entsorgungsanlage (Verbrennung, Sortierung, Recycling, Deponie)	Abfall zur Beseitigung (AB) Abfall zur Verwertung (AV)
Abfall durch Baumaßnahme	Baggergut	Baggergut mit Ausnahme von 17 05 05	17 05 06	Bekannte Einsatzstoffe	k.A.	wird vor IBN nachgereicht	Wiederverwendung oder Deponie	AV

4.5.8 Angaben zu Arbeitsschutz und Betriebssicherheit (Formblatt 8)

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 8

Arbeitsschutz

Baurechtliches Verfahren

Wird mit dem vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrag gleichzeitig eine baurechtliche Genehmigung mit beantragt?

 ja nein

1. Personaleinsatz im Normalbetrieb

	Zusätzlich (zum Bestand)	insgesamt	max. gleichzeitig anwesend
Männer	8	8	3
Frauen	2	2	1

2. Arbeitszeit

Arbeitstage je Woche		Zahl der Schichten			
Beginn und Ende der Arbeitszeit	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4	
	06:00 - 14:00	14:00 - 22:00	22:00 - 06:00		

3. Sozial-, Sanitär- und Sanitätseinrichtungen

Raum	Zahl der Räume	Größe (m ²) je Raum	max. Zahl der Benutzer	Ort (Plan- oder Raum-Nr.)
Pausenräume	-			
Bereitschaftsräume	-			
Räume für körperliche Ausgleichsübungen	-			
Frauen Umkleieraum	-			
Frauen Waschräume	Duschen oder Waschbecken			
Frauen-Toilette	1	7,85		P22-2001-04-B-002
Männer Umkleieraum	-			
Männer Waschräume	Duschen oder Waschbecken			
Männer-Toilette	1	14,56		P22-2001-04-B-002
Sanitätsraum	-			

Das Betriebspersonal der KVA nutzt das bestehende Betriebsgebäude des Klärwerks und damit auch die Sanitär- und Sozialräume



4. Belüftung von Arbeitsräumen

Lüftungsart	Ort – Halle / Raum	
Freie Lüftung		
Raumlufttechnische Anlage		
Wird belastete Abluft aus Absauganlagen in Arbeitsräume zurückgeführt?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Hinweis: Wenn ja, sind je Halle/Raum die Schadstoffe, die Konzentrationen in mg/m ³ , die rückgeführte Luftmenge je Stunde und der Luftwechsel je Stunde in einer separaten Beschreibung aufzuzeigen.		

In der KVA wird es keine Arbeitsräumen geben, in denen sich ständig Betriebspersonal aufhält

5. Sichtverbindungen nach außen

Sind in allen Hallen / Räumen < 2.000 m ² , in denen sich ständige Arbeitsplätze befinden, Sichtverbindungen nach außen vorhanden?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn nein, Ausführungen dazu in den Antragsunterlagen.		
Hinweis: Erforderlich sind Angaben zur Halle / zum Raum: Größe (m ²), Tiefe (m), Fläche (m ²) der Sichtverbindung und Abstand (m) zwischen Unterkante Sichtverbindung und Fußboden.		

In der KVA wird es keine Arbeitsräumen geben, in denen sich ständig Betriebspersonal aufhält

6. Erlaubnisbedürftige Anlagen im Sinne der BetrSichV

Werden Anlagen im Sinne der Betriebssicherheits-Verordnung errichtet, die durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen sind?	
Dampfkesselanlagen der Kategorie IV	<input checked="" type="checkbox"/>
Füllanlagen für ortsbewegliche Druckgeräte mit Druckgasen, Füllkapazität > 10 kg/h	<input type="checkbox"/>
Gasfüllanlagen	<input type="checkbox"/>
Lageranlagen für entzündbare Flüssigkeiten (Flammpunkt < 23 °C), Gesamtrauminhalt > 10 000 l	<input type="checkbox"/>
Füllstellen für Transportbehälter mit entzündbaren Flüssigkeiten (Flammpunkt < 23 °C), Umschlagkapazität > 1000 l/h	<input type="checkbox"/>
Tankstellen zur Betankung mit entzündbaren Flüssigkeiten	<input type="checkbox"/>
Flugfeldbetankungsanlagen	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, ausführliche Beschreibung der Art und der maßgeblichen Kenngrößen des Herstellers in den Antragsunterlagen.	



7. Umgang mit Gefahrstoffen

Gefahrstoff-bezeichnung	Gefährlichkeits-merkmal	Arbeitsschritt	Zahl der Arbeitnehmer, die damit umgehen	Schutzmaßnahmen nach GefStoffV
Weitere Positionen und die Beschreibung der Schutzmaßnahmen				

Die Arbeitsanweisungen zum Umgang mit Gefahrstoffen werden vor IBN nachgereicht

8. Lagerung von Gefahrstoffen / Biostoffen

Gefahrstoff-bezeichnung	Gefährlichkeits-merkmal	Menge	Lagerort
Eine Auflistung der Gefahrstoffe ist dem Konzept zur Anlagensicherheit unter Kapitel 4 zu entnehmen			
Weitere Positionen und die Beschreibung der Schutzmaßnahmen			

4.6 Angaben bei IED-Anlagen

4.6.1 Angaben zum Ausgangszustand für Anlagen nach IE-Richtlinie (Formblatt 9)

 **Antragsunterlage**
für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 9

Ausgangszustands-
bericht (AZB)Angaben zur von diesem Antrag betroffenen Anlage¹**1. Angaben zu den relevant gefährlichen Stoffen**

Bei Neuvorhaben oder Änderungsvorhaben:

Werden erstmalig relevant gefährliche Stoffe (rgS)²
in der Anlage eingesetzt oder verwendet? ja nein

Falls ja, folgende Stoffe / Gemische:

Bezeichnung Stoff / Gemisch	H-Sätze	WGK	Durchsatz (kg / a) Lagerkapazität	Bereich Lagerung Verwendung
Hydrauliköl HIGHTEC HLP 46 ZAF	H302, H304, H314, H315, H335, H373, H400, H410, H412	1	160 kg/a; 200 l	Anlage 2 Klärschlammtransport, Einsatz; Anlage 19 Betriebsmittellager, Lagerung
Sorbalit mit Aktivkohle	H315, H318, H335	1	110.000 kg/a; 30.000 l	Anlage 8 Rauchgasreinigung Trocken, Einsatz; Anlage 12, Siloanlage 1, Lagerung
Ammoniaklösung 24,9%	H314, H335, H412	2	70.000 kg/a; 25.000 l	Anlage 9, Entstickung, Einsatz; Anlage 15, Chemikalienlager, Lagerung ; Anlage 18 Abfüllfläche, Lagerung
Salzsäure 10% EMPROVE® EXPERT	H290, H315, H319, H335	1	1.000 l	Anlage 11 Wasseraufberei- tung, Lagerung und Einsatz
Natronlauge 30 % Suprapur	H290, H314	1	175.000 kg/a; 25.000 l	Anlage 15 Chemikalienlager, Lager; Anlage 18 Abfüllfläche, Lager; Anlage 20 Einsatz

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 9

Ausgangszustands-
bericht (AZB)Angaben zur von diesem Antrag betroffenen Anlage¹**1. Angaben zu den relevant gefährlichen Stoffen**

Bei Neuvorhaben oder Änderungsvorhaben:

Werden erstmalig relevant gefährliche Stoffe (rgS)²
in der Anlage eingesetzt oder verwendet? ja nein

Falls ja, folgende Stoffe / Gemische:

Bezeichnung Stoff / Gemisch	H-Sätze	WGK	Durchsatz (kg / a) Lagerkapazität	Bereich Lagerung Verwendung
Heizöl	H226, H304, H315, H332, H350, H373, H411	2	720 kg/a; 800 l	Anlage 17 Netzersatzanlage, Lagerung und Einsatz
Wasser/Glykol- Gemisch (34%) GLYKOSOL N 34%	H302, H373	1	1.500 l	Anlage 21 technische Gebäudeausrüstung (TGA), Einsatz;



Antragsunterlage

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 9

Ausgangszustandsbericht (AZB)

Bei Änderungsvorhaben:

Werden bisher relevant gefährliche Stoffe (rgS) in der Anlage eingesetzt oder verwendet?

ja

nein

Falls ja, folgende Stoffe / Gemische:

Bezeichnung Stoff / Gemisch	H-Sätze	WGK	Durchsatz (kg / a) Lagerkapazität	Bereich Lagerung Verwendung

Betrifft die Änderung die zusätzliche oder anderweitige Verwendung von relevant gefährlichen Stoffen (rgS)³

ja

nein

Falls ja, folgende Stoffe / Gemische:

Bezeichnung Stoff / Gemisch	H-Sätze	WGK	Durchsatz (kg / a) Lagerkapazität	Bereich Lagerung Verwendung

¹ Angaben nur erforderlich für Anlagen nach der Industrieemissions-Richtlinie. Diese sind in Spalte d des Anhangs 1 zur 4. BImSchV mit dem Buchstaben E gekennzeichnet.

² Zur Ermittlung der Stoff- und Mengenrelevanz: Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht der Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) in Zusammenarbeit mit der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO_Arbeitshilfe_AZB_Stand_2015-04-15.pdf

³ Neue relevant gefährliche Stoffe (Stoff- oder Mengenrelevanz) oder die Verwendung von relevant gefährlichen Stoffen in einem anderen Bereich.



2. Angaben zum Ausgangszustandsbericht

Es wird ein Ausgangszustandsbericht (AZB) erstellt

Der AZB bezieht sich

- auf das gesamte Anlagengrundstück
- auf folgende Teilbereiche:

- der AZB ist Teil der Antragsunterlagen
- der AZB wird vor Errichtung nachgereicht bis
- der AZB wird vor Inbetriebnahme vorgelegt

[Datum]⁴

Der für die Anlage bereits erstellte AZB wird fortgeschrieben ja nein

Ersteller:

Erstelldatum:

- der fortgeschriebene AZB ist Teil der Antragsunterlagen
- der fortgeschriebene AZB wird vor Errichtung nachgereicht bis
- der fortgeschriebene AZB wird vor Inbetriebnahme vorgelegt

[Datum]⁵

Es wird ein Nachweis vorgelegt, dass die Möglichkeit der Verschmutzung des Bodens und des Grundwassers nicht besteht, da aufgrund der tatsächlichen Umstände ein Eintrag ausgeschlossen ist

Die Nachweisführung erstreckt sich

- auf das gesamte Anlagengrundstück
- auf folgende Teilbereiche:

- der Nachweis ist Teil der Antragsunterlagen
- der Nachweis wird vor Errichtung nachgereicht bis
- der Nachweis wird vor Inbetriebnahme vorgelegt

[Datum]⁶

^{4, 5, 6} Spätester Zeitpunkt: Vor Inbetriebnahme.

4.6.2 Aussagen zur Umsetzung der Anforderungen der BVT-Schlussfolgerungen / des BVT-Merkblattes

Für die KVA ist die Richtlinie über Industrieemissionen (IED-RL) anzuwenden. Regelmäßige Begehungen/Prüftermine gemäß IED-RL werden Gegenstand der behördlichen Überwachungspraxis der KVA und zukünftig durchgeführt.

Für das geplante Vorhaben ist der -Durchführungsbeschluss der Kommission vom 12.11.2019 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT)- gemäß der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen in Bezug auf die Abfallverbrennung, insbesondere bei der Festlegung der zu beantragenden Emissionsgrenzwerte für die Abgase der KVA heranzuziehen (s. *Kapitel 4.4.2*).

Nachfolgend wurden die im

Durchführungsbeschluss (EU) 2019/2010 der Kommission vom 12. November 2019 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Abfallverbrennung

aufgeführten Anforderungen in Form einer tabellarischen Darstellung im Hinblick auf Ihre Konformität mit der Anlagenkonzeption einer Bewertung unterzogen.

Tabelle 25: Bewertung der BVT-Anforderungen - Durchführungsbeschluss vom 12. November 2019

BVT-Nr.:	Gegenstand	Bemerkung / Maßnahme
1	Die BVT dient zur Verbesserung der allgemeinen Umwelleistung und betrifft die Einführung und Anwendung eines Umweltmanagementsystems (UMS).	Alle Inhalte der in der BVT-Schlussfolgerung genannten Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem sind für die KVA in Bezug auf Protokollierungen und der technischen und organisatorischen Dokumentation und Kommunikation anzuwenden. Details zum Aufbau und der Implementierung des Umweltmanagementsystems des Standortes werden bis zur Inbetriebnahme abgestimmt und festgelegt. Hierbei wird festgelegt wie der Anwendungsbereich (z. B. Detailtiefe) und die Art des Umweltmanagementsystems (z. B. standardisiert oder nichtstandardisiert) im Zusammenhang mit der Art, der Größe und der Komplexität der Anlage sowie dem Ausmaß ihrer potenziellen Umweltauswirkungen zu gestalten ist.
2	Die BVT besteht in der Bestimmung entweder des elektrischen Bruttowirkungsgrades, der Bruttoenergieeffizienz oder des Kesselwirkungsgrades der Verbrennungsanlage insgesamt oder für alle relevanten Teile der Verbrennungsanlage.	Unter dem entsprechenden Kapitel „Angaben zu verwendeten und anfallenden Energien“ der Antragsunterlagen, wird die BVT-konforme Bestimmung des Kesselwirkungsgrades der Verbrennungsanlage insgesamt, bzw. für alle relevanten Teile der Verbrennungsanlage aufgeführt. Der für die geplante Thermische Behandlung ermittelte Kesselwirkungsgrad wird den Zielbereich der aktuellen BVT-Schlussfolgerung erreichen.
3	Die BVT besteht in der Überwachung wichtiger, für Emissionen in die Luft und in Gewässer relevanter Prozessparameter einschließlich der im Folgenden aufgeführten Parameter.	In den entsprechenden Antragsunterlagen, wird die BVT-konforme Überwachung wichtiger, für Emissionen in die Luft und in Gewässer relevanter Prozessparameter, dargestellt. Die BVT-Anforderungen an die kontinuierliche Überwachung werden vollumfänglich erfüllt.
4	Die BVT besteht in der Überwachung gefasster Emissionen in die Luft mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und nach EN-Normen.	In den entsprechenden Antragsunterlagen, wird die BVT-konforme Überwachung gefasster Emissionen in die Luft mit mindestens der in der BVT angegebenen Häufigkeiten und Normen bestätigt. Die Erfassung und Berechnungen der Emissionsmesswerte erfolgen in einem Emissions-Messwertrechner. Dieser beinhaltet eine Überwachung gefasster Emissionen in die Luft aus der Verbrennungsanlage auch während Betriebszuständen die außerhalb des Normalbetriebs der Anlage liegen. Im Emissions-Messwertrechner werden die Emissionsmesswerte der KVA entsprechend eingebunden, aufbereitet, archiviert und die Übertragung zu den Visualisierungs-Terminals eingerichtet.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

BVT-Nr.:	Gegenstand	Bemerkung / Maßnahme
5	Die BVT besteht in der angemessenen Überwachung gefasster Emissionen in die Luft aus der Verbrennungsanlage während Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (OTNOC).	In den entsprechenden Antragsunterlagen wird auf die BVT-Konformität der Emissionsüberwachung verwiesen. Diese beinhaltet auch eine Überwachung gefasster Emissionen in die Luft aus der Verbrennungsanlage während Betriebszuständen, die außerhalb des Normalbetriebs der Anlage liegen. Im Emissions-Messwertrechner werden die Emissionsmesswerte der KVA entsprechend eingebunden, aufbereitet, archiviert und die Übertragung zu den Visualisierungs-Terminals eingerichtet. Dieser Vorgang umfasst auch Betriebszustände außerhalb des Normalbetriebs der Anlage.
6	Die BVT besteht in der Überwachung von Emissionen aus der Abgasreinigung und/oder der Schlackeaufbereitung in Gewässer mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und in Übereinstimmung mit EN- Normen.	Die vorgenannten Aussagen zu BVT 3 – 5 gelten für die Anforderungen der BVT 6 gleichlautend.
7	Die BVT besteht in der Überwachung des Gehalts an unverbrannten Stoffen in Schlacken und Rostaschen aus der Verbrennungsanlage mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und in Übereinstimmung mit EN- Normen.	Um die Klärschlammmasche einer Phosphorrecyclinganlage zuzuführen, werden regelmäßige Analysen der aus dem Elektrofilter und der Kesselanlage der KVA (Thermische Behandlung) stammenden und einer Phosphorrückgewinnung zugeführten Asche durchgeführt. Diese Analysen gehen weit über die Anforderungen der BVT 7 hinsichtlich der Häufigkeit und zu bestimmenden Parameter für Überwachung des Gehalts an unverbrannten Stoffen hinaus.
8	Bei der Verbrennung von gefährlichen Abfällen, die POP enthalten, besteht die BVT in der Bestimmung des POP-Gehaltes in den Ausgangsströmen (z. B. Schlacken und Rostaschen, Abgas, Abwasser) nach der Inbetriebnahme der Verbrennungsanlage und nach jeder Änderung, die den POP-Gehalt in den Ausgangsströmen erheblich beeinflussen kann	Diese Anforderung gilt nicht für das beantragte Vorhaben, da in der KVA keine gefährlichen Abfälle verbrannt werden (Gefährlicher Abfall gemäß der Definition in Artikel 3 Nummer 2 der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates).
9	Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Verbrennungsanlage durch Abfallstrommanagement (siehe BVT 1) besteht in der Anwendung aller nachstehend unter a bis c genannten Techniken sowie gegebenenfalls der Techniken d, e und f.	<p>Unter den entsprechenden Kapitel des Antrages wird die BVT-konforme Anwendung aller in der BVT 9 unter a bis c genannten Techniken sowie der Techniken d, e und f zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Verbrennungsanlage durch Abfallstrommanagement im Wesentlichen beschrieben und die Anwendung bestätigt.</p> <p>Es werden die zutreffenden Anforderungen der BVT, wie auch die bereits vorhandenen gesetzlichen Anforderungen an ein Abfallnachverfolgungssystem und ein Abfallinventarsystem vollständig erfüllt.</p> <p>Im Antrag werden die Maßnahmen für ein Abfallnachverfolgungssystem und ein Abfallinventarsystem hinreichend beschrieben. Hierbei werden nicht nur für den angelieferten Klärschlamm, sondern auch für alle ausgehenden Abfallströme am Standort, das Abfallnachverfolgungssystem und Abfallinventarsystem dargestellt. Das Abfallverfolgungssystem beinhaltet die eindeutige Kennzeichnung von Abfällen, sodass sie jederzeit identifiziert werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Abfälle werden je nach ihren Eigenschaften getrennt gehalten, um eine einfachere und umweltfreundlichere Lagerung und Entsorgung zu ermöglichen. Eine Vermischung der vorhergehend definierten Abfallströme ist nicht vorgesehen. • Ein Output-Qualitätsmanagementsystem wird aufgebaut und implementiert, um sicherzustellen, dass der Output der Abfallstoffe insbesondere Ascherest, Reststoffe u.a. den Entsorgungskriterien der vorgesehenen Verwertungswege entspricht. • Das Abfallstrommanagement wird in das zukünftige Umweltmanagementsystem des Standortes integriert. <p>Die wesentlichen Ziele des Abfallstrommanagements sind neben der Vermeidung von Risiken in Bezug auf Prozesssicherheit, Arbeitssicherheit und Umweltauswirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abfallvermeidung • Schadstoffminimierung • Weitestgehende Verwertung, um den Abfall dem Stoffkreislauf zurückzuführen • Umweltverträgliche Abfallbehandlung nicht verwertbarer Abfälle • Nachweis und Dokumentation der Abfallmengen und Anfallstellen • Erfüllung der Nachweispflicht inkl. einer lückenlosen Abfallbilanz • Eindeutige Klassifikation Abfälle über das Abfallverzeichnis (AVV) • Aufstellung eines Abfallartenkataloges • Auswahl geeigneter Entsorgungsmethoden und Entsorger • Kontrolle der Entsorger vorab und kontinuierlich • Mitarbeiterschulung zum Abfallstrommanagement • Laufende Optimierung des Entsorgungskonzeptes (Durchführung von Verbesserungsprojekten)

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

BVT-Nr.:	Gegenstand	Bemerkung / Maßnahme
		<ul style="list-style-type: none"> Regelmäßiger Soll-/Ist-Vergleich der Ergebnisse des Abfallstrommanagements
10	Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umwelleistung der Rostaschebehandlungsanlage besteht darin, ein Output-Qualitätsmanagementsystem aufzubauen und zu implementieren (siehe BVT 1).	Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umwelleistung der Rostaschebehandlungsanlage besteht darin, ein Output-Qualitätsmanagementsystem aufzubauen und zu implementieren. Wie unter BVT 7 und BVT 9 bereits ausgeführt, wird bei der KVA ein Output-Qualitätsmanagementsystem aufgebaut und liegt im eigenen Interesse des Betreibers, da die Klärschlammasche anschließend einer Phosphorrückgewinnung zugeführt wird. Nach Verständnis des Antragstellers, wird die BVT-Begrifflichkeit „Rostaschebehandlungsanlage“ auf die Übergabe der Klärschlammasche an eine Phosphorrecyclinganlage adaptiert.
11	Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umwelleistung der Verbrennungsanlage besteht in der Überwachung der Abfalllieferungen im Rahmen des Abfallannahmeverfahrens (siehe BVT 9 c), einschließlich, je nach Risiko durch den eingehenden Abfall, der nachstehenden Elemente.	<p>In den Antragsunterlagen wird die BVT-konforme Anwendung der Überwachung der Abfalllieferungen im Rahmen des Abfallannahmeverfahrens für Klärschlamm beschrieben. Insbesondere werden weiterführende Informationen zur Vorgehensweise bei der Klärschlammannahme dargestellt.</p> <p>Bei der Schlammannahme werden Abfallproben und Analysen durchgeführt. Neben der Mengenerfassung des angelieferten Klärschlammes durch Verwiegung wird bei der Annahme über Kameras eine Sichtprüfung durchgeführt und über eine periodische Probenahme und Analyse der wichtigsten Eigenschaften/Stoffe (z. B. Heizwert, Wasser-/Asche- und Quecksilbergehalt) die Einhaltung der Spezifikationsvorgaben des Klärschlammes überwacht.</p> <p>Es werden weitestgehend entwässerte kommunale Klärschlämme (AVV-Nr. 19 08 05) als Stoffstrom der thermischen Behandlung zugeführt.</p> <p>Ein Betriebslabor wird errichtet und wird sowohl labortechnisch für den Anlagenteil der Thermische Behandlung zu Analyse Zwecken verwendet.</p> <p>Die Schlamm-Abkippstellen wie auch die Anlieferhalle sind kameraüberwacht. Nach dem Abkippvorgang an der Schlamm-Abkippstelle wird der Klärschlamm über Förderanlagen mit Störstoffabscheidung der Bunkeranlage zur Schlammzwischenlagerung zugeführt. Vor Aufnahme des Regelbetriebes der KVA liegen alle benötigten Informationen über den zu behandelnden Klärschlamm vor. Durch vorgelagerte Probenahme und Charakterisierung der Schlämme sind hinreichende Kenntnisse über die Zusammensetzung der Schlämme vorhanden. Hierdurch können die von den Schlämmen ausgehenden Risiken in Bezug auf Prozesssicherheit, Arbeitssicherheit und Umweltauswirkungen, auch auf Basis der von den Klärschlamm-Emittenten bereitgestellten Informationen, für den Betrieb der KVA berücksichtigt werden.</p>
12	Die BVT zur Verringerung der mit Annahme, Umschlag und Lagerung verbundenen Umweltrisiken besteht in der Anwendung der beiden nachstehenden Techniken.	Der Nachweis der Konformität der BVT zur Verringerung der mit Annahme, Umschlag und Lagerung verbundenen Umweltrisiken und der Hinweis der beiden nachstehenden Techniken, werden über die in den jeweiligen Antragskapiteln enthaltenen Informationen erbracht: <ul style="list-style-type: none"> a) Versiegelte Oberflächen mit einem ausreichenden Entwässerungssystem werden hinreichend beschrieben. b) Eine Beschreibung der ausreichende Klärschlammagerkapazität wird hinterlegt.
13	Die BVT zur Verringerung des mit der Lagerung und Handhabung von Klinikabfällen verbundenen Umweltrisikos besteht in der Anwendung einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Diese Anforderung gilt nicht für das beantragte Vorhaben, da in der KVA keine Klinikabfälle verbrannt werden.
14	Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umwelleistung bei der Abfallverbrennung, zur Reduzierung des Gehalts unverbrannter Stoffe in Schlacken und Rostasche und zur Reduzierung von Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung besteht in der Verwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umwelleistung bei der Abfallverbrennung, zur Reduzierung des Gehalts unverbrannter Stoffe in Schlacken und Rostasche und zur Reduzierung von Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung wird durch die Verwendung der geeigneten Kombination der Techniken Klärschlammannahme/-Förderung, Klärschlamm-Zwischenlagerung, Klärschlamm-trocknung, Wirbelschichtfeuerung, moderne Feuerungsleistungsregelung, optimierter Verbrennungsprozess und ein anschließendes externes Phosphorrecycling vollständig erfüllt. Die entsprechenden Beschreibungen der Techniken werden in den Antragsunterlagen enthalten sein. Die unteren Bandbreiten für TOC-Gehalt und Glühverlust werden erreicht.
15	Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umwelleistung der Verbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft besteht in dem Aufbau und der Implementierung von Verfahren zur Anpassung der Anlageneinstellungen z. B. durch das moderne Steuerungssystem (siehe die Beschreibung in Abschnitt 2.1), sofern erforderlich und durchführbar, basierend auf der Charakterisierung und Kontrolle der Abfälle (siehe BVT 11).	In den Antragsunterlagen wird die BVT-konforme Anwendung mittels des Aufbaus und der Implementierung von Verfahren zur Anpassung der Anlageneinstellungen z. B. durch das moderne Steuerungssystem basierend auf der Charakterisierung und Kontrolle der Abfälle, zur Verbesserung der gesamten Umwelleistung der Verbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft dargestellt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

BVT-Nr.:	Gegenstand	Bemerkung / Maßnahme
16	Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umwelleistung der Verbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft besteht in dem Aufbau und der Implementierung von Betriebsverfahren (z. B. Organisation einer kontinuierlichen Lieferkette anstelle einer chargenweisen Bearbeitung), um ein häufiges An- und Abfahren möglichst zu beschränken.	In den Antragsunterlagen wird die BVT-konforme Anwendung mittels des Aufbaus und der Implementierung von Betriebsverfahren (z. B. Organisation einer kontinuierlichen Lieferkette anstelle einer chargenweisen Bearbeitung) um ein häufiges An- und Abfahren möglichst zu beschränken, zur Verbesserung der gesamten Umwelleistung der Verbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft dargestellt.
17	Die BVT zur Reduzierung der Emissionen in Luft und gegebenenfalls in Gewässer aus der Verbrennungsanlage, besteht darin, sicherzustellen, dass das Abgasreinigungssystem und die Abwasserbehandlungsanlage ausreichend ausgelegt (z. B. unter Berücksichtigung der maximalen Durchflussmenge und Schadstoffkonzentrationen), innerhalb ihres Auslegungsbereichs betrieben und so gewartet werden, dass eine optimale Verfügbarkeit gewährleistet ist.	In den Antragsunterlagen wird auf die BVT-Konformität verwiesen, dass das Abgasreinigungssystem ausreichend ausgelegt (z. B. unter Berücksichtigung der maximalen Durchflussmenge und Schadstoffkonzentrationen), innerhalb des Auslegungsbereichs betrieben und so gewartet wird, dass eine optimale Verfügbarkeit gewährleistet ist.
18	Die BVT zur Verringerung der Häufigkeit des Auftretens von Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (OTNOC) und zur Reduzierung von Emissionen in Luft und gegebenenfalls in Gewässer aus der Verbrennungsanlage während Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (OTNOC), besteht in dem Aufbau und der Implementierung eines risikobasierten OTNOC-Managementplans als Teil des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1), der alle nachstehenden Elemente enthält:	Alle Inhalte der in der BVT-Schlussfolgerung genannten Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem werden Bestandteil der am Standort eingeführten Protokollierungen und der technischen und organisatorischen Dokumentation und Kommunikation. Details zum Aufbau und der Implementierung eines risikobasierten OTNOC-Managementplans als Teil des Umweltmanagementsystems des Standortes werden bis zur Inbetriebnahme mit der zuständigen Behörde abgestimmt und festgelegt. Eine entsprechende Nebenbestimmung in dem Bescheid zur 1. Teilgenehmigung hierzu wird vom Antragsteller erwartet.
19	Die BVT zur Steigerung der Energieeffizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Verwendung eines Abhitzekekessels.	Die BVT zur Steigerung der Energieeffizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Verwendung eines Abhitzekekessels. In den Antragsunterlagen wird dargestellt, dass die KVA zur Steigerung der Energieeffizienz über eine Energieauskopplung mittels Abhitzekeessel verfügt. (siehe auch BVT 20)
20	Die BVT zur Erhöhung der Energieeffizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	Die BVT zur Erhöhung der Energieeffizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken auf die im Einzelnen eingegangen wird: <ul style="list-style-type: none"> a) Trocknung von Klärschlamm: ja, durch Trocknungsanlage b) Reduzierung Abgasstrom: ja durch Verbesserung der primären und sekundären Verbrennungsluftverteilung in dem Wirbelschichtofen c) Minimierung von Wärmeverlusten: ja, durch Wärmedämmung von Feuerraum und Kessel d) Optimierung der Konstruktionsweise des Kessels: ja, durch die Optimierung von Abgasgeschwindigkeit und -verteilung und optimierten Wasser-Dampf-Kreislauf e) Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher: ja, es werden spezielle korrosionsbeständige Wärmetauscher verwendet, um zusätzliche Energie, innerhalb der Grenzen des Betriebstemperaturprofils des Abgasreinigungssystems, aus dem Abgas zurückzugewinnen. f) Hohe Dampfzustände: ja, 65 bar / 450 °C das Gesamtenergiekonzeptes des Standortes sieht für die Thermische Behandlung eine optimierte Energienutzung über eine Turbine in Kombination mit weiteren Anlagen zur Wärmeauskopplung vor. g) Kraft-Wärme-Kopplung: siehe Ausführungen zu Punkt f. Innerhalb der Grenzen, die durch die örtliche Wärmenachfrage gegeben sind, stellt das gewählte Konzept ein Optimum dar. h) Abgaskondensator: nein. i) Trockenentschugung: ja, über Elektrofilter In den Antragsunterlagen, wird die BVT-konforme Bestimmung des Kesselwirkungsgrades der Verbrennungsanlage aufgeführt. Der für die geplante Thermische Behandlung ermittelte Kesselwirkungsgrad liegt im Zielbereich der aktuellen BVT-Schlussfolgerung.
21	Die BVT zur Vermeidung oder Reduzierung diffuser Emissionen aus der Verbrennungsanlage, einschließlich Geruchsemissionen, besteht in:	In den Antragsunterlagen und der hierin enthaltenen Geruchsimmissionsprognose werden die BVT-konforme Anwendung von Anforderungen zur Vermeidung oder Reduzierung diffuser Emissionen aus der Verbrennungsanlage einschließlich Geruchsemissionen beschrieben. So werden bei der Lagerung fester und pastöser Abfälle, die geruchsintensiv sind (hier: Klärschlamm) und/oder bei denen die Möglichkeit besteht, dass sie flüchtige Stoffe freisetzen, in geschlossenen Gebäuden unter kontrolliertem Unterdruck und Verwendung der Abluft als Verbrennungsluft für die Verbrennung als Maßnahme angewendet. Das Risiko von Geruchsfreisetzungen während kompletter Stillstandzeiten, wenn keine Verbrennungskapazität zur Verfügung steht, durch Ableitung der entlüfteten oder abgasaugten Luft an ein alternatives Behandlungssystem, z. B. einen Festbettadsorber (Aktivkohlefilter) ist ausgeschlossen.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

BVT-Nr.:	Gegenstand	Bemerkung / Maßnahme
22	Die BVT zur Vermeidung diffuser Emissionen flüchtiger Verbindungen aus der Handhabung von gasförmigen und flüssigen Abfällen, die geruchsbehaftet sind und/oder bei denen die Möglichkeit besteht, dass sie flüchtige Stoffe in Verbrennungsanlagen freisetzen, besteht in der direkten Zuführung in die Feuerung.	Die vorgenannten Aussagen zu BVT 21 gelten für die Anforderungen der BVT 22 gleichlautend.
23	Die BVT zur Vermeidung oder Reduzierung diffuser Staubemissionen in die Luft aus der Behandlung von Schlacken und Rostaschen besteht in der Aufnahme nachstehender Maßnahmen zur Handhabung von diffusen Staubemissionen in die Luft in das Umweltmanagementsystem (siehe BVT 1):	Die nachfolgenden Aussagen zu BVT 24 gelten für die Anforderungen der BVT 23 gleichlautend. Die Aufnahme nachstehender Maßnahmen zur Handhabung von diffusen Staubemissionen in die Luft in das Umweltmanagementsystem ist Bestandteil der Implementierung des einzuführenden Umweltsystems (siehe Stellungnahme zu BVT 1).
24	Die BVT zur Vermeidung und Reduzierung diffuser Staubemissionen in die Luft aus der Aufbereitung von Schlacken und Rostaschen besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	In den Antragsunterlagen werden die BVT-konformen Maßnahmen zur Handhabung von diffusen Staubemissionen aus der Behandlung von Aschen und Reststoffen etc. in die Luft dargestellt. Die Kessel- und Elektrofilterasche sowie die Reststoffe werden pneumatisch in Silos gefördert. Alle Silos sind mit Abluftfilter versehen damit die Förderluft gereinigt in die Umgebung oder wieder in die Anlage zurückgeführt werden kann. Für den Entleerungsprozess ist jedes Silo mit einer Pendelleitung und einem Gebläse inklusive Filter ausgerüstet um Unterdruck im Silo zu vermeiden. Die BVT-Anforderungen a) an die Einhausung/Kapselung von Aggregaten/Geräten und f) an dem Betrieb bei Unter-Druck werden vollumfänglich erfüllt. Die weiteren Anforderungen b) bis e) sind für den Betrieb der KVA nicht zutreffend.
25	Die BVT zur Verringerung gefasster Staub-, Metall- und Metalloid-Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Gemäß BVT 25 zur Verringerung gefasster Staub-, Metall- und Metalloid-Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung wird bei der Abgasreinigung der thermischen Behandlung einer Kombination von elektrostatischem Abscheider (Elektrofilter) und Gewebefilter eingesetzt. In den Antragsunterlagen werden die jeweiligen Verfahrensstufen der mehrstufigen Abgasreinigung beschrieben und planerisch dargestellt. Die verwendete Kombination der Verfahrensstufen der Abgasreinigung bei der KVA von Elektrofilter, Trockensorption mit Gewebefilter, 2-stufiger Nasswäsche und selektiver katalytischer Reduktion (SCR) stellt im Vergleich zu anderen Abgasreinigungen der Thermische Behandlungsanlagen in Deutschland den höchsten Stand der Technik dar, erfüllt die Vorgaben der BVT vollständig und entspricht dem Emissionsminderungsgebot.
26	Die BVT zur Reduzierung gefasster Staubemissionen in die Luft aus der eingehausten Behandlung von Schlacken und Rostaschen unter Luftabsaugung (siehe BVT 24 f) besteht in der Reinigung der Abluft mit einem Gewebefilter	Die vorgenannten Aussagen zu BVT 24 gelten für die Anforderungen der BVT 26 gleichlautend, jedoch erfolgt keine Aufbereitung von Schlacken und Rostaschen am Standort.
27	Die BVT zur Reduzierung gefasster Emissionen von HCl, HF und SO ₂ in die Luft aus der Abfallverbrennung besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Gemäß BVT 27 zur Reduzierung gefasster Emissionen von HCl, HF und SO ₂ in die Luft aus der Abfallverbrennung wird bei der Abgasreinigung der KVA eine Kombination von Nasswäscher und Trocken-Sorptionsmitteleindüsung (Trockensorption) eingesetzt.
28	Die BVT zur Reduzierung gefasster Spitzenemissionen von HCl, HF und SO ₂ in die Luft aus der Abfallverbrennung und gleichzeitiger Begrenzung des Verbrauchs von Reaktionsmitteln und der Menge der bei Trockensorptionsmitteleindüsung und Sprühabsorber erzeugten Rückstände besteht in der Anwendung der Technik a oder beider nachstehenden Techniken.	Gemäß BVT 28 zur Reduzierung gefasster Spitzenemissionen von HCl, HF und SO ₂ in die Luft aus der Abfallverbrennung und gleichzeitiger Begrenzung des Verbrauchs von Reaktionsmitteln und der Menge der bei Trocken-Sorptionsmitteleindüsung werden bei der Abgasreinigung der thermischen Behandlung eine optimierte und automatisierte Reaktionsmitteldosierung sowie eine Reaktionsmittelrezirkulation eingesetzt.
29	Die BVT zur Verringerung gefasster NO _x -Emissionen in die Luft und gleichzeitiger Begrenzung der Emissionen von CO und N ₂ O aus der Abfallverbrennung und der NH ₃ -Emissionen aus der Verwendung von SNCR und/oder SCR besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	Gemäß BVT 29 zur Verringerung gefasster NO _x -Emissionen in die Luft und gleichzeitiger Begrenzung der Emissionen von CO und N ₂ O aus der Abfallverbrennung und der NH ₃ -Emissionen wird bei der Abgasreinigung der thermischen Behandlung eine Optimierung des Verbrennungsprozesses und eine selektive katalytische Reduktion (SCR) eingesetzt.
30	Die BVT zur Reduzierung gefasster Emissionen organischer Verbindungen einschließlich PCDD/F und PCB aus der Abfallverbrennung in die Luft besteht in der Anwendung der Techniken (a), (b), (c) und (d) und einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken (e) bis (i).	Gemäß BVT 30 zur Reduzierung gefasster Emissionen organischer Verbindungen einschließlich PCDD/F und PCB aus der Abfallverbrennung in die Luft werden alle vorgenannten Verfahrensstufen der Abgasreinigung der PRA bzw. die in der BVT 30 genannten Techniken (a), (b), (c) und (d) und die Kombination der Techniken (e), (g), (h) und (i) eingesetzt.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

BVT-Nr.:	Gegenstand	Bemerkung / Maßnahme
31	Die BVT zur Reduzierung gefasster Quecksilberemissionen in die Luft (einschließlich Quecksilber-Emissionsspitzen) aus der Verbrennung von Abfällen besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Gemäß BVT 31 zur Reduzierung gefasster Quecksilberemissionen in die Luft (einschließlich Quecksilber-Emissionsspitzen) aus der Verbrennung von Abfällen wird bei der Abgasreinigung der KVA eine Kombination von Nasswäscher und Trocken-Sorptionsmitteleindüsung (Trockensorption) unter Verwendung von Aktivkohle kombiniert mit einem Gewebefilter eingesetzt.
32	Die BVT zur Verhinderung der Verunreinigung von unbelastetem (Ab-)Wasser, zur Reduzierung der Emissionen in Gewässer und zur Erhöhung der Ressourceneffizienz besteht in der Getrennthaltung der Abwasserströme und ihrer getrennten Behandlung je nach ihren Eigenschaften.	In den Antragsunterlagen werden die BVT-konformen Maßnahmen zur Getrennthaltung der Abwasserströme und ihrer getrennten Behandlung je nach ihren Eigenschaften dargestellt. Es wird am Standort kein Abwasser durch die KVA in ein Gewässer / Vorfluter direkt eingeleitet.
33	Die BVT zur Verringerung des Wasserverbrauchs und zur Verhinderung oder Verringerung der Entstehung von Abwasser aus der Verbrennungsanlage besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken	Bei der KVA werden BVT-konform zur Verringerung des Wasserverbrauchs und zur Verhinderung oder Verringerung der Entstehung von Abwasser aus der Verbrennungsanlage folgende Techniken eingesetzt: a) Abwasserfreie Abgasreinigungs-Techniken (siehe Stellungnahme zu BVT 25 – 31). c) Wasserwiederverwendung/-recycling (siehe Stellungnahme zu BVT 32).
34	Die BVT zur Reduzierung der Emissionen in Gewässer aus der Abgasreinigung und/oder aus der Lagerung und Behandlung von Schlacken und Rostaschen besteht in der Anwendung einer Kombination der nachstehenden Techniken und in der Anwendung sekundärer Techniken so nah wie möglich an der Quelle, um eine Verdünnung zu vermeiden.	Die BVT-assoziierten Emissionswerte für Direkteinleitungen in Gewässer / Vorfluter sind für den Antragsgegenstand nicht zutreffend. In den Antragsunterlagen wird dargestellt, dass am Standort auch zukünftig kein Abwasser direkt in ein Gewässer / Vorfluter eingeleitet wird.
35	Die BVT zur Steigerung der Ressourceneffizienz besteht in der Beförderung und Behandlung von Rostaschen getrennt von Abgasreinigungsrückständen.	In den Antragsunterlagen werden die BVT-konformen Maßnahmen zur Getrennthaltung der Rostaschen (hier: Asche aus E-Filter/Kessel der KVA) und Abgasreinigungsrückständen dargestellt.
36	Die BVT zur Steigerung der Ressourceneffizienz bei der Behandlung von Schlacken und Rostaschen besteht in der Anwendung einer Kombination der nachstehenden Techniken auf der Grundlage einer Risikobewertung in Abhängigkeit von den gefährlichen Eigenschaften der Schlacken und Rostaschen.	Die in der BVT genannten Anforderungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz bei der Behandlung von Schlacken und Rostaschen sowie die in der BVT genannten Techniken auf der Grundlage einer Risikobewertung in Abhängigkeit von den gefährlichen Eigenschaften der Schlacken und Rostaschen, sind nicht auf das Vorhaben anwendbar. Durch die Anlagenkombination von thermischer Vorbehandlung und externer Phosphorrückgewinnung der Asche aus E-Filter/Kessel der KVA, werden jedoch wesentliche Maßgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und der Klärschlammverordnung erfüllt. Hierdurch wird die BVT-Vorgabe in Bezug auf die Ressourceneffizienz erfüllt.
37	Die BVT zur Vermeidung oder, falls dies nicht durchführbar ist, zur Verringerung von Lärmmissionen besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	In den Antragsunterlagen werden die BVT-konformen Maßnahmen zur Vermeidung oder, falls dies nicht durchführbar ist, zur Verringerung von Lärmmissionen dargestellt. Alle unter a) bis e) in der BVT aufgeführten Techniken zur Verringerung von Lärmmissionen werden angewendet und werden in den Antragsunterlagen beschrieben.

4.6.3 Ausgangszustandsbericht und Beschreibung der Maßnahmen zum Schutz von Boden und Grundwasser (Überwachungskonzept) oder AZB-Konzept



KZV Südbaden
Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden

Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau

Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage
Klärwerk Forchheim

3044007 – KZV Südbaden
Vorprüfung Ausgangszustandsbericht

Verfasser:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

- Ingenieure -

Finienweg 7

28832 Achim

Telefon: 0 42 02 758-0

Telefax: 0 42 02 758-500

E-Mail: achim@born-ermel.de

Internet: www.born-ermel.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Darstellung des Anlasses	1
1.1	Genehmigungsantrag	1
1.2	Anlagenbeschreibung	1
2	Ermittlung der relevanten, gefährlichen Stoffe (rgS)	2
2.1	Stoffbeschreibung	2
2.2	Prüfen der Stoff- und Mengenrelevanz	4
2.2.1	Stoffliche Relevanz	4
2.2.2	Mengenrelevanz	5
2.3	Möglichkeit der Verschmutzung für Teilbereiche	6
2.3.1	Sicherungsvorrichtungen nach AwSV	6
2.3.2	Art der Anlage	7
2.3.3	Rauminhalt und Mengenrelevanz	7
2.4	Bewertung des Verschmutzungsrisikos der rgS	7
2.4.1	Stoff Nr. 7, Sorbalit mit Aktivkohle in der Anlage 8	8
2.4.2	Stoff Nr. 8, Ammoniaklösung in der Anlage 9	8
2.4.3	Stoff Nr. 13, Sorbalit mit Aktivkohle in der Anlage 12	8
2.4.4	Stoff Nr. 16, Ammoniaklösung in der Anlage 15	9
2.4.5	Stoff Nr. 17, Natronlauge in der Anlage 15	9
2.4.6	Stoff Nr. 19, Heizöl in der Anlage 17	9
2.4.7	Stoff Nr. 20, Ammoniaklösung in der Anlage 18	9
3	Schlussfolgerungen	10

Anhang

Anhang 1: Prüfung der Stoff- und Mengenrelevanz

Anhang 2.1: Lagepläne Lager und Einsatzorte Ebene -5,00 m

Anhang 2.2: Lagepläne Lager und Einsatzorte Ebene 0,00 m

Anhang 2.3: Lagepläne Lager und Einsatzorte Ebenen +5,00 bis +25,00 m

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Übersicht aller Stoffe mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.	3
Tabelle 2: Übersicht aller Stoffe, die als stofflich relevant eingestuft worden sind, mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.	4
Tabelle 3: Übersicht aller Stoffe, die zusätzlich als Mengenrelevant eingestuft worden sind, mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.	5
Tabelle 4: Übersicht aller Stoffe, die als relevante gefährliche Stoffe eingestuft worden sind, mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.	7

Literaturverzeichnis

- [1] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) in Zusammenarbeit mit der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht für Boden und Grundwasser. Fassung vom 07.08.13 mit redaktionellen Korrekturen. Stand 15.04.2015.
- [2] AZB. Handlungsanleitung zu Abwicklung des Ausgangszustandsberichts für Boden und Grundwasser im Regierungspräsidium Freiburg. Stand 01.02.2024
- [3] Genehmigungsantrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG-. Stand 21.08.2024

1 Darstellung des Anlasses

1.1 Genehmigungsantrag

Die IED-Richtlinie, auch „Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 24. November über Industrieemissionen“, fordert im Rahmen der Anlagengenehmigung für bestimmte Industriebereiche die Erstellung eines Ausgangszustandsberichtes (AZB). Dieser soll den Zustand des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück vor dessen Errichtung darstellen. Er dient als Beweissicherung bzw. Vergleichsmaßstab für die Rückführungspflicht in den Ursprungszustand bei einer späteren Anlagenstilllegung nach BImSchG. Zu den Anlagen, die eine Erstellung eines AZB erfordern, sind jene zuzuordnen, die in der Tabelle im Anhang 1 der 4. BImSchV als Anlage gemäß Art. 10 der IED-RL gelten [1]. Die hier behandelte Anlage erfüllt diese Kriterien und erfordert somit vom Grundsatz her die Vorprüfung zur Erstellung eines AZB.

Entsprechend des Genehmigungsantrages [3] handelt es sich bei dieser Anlage um eine Neuanlage im Sinne der §§ 4, 10 BImSchG. Entsprechend der Antragsunterlagen ist die Vorprüfung notwendig, die klärt, ob die Erstellung eines vollständigen AZB notwendig ist. Entsprechend der LABO Arbeitshilfe [1] und der Handlungsanleitung zur Abwicklung des AZB [2] wird im Folgenden geprüft, ob durch die eingesetzten Stoffe und der Art deren Handhabung von einem Eintrag der Stoffe in Boden und/oder Grundwasser ausgegangen werden kann.

1.2 Anlagenbeschreibung

Der KZV Südbaden (Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden) plant auf dem Gelände des Klärwerks Forchheim den Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage. Eine Kurzbeschreibung der Anlage mit Lageplänen ist in Kapitel 1 des Genehmigungsantrages [3] dargestellt. Dabei wird die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage als eigene Anlage innerhalb des Geländes des Klärwerkes betrachtet (vgl. Pläne in Kapitel 2 in [3]).

Eine Übersicht über die verschiedenen Anlagenteile ist in Kapitel 4.1.1 des Genehmigungsantrages [3] dargestellt, wobei die Anlage in die drei verschiedenen Betriebseinheiten unterteilt ist:

- Annahme,
- Trocknung und
- Thermische Behandlung

Die drei Betriebseinheiten werden in den Kapiteln 4.1.3 bis 4.1.6 des Genehmigungsantrages [3] detaillierter beschrieben. Weitere Beschreibungen, Abbildungen und Fließbilder der Herstellungs-/Behandlungsverfahren und technischen Einrichtungen sind den Kapiteln 4.1.7 bis 4.1.18 des Genehmigungsantrages [3] zu entnehmen.

2 Ermittlung der relevanten, gefährlichen Stoffe (rgS)

Für die Bewertung der Stoffe hinsichtlich ihrer stofflichen und Mengenrelevanz sowie der Möglichkeit der Verschmutzung für Boden und Grundwasser wurde durch das Regierungspräsidium Freiburg für die übersichtliche Darstellung die *Tabelle 2017-09_AZB-Formularsatz_Tab. 1_Stoff-u. Mengenrelevanz* (vgl. **Anhang 1**) zur Verfügung gestellt.

Die Tabelle gliedert sich in drei Teile auf. Zunächst wird der Stoff beschrieben, anschließend wird die Stoff- und Mengenrelevanz untersucht und im letzten Schritt wird die Möglichkeit der Verschmutzung für Teilbereiche dargestellt und der Stoff somit abschließend im Hinblick auf seine Relevanz bewertet.

Sollte im letzten Schritt die Möglichkeit der Verschmutzung nicht ausgeschlossen werden können, ist der Stoff nach §3 Absatz 10 BImSchG als relevanter gefährlicher Stoff definiert, und seine Betrachtung ist im AZB erforderlich [1].

2.1 Stoffbeschreibung

Bei den eingesetzten Stoffen handelt es sich vor allem um Stoffe, die in dem Bereich der Thermischen Behandlung eingesetzt werden. Dazu zählen im Wesentlichen die Rauchgasreinigung und Wasseraufbereitung. Weiterhin werden auch Stoffe, die im sonstigen Anlagenbetrieb verwendet werden, betrachtet.

Im **Anhang 1** werden im ersten Schritt die Eigenschaften der verwendeten, erzeugten oder freigesetzten Stoffe für die einzelnen Teilanlagen 1 – 21 (vgl. Kapitel 4.1.15.6 bis 4.1.15.26 des Genehmigungsantrages [3]) aufgelistet. Dabei wird das Verschmutzungsrisiko für jede der Teilanlagen, in der ein Stoff verwendet wird, separat bewertet. So können Stoffe während der Anlieferung, Lagerung und Handhabung unterschiedliche Verschmutzungsrisiken aufweisen.

Um die Stoffe in den unterschiedlichen Teilanlagen eindeutig zuordnen zu können, werden den Stoffen laufende Nummern zugewiesen (vgl. Spalte 1 in **Anhang 1** und **Tabelle 1**). So ergeben sich 28 Stoffe in 16 Teilanlagen, die im Folgenden auf ihre Relevanz hin betrachtet werden. Übersichtspläne der Lager- und Einsatzorte der Stoffe der einzelnen Teilanlagen sind in dem **Anhang 2** dargestellt.

Aus den Sicherheitsdatenblättern der einzelnen Stoffe (siehe Kapitel 8.8 des Genehmigungsantrages [3]) werden Eigenschaften wie

- der Name des Stoffes (Spalte 2),
- die Inhaltstoffe (Spalte 3),
- die CAS-Nr. (Spalte 4) und
- der Aggregatzustand (Spalte 5)

entnommen und dargestellt (vgl. **Anhang 1**).

Tabelle 1: Übersicht aller Stoffe mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.

Laufende Nummer	Stoffname	Anlagen Nummer
1	Hydrauliköl	2
2	Wirbelsand	6
3	Klärgas	6
4	Stickstoff	6
5	Gipssuspension	7
6	Gips	7
7	Sorbalit	8
8	Ammoniaklösung	9
9	Turbinenöl	10
10	Salzsäure	11
11	Ionenaustauscherharze	11
12	Kalksteinmehl	12
13	Sorbalit	12
14	Stickstoff	12
15	Stickstoff	13
16	Ammoniaklösung	15
17	Natronlauge	15
18	Schmieröl	16
19	Heizöl	17
20	Ammoniaklösung	18
21	Natronlauge	18
22	Turbinenöl	19
23	Hydrauliköl	19
24	Schmieröl	19
25	Glykol	19
26	Natronlauge	20
27	GLYKOSOL N	21
28	Aktivkohle	21

2.2 Prüfen der Stoff- und Mengenrelevanz

Im zweiten Schritt wird die Stoff- und Mengenrelevanz der 28 einzelnen Stoffe ermittelt. Dazu wird der Anhang 3 der LABO Arbeitshilfe [1] genutzt, um die Stoffe entsprechend der dort aufgelisteten Kriterien hinsichtlich ihres Verschmutzungsrisikos für Boden und Grundwasser zu bewerten.

2.2.1 Stoffliche Relevanz

Die Bewertung der Stofflichen Relevanz erfolgt gemäß Entscheidungshilfe aus Anhang 3 der LABO Arbeitshilfe [1]. Jeder Stoff in jeder Teilanlage wird hierbei anhand seiner Einstufung nach CLP-Verordnung (vgl. H-Sätze in Spalte 8, **Anhang 1**) und seiner Wassergefährdungsklasse (WGK) (vgl. Spalte 7 in **Anhang 1**) hinsichtlich des Verschmutzungsrisikos bewertet. Die hierfür notwendigen Einstufungen sind den jeweiligen Stoffdatenblättern (siehe Kapitel 8.8 in [3]) entnommen worden. Ergeben sich für beide Kriterien eine positive Bewertung des Stoffes, ist dieser als Stofflich relevant einzustufen und in der Spalte 9 mit „ja“ zu bewerten (vgl. **Anhang 1**). Insgesamt sind nur 16 von 28 eingesetzten Stoffen, die in der Anlage verwendet werden, als stofflich relevant einzustufen (vgl. **Tabelle 2**).

Tabelle 2: Übersicht aller Stoffe, die als stofflich relevant eingestuft worden sind, mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.

Laufende Nummer	Stoffname	Anlagen Nummer
1	Hydrauliköl	2
7	Sorbalit	8
8	Ammoniaklösung	9
9	Turbinenöl	10
10	Salzsäure	11
13	Sorbalit	12
16	Ammoniaklösung	15
17	Natronlauge	15
19	Heizöl	17
20	Ammoniaklösung	18
21	Natronlauge	18
22	Turbinenöl	19
23	Hydrauliköl	19
25	Glykol	19
26	Natronlauge	20
27	GLYKOSOL N	21

2.2.2 Mengenrelevanz

Wurde ein Stoff als stofflich relevant eingestuft, wird in einem weiteren Schritt überprüft, ob der Stoff in ausreichenden Mengen gelagert oder verwendet wird, um eine relevante Verschmutzung des Bodens und oder Grundwassers hervorrufen zu können. Für die Mengenrelevanzprüfung wird der Durchsatz und die Lagerkapazität jedes Stoffes anzugeben. Diese sind den einzelnen Anlagenbeschreibungen Kapitel 4.1.15.6 bis 4.1.15.26 des Genehmigungsantrages [3] zu entnehmen und in der Spalte 10 (vgl. **Anhang 1**) dargestellt.

Aufgrund der unterschiedlichen benötigten Mengen der Stoffe in der Anlage reicht das Lagervolumen der Stoffe von 120 l (Stoff 25) bis 30.000 l (Stoff 13) mit einem Jahresdurchsatz zwischen 130 kg/a (Stoff 25) bis zu 175.000 kg/a (Stoff 17).

Entsprechend der Handlungsanleitung Anhang 3 [1] richtet sich die Mengenschwelle des Stoffes nach seiner WGK. Wird die Durchsatz oder Lagerungskapazität entsprechend der Schwellenwerte überschritten liegt der Stoff in einer relevanten Menge vor und ist in der Spalte 11 (vgl. **Anhang 1**) mit „ja“ als Mengenrelevant einzustufen. In der Anlage unterschreiten die fünf Stoffe 9, 22, 23, 25 und 26 die Mengenschwelle und fallen somit aus der weiteren Betrachtung. Anhand der Berücksichtigung der Mengenschwelle verbleiben 11 Stoffe als relevant für die Betrachtung Ihres Verschmutzungsrisikos (vgl. **Tabelle 3**).

Tabelle 3: Übersicht aller Stoffe, die zusätzlich als Mengenrelevant eingestuft worden sind, mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.

Laufende Nummer	Stoffname	Anlagen Nummer
1	Hydrauliköl	2
7	Sorbalit	8
8	Ammoniaklösung	9
10	Salzsäure	11
13	Sorbalit	12
16	Ammoniaklösung	15
17	Natronlauge	15
19	Heizöl	17
20	Ammoniaklösung	18
21	Natronlauge	18
27	GLYKOSOL N	21

2.3 Möglichkeit der Verschmutzung für Teilbereiche

Für die abschließende Bewertung des Verschmutzungsrisikos der verbleibenden Stoffe in den Teilanlagen wird hier der Umgang außerhalb von AwSV Anlagen ignoriert, da alle Stoffe innerhalb von AwSV Anlagen verwendet werden (vgl. Kapitel 4 des Genehmigungsantrages [3]). Somit wird der Umgang außerhalb von AwSV Anlagen in der Spalte 16 dem **Anhang 1** für alle verbleibenden Stoffe verneint und für die Bewertung der Verschmutzung werden nur die Spalten 12 bis 15 (vgl. **Anhang 1**) herangezogen.

Die Sicherungseinrichtungen jeder Anlage sind in dem entsprechenden Kapitel der Anlagenbeschreibung (vgl. Kapitel 4.1.15.6 bis 4.1.15.26 des Genehmigungsantrages [3]) zu entnehmen. Allgemeine Sicherungsvorrichtungen, welche unter anderem für Verkehrswege, Rohrleitungen und technische Ausrüstungen gelten, sind den Kapiteln 4.1.15.27 bis 4.1.15.33 des Genehmigungsantrages [3] zu entnehmen.

2.3.1 Sicherungsvorrichtungen nach AwSV

Zur Bewertung des Verschmutzungsrisikos werden zunächst die Aufstellflächen, das Rückhaltevermögen und die Rohrleitungen (vgl. Spalte 12, **Anhang 1**) bewertet.

Die Anlagen der Stoffe (siehe **Tabelle 3** zuvor) stehen alle auf stoffundurchlässigen Aufstellflächen. Sollte die Aufstellfläche die primäre Sicherungsvorrichtung darstellen, ist die Stoffundurchlässigkeit durch eine flüssigkeitsdichte Betonfläche oder durch einen ausreichend dimensionierten Auffangbehälter gewährleistet. Somit sind alle Aufstellflächen in der Spalte 12 (vgl. **Anhang 1**) mit „F1“ zu beschreiben. Liegt zum Zeitpunkt des Betriebsbeginns zusätzlich ein Nachweis über die Dichtigkeit und Beständigkeit der Fläche vor, ist diese mit „F2“ zu beschreiben.

Das Rückhaltevolumen der Auffangbehälter ist für alle entsprechenden Anlagen ausreichend dimensioniert und aus einem Material, das gegenüber dem eingesetzten Stoff beständig und dicht ausgeführt sein ist. Somit sind die Rückhaltevolumen in Spalte 12 (vgl. **Anhang 1**) mit „R2“ zu beschreiben. Sollte das Rückhaltevolumen durch die Doppelwandigkeit mit Leckanzeigergerät ersetzt worden sein, ist dies durch „R3“ in der Spalte 12 beschrieben.

Die Rohrleitungen der Anlage, die nur einwandig ausgeführt werden, werden ausschließlich über abgedichtete Flächen geführt. Werden Rohrleitung allerdings außerhalb gesicherter Bereiche geführt, sind diese als technisch dauerhaft dicht ausgeführt. Unterirdisch verlegte Rohrleitungen werden ausschließlich doppelwandig mit Leckanzeige ausgeführt. Entsprechend sind die Rohrleitungen mit „Fr“ in der Spalte 12 zu beschreiben (vgl. **Anhang 1**).

2.3.2 Art der Anlage

Zur Charakterisierung der Anlage wird diese in der Spalte 13 (vgl. **Anhang 1**) näher beschrieben. Dabei werden die Anlagen entsprechend des Kapitels 4.1.15.34 des Genehmigungsantrages [3] zwischen Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoff (HBV) und Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (LAU) unterschieden, wobei alle Anlagen oberirdisch ausgeführt sind. Entsprechend der Anlagenbeschreibung in Kapitel 4.1.15.6 bis 4.1.15.26 des Genehmigungsantrages [3] ist die jeweilige Teilanlage einwandig oder doppelwandig ausgeführt.

2.3.3 Rauminhalt und Mengenrelevanz

Zur Bewertung des Verschmutzungsrisikos des Stoffes innerhalb AwSV-Anlagen wird zunächst der Rauminhalt in der Spalte 14 angegeben. Entsprechend der WGK ergeben sich Mengenschwellen nach LABO Anhang 3 [1], die bei einer Überschreitung zu einer relevanten Einstufung des Stoffes führen. Bei einer Überschreitung der Mengenschwelle ist dies durch ein „ja“ in der Spalte 15 (vgl. **Anhang 1**) vermerkt.

In der Anlage unterschreiten die vier Stoffe 1, 10, 21 und 27 die jeweiligen Mengenschwellen und sie fallen daher aus der weiteren Betrachtung. Anhand der Berücksichtigung der Mengenschwellen verbleiben sieben Stoffe, die in der Anlage verwendet werden, die als relevante gefährliche Stoffe bezeichnet werden (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Übersicht aller Stoffe, die als relevante gefährliche Stoffe eingestuft worden sind, mit zugeordneter Laufender Nummer und Anlagennummer.

Laufende Nummer	Stoffname	Anlagen Nummer
7	Sorbalit	8
8	Ammoniaklösung	9
13	Sorbalit	12
16	Ammoniaklösung	15
17	Natronlauge	15
19	Heizöl	17
20	Ammoniaklösung	18

2.4 Bewertung des Verschmutzungsrisikos der rgS

Für die sieben relevanten gefährlichen Stoffe ist eine detaillierte Betrachtung im AZB im Grundsatz erforderlich. Entsprechend der LABO Arbeitshilfe [1] kann aber eine Einzelfallentscheidung getroffen werden, warum das Verschmutzungsrisiko für Boden und oder das Grundwasser ausgeschlossen werden kann. Die

Bewertung des Verschmutzungsrisiko erfolgt entsprechend der Kriterien in Kapitel 4 der Handlungsanleitung [2]. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Sicherungsvorkehrungen werden im Folgenden die Einzelfallentscheidungen für die sieben rgS im Detail beschrieben.

2.4.1 Stoff Nr. 7, Sorbalit mit Aktivkohle in der Anlage 8

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des Anlagenvolumens als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. In der Anlage selbst sind aber nur kleine Mengen vorhanden, da der Stoff durch einen konstanten Strom aus der Teilanlage 12 angeliefert wird. Wie in Kapitel 4.1.15.13 des Genehmigungsantrages [3] beschrieben, handelt es sich bei dem eingesetzten Stoff um einen schwer löslichen Feststoff, der im Falle eines unbeabsichtigten Austretens leicht von der Betonoberfläche der Ofenhalle aufgenommen werden könnte. Anhand der Bewertungskriterien aus [2], ist eine Verschmutzung von Boden- oder Grundwasser durch diesen Stoff auszuschließen. Aus diesem Grund ist eine Betrachtung dieses Stoffes im AZB nicht erforderlich (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

2.4.2 Stoff Nr. 8, Ammoniaklösung in der Anlage 9

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des Anlagenvolumens als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. Es werden nur kleine Mengen in einem konstanten Stoffstrom aus der Anlage 15 angeliefert. Wie in Kapitel 4.1.15.14 des Genehmigungsantrages [3] beschrieben, kommt es beim Eindüsen zur sofortigen Verdampfung des Stoffes. Ein Eintrag des Dampfes in Boden oder Grundwasser ist somit nicht möglich. Da die Anlage die Bewertungskriterien aus [2] erfüllt, kann die Anlage als sicher angesehen werden eine Betrachtung dieses Stoffes ist im AZB nicht erforderlich (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

2.4.3 Stoff Nr. 13, Sorbalit mit Aktivkohle in der Anlage 12

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des Anlagenvolumens als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. Die Befüllung der Anlage erfolgt über die benachbarte AwSV Fläche die als eine flüssigkeitsdichte Fläche ausgebildet ist. Wie beschrieben, handelt es sich bei dem eingesetzten Stoff um einen schwer löslichen Feststoff, der im Falle eines unbeabsichtigten Austritts leicht von der Betonoberfläche der Abfüllfläche aufgenommen werden könnte (vgl. Kapitel 4.1.15.23 des Genehmigungsantrages [3]). Anhand der Bewertungskriterien aus [2], ist eine Verschmutzung von Boden- oder Grundwasser durch diesen Stoff auszuschließen. Aus diesem Grund ist eine Betrachtung dieses Stoffes im AZB nicht erforderlich (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

2.4.4 Stoff Nr. 16, Ammoniaklösung in der Anlage 15

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des Anlagenvolumens als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. Der Stoff wird in einem doppelwandigen Tank gelagert, der mit Leckagemelder und Überfüllsicherung ausgestattet ist. Somit erfüllt die Anlage die Bewertungskriterien aus [2] und die Anlage kann als sicher angesehen werden, weshalb eine Betrachtung dieses Stoffes im AZB nicht erforderlich ist (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

2.4.5 Stoff Nr. 17, Natronlauge in der Anlage 15

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des Anlagenvolumens als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. Der Stoff wird analog zu Stoff Nr. 16 gelagert und weist dieselben Sicherungsvorrichtungen auf, weshalb auch diese Anlage als sicher eingestuft werden kann und die Betrachtung dieses Stoffes im AZB nicht erforderlich ist (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

2.4.6 Stoff Nr. 19, Heizöl in der Anlage 17

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des Anlagenvolumens als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. Der Stoff wird in einem doppelwandigen Tank gelagert, der mit Leckagemelder und Überfüllsicherung ausgestattet ist. Damit erfüllt die Anlage die Bewertungskriterien aus [2] für eine sichere Anlage und eine Betrachtung im AZB ist nicht erforderlich (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

2.4.7 Stoff Nr. 20, Ammoniaklösung in der Anlage 18

Der Stoff wurde aufgrund der Mengenüberschreitung des maximalen Volumens des Lagertankes als relevanter gefährlicher Stoff eingestuft. Die Abfüllfläche wird als AwSV Fläche errichtet und flüssigkeitsundurchlässig ausgebildet. Wie in Kapitel 4.1.15.23 des Genehmigungsantrages [3] verfügt die Anlage über technische Sicherungsvorkehrungen, die die Anlage nach den Bewertungskriterien aus [2] als sicher einstufen. Die Betrachtung dieses Stoffes ist im AZB somit nicht erforderlich (vgl. Spalte 18, **Anhang 1**).

3 Schlussfolgerungen

In der hier geplanten Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage sollen insgesamt 28 Stoffe eingesetzt und gelagert werden. Sieben davon sind entsprechend der Kriterien nach [1], als relevant gefährlich einzustufen. Aufgrund der vorgesehenen Sicherungsvorkehrungen können die Anlagen in dem diese sieben Stoffe verwendet werden als sicher angesehen werden. Ein Eintrag dieser rgS in Boden und/oder Grundwasser kann somit ausgeschlossen werden. Im Ergebnis der hier erfolgten und dokumentierten Vorprüfung entfällt eine Betrachtung jeglicher Stoffe im Rahmen eines Ausgangszustandsberichts.

Aufgestellt:	Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Achim, den 16.08.2024	LAM
Geprüft:	Achim, den 20.08.2024	HAG

Anhang 1: Prüfung der Stoff- und Mengenrelevanz

Formularsatz zum Ausgangszustandsbericht für Anlagen nach der IE-RL

Darstellung der verwendeten, erzeugten oder freigesetzten Stoffe und Gemische

Tabelle 1: Prüfung der Stoff- und der Mengenrelevanz

Vorhaben:		Klärschlammverbrennungsanlage Südbaden										Datum:		21.08.2024				
Stoffbeschreibung				Stoff- und Mengenrelevanz (gemäß § 3 Abs. 10 BImSchG)							Möglichkeit der Verschmutzung für Teilbereiche (gem. § 4a Abs. 4 Satz 4 9.BImSchV)							Relevanz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Lfd. Nr.	Name des Stoffes/ Gemisches	Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Aggregatzustand	Einstufung nach CLP	WGK	H- bzw. R-Sätze	Stoffliche Relevanz	Durchsatz in [kg/a] und/oder Lagerungskapazität in [l]	Mengenrelevanz	Umgang innerhalb von AwSV-Anlagen				Umgang außerhalb von AwSV-Anlagen	Prüfung im Einzelfall mit ausführlicher Begründung, falls ein Eintrag von rgS in Boden und Grundwasser aufgrund von Stoffeigenschaften und / oder vorhandener Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden kann	AZB erforderlich	
											Vorhandene Sicherungsvorrichtungen nach AwSV	Art der Anlage HBV od. LAU ew od. dw oi od. ui	Rauminhalt [l]	Überschreitung Mengenschwelle				ja/nein
Anlage: Nr 2 Klärschlammtransport																		
1	Hydrauliköl HIGHTEC HLP 46 ZAF	2,6-Di-tert-butylphenol, (Z) - Octadec-9-enylamin, C16-18- (gerade nummerierte, gesättigte und ungesättigte) Alkylamine und Aminen, C12-18- (gerade nummeriert) und C18- (ungesättigtes) Alkyl	128-39-2 und 1213789-639	flüssig	ja		H302, H304, H314, H315, H335, H373, H400, H410, H412	ja	4x<1.000 l	ja	F1, R2, Fr	HBV, ew, oi	4x1.000 l	nein	nein		Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.7 des Genehmigungsantrags.	nein
Anlage: Nr 6 Thermische Behandlung, Wirbelschichtofen																		
2	Wirbelsand	Quarzsand	14808-60-7	fest	nein	nwg	keine	nein	30.000 kg/a ; 25.000 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.11 des Genehmigungsantrags.	nein	
3	Klär gas	Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Wasserdampf	74-82-8, 124-38-9, 7702-44-7, 7727-37-9, 7783-06-4, 7732-18-5	gasförmig	ja	nwg	H220	nein	182.000 kg/a	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.11 des Genehmigungsantrags.	nein	
4	Stickstoff, verdichtet	Stickstoff	7727-37-9	gasförmig	ja	nwg	H280	nein	4.680 kg/a; 4.000 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.11 des Genehmigungsantrags.	nein	
Anlage: Nr 7 Rauchgasreinigung Nass																		
5	Gips suspension in Kalksteinmehlwascher	Calciumcarbonat	7778-18-9	flüssig	nein	1	keine	nein	876.600 kg/a; 5.000 l	ja	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.12 des Genehmigungsantrags.	nein	
6	Gips in Bandfilter	Calciumcarbonat	7778-18-9	flüssig/fest	nein	1	keine	nein	1.400.000 kg/a	ja	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.12 des Genehmigungsantrags.	nein	
Anlage: Nr 8 Rauchgasreinigung Trocken																		
7	Sorbitalit mit Aktivkohle	Calciumhydroxid, Aktivkohle	1305-62-0	fest	ja		H315, H318, H335	ja	110.000 kg/a, Lagerung in Anlage 12	ja	F1, R2, Fr	HBV, ew, oi,	kontl. Strom (13 kg/h) Volumen gesamte Anlage 138.000 l	ja	nein		Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.13 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kannausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
Anlage: Nr 9 Entstickung																		
8	Ammoniaklösung 24,9%	wässrige Ammoniaklösung (24,9%)	1336-21-6	flüssig	ja		H314, H335, H412	ja	70.000 kg/a; Lagerung in Anlage 15	ja	F1, R2, Fr	HBV, ew, oi	kontl. Strom (8,4 kg/h) Volumen gesamte Anlage 74.000 l	ja	nein		Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.14 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kann aufgrund der vorhandenen Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
Anlage: Nr 10 Turbine																		
9	Turbinenöl Shell Turbo Oil T 46	N-Phenyl-1-naphthylamin und 4-Nonylphenoxyjessigsäure	90-30-2; 3115-49-9	flüssig	ja		H302, H304, H314, H317, H373, H400, H410	ja	160 kg/a; 200 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Menge nicht relevant					Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.15 des Genehmigungsantrags.	nein	
Anlage: Nr 11 Wasseraufbereitung																		
10	Salzsäure 10% EMPROVE® EXPERT	Salzsäure	7647-01-0	flüssig	ja		H290, H315, H319, H335	ja	1.000 l	ja	F1, R2, Fr	LAU, ew, oi	1.000 l	nein	nein		Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.16 des Genehmigungsantrags.	nein
11	Ionen austauscherharze Purolite® MB400	Wasser, Benzol, Diethenyl-, Polymer mit Ethenylbenzol und Ethenyläthylbenzol, sulfoniert; Benzol, Diethenyl-, Polymer mit Ethenylbenzol und Ethenyläthylbenzol, chlormethyliert, trimethylaminquaternisiert, Hydroxid; Wasser	7732-18-5, 231-791-2, 69011-20-7, 69011-18-3	fest	ja	nwg	H319	nein	1.000 kg/a	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.16 des Genehmigungsantrags.	nein	

Anlage: Nr 12 Siloanlage 1																	
12	Kalksteinmehl Reasorb 80L	Calciumcarbonat	1317-65-3	fest	nein	nwg	keine	nein	870.000 kg/a; 50.000 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant			Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.17 des Genehmigungsantrags.	nein		
13	Sorbalit mit Aktivkohle (Silo)	Calciumhydroxid, Aktivkohle	1305-62-0	fest	ja		H315, H318, H335	ja	110.000 kg/a; 30.000 l	ja	F1, R2, Fr	LAU, ew, oi	30.000 l	ja	nein	Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.17 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kann aufgrund der vorhandenen Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
14	Stickstoff, verdichtet	Stickstoff	7727-37-9	gasförmig	ja	nwg	H280	nein	4.680 kg/a; 4.000 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant			Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.17 des Genehmigungsantrags.	nein		
Anlage: Nr 13 Siloanlage 2																	
15	Stickstoff, verdichtet	Stickstoff	7727-37-9	gasförmig	ja	nwg	H280	nein	4.680 kg/a; 4.000 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant			Beschreibung der Anlage siehe Kapitel 4.1.15.18 des Genehmigungsantrags.	nein		
Anlage: Nr 15 Chemikalienlager																	
16	Ammoniaklösung 24,9%	Ammoniak	1336-21-6	flüssig	ja		H314, H335, H412	ja	70.000 kg/a; 25.000 l	ja	F1, R3, Fr	LAU, dw, oi	25.000 l	ja	nein	Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.20 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kann aufgrund der vorhandenen umfangreichen Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
17	Natronlauge 30 % Suprapur	Natriumhydroxid	1310-73-2	flüssig	ja		H290, H314	ja	175.000 kg/a; 25.000 l	ja	F1, R3, Fr	LAU, dw, oi	25.000 l	ja	nein	Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.20 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kann aufgrund der vorhandenen umfangreichen Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
Anlage: Nr 16 Druckluftversorgung																	
18	Schmieröl RENOLIN CLP 150 PLUS	Mineralöl mit Additiven	keine	flüssig	nein		Keine	nein	160 kg/a; 360 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant			Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.21 des Genehmigungsantrags. Laut Sicherheitsdatenblatt: Das Produkt wurde gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) nicht als gefährlich eingestuft und ist nicht kennzeichnungspflichtig.	nein		
Anlage: Nr 17 Netzersatzanlage																	
19	Heizöl EL	Brennstoffe, Diesel-, Kohlenwasserstoffe	68334-30-5	flüssig	ja		H226, H304, H315, H332, H350, H373, H411	ja	720 kg/a; 800 l	ja	F1, R3, Fr	LAU, dw, oi	4.000 l	ja	nein	Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.22 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kann aufgrund der vorhandenen Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
Anlage: Nr 18 Abfüllfläche																	
20	Ammoniaklösung 24,9%	Ammoniak	1336-21-6	flüssig	ja		H314, H335, H412	ja	70.000 kg/a; 25.000 l	ja	F2, R2, Fr	LAU, dw, oi	5.000 l	ja	nein	Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.23 des Genehmigungsantrags. Ein Eintrag des Stoffes in Boden und Grundwasser kann aufgrund der vorhandenen Sicherungsvorrichtungen ausgeschlossen werden. Eine Betrachtung des Stoffes im AZB ist deswegen nicht erforderlich.	nein
21	Natronlauge 30 % Suprapur	Natriumhydroxid	1310-73-2	flüssig	ja		H290, H314	ja	175.000 kg/a; 25.000 l	ja	F2, R2, Fr	LAU, dw, oi	5.000 l	nein	nein	Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.23 des Genehmigungsantrags.	nein
Anlage: Nr 19 Betriebsmittellager																	
22	Turbinenöl Shell Turbo Oil T 46	N-Phenyl-1-naphthylamin und 4-Nonylphenoxyessigsäure	90-30-2; 3115-49-9	flüssig	ja		H302, H304, H314, H317, H373, H400, H410	ja	160 kg/a; 200 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Menge nicht relevant			Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.24 des Genehmigungsantrags.	nein		
23	Hydrauliköl HIGHTEC HLP 46 ZAF	2,6-Di-tert-butylphenol, (Z) - Octadec-9-enylamin, C16-18- (gerade nummerierte, gesättigte und ungesättigte) Alkylamine und Amine, C12-18- (gerade nummeriert) und C18- (ungesättigte) Alkyl	128-39-2 und 1213789-63-9	flüssig	ja		H302, H304, H314, H315, H335, H373, H400, H410, H412	ja	160 kg/a; 200 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Menge nicht relevant			Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.24 des Genehmigungsantrags.	nein		
24	Schmieröl RENOLIN CLP 150 PLUS	Mineralöl mit Additiven	keine	flüssig	nein		Keine	nein	160 kg/a; 200 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant			Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.24 des Genehmigungsantrags.	nein		
25	Glykol (80-100%) I010-K21 hebro®add Kältemittel	Ethandiol	107-21-1	flüssig	ja		H302, H373	ja	130 kg/a; 120 l	nein	Irrelevant, da Stoff nach Menge nicht relevant			Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.24 des Genehmigungsantrags.	nein		
Anlage: Nr 20 Neutralisation																	
26	Natronlauge 30 % Suprapur	Natriumhydroxid	1310-73-2	flüssig	ja		H290, H314	ja	<0.22 l Lagerung in Anlage 15	nein	Irrelevant, da Stoff nach Menge nicht relevant			Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.25 des Genehmigungsantrags.	nein		

Anlage: Nr 21 technische Gebäudeausrüstung (TGA)																	
27	Wasser/Glykol-Gemisch (34%) GLYKOSOL N 34%	Ethandiol	107-21-1	flüssig	ja		1 H302, H373	ja	1.500 l	ja	F1, R2, Fr	HBV, ew, oi	1.500 l	nein	nein	Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.26 des Genehmigungsantrags.	nein
28	Aktivkohle rein	Kohlenstoff	7440-44-0	fest	nein	nwg	keine	nein	25.000 kg/a	nein	Irrelevant, da Stoff nach Art nicht relevant					Beschreibung der Anlage und der Technische Ausführung / Rückhaltung siehe Kapitel 4.1.15.26 des Genehmigungsantrags.	nein

Formularsatz Stand: 27.09.2017

Erläuterungen zu Tabelle 1 - Prüfung der Stoff- und der Mengenrelevanz

- Spalte 3:** Angabe zu den chemischen Bestandteilen des Gemisches
- Spalte 7:** Stoff /Gemisch ist nach Anhang I , Teile 2-5 der CLP-VO einzustufen
- Spalte 9:** Bestimmung der Gefahrenrelevanz für Boden und/ oder Grundwasser anhand ausgewählter H- und S-Sätze entsprechend LABO/LAWA-Arbeitshilfe zum AZB (Anhang 2) Stand 15.04.2015
- Spalte 10:** In der Regel werden in IE-Anlagen die **relevant gefährlichen Stoffe [rgS]** sowohl gelagert / bevorratet als auch verwendet. Für solche Anlagen ist sowohl die Lagerungskapazität als auch der Durchsatz anzugeben.
- Spalte 11:** Mengen-Relevanz ist gegeben, wenn die Mengenschwellen nach Anhang 3 der LABO/LAWA-Arbeitshilfe überschritten werden. WGK 3 ≥ 10 kg/a oder l, WGK 2 ≥ 100 kg/a oder l bzw. WGK 1 ≥ 1.000 kg/a oder l
- Spalte 12-16:** Umgang im Sinne der AwSV umfasst sowohl das Lagern, Abfüllen und Umschlagen als auch das Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe.
- Spalte 12:**
- | | |
|---|--|
| Anforderungen an die Aufstellfläche:
(§ 17 AwSV, Anhang 1 VAWS) | F1 = stoffundurchlässige (dichte) Fläche;
F2 = stoffundurchlässige (dichte) Fläche mit Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit |
| Anforderungen an das Rückhaltevermögen:
(§ 18 AwSV, Anhang 1 VAWS) | R1 = Rückhaltevermögen entsprechend dem Rauminhalt wassergefährdender Flüssigkeiten, der bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auslaufen kann;
R2 = Rückhaltevermögen entsprechend dem Rauminhalt wassergefährdender Flüssigkeiten, der bei Betriebsstörungen ohne Berücksichtigung geeigneter Gegenmaßnahmen freigesetzt werden kann;
R3 = Rückhaltevermögen wird ersetzt durch Doppelwandigkeit mit Leckanzeigergerät |
| Anforderungen an Rohrleitungen:
(§ 21 AwSV, § 12 VAWS) | F _R = befestigte Fläche ohne Rückhaltefunktion, die in ein Havarie-system ableitet;
R _R = flanschlos verlegte Rohrleitung entweder doppelwandig oder als Saugleitung ausgeführt oder mit einem Schutzrohr versehen |
- Spalte 13:**
- HBV = Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe
LAU = Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
ew = einwandig; dw = doppelwandig;
oi = oberirdisch; ui = unterirdisch
- Spalte 15:** Mengenschwellen nach Anhang 3 der LABO/LAWA-Arbeitshilfe: WGK 1 > 10.000 l, WGK 2 > 1.000 l bzw. WGK 3 > 100 l

Dem Formular ist ein Lageplan mit Darstellung der Lager- und Handhabungsbereiche der relevanten gefährlichen Stoffe beizufügen (AwSV-Anlagen, Handhabungsbereiche außerhalb von AwSV-gesicherten Anlagen, Handhabungsbereiche von nicht wassergefährdenden Stoffen).

Anhang 2.1: Lagepläne Lager und Einsatz- orte Ebene -5,00 m



Legende

- AwSV Flächen
- Einsatzbereiche in Anlagen der relevanten gefährlichen Stoffe innerhalb AwSV-Anlagen
- Lagerbereich der relevanten gefährlichen Stoffe innerhalb AwSV-Anlagen

Anlage Nr	Bezeichnung	Stoffe Nr	Ebene
20	Neutralisation	26	-5,0



Index	Änderung	gez./bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
 P4132001_v - Ausgangszustandbericht Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim

Darstellung
 Lager- und Einsatzorte der relevanten gefährlichen Stoffe Ebene -5,00

Leistungsphase
 Genehmigungsplanung

	Maßstab	1:400
	gez.	21.08.24 LAM
	bearb.	21.08.24 LAM
	geprüft	21.08.24 HAG

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finlenweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: A3
 Zeichnungs-Nr.
Anhang 2.1

N:\Projekte\p30\3044007\GIS\3044007.qgz

Anhang 2.2: Lagepläne Lager und Einsatz- orte Ebene 0,00 m



Legende

- AwSV Flächen
- Einsatzbereiche in Anlagen der relevanten gefährlichen Stoffe innerhalb AwSV-Anlagen
- Lagerbereich der relevanten gefährlichen Stoffe innerhalb AwSV-Anlagen

Anlage Nr	Bezeichnung	Stoffe Nr	Ebene
6	Thermische Behandlung	2, 3, 4	0,00
6	Thermische Behandlung	2	0,00
7	Rauchgasreinigung Nass	5	0,00
8	Rauchgasreinigung Trocken	7	0,00
10	Turbine	9	0,00
11	Wasseraufbereitung	10	0,00
11	Wasseraufbereitung	11	0,00
12	Siloanlage 1	14	0,00
12	Siloanlage 1	13	0,00
12	Siloanlage 1	12	0,00
13	Siloanlage 2	15	0,00
15	Chemikalienlager	16	0,00
15	Chemikalienlager	17	0,00
17	Netzersatzanlage	19	0,00
18	Abfüllfläche	20, 21	0,00
19	Betriebsmittellager	22, 23, 24, 25	0,00



Index	Änderung	gez./bearb.	geprüft	Datum

kzv Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
 P4132001_v - Ausgangszustandbericht Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim

Darstellung
 Lager- und Einsatzorte der relevanten gefährlichen Stoffe
 Ebene 0,00 m

Leistungsphase
 Genehmigungsplanung

BORN ERMEL Ingenieure	Maßstab	1:400	Datum	Name
	gez.	21.08.24	LAM	
	bearb.	21.08.24	LAM	
	geprüft	21.08.24	HAG	

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finlenweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

Datei: siehe linken Planrand Originalgröße: A3
 Zeichnungs-Nr.
Anhang 2.2

N:\Projekte\p30\3044007\GIS\3044007.ggz

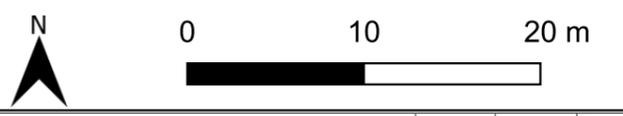
Anhang 2.3: Lagepläne Lager und Einsatz- orte Ebenen +5,00 bis +25,00 m



Legende

- AwSV Flächen
- Einsatzbereiche in Anlagen der relevanten gefährlichen Stoffe innerhalb AwSV-Anlagen
- Lagerbereich der relevanten gefährlichen Stoffe innerhalb AwSV-Anlagen

Anlage Nr	Bezeichnung	Stoffe Nr	Ebene
2	Klärschlammtransport	1	10,00
7	Rauchgasreinigung Nass	6	5,00
9	Entstickung	8	5,00
16	Druckluftversorgung	18	10,00
21	Technischen Gebäudeausrüstung	28	25,00
21	Technischen Gebäudeausrüstung	27	15,00



Index	Änderung	gez./bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761 / 152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt
 P4132001_v - Ausgangszustandbericht Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim

Darstellung
 Lager- und Einsatzorte der relevanten gefährlichen Stoffe
 Ebene +5,00 m bis +25,00

Leistungsphase
 Genehmigungsplanung

BORN ERMEL Ingenieure

Maßstab	Datum	Name
1:400	gez.	21.08.24 LAM
	bearb.	21.08.24 LAM
	geprüft	21.08.24 HAG

Date: siehe linken Planrand Originalgröße: A3
 Zeichnungs-Nr.
Anhang 2.3

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finlenweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 · Fax (04202) 758-500
 be@born-ermel.de · www.born-ermel.de

4.7 Erlaubnispflicht nach § 18 BetrSichV

Der im Rahmen dieses Antrages vorgesehene Dampfkesselanlage, unterliegt der Erlaubnispflicht nach §18 der Betriebssicherheitsverordnung. Es sind hierbei die entsprechenden Konformitäten der Vierzehnten Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Druckgeräteverordnung - 14. ProdSV) zu erbringen.

Aufgrund des vorliegenden herstellernerutralen Genehmigungsantrages sind nicht alle erforderlichen Unterlagen für die Beurteilung der Anlage gemäß Betriebssicherheitsverordnung zum jetzigen Zeitpunkt im Einzelnen verfügbar.

Aus diesem Grund werden die vollständigen detaillierten Unterlagen unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen gutachterlichen Äußerung einer zugelassenen Überwachungsstelle bzgl. der Aufstellung, Bauart und Betriebsweise bezogen auf die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung/Produktsicherheitsgesetz in Zusammenarbeit mit dem Hersteller der Dampfkesselanlage erstellt und der zuständigen Behörden rechtzeitig vor der Errichtung der Anlage zur Prüfung vorgelegt.

Sämtliche weiteren Druckgeräte der Anlage werden gemäß den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung ausgeführt.

Sinngemäß gelten diese Aussagen auch für alle weiteren Anlagenkomponenten und verwendeten Werkstoffe.

Ebenfalls wird eine Apparatliste als Bestandteil der Betriebsdokumentation vor Inbetriebnahme der KVA nachgereicht.

Die Angaben aus Anhang 1 der LASI-Veröffentlichung LV 49 Ziffer II werden bis vor Inbetriebnahme der Anlage vollständig ausgefüllt und zusammen mit dem Prüfbericht nach § 18 BetrSichV dem Regierungspräsidium Freiburg vorgelegt.

4.7.1 Stellungnahme Behörde

Im Rahmen des Scoping-Termins wurde die Behörde darüber in Kenntnis gesetzt, dass der Genehmigungsantrag herstellerneutrale Planungsunterlagen enthalten wird, da eine Ausschreibung und Vergabe erst nach Erhalt des Genehmigungsbescheids erfolgen kann.

Das Regierungspräsidium Freiburg weist mit der Mail vom 04. Januar 2024 die Antragstellerin daraufhin, dass grundsätzlich der Prüfbericht einer ZÜS Bestandteil einer vollständigen Antragsunterlage ist. Ein Erlaubnisantrag und eine Erlaubnis nach § 18 BetrSichV kann somit nur bei Vorlage dieses Berichts beantragt und erteilt werden. Gleichwohl ist es für das Regierungspräsidium Freiburg nachvollziehbar, dass ein solcher Prüfbericht aufgrund der Herstellerneutralität zum Zeitpunkt der Antragsabgabe nicht vorliegen kann, da relevante Anlagendaten erst vorliegen können, wenn der Hersteller feststeht. Die Behörde weist ebenfalls daraufhin, dass der Zeitpunkt zur Vorlage des Berichtes einer ZÜS nicht weiter definiert ist, jedoch aber vor der Erteilung der (finalen) Erlaubnis und vor Errichtung der Anlage zu erfolgen hat.

Um der Behörde eine Vorabprüfung zu ermöglichen, sind den Antragsunterlagen möglichst konkrete und detaillierte Angaben über eine Bespielanlage beizulegen. Aus der Antragsunterlage müssen folgende Punkte hervorgehen:

- Welche Angaben stehen unabhängig von der herstellerneutralen Planung fest
- Welche Angaben wurden, aufgrund der herstellerneutralen Planung, als Annahme getroffen und können sich noch ändern
- Welche Angaben werden, aufgrund der herstellerneutralen Planung, noch nachgereicht
- Ein Einverständnis zum Vorbehalt nachträglicher Auflagen (§ 12 Abs. 2a BImSchG)

4.7.2 Beschreibung der Aufstellung der Dampfkesselanlage

Der Dampfkessel wird in der Ofenhalle neben der Wirbelschichtverbrennung errichtet. Weitere Dampfkessel werden nicht errichtet. Die Fläche der Ofenhalle beträgt 1.097,85 m². Eine Herstellernummer liegt aufgrund der Herstellerneutralität zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor.

Eine Druckentlastung wird über einen Entspannungstopf sichergestellt.

Besondere Aufstellungsbedingungen wie Erdbebenzone oder Überschwemmungsgebiet liegen an dem Standort nicht vor. [Unabhängig hiervon hat die Anlage die Anforderungen der Erbebenzone 1 zu erfüllen.](#)

Um im Brandfall ein Verlassen der Räumlichkeiten sicherzustellen, werden Flucht- und Rettungswege vorgesehen, die dem Antrag in *Kapitel 3* in Form eines Brandschutzkonzeptes beiliegen.

In *Kapitel 4.1.9.5* ist das Explosionsschutzkonzept hinterlegt. Es enthält u.a. Angaben zu Ex-Zonen innerhalb der Anlage und Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen und explosionsfähigen Gemischen.

4.7.3 Beschreibung des Überhitzers

Auch für diesen Anlagenteil besteht Herstellerneutralität, somit liegt eine Hersteller-Nr. zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor. Diese, zusammen mit der CE-Zertifizierung und Konformitätsbewertung, wird vor Inbetriebnahme der Anlage der Behörde übergeben.

Der Betriebsdruck wird bei 65 bar (a) und die Heißdampftemperatur bei 450 °C liegen. Für den sicheren Betrieb der Anlage wird der Hersteller bei Lieferung der Kesselanlage entsprechende Sicherheitsventile, Druck- und Temperaturmessgeräte und Sicherheitseinrichtungen gegen Temperaturüberschreitung vorsehen. Ebenfalls werden Absperr- und Entleerungseinrichtungen installiert. Zur Regelung der Heißdampftemperatur wird ein Einspritzkühler vorgesehen.

4.7.4 Beschreibung des Abgas-Wasservorwärmers für den Dampfkessel

Im Economiser wird Speisewasser auf 240 °C bei 76 bar (a) vorgewärmt. Insgesamt weist die Wasservorwärmung eine Wärmeleistung von 1.400 kW auf.

Vor Inbetriebnahme der Anlage wird der Behörde eine entsprechende Konformitätsbescheinigung über das Druckgerät übergeben.

Die Anlage wird mit den erforderlichen Sicherheitseinrichtungen, wie Sicherheitsventile, Druck- und Temperaturmessungen vom Hersteller ausgerüstet. Notwendige Absperr- und Entleerungseinrichtungen werden ebenfalls vorgesehen.

4.7.5 Beschreibung des Betriebs des Dampferzeugers

Der Betrieb der Anlage erfolgt im Schichtbetrieb. Hieraus folgt, dass der Dampferzeuger ständig, von der Warte aus, beaufsichtigt wird. Ein- bis zweimal pro Schicht erfolgt ein Rundgang durch das Betriebspersonal. Hierbei wird auch die Ofenhalle mit der Kesselanlage in Augenschein genommen.

Die Kesselanlage wird mit vollentsalztem Speisewasser versorgt. Im Kondensatstrom erfolgt eine Überwachung auf Einbruch von Fremdstoffen, jedoch ist im Regelbetrieb der Eintrag von Fremdstoffen nicht zu erwarten. Die Überwachung erfolgt selbsttätig mit Hilfe einer Probenahmestation. Zusätzlich wird eine automatische Abschlammung vorgesehen sowie eine Leitfähigkeitsmessung. Für die Nachspeisung von VE-Wasser wird eine Messung der Resthärte und eine Überwachung der Kapazität der Wasseraufbereitung installiert.

4.7.6 Beschreibung zum Antrag auf Erlaubnis zur Errichtung und zum Betrieb einer Dampfkesselanlage mit einem Dampferzeuger der Kategorie IV

Im Kessel wird 9,5 t/h überhitzter Dampf mit einer Temperatur von 450 °C und einem Druck von 65 bar (a) erzeugt. Der Dampfkessel wird feststehend errichtet und erhält einen Naturumlauf. Der Überhitzer und Abgas-Wasservorwärmer sind unabsperbar miteinander verbunden. Darüber hinaus gehören zur Kesselanlage ein Speisewasserbehälter und Speisewasserpumpen. Der Kessel weist eine entsprechende Ausrüstung und ein Schutzsystem auf. Zur Ausrüstung der Kesselanlage gehören Wasserstandregler und Temperaturregler mit Temperaturanzeige.

4.7.7 Beschreibung der Feuerung für alternative Brennstoffe (z.B. Klärschlamm oder Abfall) für den Dampfkessel

Als Brennstoff wird getrockneter Klärschlamm dem Wirbelschichtofen zugeführt. Im Regelbetrieb ist der Einsatz einer Stützfeuerung nicht notwendig, die Verbrennung läuft autotherm. Die Feuerung wird halbautomatisch bedient. Insgesamt werden maximal 3,2 t/h Trockensubstanz dem Ofen zugeführt. Dadurch stellt sich eine maximal Feuerungswärmeleistung von 9 MW ein. Für den An- und Abfahrbetrieb sowie dem Betrieb des Warmhaltens wird zur Zünd- bzw. Stützfeuerung Faulgas verwendet. Die Brennstoffzufuhr erfolgt mit Hilfe von Ofeneintragsschnecken aus einem Vorlagebehälter. Die Schnecke ist dabei so ausgelegt, dass der Klärschlamm unter Luftabschluss dem Ofen zugeführt wird. Ein Rückbrand oder Rückzünden wird somit verhindert.

Im Ofen erfolgt die optische Flammenüberwachung sowie die Temperaturüberwachung des Feuerraums und des Rauchgasstroms am Kesselende. Die Kesselaustritttemperatur liegt im Rauchgas zwischen 300 °C und 340 °C.

4.7.8 Beschreibung der Brennstofflagerung von alternativen Brennstoffen (z.B. Klärschlamm oder Abfall)

Der angelieferte Klärschlamm liegt in entwässerter Form vor (25 % TR) und wird über einem Annahmehunker und mit Hilfe einer Krananlage im Stapelhunker zwischengelagert. Aufgrund der hohen Klärschlammfeuchte sind im Bunker keine Staubentwicklungen zu erwarten. Im Bunker können 1.300 m³ entwässerter Klärschlamm zwischengelagert werden. Der Bunker wird im Rahmen des Neubaus ebenfalls mit errichtet und ist vollständig in die Anlage integriert.

Der Bunker wird in FD-Beton ausgeführt. Weiterhin wird eine Absaugung der Luft aus dem Bunker hin zur Verbrennung vorgesehen. Zusätzlich ist eine Methanmessung vorgesehen, die im Fall eines Überschreitens der minimalen Konzentration die Notentlüftung über das Dach einschaltet und die Anlage stromlos schaltet. Detaillierte Informationen hierzu sind dem Ex-Schutzkonzept zu entnehmen.

Ein Teil des Klärschlammes wird in der Trocknung vollgetrocknet und als Trockengut (> 90 TR) in einem Silo zwischengelagert. Die Siloanlage wird mit Stickstoff inertisiert. Aufgrund der geringen Förderungsrate sind keine wesentlichen Staubentwicklungen zu erwarten. Das Silo wird mit den erforderlichen Mess- und Überwachungseinrichtung (u.a. Sauerstoffmessung) sowie Sicherheitsventile ausgestattet. Detaillierte Informationen sind dem Ex-Schutzkonzept zu entnehmen.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Ergänzend zu den o.g. Ausführungen sind die folgenden Konzepte bzw. Berichte dem Antrag beigelegt:

- Ex-Schutzkonzept (Kapitel 4.1.9.5)
- Brandschutzkonzept (Kapitel 3)
- Anlagensicherheitskonzept (Kapitel 4.1.9.6)

4.7.9 Einverständniserklärung

Der KZV Südbaden, als Antragsteller, erteilt dem Regierungspräsidium Freiburg das Einverständnis, in Bezug auf die Erlaubnispflicht nach § 18 BetrSichV, Auflagen bzw. Nebenbestimmungen in den Genehmigungsbescheid aufzunehmen.

Freiburg, 14.07.2024

Datum, Ort



Unterschrift Antragssteller

Kapitel - 5. UVS und Naturschutz

Inhaltsverzeichnis		Seite
Kapitel - 5. UVS und Naturschutz.....		5-1
5.1	Formblatt 11 – Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG	5-2
5.2	Umweltverträglichkeitsstudie	5-4
5.3	Artenschutzprüfung	5-41
5.4	Natura2000-Prüfung	5-68
5.5	Landschaftspflegerischer Begleitplan	5-82

5.1 Formblatt 11 – Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG



Antragsunterlage für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 11

Umweltverträglichkeits-
prüfung

Bei Neuvorhaben: Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG

Nummer	Spalte	Buchstabe ¹	Größen- oder Leistungswerte des Neuvorhabens
	<input type="checkbox"/> Sp. 1	<input type="checkbox"/> X	
	<input type="checkbox"/> Sp. 2	<input type="checkbox"/> S	
		<input type="checkbox"/> A	

Bei Änderungsvorhaben: Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG

Nummer	Spalte	Buchstabe ²	Größen- oder Leistungswerte des Änderungsvorhabens
	<input type="checkbox"/> Sp. 1	<input type="checkbox"/> X	
	<input type="checkbox"/> Sp. 2	<input type="checkbox"/> S	
		<input type="checkbox"/> A	

Grundvorhaben³: Zuordnung des Vorhabens gemäß Anlage 1 zum UVPG

Nummer	Spalte	Buchstabe ⁴	Größen- oder Leistungswerte des Grundvorhabens (s. Leitfaden, S. 37, 38)
	<input type="checkbox"/> Sp. 1	<input type="checkbox"/> X	
	<input type="checkbox"/> Sp. 2	<input type="checkbox"/> S	
		<input type="checkbox"/> A	
			Größen- oder Leistungswerte späterer Änderungen

Für das Grundvorhaben oder spätere Änderungen wurde eine UVP durchgeführt: ja nein

ggf. Größen- oder Leistungswerte des UVP-Berichts, Erstelldatum:

Das Vorhaben ist zugleich benachbartes Schutzobjekt
(§ 3 Abs. 5d BImSchG) innerhalb des angemessenen
Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen (§ 3 Abs. 5a BImSchG) ja nein

kumulierende Vorhaben⁵:

Angaben im Textteil des Antrags erforderlich unter Verweis auf die maßgeblichen Paragraphen des UVPG sowie bei der Vorprüfung auf die Anlagen 2 und 3 zum UVPG.

¹ Zu den Buchstaben:

X: Das Vorhaben ist in Spalte 1 der Anlage 1 zum UVPG aufgeführt und die mit dem Buchstabe X gekennzeichneten Größen- oder Leistungswerte werden erreicht oder überschritten (§ 6 UVPG).

S: Das Vorhaben ist in Spalte 2 der Anlage 1 zum UVPG aufgeführt und die mit dem Buchstabe S gekennzeichneten Größen- oder Leistungswerte werden erreicht oder überschritten (§ 7 UVPG).

A: Das Vorhaben ist in Spalte 2 der Anlage 1 zum UVPG aufgeführt und die mit dem Buchstabe A gekennzeichneten Größen- oder Leistungswerte werden erreicht oder überschritten (§ 7 UVPG).

² Siehe Fußnote 1.

³ Grundvorhaben (Bestandsanlage; früheres Vorhaben) ggf. einschließlich späterer Änderungen.

⁴ Siehe Fußnote 1.

⁵ Siehe Textteil des Leitfadens, Kapitel 4.2.2.1 und Anlage 4 (Ablaufschema UVP).

5.2 Umweltverträglichkeitsstudie



Südbaden

KLÄRSCHLAMMVERWERTUNG ZWECKVERBAND SÜDBADEN

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

zum

„Neubau einer Klärschlamm- Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Abgabefassung

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zum „Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Projekt-Nr.

23073

Bearbeitung

M. Sc. Geoökologie, A. Kessler

M. Sc. Environmental Sciences, A. Weiler

M. Sc. Ökotoxikologie, A. Fahl

Interne Prüfung: MR, 15.08.2024

Datum

15.08.2024



Bresch Henne Mühlिंगhaus Planungsgesellschaft mbH

Büro Freiburg

Habsburgerstraße 116

79104 Freiburg

fon 0761-766969-60

fax 07251-98198-29

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jochen Bresch

Sitz der GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

AG Mannheim HR B 703532

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	1
1.1. Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2. Lage und Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen	1
1.3. Untersuchungsgebiete.....	5
2. Planungsalternativen	6
2.1. Kläranlage Köndringen (Emmendingen).....	6
2.2. Kläranlage Lahr	6
2.3. Kläranlage Rastatt	7
2.4. Kläranlage Bühl-Vimbuch	7
2.5. Kläranlage Offenburg-Griesheim	7
2.6. Kläranlage Bändlegrund (Lörrach).....	7
2.7. Fazit.....	7
3. Übergeordnete Planungsvorgaben	9
3.1. Regionalplan.....	9
3.2. Flächennutzungsplan.....	9
3.3. Schutzgebiete und -objekte	9
3.3.1 Natura 2000-Gebiete	9
3.3.2 Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete	9
3.3.3 Weitere Schutzgebiete und -objekte.....	9
4. Landschaftsanalyse - Bestand und Bewertung	11
4.1. Schutzgut Mensch/menschliche Gesundheit.....	11
4.1.1 Bestand	11
4.1.2 Vorbelastung	12
4.1.3 Bewertung	12
4.2. Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt.....	12
4.2.1 Biotop- und Nutzungstypen	12
4.2.2 Tiere	13
4.2.3 Biologische Vielfalt und Biotopverbund	13
4.3. Schutzgut Boden und Fläche.....	13
4.4. Schutzgut Wasser.....	14
4.5. Schutzgut Klima und Luft.....	15
4.6. Schutzgut Landschaft	15
4.7. Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	15
4.8. Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern	16

5. Wirkungsprognose	17
5.1. Wirkungsprognose Nullfall	18
5.2. Wirkungsprognose Planfall	18
5.2.1 Baubedingte Wirkungen	20
5.2.2 Anlagebedingte Wirkungen	21
5.2.3 Betriebsbedingte Wirkungen	22
5.2.4 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	23
5.2.5 Auswirkungen auf übergeordnete Planungsvorgaben.....	23
5.2.6 Auswirkungen aus Sicht des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG.....	25
5.3. Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen	25
5.4. Grenzüberschreitende Auswirkungen des Vorhabens	26
5.5. Zusammenfassung der erwarteten erheblichen Beeinträchtigungen	26
6. Maßnahmenvorschläge zur Vermeidung und Verminderung sowie zum Ausgleich und Ersatz.....	27
7. Verwendete technische Verfahren, Hinweise auf Schwierigkeiten	29
8. Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung.....	30
9. Literaturverzeichnis	32

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Lage der Kläranlage mit geplantem Neubau der KVA in Forchheim.....	2
Abb. 2: Plangebiet für die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage.....	3
Abb. 3: Lage der Schutzgebiete nach Naturschutzrecht.	10

Tabellenverzeichnis	
Tab. 1: Prognostizierte Wirkungen durch das Vorhaben.....	4
Tab. 2: Untersuchungsumfang und Datengrundlagen.....	5
Tab. 3: Biotoptypen im Plangebiet und ihre Wertigkeit.....	12
Tab. 4: Bewertung der Bodenfunktionen.	14
Tab. 5: Mögliche Ursachen von Umweltauswirkungen.....	17
Tab. 6: Besonders zu prüfende Auswirkungen auf die Schutzgüter.....	17
Tab. 7: Verwendete Abkürzungen für die Schutzgüter.....	19
Tab. 8: Maßnahmen zum Vermeiden/Vermindern negativer Umweltwirkungen.	27
Tab. 9: Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz.....	28

1. Einleitung

1.1. Anlass und Aufgabenstellung

Anlass für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) ist der Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) am Standort der Kläranlage des Abwasserzweckverbands (AZV) Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim, welche bis Ende 2028 in Betrieb genommen werden soll.

Um die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt einzuschätzen, wird diese anhand der im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) genannten Schutzgüter beschrieben und bewertet.

Dazu sind entsprechend § 16 UVP-Gesetz die Auswirkungen des Vorhabens und der geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten auf die Schutzgüter nach § 2 Abs. 1 UVP

- Mensch/menschliche Gesundheit
- Boden/Fläche
- Wasser
- Klima/Luft
- Pflanzen/Tiere und biologische Vielfalt
- Landschaft
- kulturelles Erbe/sonstige Sachgüter
- Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

nach dem Stand der Planung zu ermitteln, im Wirkraum des Vorhabens zu beschreiben und fachlich zu bewerten.

Des Weiteren werden in der UVS auch sonstige vorliegende Fachgutachten (z. B. Natura 2000-Vorprüfung, spezielle artenschutzrechtliche Prüfung, Immissions- und Schallgutachten, etc.) sowie der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) zum Vorhaben ausgewertet, auf diese verwiesen und deren Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Mit der Bearbeitung der UVS wurde die BHM Planungsgesellschaft mbH vom Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (KVZ-Südbaden) beauftragt.

1.2. Lage und Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen

Das Gelände der Kläranlage Forchheim liegt rund 23 km nordwestlich von Freiburg in einem Waldstück nahe der deutsch-französischen Grenze. Die nächstgelegene Ortschaft (Weisweil) befindet sich in rund 2,2 km Entfernung. Sowohl in Richtung Norden als auch nach Südosten besteht eine Anbindung an das lokale Straßennetz bzw. im weiteren Verlauf (ohne Ortsdurchfahrten) an die A 5 (Abb. 1).

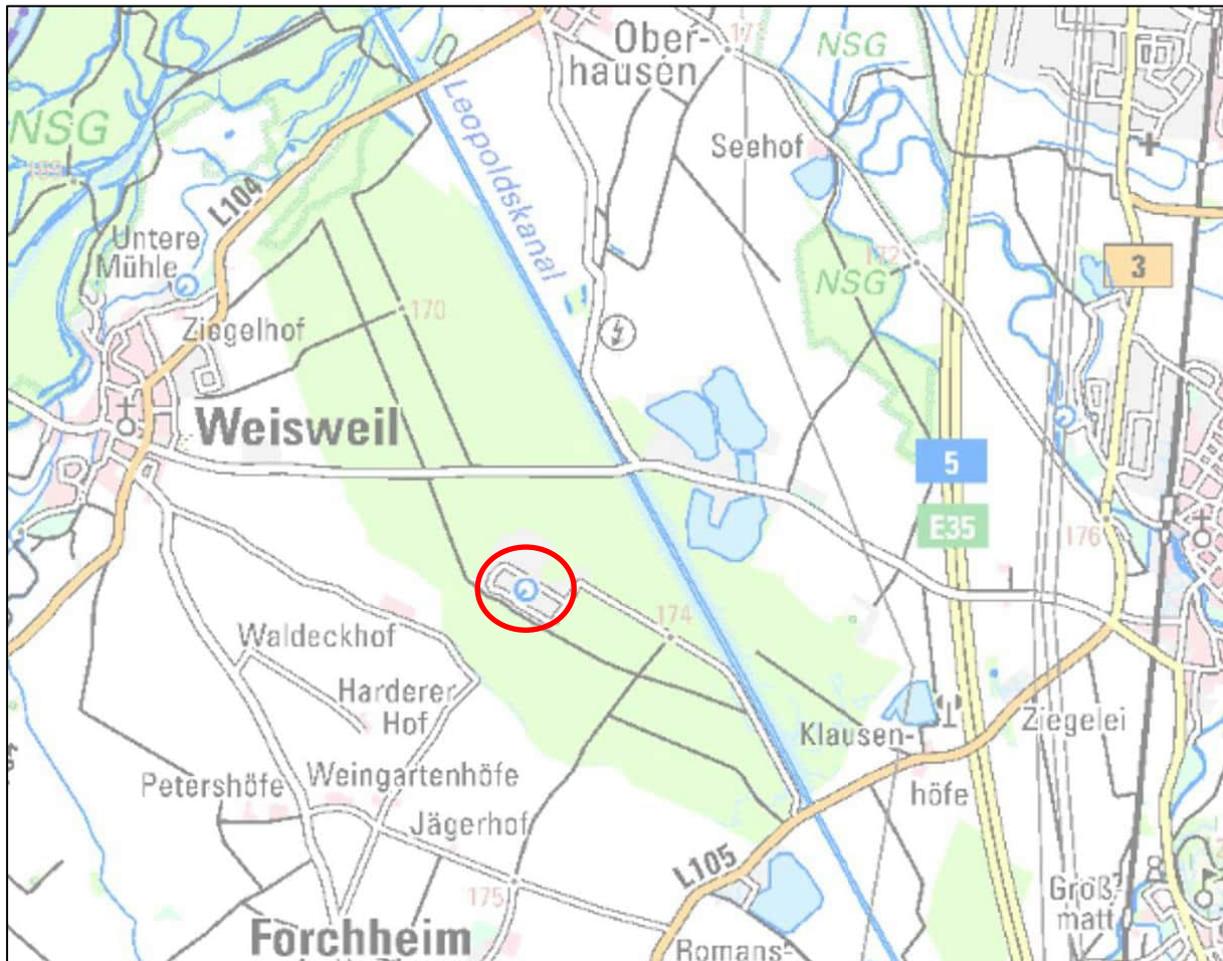


Abb. 1: Lage der Kläranlage mit geplantem Neubau der KVA in Forchheim.

(Quelle: Datenserver LUBW).

Das Ziel des Bauvorhabens ist neben Nachhaltigkeitsaspekten, z. B. Nutzung von regenerativen Energieträgern und Klärgas sowie Energie- und Wärmegewinnung, die Gewährleistung der Entsorgungssicherheit für die Klärschlammkontingente der Verbandsmitglieder. Die Anlage wird für rd. 112.000 t Klärschlamm (Originalsubstanz) pro Jahr ausgelegt.

Für den Neubau müssen, neben einem Bestandsgebäude auch Straßen- und Parkflächen sowie Grünflächen mit Gehölzen weichen. Die überplante Fläche weist eine Größe von ca. 13.900 m² auf (Abb. 2).

Außerhalb des Baubereiches werden für Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen für Bodenaushub ausschließlich bereits geräumte bzw. befestigte/versiegelte Flächen beansprucht. Ein ggf. darüberhinausgehender Flächenbedarf wird gesondert beantragt und ist nicht Bestandteil der vorliegenden Genehmigungsunterlagen.

Für den Betrieb der geplanten Anlage wird die bestehende Infrastruktur des Klärwerks so weit wie möglich mitgenutzt. Unter anderem sollen die bei der KVA anfallenden Prozessabwässer vor Ort in der Kläranlage behandelt und anschließend über den Leopoldskanal (Vorfluter) abgeleitet werden. Die bisher geltenden Grenzwerte für die Einleitungen werden eingehalten.

Detaillierte Angaben zu den technischen Aspekten sind der beigefügten technischen Genehmigungsplanung des Vorhabensträgers zu entnehmen.

Die zu erwartenden Wirkungen durch das Vorhaben werden entsprechend dem Scopingpapier zum Vorhaben in Tab. 1 zusammenfassend dargestellt.

Weitere, sich im Nachgang aus der konkreten Planung ergebende Wirkungen, werden in der Wirkungsprognose (Kap. 5) ergänzt.

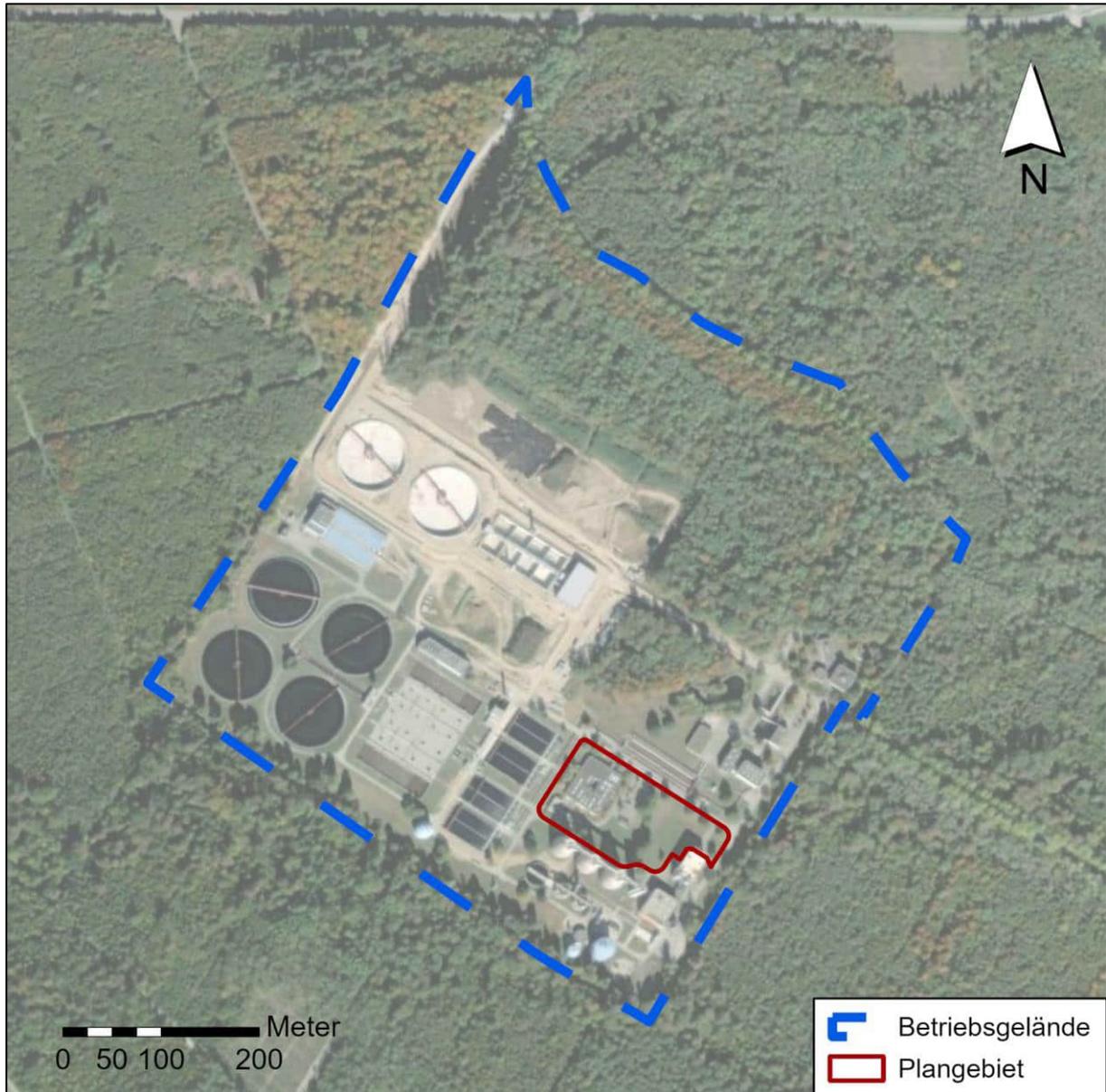


Abb. 2: Plangebiet für die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage.

Überplante Fläche für die KVA (rot) im Betriebsgelände der Kläranlage Breisgauer Bucht (blau), Forchheim. (Quelle Luftbild: ESRI).

Tab. 1: Prognostizierte Wirkungen durch das Vorhaben.
(Die zu erwartenden Wirkungen wurden im Scoping ermittelt)

Wirkfaktor	Wirkung	Auswirkung	Betroffene Schutzgüter
<i>baubedingt</i>			
Materiallagerflächen und Baustelleneinrichtungen	Temporäre Überbauung und Flächeninanspruchnahme	Verdichtung von Böden Verlust der Vegetation Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiere und Pflanze ▪ Boden/Fläche ▪ Wasser
Schallemissionen durch Baustellenbetrieb	Verlärmung	Gesundheitsgefährdung, Belästigung Beunruhigung, Vertreibung von Tieren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mensch ▪ Tiere
Schadstoffemissionen durch Baustellenbetrieb und -verkehr	Staubentwicklung, Abgase Gefahr der Versickerung von Betriebsstoffen	Gesundheitsgefährdung, Belästigung Schädigung der Vegetation Verunreinigung von Boden und Wasser	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mensch/ menschl. Gesundheit ▪ Klima und Luft ▪ Tiere und Pflanzen ▪ Boden ▪ Wasser
<i>anlagenbedingt</i>			
Flächenüberprägung durch: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monoverbrennungsanlage ▪ Lager- und Verkehrsflächenflächen 	Versiegelung Dauerhafte Überbauung	Bodenverlust/-degeneration Verringerung der Versickerungsrate Veränderung kleinklimatischer Verhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klima und Luft ▪ Tiere und Pflanzen ▪ Boden/ Fläche ▪ Wasser
<i>betriebsbedingt</i>			
Verbrennung von anfallendem Klärschlamm	Schadstoffemissionen Lärm Fachgerechte Klärschlambeseitigung Nutzung der Wärmeenergie und elektrischen Energie	Eintrag von Nähr- und Schadstoffen sowie Schall in das Umfeld <u>Positive Wirkungen:</u> Gezielte Entsorgung von im Klärschlamm enthaltenen Schadstoffen wie Schwermetalle und Rückstände aus Arzneimitteln wie z. B. Hormone oder Kontrastmittel und ein gezielter Entzug von Schadstoffen aus dem Nährstoff-Kreislauf Phosphor-Rückgewinnung Energiegewinnung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mensch/ menschl. Gesundheit ▪ Klima und Luft ▪ Tiere und Pflanzen ▪ Boden ▪ Wasser

1.3. Untersuchungsgebiete

Anhand der prognostizierten Wirkfaktoren bzw. deren Reichweite werden schutzgutspezifische Untersuchungsgebiete festgelegt. Diese sowie die heranzuziehenden Datengrundlagen – u. a. basierend aus dem Scoping – werden in Tab. 2 zusammenfassend dargestellt.

Tab. 2: Untersuchungsumfang und Datengrundlagen.

Schutzgut	Räumlicher Untersuchungsumfang	Datengrundlagen
Mensch und menschliche Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> - Betriebsgelände Kläranlage - Reichweite luftgetragener Schadstoffe - Reichweite Lärm - Reichweite möglicher bauzeitiger Grundwasserabsenkung 	<ul style="list-style-type: none"> - Schallgutachten - Immissionsgutachten - Wasserrechtsantrag - Immissions- und Emissionsbelastungen (LUBW, UBA)
Boden/Fläche	Baubereich (13.900 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> - BK 50 (LGRB) - Baugrundgutachten
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Baubereich (13.900 m²) - Reichweite möglicher bauzeitiger Grundwasserabsenkung 	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Daten zu Grundwasser (LGRB, Landschaftsrahmenplan) - Baugrundgutachten - Wasserrechtsantrag
Klima/Luft	Reichweite luftgetragener Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none"> - Topografische Karten - Immissions- und Emissionsbelastungen (LUBW, UBA) - Landschaftsrahmenplan - Immissionsgutachten
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> - Baubereich (13.900 m²) - Reichweite luftgetragener Schadstoffe (außerhalb Baubereich beschränkt auf Gebietsschutz, s. Natura 2000-Vorprüfung) - Reichweite Lärm (außerhalb Baubereich beschränkt auf Gebiets- und Artenschutz, s. Natura 2000-Vorprüfung sowie saP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung Biotop- und Nutzungstypen - Erfassung artenschutzrechtlich relevanter Arten, Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) - Managementplan zur Bewertung der Natura 2000-Verträglichkeit, Natura 2000-Vorprüfung - Öffentliche Daten zu Biotopen und Biotopverbund (LUBW, Landschaftsrahmenplan, etc.) - Schallgutachten - Immissionsgutachten - Aussagen zu Änderungen in den Verkehrszahlen (techn. Planung/AZV)
Landschaft/Erholung	- Reichweite Sichtbeziehung	<ul style="list-style-type: none"> - Landschaftsbewertung (BfN) - Ansichten der Planung/Umgebung - Rad- und Wanderkarten, Internetseiten Forchheim, Weisweil
Kulturelles Erbe/ Sonstige Sachgüter	Keine Betroffenheit zu erwarten	--

2. Planungsalternativen

Zur Ermittlung des bestgeeigneten Standortes für die KVA wurde eine Standortanalyse durchgeführt (Umweltberatung-wm, 2023).

Dabei wurden die verschiedenen Optionen zur künftigen Verwertung des Klärschlammes geprüft und neben bestehenden Verbrennungsanlagen auch geplante oder im Bau befindliche Anlagen betrachtet bzw. verschiedene Standorte im Raum Baden untersucht.

Sowohl bestehende als auch geplante Verbrennungsanlagen scheiden entweder mangels Zugänglichkeit, fehlender Kapazität oder aufgrund der großen Entfernung als Standort aus, weshalb ein Neubau einer KVA erforderlich ist.

Nachfolgend werden verschiedene Standortalternativen geprüft. Aufgrund der zu erwartenden Immissionen, dem Anlieferungsverkehr sowie der Entstehung problematischer Abwässer (Brüden) beschränken sich mögliche Standorte auf Industriegebiete bzw. bestehende große Kläranlagenbetriebe (ab rd. 100.000 EW) mit ausreichender Reinigungsleistung im Verbandsgebiet. Erstere scheiden jedoch mangels Flächenverfügbarkeit aus (bspw. Industriegebiet „Freiburg Nord“).

Die Integration der KVA in einen großen Kläranlagenbetrieb verringert das Transportaufkommen und sichert eine fachgerechte Abwasserbehandlung. Dies verringert bzw. vermeidet Beeinträchtigungen der Schutzgüter „Klima/Luft“ und „Wasser“ und trägt zu einer möglichst umweltschonenden Planung bei.

Ausführlichere Erläuterungen zu den einzelnen Standorten sind der Standortanalyse zu entnehmen (Umweltberatung-wm, 2023).

2.1. Kläranlage Köndringen (Emmendingen)

Am Kläranlagenstandort Köndringen des Abwasserverbandes Untere Elz liegt die einzige potenziell verfügbare Fläche innerhalb eines Waldstücks im Naturpark „Südschwarzwald“. Innerhalb der Fläche befinden sich gesetzlich geschützte Biotope, das FFH-Gebiet Nr. 7912-311 „Mooswälder bei Freiburg“ ist rd. 550 m entfernt.

Bei einer Bebauung wären – angesichts der Lage – v. a. Konflikte bezüglich des Artenschutzes sowie (erhebliche) Beeinträchtigungen einzelner Schutzgüter, insbesondere „Pflanzen/Tiere/biologische Vielfalt“ und „Boden/Fläche“ zu erwarten.

2.2. Kläranlage Lahr

Der Kläranlagenstandort befindet sich am Westrand von Lahr im Bereich eines Gewerbegebiets. Die einzig mögliche, jedoch nicht ohne Weiteres verfügbare Fläche liegt auf dem Betriebsgelände einer Kompostieranlage. Das nächstgelegene FFH-Gebiet Nr. 7513-341 „Untere Schutter und Unditz“ befindet sich in rd. 300 m Entfernung.

Neben der nicht ausreichenden Kapazität für die Brüdenbehandlung können durch die nahe Bebauung v. a. (erhebliche) Beeinträchtigungen des Schutzguts „Mensch/menschliche Gesundheit“ nicht sicher ausgeschlossen werden.

2.3. Kläranlage Rastatt

Die Kläranlage liegt in einem Waldstück nördlich von Rastatt innerhalb des Landschaftsschutzgebiets „Auenwälder und Feuchtwiesen westlich von Ötigheim“. An das Betriebsgelände grenzt das FFH-Gebiet Nr. 7015-341 „Rheinniederung zwischen Wintersdorf und Karlsruhe“ an.

Für den Bau einer KVA müssten Waldflächen beansprucht werden, was vermutlich mit (erheblichen) Beeinträchtigungen von Schutzgütern und ggf. der Schutzgebiete einhergeht.

2.4. Kläranlage Bühl-Vimbuch

Die Kläranlage liegt am Nordwestrand von Vimbuch jenseits eines kleinen Wäldchens. Angrenzend befindet sich das FFH-Gebiet Nr. 7214-342 („Bruch bei Bühl und Baden-Baden“).

Am Standort gibt es keine verfügbare Fläche für die KVA. Weitere Restriktionen bestehen in der nicht ausreichenden Infrastruktur (Zufahrt für Schwerlastverkehr) sowie der Nähe zur Wohnbebauung, was ggf. zu (erheblichen) Beeinträchtigungen des Schutzguts „Mensch/menschliche Gesundheit“ führen würde.

2.5. Kläranlage Offenburg-Griesheim

Die Kläranlage liegt im Offenland nordwestlich von Griesheim. Östlich in rd. 300 m Entfernung befinden sich das FFH-Gebiet Nr. 7513-341 „Untere Schutter und Unditz“ und das Vogelschutzgebiet Nr. 7513-442 „Gottswald“.

Für den Bau der KVA müssten v. a. hochwertige landwirtschaftliche Nutzflächen herangezogen werden, wodurch v. a. beim Schutzgut „Boden/Fläche“ erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten wären.

2.6. Kläranlage Bandlegrund (Lörrach)

Der Kläranlagenstandort befindet sich am Rhein, südlich der A 5, westlich von Lörrach. Das nächstgelegene FFH-Gebiet Nr. 8311-342 „Markgräfler Rheinebene von Weil bis Neuenburg“ sowie Vogelschutzgebiet Nr. 8211-401 „Rheinniederung Haltingen – Neuenburg mit Vorbergzone“ befinden sich in rd. 500 m Entfernung.

Die Flächenverfügbarkeit wäre nicht gesichert. Auch hier müssten für den Neubau der KVA hochwertige landwirtschaftliche Nutzflächen oder Waldflächen beansprucht werden, was zu (erheblichen) Beeinträchtigungen der Schutzgüter, insbesondere „Boden/Fläche“ führt.

2.7. Fazit

Für den Standort KLA Forchheim spricht neben dem hohen Anfall an Klärschlamm – wo eine Verbrennung vor Ort notwendige Transporte deutlich verringert – die ausreichende Kapazität der Kläranlage für die Behandlung der Prozessabwässer, die gegebene betriebsinterne Infrastruktur und das vorhandene Fachpersonal auch die gute Anbindungsmöglichkeit ohne Ortsdurchfahrt.

Hinzu kommt die gegebene Flächenverfügbarkeit innerhalb des Betriebsgeländes, wo aufgrund der vorhandenen anthropogenen Überprägungen bzw. der Vorbelastung durch den Kläranlagenbetrieb der Raumwiderstand aus naturschutzfachlicher Sicht gering ist.

Beeinträchtigungen der umgebenden FFH-Gebiete durch entstehende Emissionen können an allen Standorten nicht generell ausgeschlossen werden.

3. Übergeordnete Planungsvorgaben

3.1. Regionalplan

Im **Regionalplan** Südlicher Oberrhein (2019) ist im Bereich der Kläranlage ein großräumiger Regionaler Grünzug (Vorranggebiet, PS 3.1.1) ausgewiesen.

Weiterhin liegt das gesamte Betriebsgelände nachrichtlich innerhalb von Kernflächen, Trittsteinen und Entwicklungsgebieten bzw. Verbundkorridoren des Biotopverbunds.

Für die Prognose der Auswirkungen auf die übergeordnete Planungsvorgaben s. Kap. 5.2.5.

3.2. Flächennutzungsplan

Im rechtskräftigen Flächennutzungsplan „Teilbereich Forchheim“ vom 29.08.2003 des Gemeindeverwaltungsverbandes „Nördlicher Kaiserstuhl“ ist das gesamte Betriebsgelände der und somit auch das UG als „Fläche für Versorgungsanlagen – Abwasser“ (Bestand) dargestellt.

3.3. Schutzgebiete und -objekte

3.3.1 Natura 2000-Gebiete

Westlich, nördlich und südlich an das Betriebsgelände der Kläranlage schließt das **FFH-Gebiet** „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Nr. 7712-341) an.

Des Weiteren wird das Betriebsgelände vollständig von dem **EU-Vogelschutzgebiet** „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401) umschlossen.

Zur Lage der Schutzgebiete s. Abb. 3.

Für das Vorhaben wurde eine Natura 2000-Vorprüfung durchgeführt (bhmp, 2024), die Ergebnisse werden in Kap. 5.2 dargestellt.

3.3.2 Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

Südöstlich des UG in rd. 160 m Entfernung befinden sich die Zonen I bzw. II des Wasserschutzgebietes "TB Forchheimer Wald" des Wasserverbandes Edingen-Weisweil (Abb. 3). Da das Vorhaben im Unterstrom des Schutzgebietes liegt, sind, bei Bau des Tiefenbunkers in „trockener“ Baugrube (s. Kap. 5) keine Beeinträchtigungen zu erwarten.

Das UG liegt weder in einem Überschwemmungsgebiet noch – im Gegensatz zu anderen Teilen des Betriebsgeländes – innerhalb eines Hochwasser-Risikogebiets (HQ_{extrem}).

3.3.3 Weitere Schutzgebiete und -objekte

Das Betriebsgelände und das räumliche Umfeld sind nicht als Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Naturpark, Waldschutzgebiet oder Naturdenkmal ausgewiesen.

Weiterhin gibt es im zentralen UG sowie in dessen Umfeld keine nach § 30 BNatSchG bzw. § 33 LNatSchG geschützten Biotope. Allerdings befinden sich im und angrenzend zum Betriebsgelände mehrere Teilflächen eines Waldbestandes mit schützenswerten Tierarten (Hirschkäfer; Waldbiotopkartierung; Abb. 3), welche aber keiner direkten Beeinträchtigung durch das Vorhaben unterliegen.

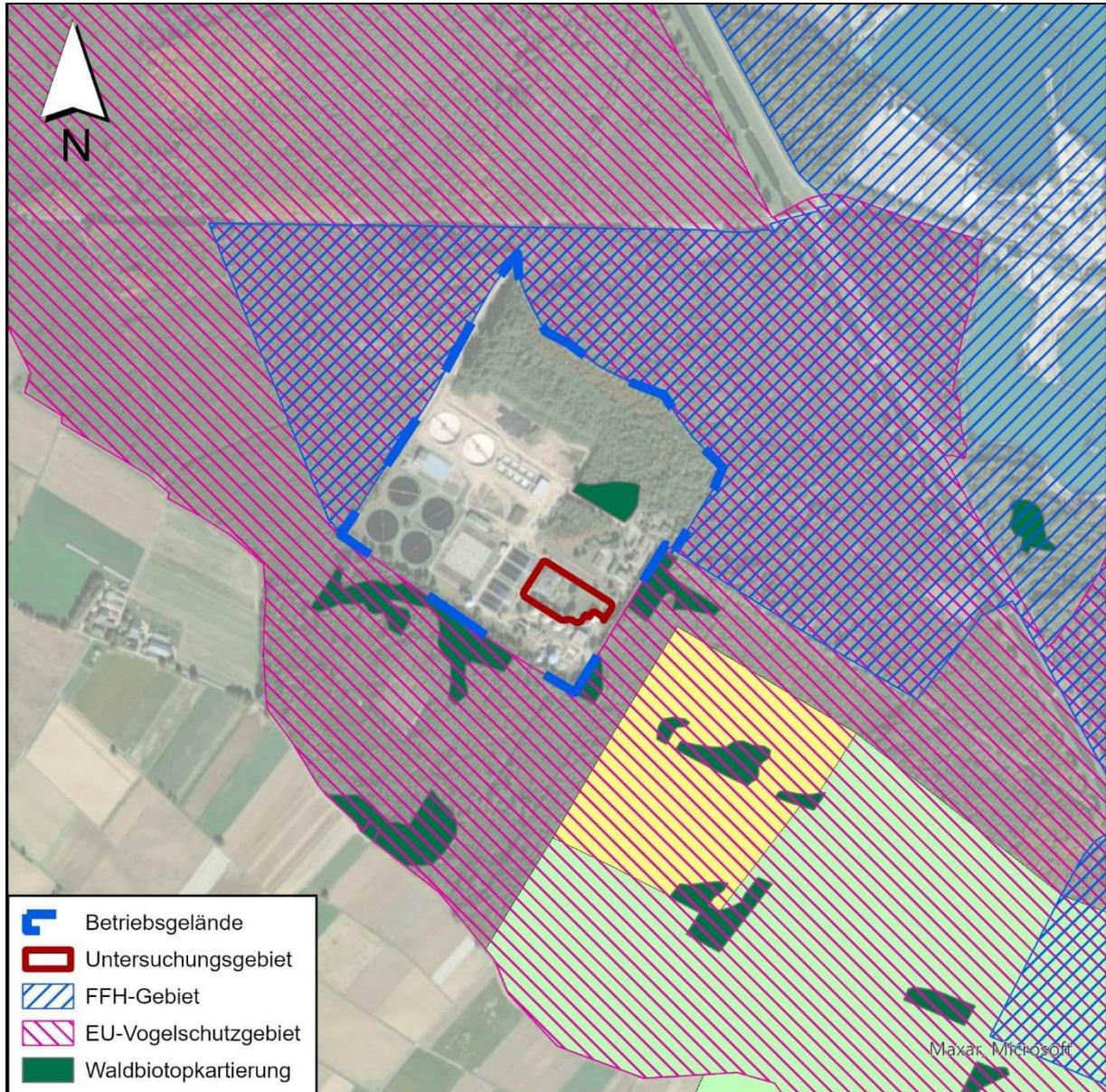


Abb. 3: Lage der Schutzgebiete nach Naturschutzrecht.

Dargestellte Waldbiotope (dunkelgrün) unterliegen keinem gesetzlichen Schutz. Ergänzend dargestellt sind die Zonen I und II (gelb) sowie III (hellgrün) des nahegelegenen Wasserschutzgebietes.
Quelle Luftbild: ESRI.

4. Landschaftsanalyse - Bestand und Bewertung

Nachfolgend erfolgt eine Analyse der Schutzgüter im jeweils prognostizierten Wirkraum.

Die Schutzgüter des UVPG entsprechen im Wesentlichen den Naturgütern der Eingriffsregelung, welche im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) abgehandelt werden.

Zusätzlich werden in der UVS die Schutzgüter „Mensch und menschliche Gesundheit“ sowie „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ behandelt, die in keinem Naturgut des LBP eine Entsprechung finden.

Da im LBP die Naturgüter ausführlich beschrieben werden, erfolgen beim entsprechenden Schutzgut in der vorliegenden UVS zusammenfassende Darstellungen mit Verweisen auf den LBP. Auf die Schutzgüter „Mensch und menschliche Gesundheit“ sowie „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ wird detailliert eingegangen.

Allgemein liegt der Fokus auf denjenigen Umweltmerkmalen, bei denen nicht auszuschließen ist, dass sie durch das Vorhaben erheblich beeinflusst werden. Die herangezogenen Datengrundlagen sind in Tab. 2, Kap. 1.3 aufgeführt.

Die Bewertung für das jeweilige Schutzgut erfolgt in den Abstufungen **untergeordnete/allgemeine/besondere Bedeutung**, sofern nicht konkretere Bewertungsgrundlagen vorliegen (z. B. Biotopwerte gem. Ökokontoverordnung (MUNV, 2010)).

4.1. Schutzgut Mensch/menschliche Gesundheit

4.1.1 Bestand

Für das Schutzgut gibt es im LBP keine Entsprechung als Naturgut.

Der Eingriffsbereich erfüllt, wie das gesamte Betriebsgelände der Kläranlage, die Funktion als Arbeitsplatz für die Angestellten des Abwasserzweckverbandes Breisgauer Bucht. Wohn- und/oder Erholungsfunktion hat das Betriebsgelände nicht.

Die nächsten Wohnbebauungen befinden sich zwischen 850 m und 1,5 km westlich. Es handelt sich um Aussiedlerhöfe, welche auch als Arbeitsstätten dienen – wie auch die rund 1,2 km östlich gelegene Betriebsstätte eines Kies- und Sandabbaus.

Größere Siedlungen sind weiter entfernt. Forchheim liegt 2,3 km südwestlich, Weisweil 2,4 km nordwestlich. Andere Siedlungen sind weiter entfernt. Das Plangebiet befindet sich somit außerhalb des vorrangigen Naherholungsbereichs dieser örtlichen Bevölkerungen, welcher mit einem 1,5 km-Radius definiert werden kann.

In der näheren Umgebung (< 1 km) des Plangebiets sind keine Sehenswürdigkeiten, Aussichtspunkte oder überregionale Rad- bzw. Wanderwege mit Bedeutung für die Naherholung bzw. den lokalen Tourismus bekannt.

4.1.2 Vorbelastung

Im Plangebiet bzw. Betriebsgelände der Kläranlage bestehen Belastungen durch Lärm, Gerüche sowie Luftschadstoffe. Die jeweiligen Grenzwerte werden nach LUBW eingehalten – die menschliche Gesundheit ist danach nicht gefährdet.

4.1.3 Bewertung

Für das Schutzgut Mensch/menschliche Gesundheit hat das Betriebsgelände der Kläranlage als Arbeitsstätte eine **allgemeine Bedeutung**. Dies gilt auch für die anderen Arbeitsstätten im Umfeld.

Die Aussiedlerhöfe weisen als Wohn- und Arbeitsplatz sowie als Ausflugsziel (Restaurant) eine **besondere Bedeutung** auf.

Die übrigen Flächen im Umkreis des Plangebiets weisen eine nur **untergeordnete Bedeutung** für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit auf.

4.2. Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Das Schutzgut entspricht dem gleichnamigen Naturgut aus der Eingriffsregelung (s. LBP). Daher erfolgt hier lediglich eine kurze Zusammenfassung des Bestandes bzw. der naturschutzfachlichen Wertigkeit der Flächen. Ausführliche Beschreibungen/Analysen sind dem LBP bzw. der saP zu entnehmen.

4.2.1 Biotop- und Nutzungstypen

Das Plangebiet besteht zu knapp zwei Dritteln aus einem kräuterreichen Rasen (mittlere naturschutzfachliche Bedeutung), welcher von mehreren Bäumen bestanden ist. Die übrigen Flächen sind großteils bebaut bzw. versiegelt und weisen eine nur geringe naturschutzfachliche Wertigkeit auf (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Biotoptypen im Plangebiet und ihre Wertigkeit.

ID und Bezeichnung der Biotoptypen entsprechend Kartierschlüssel (LUBW, 2018). Wertstufen entsprechend naturschutzfachlicher Bedeutung (LfU, 2005): I: Keine – sehr gering; II: Gering; III: Mittel.

ID	Biotyp	Fläche [m²]	Wertstufe
33.80	Zierrasen (Aufwertung wg. überdurchschnittl. Artenausstattung)	8.520	III
44.30	Heckenzaun	130	I
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche	2.290	I
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	2.570	I
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz	40	I
60.50	Kleine Grünfläche [alle Untertypen]	350	I

13.900 m²

4.2.2 Tiere

Von den planungsrelevanten Arten ist lediglich die Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) von dem Vorhaben betroffen, deren Bestände eine **besondere Bedeutung** für das Schutzgut aufweisen. Für sonstige artenschutzrechtlich relevante Arten besitzt das Plangebiet nur eine **untergeordnete Bedeutung** (vgl. saP).

Die artenreichen Grünlandbestände sind v. a. für Insekten – darunter Rote Liste-Heuschreckenarten – von **besonderer Bedeutung**.

4.2.3 Biologische Vielfalt und Biotopverbund

Im Plangebiet sind lagebedingt Wald- als auch Pionier- bzw. Offenlandarten zu erwarten, mit positiven Effekten auf die örtliche Biodiversität.

Aufgrund der vorhandenen anthropogenen Strukturen und Nutzung weist das Plangebiet jedoch nur eine **untergeordnete Bedeutung** für die biologische Vielfalt auf. Eine Wirksamkeit im Biotopverbund kann sich nur eingeschränkt entwickeln, da das Betriebsgelände vollständig umzäunt ist.

Höherwertige Flächen finden sich außerhalb des Plangebiets. Unter anderem verläuft nordöstlich der Kläranlage ein internationaler Wildtierkorridor mit **besonderer Bedeutung** für das Schutzgut.

4.3. Schutzgut Boden und Fläche

Das Schutzgut entspricht dem gleichnamigen Naturgut aus der Eingriffsregelung (s. LBP). Daher erfolgt hier lediglich eine kurze Zusammenfassung des Bestandes bzw. der naturschutzfachlichen Wertigkeit der Flächen. Ausführliche Beschreibungen/Analysen sind dem LBP zu entnehmen.

Das Plangebiet liegt in der bodenkündlichen Kartiereinheit „x33 – Parabraunerde, häufig pseudovergleyt, aus spätwürmzeitlichem Hochflutlehm“. Durch die anthropogen Überprägung des Plangebietes sind jedoch keine natürlichen Böden mehr vorhanden. Es handelt sich um abgegrabene/aufgefüllte, also überprägte, sowie verdichtete Böden. Die Baugrunduntersuchung ergab erhöhte Nickelwerte im Bereich einer Verfüllung. Das Vorhandensein von Altlasten kann ausgeschlossen werden: Bei dem Betriebsgelände handelt sich um eine ehemalige Waldfläche. Die bisherige Nutzung verursachte keine Altlasten.

Die Bewertung der Böden im Planbereich, gegliedert nach natürlichen Bodenfunktionen, erfolgt gemäß Tab. 4. Sie erfolgt in einer fünfstufigen Skala (LUBW, 2012):

- 0 = sehr geringe/keine Funktionserfüllung
- 1 = geringe Funktionserfüllung
- 2 = mittlere Funktionserfüllung
- 3 = hohe Funktionserfüllung
- 4 = sehr hohe Funktionserfüllung

Danach sind die versiegelten Flächen ohne Bedeutung für den Boden (mehr als 1/3 des Planbereiches), die teilversiegelten Flächen von sehr geringer Bedeutung und die übrigen überprägten Flächen von geringer bis mittlerer Bedeutung.

Tab. 4: Bewertung der Bodenfunktionen.

Bewertung nach (LUBW, 2012).

Bodentyp Bestand (gem. BK50)		Bodenfunktionen				Gesamtbe- wertung
		NATBOD = Natürliche Bodenfruchtbarkeit AKIWAS = Ausgleichskörper im Wasserkreislauf FIPU = Filter und Puffer für Schadstoffe NATVEG = Sonderstandort für nat. Vegetation				
Bodentyp (Kartiereinheit)	Ausgangs-zu- stand und Fläche	NATBOD	AKIWAS	FIPU	NATVEG	Wert
X33 = Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	unverändert (im UG nicht vorhanden)	2,5	4	3	nicht 3 oder 4	3,17
X33 = Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	überprägt (9.000 m ² Grünflächen)	1,25	2,0	1,5	nicht 3 oder 4	1,58
Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	teilversiegelt (40 m ² Pflaster)	0	1	0	nicht 3 oder 4	0,33
Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	versiegelt (4.860 m ² Gebäude, Infrastruktur)	0	0	0	nicht 3 oder 4	0

13.900 m²

4.4. Schutzgut Wasser

Das Schutzgut entspricht dem gleichnamigen Naturgut aus der Eingriffsregelung (s. LBP). Daher erfolgt hier lediglich eine kurze Zusammenfassung des Bestandes bzw. der natur-schutz-fachlichen Wertigkeit der Flächen. Ausführliche Beschreibungen/Analysen sind dem LBP zu entnehmen.

Im Plangebiet sind keine Oberflächengewässer vorhanden. Das Teilschutzgut ist folglich von der Planung nicht betroffen.

Hydrogeologisch befindet sich die Vorhabensfläche im Bereich des von Hochflutsedimenten überlagerten Grundwasserleiters „Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben“ mit entsprechend hohem Grundwasservorkommen und geringer Schutzfunktion.

Vor dem Hintergrund der bestehenden Versiegelungen und der Tatsache, dass im Plangebiet keine Wasserschutzgebietsausweisung vorliegt, wird der Grundwasserleiter im Plangebiet als von **allgemeiner Bedeutung** bewertet. Im Gegensatz dazu hat der Grundwasserleiter im nahen, oberstromigen Wasserschutzgebiet besondere Bedeutung.

4.5. Schutzgut Klima und Luft

Das Schutzgut entspricht dem gleichnamigen Naturgut aus der Eingriffsregelung (s. LBP).

Daher erfolgt hier lediglich eine kurze Zusammenfassung des Bestandes bzw. der natur-schutzfachlichen Wertigkeit der Flächen. Ausführliche Beschreibungen/Analysen sind dem LBP zu entnehmen.

Die lokalklimatische Situation des Betriebsgeländes wird durch die Lage im Wald begünstigt. Das Plangebiet hat durch seinen Baumbestand positive Effekte (Kühlung durch Verdunstung) aber im Bereich der Bebauung/Versiegelung (Aufwärmung an Hitzetagen) auch negative Effekte auf das örtliche Mikroklima.

Im Emissionskataster der LUBW ist die Kläranlage Forchheim als Emittent verschiedener Luftschadstoffe geführt.

Das Schutzgut im Plangebiet hat wegen der unterschiedlichen Ausprägungen eine **allgemeine Bedeutung**.

4.6. Schutzgut Landschaft

Das Schutzgut entspricht dem gleichnamigen Naturgut aus der Eingriffsregelung (s. LBP).

Daher erfolgt hier lediglich eine kurze Zusammenfassung des Bestandes bzw. der natur-schutzfachlichen Wertigkeit der Flächen. Ausführliche Beschreibungen/Analysen sind dem LBP zu entnehmen.

Das Betriebsgelände der Kläranlage als Standort der künftigen Klärschlamm-Verbrennungsanlage ist wegen seiner Lage im Wald nur im Nahbereich wahrnehmbar. Das Plangebiet ist bereits stark anthropogen überformt und besitzt eine nur **untergeordnete Bedeutung** für das Schutzgut.

Die Fläche besitzt weder für die „landschaftsgebundene (Nah-)Erholung“ (das Betriebsgelände ist eingezäunt) noch für den „Erhalt der Kulturlandschaft“ eine Bedeutung.

4.7. Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut gibt es im LBP keine Entsprechung als Naturgut.

Geotope, Kulturdenkmäler sowie archäologisch bedeutsame Flächen sind im Plangebiet bzw. dessen Umfeld nicht bekannt (kulturelles Erbe).

Im Gebiet gibt es ein flächiges Vorkommen der Rohstoffe Kies und Sand z. B. für den Verkehrswegebau, Baustoffe und als Betonzuschlag (Sachgut).

Somit hat die Planfläche für das kulturelle Erbe **untergeordnete Bedeutung**, für Sachgüter (Baustoffe) eine **besondere Bedeutung**.

4.8. Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern

Enge Wechselwirkungen bestehen i. d. R. zwischen den Schutzgütern „Boden“ und „Grundwasser“ sowie zwischen „Boden“ und dem Schutzgut „Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt“.

Der wesentlich prägende Faktor ist zumeist der Mensch, welcher neben dem Relief (Boden) und der Vegetation über die Nutzung das Landschaftsbild gestaltet und auch die übrigen Schutzgüter stark beeinflusst.

Dies ist auch in dem anthropogen stark überformten Plangebiet erkennbar.

Versiegelungen wirken auf das lokale Kleinklima und verringern die Grundwasserneubildung. Auffüllungen von Flächen und deren Nutzung veränderten die natürliche Boden- und Vegetationsstruktur, welche neben dem Klima die biologische Vielfalt maßgeblich bestimmen.

5. Wirkungsprognose

Die Wirkungsprognose hat zum Ziel, die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf die Schutzgüter darzustellen und zu ermitteln, inwieweit diese Wirkungen zu **erheblich** nachteiligen Umweltwirkungen führen können.

Es sind insbesondere die in Tab. 5 aufgeführten Ursachen gemäß Anlage 4 UVPG für erhebliche Umweltauswirkungen beim Vorhaben relevant.

Die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen soll sich auf die direkten und die etwaigen indirekten, sekundären, kumulativen, grenzüberschreitenden, kurzfristigen, mittelfristigen und langfristigen, ständigen und vorübergehenden, positiven und negativen Auswirkungen des Vorhabens erstrecken, siehe Tab. 6.

Tab. 5: Mögliche Ursachen von Umweltauswirkungen.
Vorhabensbedingte Wirkungen gemäß Anlage 4 UVPG.

Mögliche Ursachen von erheblichen Umweltauswirkungen Bei Relevanz für das Vorhaben siehe Angaben in Kap. 5.2	Relevanz
Bau und Vorhandensein des geplanten Vorhabens, ggf. Abrissarbeiten	ja
Inanspruchnahme von natürlichen Ressourcen (Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt)	ja
Art und Menge an Emissionen von Schadstoffen, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlung sowie sonst. Belästigungen (z. B. Licht, Bewegungsunruhe)	ja
Art und Menge der erzeugten Abfälle, ihre Beseitigung bzw. Verwertung	ja
Risiken für die menschliche Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt (z. B. Unfälle, Katastrophen)	ja
Kumulation mit umweltrelevanten Auswirkungen aus benachbarten Plangebieten unter Berücksichtigung von Umweltproblemen in Bezug auf Gebiete mit spezieller Umweltrelevanz oder die Nutzung natürlicher Ressourcen	nein
Auswirkungen auf das Klima (z. B. Treibhausgasemissionen) und Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels	ja
Eingesetzte Techniken und Stoffe	ja

Tab. 6: Besonders zu prüfende Auswirkungen auf die Schutzgüter.
Gemäß Anlage 4 des UVPG.

Schutzgut	Mögliche Art der Betroffenheit Bei Relevanz für das Vorhaben siehe Angaben in Kap. 5.2.	Relevanz
Mensch und menschliche Gesundheit	Auswirkungen sowohl auf einzelne Menschen als auch auf die Bevölkerung	ja
Boden und Fläche	Auswirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen, Flächenverbrauch	ja
Wasser	Hydromorphologische Veränderungen, Auswirkungen auf das Abflussverhalten, Veränderungen von Quantität oder Qualität des Wassers	ja
Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt	Auswirkungen auf die Habitatqualität	ja
Klima und Luft	Veränderungen des Klimas, Treibhausgasemissionen, Überprägung des Kleinklimas am Standort	ja
Landschaft	Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungseignung	ja
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Auswirkungen auf historisch, architektonisch oder archäologisch bedeutende Stätten und Bauwerke und auf Kulturlandschaften	nein

5.1. Wirkungsprognose Nullfall

Bei dem Weiterbetrieb der Kläranlage ohne Bau einer KVA würden die Grünflächen mit dem Baumbestand erhalten bleiben und die Flächenversiegelung nicht weiter zunehmen.

Die Funktion als Arbeitsstätte für den Menschen würde, wie die mit dem Betrieb einhergehende Immissionsbelastung, unverändert fortbestehen.

Für das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt würde die Fläche ihre bisherige Funktion weiter erfüllen. Die Habitatqualität, würde bei gleichbleibender Flächenpflege erhalten bleiben und fortbestehen. Absehbar wäre der Abriss des ehemaligen Betriebsgebäudes, was zum Verlust der Fortpflanzungsstätten der Rauchschnalbe führen würde.

Die Bodenfunktionen des bereits anthropogen überprägten Bodens würden in ihrer eingeschränkten Form erhalten und die Grundwasserneubildung in diesem Bereich unverändert bleiben.

Mit Bezug zu den Schutzgütern Klima und Luft würden aus dem Planbereich keine weiteren Emissionen mit umweltrelevanten Wirkungen freigesetzt.

Das Landschaftsbild würde sich durch den geplanten Gebäudeabriss unwesentlich verändern.

Das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter wäre, wie auch im Planfall, nicht betroffen.

5.2. Wirkungsprognose Planfall

Im Folgenden wird die nach derzeitigen Kenntnissen und des für die Zukunft absehbaren Zustands der Schutzgüter prognostizierte Entwicklung mit der Realisierung des Vorhabens gegenübergestellt. Außerdem werden die Auswirkungen auf die Schutzgebiete und -objekte im Untersuchungsgebiet bei Planumsetzung prognostiziert.

Da die meisten Schutzgüter den gleichnamigen Naturgütern aus der Eingriffsregelung entsprechen, erfolgt, wie in der Bestandsbeschreibung (s. o.), lediglich für das Schutzgut „Mensch/menschliche Gesundheit“ eine detaillierte Wirkungsprognose. Die übrigen Schutzgüter werden in der Wirkungsprognose im LBP ausführlich abgehandelt und hier das Ergebnis zusammenfassend dargestellt.

Das Kapitel ist in die einzelnen Schutzgüter und die Art der Wirkung (baubedingt, anlagebedingt und betriebsbedingt) untergliedert. Die erwarteten Wirkungen werden beschrieben und in den Stufen „untergeordnete Wirkung“ und „wesentliche Wirkung“ bewertet.

Von wesentlichen Wirkungen können erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes ausgehen, die kompensiert werden müssen. Bei der Kompensation steht Vermeidung und Minimierung vor Ausgleich und Ersatz. Geeignete Maßnahmen zur Wirkungsverhinderung, -minderung bzw. -vermeidung (V-Maßnahmen) werden in Kap. 6 jeweils kurz benannt und im LBP ausführlich beschrieben. Der Prognose-Nullfall (in Bezug auf die bauliche Entwicklung, s. o.) ist Basis für die Bewertung des Planfalls.

Die Entscheidung, ob ein Maßnahmenbestandteil untergeordnete oder wesentliche Wirkungen erwarten lässt, geschieht wie folgt:

1. Kommt es zu einem Verlust von Flächen oder Naturhaushaltsfunktionen?
 - Ja ⇒ weiter bei 2.)
 - Nein ⇒ **keine Wirkung**.
2. Bestehen rechtsverbindliche Widmungen für die Fläche/Naturhaushaltsfunktion?
 - Ja ⇒ weiter bei 3.)
 - Nein ⇒ weiter bei 4.)
3. Bestehen Widersprüche zwischen der rechtsverbindlichen Widmung und der Projektwirkung?
 - Ja ⇒ **wesentliche Wirkung**
 - Nein ⇒ weiter bei 4.)
4. Welcher Art sind die Flächen/Naturhaushaltsfunktionen (von besonderer Bedeutung [= hoch- und sehr hochwertig] oder von allgemeiner Bedeutung [sehr gering-, gering- oder mittelwertig]); Grundlage dazu: Kap. 4)
 - besonderer Bedeutung ⇒ **wesentliche Wirkung**
 - allgemeiner Bedeutung ⇒ weiter bei 5.)
5. Sind die Projektwirkungen von prägender Intensität für die Flächen oder Naturhaushaltsfunktionen (werden sie dauerhaft verändert)?
 - Ja ⇒ **wesentliche Wirkung**
 - Nein ⇒ **untergeordnete Wirkung**

Wegen der unterschiedlichen Dauer und Intensität von Eingriffen wird differenziert in:

- **baubedingte Wirkungen:** zeitlich auf die Bauzeit begrenzt; selten nachhaltige Wirkung
- **anlagebedingte Wirkungen:** dauerhaft auftretende Wirkungen z. B. durch den Baukörper
- **betriebsbedingte Wirkungen:** Wirkungen, die durch den Betrieb der Anlage zu dauerhaften Änderungen der Schutzgüter führen können.

In den folgenden tabellarischen Wirkungsprognosen werden die von einem Wirkfaktor betroffenen Schutzgüter mit den in Tab. 7 genannten Abkürzungen aufgelistet. Wenn artenschutzrechtliche Belange betroffen sind wird dies in einer eigenen Spalte (**A**) hervorgehoben. Fett dargestellte Schutzgüter unterliegen voraussichtlich wesentlichen Wirkungen, normal gedruckte untergeordneten Wirkungen, ausgegraute keinen.

Maßnahmenvorschläge, wie Beeinträchtigungen von Schutzgütern vermieden oder vermindert bzw. ausgeglichen oder ersetzt werden können, folgen in Kap. 6.

Tab. 7: Verwendete Abkürzungen für die Schutzgüter.

F: Pflanzen, Tiere, biolog. Vielfalt	W: Wasser	M: Mensch
A: Artenschutz	K: Klima/Luft	S: Kulturelles Erbe/sonst. Sachgüter
B: Boden/Fläche	L: Landschaft	

5.2.1 Baubedingte Wirkungen

Baufeldräumung	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betroffen sind die Flächen des Plangebiets (13.900 m²). In den außerhalb gelegenen Baunebenflächen treten keine Wirkungen auf, die über das derzeit genehmigte Maß hinausgehen. ▪ Bei Baubeginn werden in den beanspruchten Flächen bestehende Gebäude abgerissen (Abrissgenehmigungen liegen bereits vor), Bäume und Sträucher gefällt, die sonstige Vegetation abgeräumt sowie der Oberboden abgeschoben und zwischengelagert. <p>F/A/B/L: Wesentliche Wirkungen mit möglicherweise erheblichen Beeinträchtigungen resultieren hauptsächlich aus dem Verlust von Lebensstätten schutzwürdiger Arten sowie ggf. durch den unsachgemäßen Umgang mit dem Boden. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP.</p> <p>W/K/M/S: Auf die übrigen Schutzgüter (Wasser, Klima/Luft, Mensch/Menschl. Gesundheit, Kultur- und sonstige Sachgüter) sind im Rahmen der Baufeldräumung keine Wirkungen zu erwarten.</p> <p>Bei Einhaltung der in Kap. 6 vorgeschlagenen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen können erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter ausgeschlossen werden. Nicht vermeidbar und somit kompensationsbedürftig sind der Verlust der Grünflächen bzw. Bäume (s. anlagenbedingte Wirkungen) sowie der Brutstätten der Rauchschnalbe (s. saP zum Vorhaben).</p> <p>Auch im Prognose-Nullfall ist ein Verlust der Brutstätten der Rauchschnalbe durch den geplanten Gebäudeabriss zu erwarten. Die übrigen Wirkungen treten im Prognose-Nullfall nicht auf.</p>								
Baustellen(neben)flächen: Baustelleneinrichtung, Lagerflächen	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die temporäre Flächeninanspruchnahme ggf. mit Überbauung umfasst den geplanten Zeitraum zwischen dem Baubeginn im Jahr 2025 bis zur Inbetriebnahme im Jahr 2028. ▪ Innerhalb des UG werden rund 1.400 m² Grünfläche außerhalb des Baufeldes als Fläche für die Vorfertigung, Baustellencontainer sowie für die Spannungsversorgung herangezogen. Weitere 4.200 m² werden nordwestlich außerhalb des UG sowie im Bereich des ehem. Verwaltungsgebäudes als Lagerflächen beansprucht. ▪ In den Baunebenflächen wird der Unterboden verdichtet und ggf. temporär (teil-)versiegelt. ▪ Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt die Wiederherstellung bzw. Rekultivierung der Flächen. <p>In den Baunebenflächen treten keine Wirkungen auf, die über die Baufeldräumung hinausgehen. Auch das Schutzgut „Mensch“ wird durch die ggf. bauzeitlich eingeschränkte Zugänglichkeit zu Teilen des Betriebsgeländes nicht nachteilig beeinflusst.</p> <p>A: Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Zauneidechsen, deren Vorkommen im Waldrandbereich im Nordosten des Betriebsgeländes bekannt ist, und Gelbbauchunken aus dem FFH-Gebiet in die Baunebenfläche beim ehemaligen Verwaltungsgebäude der Kläranlage einwandern. Dies würde zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko führen.</p> <p>Mit Einhaltung der Vorgaben aus Kap. 6 kann die Tötung von Einzelindividuen von Reptilien und Amphibien vermieden werden. Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt die Wiederherstellung bzw. Rekultivierung der Flächen - verbleibende Beeinträchtigungen können ausgeschlossen werden.</p> <p>Im Prognose-Nullfall werden für den geplanten Gebäudeabriss temporäre Lagerflächen benötigt. Der Flächenbedarf wäre jedoch geringer als bei Bau der Verbrennungsanlage.</p>								
Schadstoff- und Schallemissionen durch Baumaschinen, Baustellenbetrieb- und Verkehr	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schadstoffemissionen (Staubentwicklung, Abgase, Versickerung von Betriebsstoffen) durch Baumaschinen, Baustellenbetrieb und -verkehr. ▪ Schallemissionen durch Baustellenbetrieb (z. B. Baumaschinen, Abrissarbeiten, Bauarbeiten) während der Bauzeit. ▪ Der Wirkfaktor ist sowohl von der Größe der Baustelle, der Bauzeit als auch von der jeweiligen Bautätigkeit sowie ggf. von der Wetterlage (Luftbewegung) abhängig. 								

<p>F/A: Wegen des temporären Charakters und der Vorbelastung durch den laufenden Kläranlagenbetrieb sind keine erheblichen Beeinträchtigungen durch Lärm zu erwarten.</p> <p>B/W/K: Beeinträchtigungen sind v. a. im Fall von bauzeitigen Unfällen/Havarien sowie bei hoher Staubentwicklung (trockene Wetterlagen) zu erwarten. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP.</p> <p>M: Insbesondere starke Staub- sowie Lärmemissionen können die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Die übrigen Schutzgüter sind von diesem Wirkungspfad nicht betroffen.</p> <p>Bei Einhaltung der in Kap. 6 vorgeschlagenen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen können erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter ausgeschlossen werden.</p> <p>Auch im Prognose-Nullfall kommt es beim geplanten Gebäudeabriss zu Lärm sowie Staub- und Schadstoffbelastungen.</p>								
Bauen im Grundwasser, Entstehung von Abwasser								
F	A	B	W	K	L	M	S	
<ul style="list-style-type: none"> Der Bau des Tiefenbunkers ist in „trockener“ Baugrube vorgesehen. Dazu werden rückverankerte Spundwände mit Dichtsohle um die Baugrube installiert. Einsickernde Restwassermengen müssen aus der Baugrube gepumpt und in den Vorfluter abgeleitet werden. Eine Wasserhaltung ist lediglich im geschlossenen Trog über Absenkpumpen erforderlich. 								
<p>W: Der Bau in „trockener“ Baugrube stellt gegenüber einer bauzeitigen Grundwasserhaltung eine Vermeidung von Beeinträchtigungen des Grundwassers dar. Die verbleibenden potenziellen Wirkungen (Schadstoffeintrag) werden durch den Bau nach aktuellen technischen Standards auf ein Minimum reduziert. Ausführliche Erläuterungen s. Wirkungsprognose im LBP.</p> <p>Die übrigen Schutzgüter sind von diesem Wirkungspfad nicht betroffen.</p>								

5.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme								
F	A	B	W	K	L	M	S	
<ul style="list-style-type: none"> Es findet eine Netto-Neuersiegelung von knapp 4.200 m² statt. Es werden 8.520 m² Zierrasen mit Habitatfunktion für RL-Heuschrecken und Tagfalter in Anspruch genommen (3.080 m² neu entwickelt). Es werden 27 Einzelbäume bzw. Bäume in Baumgruppen entfernt. 								
<p>F/B/W/K: In überbauten/versiegelten Flächen gehen die schutzgutspezifischen Funktionen verloren: Die Flächen haben keine oder nur noch geringe Habitatfunktion für die Fauna, natürliche Bodenfunktionen gehen verloren und Grundwasser wird nicht wie bisher neu gebildet – dies alles stellen erhebliche Beeinträchtigungen dar. Ebenso gehen die klimatischen Ausgleichsfunktionen der bisherigen Grünflächen verloren – da ihre Funktion im Ist-Zustand aber nur von allgemeiner Bedeutung ist, werden die Wirkungen nicht als erheblich bewertet.</p> <p>Die übrigen Schutzgüter sind von diesem Wirkungspfad nicht betroffen.</p> <p>Der Wertverlust in Ökopunkten (Defizit: 100.612 Ökopunkte) wird durch Ökokontomaßnahmen kompensiert (s. Kap. 6).</p> <p>Im Prognose-Nullfall kommt es nicht zu anlagebedingten Beeinträchtigungen. Vielmehr eröffnet der geplante Gebäudeabriss die Möglichkeit, Flächen zu entsiegeln und Grünflächen zu entwickeln.</p>								
Optische Wirkung								
F	A	B	W	K	L	M	S	
<ul style="list-style-type: none"> Am Gebäude wird eine Glasfront mit einer Fläche von 135 m² installiert Die Wirkung auf das Landschaftsbild ist abhängig von der Lage, der Gestaltung und Höhe der Gebäude sowie dem Umfang der Flächeninanspruchnahme und betrifft alle baulich in Anspruch genommene Flächen 								

A: Es besteht das Risiko von Individuenverlusten durch Vogelschlag. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP.

L: Aufgrund der Bestandssituation (Lage der Maßnahme im Wald innerhalb des abgezaunten Betriebsgeländes der Kläranlage) sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP.

Die übrigen Schutzgüter sind von diesem Wirkungspfad nicht betroffen.

Bei Einhaltung der Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen in Bezug auf die Kollisionsgefahr an Glasflächen können erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes „Tiere“ ausgeschlossen werden (Kap. 6).

Im Prognose-Nullfall finden keine relevanten Veränderungen statt.

5.2.3 Betriebsbedingte Wirkungen

(Schadstoff-, Licht-, Staub-)Emissionen	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissionsquellen der geplanten Anlage stellen die Schornsteine, die Stillstandentlüftung sowie das Abgasrohr dar (iMA, 2024). ▪ Emittiert werden Säuren (bspw. HCl), Schwefel- und Stickstoffverbindungen (bspw. SO₂, NO_x), Metalle (bspw. Hg, Pb, Cu) sowie bei der Verbrennung entstehende organische Verbindungen (z. B. B(a)P, PCDD/F), Staub (Auflistung aller Stoffe sowie Emissionsmengen s. Immissionsgutachten (iMA, 2024)). ▪ Durch den nächtlichen Betrieb ist eine Beleuchtung des Geländes erforderlich. ▪ Zusätzliche Emissionen entstehen durch den Betriebsverkehr bzw. Materialtransport. 								
<p>F/A: Schadstoffemissionen können zu Beeinträchtigungen des Grünen Besenmooses im FFH-Gebiet führen. Lichtemissionen wirken auf Insekten und ggf. auf Fledermäuse. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP bzw. Natura 2000-Vorprüfung.</p> <p>B/W/K/L: Da die Emissionen unter den Irrelevanzschwellen liegen (iMA, 2024), sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Auch Rauchfahnen aus den Schornsteinen werden bzgl. des Landschaftsbildes wg. der Entfernung zu Siedlungsbereichen nicht als erhebliche Wirkung eingestuft. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP.</p> <p>Klimawandel: Da die KVA aufgrund der Gewinnung und Verwendung der Prozessenergie klimaneutral bzw. autark betrieben werden kann, trägt der Betrieb der Anlage nicht zum Klimawandel bei. Die außerhalb des Betriebsgeländes durch die Materialtransporte entstehenden CO₂-Emissionen sind – auch vor dem Hintergrund der aktuell erforderlichen Transporte zur Entsorgung/Ausbringung von Klärschlamm – vernachlässigbar.</p> <p>M: Die Zunahme von gesundheitsrelevanten Luftschadstoffen betrifft u. a. Flächen mit besonderer Bedeutung für das Schutzgut (Funktion „Wohnen“), was generell eine wesentliche Wirkung darstellt. Da an allen Immissionsorten die Grenzwerte eingehalten bzw. die Irrelevanzschwellen unterschritten werden, sind daraus jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen abzuleiten.</p> <p>Um nicht vollständig auszuschließende Beeinträchtigungen in Bezug auf den Gebietsschutz (FFH, Lebensstätte Grünes Besenmoos) rechtzeitig erkennen zu können, wird ein Langzeitmonitoring durchgeführt, s. Kap. 6.</p> <p>Beim Prognose-Nullfall treten keine betriebsbedingten Emissionen über das derzeitige Maß hinaus auf.</p>								
Lärmemissionen	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lärmbelastungen entstehen hauptsächlich durch den Betrieb der KVA als auch durch den Anlieferungsverkehr. ▪ Der Beurteilungspegel der Lärmbelastung durch die KVA liegt an den Immissionsorten (s. Gutachten) sowohl tagsüber als auch nachts bei max. 32 dB(A). Der Spitzenpegel beträgt max. 44 dB(A) tagsüber bzw. max. 35 dB(A) nachts. Die Grenzwerte gemäß „TA Lärm“ werden eingehalten (TÜV SÜD, 2024). 								
<p>F/A: Aufgrund der Vorbelastung können erhebliche Beeinträchtigungen, auch der Schutzobjekte des Vogelschutzgebiets, ausgeschlossen werden. Ausführliche Wirkungsprognose s. LBP und Natura 2000-Vorprüfung.</p> <p>M: Zu hohe Lärmbelastungen können der menschlichen Gesundheit schaden. Unter der Annahme, dass die gängigen Vorschriften zum Arbeitsschutz eingehalten werden, können erhebliche Beeinträchtigungen jedoch ausgeschlossen werden.</p> <p>Beim Prognose-Nullfall treten keine betriebsbedingten Emissionen über das derzeitige Maß hinaus auf.</p>								

Entstehung von Abfall/Abwasser, Lagerung von Gefahrstoffen	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erforderlich ist die (Zwischen-) Lagerung von benötigten umwelt- bzw. wassergefährdenden Betriebsmitteln, z. B. Öle und Lösungsmittel (Verbrauchsmengen je nach Stoff 100 – 1.700 kg/a) ▪ Durch den Betrieb entstehen umwelt- bzw. wassergefährdende Abwässer sowie Abfälle, etwa Brüdenkondensat, Ammoniakwasser, Klärschlammrückgang, sonstige Reststoffe sowie schadstoffbelastete Aufsaug- und Filtermaterialien. Die Mengen liegen zwischen 5 t/a (Brüdenkondensat) bis 72 t/a (Trockengut). <p>B/W: Erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter sind bei Einhaltung entsprechender Vorschriften und sachgemäßer Entsorgung nicht zu erwarten. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP.</p> <p>M: Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen und problematischen Abfällen sowie Unfälle/Havarien können zu Gesundheitsrisiken führen. Unter der Annahme, dass alle Vorschriften zum Arbeitsschutz eingehalten werden sowie entsprechende Konzepte für Notfälle vorliegen, sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Die übrigen Schutzgüter sind von diesem Wirkungspfad nicht betroffen.</p> <p>Im Prognose-Nullfall ist keine über den Bestand hinausgehende Lagerung von Gefahrstoffen erforderlich. Auch entstehen keine zusätzlichen umweltrelevanten Abfälle bzw. Abwässer.</p>								
Kollisionsrisiko durch Betriebsverkehr	F	A	B	W	K	L	M	S
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anstieg des Betriebs- bzw. Lieferverkehrs um rd. 4.895 Fahrzeuge (LKW) pro Jahr (entspricht rd. 20 LKW pro Tag) ▪ Im Vergleich zum Bestand wird das Verkehrsaufkommen im Betrieb ungefähr verdoppelt. <p>F/A: Keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Ausführliche Erläuterungen siehe Wirkungsprognose im LBP. Die übrigen Schutzgüter sind von diesem Wirkungspfad nicht betroffen.</p> <p>Im Prognose-Nullfall bleibt der Betriebsverkehr auf aktuellem Niveau.</p>								

5.2.4 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Die prognostizierten bau-, anlage- und betriebsbedingten Projektwirkungen können die bestehenden Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern beeinflussen.

So wird zum Beispiel die enge Wechselbeziehung zwischen Boden und (Grund)Wasser durch die Flächenneuversiegelung sowie die geplante „trockene“ Baugrube für den Tiefenbunker weiter eingeschränkt. Auch die Wechselbeziehungen zwischen den Standortbedingungen für „Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt“ und „Boden“ und „Mikroklima“ ändern sich dadurch.

Vor dem Hintergrund der bereits bestehenden Nutzung als Kläranlagenbetrieb sind diese Änderungen in den Wechselwirkungen jedoch vernachlässigbar.

5.2.5 Auswirkungen auf übergeordnete Planungsvorgaben

Regionalplanung

Die Kläranlage Breisgauer Bucht ist bereits Bestandteil des Regionalen Grünzuges. Die Ansiedelung einer Klärschlamm-Verbrennungsanlage zu dessen thermischen Verwertung steht, vor dem Hintergrund der derzeit zulässigen Nutzung als Kläranlagenbetrieb, nicht im Widerspruch zur Ausweisung als Grünzug.

Im Landschaftsrahmenplan Südlicher Oberrhein (Stand 2013) wurde bislang kein Ziel- bzw. Maßnahmenkonzept fertiggestellt, sodass es keinen Widerspruch zur Planung gibt. Für die Konzepte des LRP besteht ohnehin keine rechtsverbindliche Wirkung.

Flächennutzungsplan der Stadt Endingen

Die Planung korrespondiert mit dem Flächennutzungsplan.

NATURA 2000-Gebiete

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Natura 2000-Vorprüfung (bhmp, 2024) zusammengefasst. Für Details wird auf die Vorprüfung verwiesen.

Die Natura 2000-Vorprüfung ergab, dass durch das Vorhaben keine negativen Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Arten des **EU-Vogelschutzgebiet** „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401) zu erwarten sind.

Auswirkungen auf das im **FFH-Gebiet** „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Nr. 7712-341) geschützte Grüne Besenmooses (*Dicranum viride*) sind durch die zusätzliche Stickstoff- und Säuredeposition im Bereich einer nahegelegenen Lebensstätte nicht auszuschließen.

Zudem sind Summationswirkungen bei der Umsetzung der Planung zur Erneuerung der Blockheizkraftwerk-Anlage in der Kläranlage Forchheim nicht auszuschließen.

Wirkungen auf andere Schutzobjekte des FFH-Gebietes sind durch das Vorhaben nicht zu prognostizieren. Grundlage für diese Aussagen ist der Managementplan zu den Natura 2000-Gebieten sowie das Immissionsgutachten zum Vorhaben (iMA, 2024).

Mögliche Effekte durch die Klärschlammverbrennung auf das Grüne Besenmoos sind durch ein mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmtes Monitoring zu überprüfen; s Kap. 6.

Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

Das Wasserschutzgebiet "TB Forchheimer Wald" liegt weniger als 200 m südöstlich der Planung. Für den Bau der Verbrennungsanlage muss im Bereich des geplanten Tiefenbunkers im Grundwasser gebaut werden.

Bei Bau mit Grundwasserabsenkung hätte dies u. a. Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet, Zone I und II, da die Grundwasserabsenkung auch in diesen Bereich wirken würde (Weiß-Ingenieure, 2024). Da dies nicht zulässig wäre, ist der Bau in „trockener“ Baugrube vorgesehen, wie es bereits bei der letzten Kläranlagen-Erweiterung genehmigt und durchgeführt wurde.

Weitere Schutzgebiete und -objekte

Weitere Schutzgebiete und -objekte befinden sich außerhalb des Eingriffs- bzw. Wirkungsbereichs des Vorhabens.

5.2.6 Auswirkungen aus Sicht des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG

Im Rahmen von Baumaßnahmen sind die unter § 44 Absatz 1 BNatSchG aufgeführten Zugriffsverbote zu beachten. Diese gelten für alle europäischen Vogelarten sowie alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie (streng geschützte Arten).

Die rechtlichen Grundlagen sowie die im Untersuchungsgebiet (potenziell) vorkommenden, planungsrelevanten Artengruppen (Fledermäuse, Vögel, Reptilien) werden in der den Antragsunterlagen beigefügten speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) (bhmp, 2024) ausführlich dargestellt bzw. behandelt.

Als prüfrelevante Arten sind die Rauchschwalbe sowie potenziell weitere ubiquitäre Vogelarten vom Vorhaben direkt betroffen – die Rauchschwalbe brütet im Kläranlagengebäude, welches für die Verbrennungsanlage abgerissen werden muss, die Brutnester ubiquitärer Arten sind in den zu entfernenden Gehölzen nicht auszuschließen. Für die Rauchschwalbe wurden bereits Ersatznistplätze geschaffen, Gehölze dürfen nur außerhalb der Vogelbrutzeit entfernt werden.

Um die Tötung von einzelnen Fledermäusen in ihren potenziell vorhandenen (nicht essenziellen) Tagesquartieren zu vermeiden, muss der Gebäudeabriss außerhalb deren Aktivitätszeit, also im Winter abgerissen werden.

Um zu vermeiden, dass streng geschützte Reptilien (Zauneidechse) oder Amphibien (Gelbbauchunke) in die nordöstlichen Baunebenflächen (ehem. Verwaltungsgebäude) einwandern, muss dort, zum Wald hin, bauzeitig ein Amphibien-/Reptilienschutzzaun aufgestellt werden.

Die aus artenschutzrechtlichen Gründen erforderlichen Maßnahmen werden in Kap. 6 benannt. Die in der saP ausformulierten Maßnahmen wurden in den LBP übernommen.

5.3. Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen

Entsprechend der vom Vorhabensträger beigefügten Kurzbeschreibung zur KVA sowie in dem ebenfalls beigelegten „Konzept zur Verhinderung von Störfällen“ (AZV, Stand 22.07.2019) handelt es sich bei dem Kläranlagestandort um einen Betriebsbereich der unteren Klassen im Sinne der Störfallverordnung (12. Bundes-Immissionsschutzverordnung - BImSchV). Grund für diese Einstufung ist, dass das Klärwerk Klär-/Faulgasmengen bis max. 20 t zwischenspeichert und damit die untere Mengenschwelle gemäß Anhang I der 12. BImSchV überschreitet.

Klärgas ist ein entzündliches Gas der Gefahrenkategorie P2 der CLP-Verordnung mit einem Methangehalt zwischen 60 – 70 %.

Weitere mögliche Gefahren bestehen v. a. durch Brände bzw. Explosionen sowie Kontaminationen mit den für den Betrieb benötigten Gefahrstoffen. Letztere sind in erster Linie entzündlich, gesundheits- bzw. wassergefährdend wie z. B. Schmierstoffe, Ammoniaklösung und Heizöl.

Gemäß Störfallkonzept wurden Dienst- und Betriebsanweisungen sowie ein Konzept für Sicherheit und Gesundheitsschutz erstellt und allen Mitarbeitern der KVA bekannt bzw. zugänglich gemacht. Auch entsprechende Schutzvorkehrungen getroffen (bspw. Bereithaltung von

Ölbindemittel) sowie die Mitarbeiter regelmäßig geschult. Regelmäßig finden Gefährdungsbeurteilungen statt und es wurden entsprechende technische Sicherheitsvorkehrungen getroffen (Aufführung s. Störfallkonzept).

Der Anlagenstandort befindet sich – soweit bekannt – nicht in einem Gebiet mit erhöhten Risiken für Naturkatastrophen (z. B. Hochwasser).

Durch die genannten Maßnahmen werden schwerwiegende Unfälle bzw. Katastrophen bestmöglich verhindert. Im unwahrscheinlichen Fall einer schweren Havarie können negative Auswirkungen auf die umliegenden Schutzgebiete und den Naturhaushalt bzw. die Schutzgüter jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

5.4. Grenzüberschreitende Auswirkungen des Vorhabens

Grenzüberschreitende Auswirkungen des Vorhabens sind nicht zu erwarten, wie das Immissions- (iMA, 2024) bzw. Schallgutachten (TÜV SÜD, 2024) zur Anlage zeigen.

5.5. Zusammenfassung der erwarteten erheblichen Beeinträchtigungen

Im Rahmen des Baus der Anlage kommt es zu Beeinträchtigungen streng geschützter Rauchschnalben sowie potenziell in der Eingriffsfläche brütenden ubiquitären Vogelarten und Fledermäusen in ihren Tagesquartieren (besonderer Artenschutz).

In der nordöstlichen Baunebenfläche kann es zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko von Reptilien und Amphibien kommen (besonderer Artenschutz).

Bei Havarien während des Baus ist die erhebliche Beeinträchtigung von Boden, Wasser sowie dem Menschen/menschliche Gesundheit nicht auszuschließen.

Anlagebedingt führt die Umsetzung der Planung, trotz der Nutzung bereits überprägter Bereiche, zu einer Netto-Neuversiegelung, was naturschutzrechtlich zu einem Defizit bei den Schutzgütern „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“ sowie „Boden und Fläche“ führt. Dieses Defizit muss kompensiert werden.

Zudem sind an der Verbrennungsanlage große Glasflächen geplant, die zu einer Erhöhung der Mortalität bei Vögeln führen können (Vogelschlag) – das kann langfristig zu erheblichen Beeinträchtigungen lokaler Populationen führen.

Betriebsbedingt kommt es durch die Verbrennungsanlage zu einer Erhöhung von Schadstoffemissionen. Gemäß Immissionsgutachten kommt es, außer beim Grünen Besenmoos, nicht zu relevanten Umweltwirkungen. Beim Grünen Besenmoos kann nicht ausgeschlossen werden, dass es in einer Lebensstätte im nahen Umfeld geschädigt wird.

6. Maßnahmenvorschläge zur Vermeidung und Verminderung sowie zum Ausgleich und Ersatz

Nachfolgend werden Maßnahmen benannt, durch die erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter vermieden bzw. unvermeidliche negative Folgen minimiert werden können – dies beinhaltet auch eventuelle Vorsorge- bzw. Notfallmaßnahmen.

Nicht mit aufgeführt sind die vom Vorhabensträger in den Antragsunterlagen benannten bzw. die aus gesetzlichen Gründen ohnehin umzusetzenden (technischen) Maßnahmen zur Luftreinhaltung, zum Gewässerschutz bzw. zum Arbeitsschutz während der Betriebsphase der KVA.

Die tabellarische Darstellung (Tab. 8) beschränkt sich auf die Benennung der Maßnahme (inkl. Kurzbezeichnung aus LBP bzw. saP) sowie auf die Aufzählung der Schutzgüter, die von der Maßnahme profitieren.

Eine ausführliche Beschreibung sowie Begründung der jeweiligen Maßnahme findet sich im LBP zu dem Vorhaben.

Tab. 8: Maßnahmen zum Vermeiden/Vermindern negativer Umweltwirkungen.
Beschreibung und Begründung der Maßnahmen s. LBP.

Kurz	Maßnahmenbezeichnung	Profitierendes Schutzgut
V-1	Bauzeitenbeschränkung, Bau-feldräumung und Gebäudeabriss	Die Maßnahme wird aus Gründen des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG erforderlich: Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt.
V-2	Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen	Die Maßnahme wird aus Gründen des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG erforderlich: Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt.
V-3	Aufstellung Reptilien-/Amphibienschutzzaun	Die Maßnahme wird aus Gründen des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG erforderlich: Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt.
V-4	Boden-/Grundwasserschutz in der Bauphase	Die Maßnahmen vermeiden und mindern Beeinträchtigungen von Boden und Wasser bzw. verringern die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Unfällen/Havarien deutlich.
V-5	Rekultivierung nicht versiegelter Flächen	Die Maßnahme reduziert Eingriffe in die Schutzgüter „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“, „Boden“ und „Wasser“ auf ein nicht erhebliches Maß. Auch das „Mikroklima“, das „Landschaftsbild“ sowie der „Mensch“ profitieren von der Maßnahme.
V-6	Emissionsschutz während der Bauphase	Die Maßnahme reduziert Beeinträchtigungen von „Luft“ und in der Folge der „menschlichen Gesundheit“. Durch die Reduzierung von Staub und anderen Emissionen profitiert auch „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“, „Boden“ und „Wasser“.
V-7	Monitoring Grünes Besenmoos	Die Maßnahme dient gezielt dem Erkennen von Beeinträchtigungen des Grünen Besenmooses (Gebietsschutz sowie „Pflanzen, Tiere, biolog. Vielfalt“).
V-8	Lichtreduzierte Außenbeleuchtung	Die Maßnahme dient der Reduzierung der Lichtverschmutzung, wodurch im Wesentlichen Beeinträchtigungen von „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“ vermieden werden. Von der Maßnahme profitiert aber auch der besondere Artenschutz sowie die „Landschaft“.

Die Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz sind in Tab. 9 dargestellt, ausführliche Beschreibungen und Bilanzierungen sind dem LBP zu entnehmen.

Tab. 9: Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz.

Kurz	Maßnahmenbezeichnung	Schutzgut
A-1*	Anbringung von Nisthilfen für die Rauchschnalbe	Die Maßnahme wird aus Gründen des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG erforderlich: Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt.
A-2	Maßnahmenkomplex Nasswiesen an der Glotter, Riegel (Aktenzeichen 316.02.007) Zuweisung des Eingriffs dem Maßnahmenkomplex durch Kauf der Ökopunkte.	Die Maßnahme dient der naturschutzrechtlichen Kompensation der Eingriffe in die Schutzgüter „Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt“ sowie „Boden und Fläche“.

* Hinweis: Die Maßnahme wurde bereits umgesetzt (siehe saP).

7. Verwendete technische Verfahren, Hinweise auf Schwierigkeiten

Die angewendeten Methoden zur Datenermittlung entsprechen den aktuellen Fachstandards. Zu diesen siehe die Angaben in Tab. 2 (Kap. 1.3) zum jeweiligen Schutzgut und die detaillierte Methodenbeschreibung in den ergänzenden Fachgutachten (saP, Natura 2000-Vorprüfung sowie Immissions- und Schallgutachten).

Spezielle technische Verfahren wurden nicht angewendet.

Schwierigkeiten bei der Erstellung der UVS traten nicht auf.

Es bestehen Prognoseunsicherheiten hinsichtlich möglicher Folgen des Klimawandels im Zusammenwirken mit den Emissionen aus der Klärschlammverbrennung auf eine Lebensstätte des Grünen Besenmooses im FFH-Gebiet – diese sollen durch ein Langzeitmonitoring beseitigt werden.

8. Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung

Der Klärschlammverwertung Zweckverband (KZV) Südbaden plant als Vorhabenträger den Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) am Standort der Kläranlage des Abwasserzweckverbands (AZV) Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim, welche bis Ende 2028 in Betrieb genommen werden soll.

In der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) als Teil der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsunterlagen werden die voraussichtlichen Wirkungen dieser Planung auf die Schutzgüter nach § 2 Abs. 1 UVPG sowie auf Schutzgebiete und -objekte nach Naturschutz- und Wasserrecht behandelt.

Es werden mögliche Standortalternativen vorgestellt und deren Verträglichkeit mit den Umweltbelangen abgeschätzt.

Es werden Maßnahmen benannt, die der Vermeidung/Verminderung bzw. dem Ausgleich negativer vorhabenbedingter Wirkungen dienen. Konkretisiert werden diese Maßnahmen im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP), der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) sowie der Natura 2000-Vorprüfung zum Vorhaben.

Das rd. 1,3 ha große Plangebiet liegt innerhalb des Betriebsgeländes der Kläranlage Forchheim.

Die Bestandssituation im Plangebiet stellt sich wie folgt dar: Es sind teilweise versiegelte bzw. bebaute Flächen vorhanden, tlw. artenreiche mit Gehölzen bestandene Rasenflächen. Die Böden sind vollständig anthropogen überprägt.

Naturschutzfachlich hochwertige Bereiche mit besonderer Bedeutung für die Schutzgüter sind lediglich aus artenschutzrechtlicher Sicht vorhanden: im Eingriffsbereich brüten Rauchschnalben. Zudem kommen in den Grünflächen Heuschrecken der Roten Liste vor.

Die übrigen Schutzgüter weisen im Bestand eine nur untergeordnete (Klima und Luft, Landschaft) bzw. allgemeine (Grundwasser, Mensch und menschliche Gesundheit) naturschutzfachliche Bedeutung auf.

Von Relevanz für das Vorhaben sind die nahegelegenen Schutzgebiete (Natura 2000, Wasserschutzgebiet).

Beim Natura 2000-Gebietsschutz bestehen für das Grüne Besenmoos Prognoseunsicherheiten in Bezug auf die Beeinträchtigung durch Stickstoff- und Säureeinträge in einer nahegelegenen Lebensstätte der Art. Um auf mögliche Schädigungen reagieren zu können, wird ein Langzeit-Monitoring empfohlen. Bewertungsgrundlage stellt das Immissionsgutachten zum Vorhaben dar.

Beeinträchtigungen des Wasserschutzgebietes werden vermieden, in dem der unter dem Grundwasserspiegel geplante Tiefenbunker in „trockener Baugrube“ gebaut wird, so dass keine bauzeitliche Grundwasserabsenkung erforderlich wird.

Durch das Bauvorhaben sind – auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Eingriffsfolgen – erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter „Pflanzen/Tiere/Biologische Vielfalt“ und „Boden“ zu erwarten.

So zeigen die naturschutzrechtlichen Bilanzen von Biotopen und Boden (Naturschutzrecht) im LBP zum Vorhaben ein Defizit von 100.621 Ökopunkten auf. Die Kompensation erfolgt durch die Zuweisung des Eingriffs dem Ökokontomaßnahmen-Komplex AZ 316.02.007 „Nasswiesen an der Glotter, Riegel“, durch den Kauf von Ökopunkten.

Artenschutzrechtlich muss der Verlust von Brutstätten der Rauchschwalbe ausgeglichen werden. Ersatz-Lebensstätten (Nisthilfen) wurden bereist vorgezogen im Kläranlagengelände angebracht.

Bei Umsetzung der Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen von Schutzgütern und Schutzgebieten.

Zur Einhaltung immissionsrechtlicher Grenzwerte bzw. zur Verhinderung schwerer Unfälle und/oder gesundheitlicher Beeinträchtigungen werden entsprechende technische Maßnahmen (Betriebs- und Arbeitsschutz) umgesetzt bzw. Sicherheitsvorkehrungen getroffen. Details hierzu sind den technischen Antragsunterlagen zu entnehmen.

Beim Prognose-Nullfall kommt es zu vergleichbaren baubedingten Wirkungen beim Abriss des Bestandsgebäudes. Auch der Verlust der Rauchschwalben-Fortpflanzungsstätten ist zu erwarten.

9. Literaturverzeichnis

- bhmp. (2024). *Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH: Natura 2000-Vorprüfung zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage in Forchheim.*
- bhmp. (2024). *Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH: Natura 2000-Vorprüfung zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage in Forchheim.*
- bhmp. (2024). *Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH: Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim.*
- iMA. (2024). *iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG: Prognose der Emissionen und Immissionen sowie Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abgase aus einer geplanten Mono-Klärschlammverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage Forchheim. Entwurf 14.06.2024.*
- LfU. (2005). *Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung.*
- LUBW. (2012). *Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg: Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe.*
- LUBW. (2018). *Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. 5. Auflage.*
- MUNV. (2010). *Ministerium für Umwelt, Naturschutz und VEkehr. Ökokontoverordnung (ÖKVO). Verordnung über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen.*
- TÜV SÜD. (2024). *TÜV SÜD Industrie Service GmbH: Geräuschimmissionsprognose zum Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage in 79362 Forchheim. Stand 02.08.2024.*
- Umweltberatung-wm. (2023). *Dr.-Ing. Maier, Werner: Standortanalyse für den Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden in Zusammenarbeit mit iat - Ingenieurberatung, GmbH.*
- Weiß-Ingenieure. (2024). *Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim, Stellungnahme zu den Wasserhaltungsmaßnahmen des Tiefenbunkers.*

5.3 Artenschutzprüfung



Südbaden

KLÄRSCHLAMMVERWERTUNG ZWECKVERBAND SÜDBADEN

Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

zum

„Neubau einer Klärschlamm- Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Abgabefassung

Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim

Projekt-Nr.

23073

Bearbeitung

M. Sc., Environmental Sciences, A. Weiler

M. Sc. Ökotoxikologie, A. Fahl

Interne Prüfung: MR, 15.08.2024

Datum

15.08.2024



Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH

Büro Bruchsal

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

fon 07251-98198-0

fax 07251-98198-29

info@bhmp.de

www.bhmp.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jochen Bresch

Sitz der GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

AG Mannheim HR B 703532

Inhalt	Seite
1. Einleitung	1
1.1. Untersuchungsgebiet.....	1
1.2. Untersuchungsumfang.....	1
1.3. Rechtsgrundlage.....	2
2. Methoden der durchgeführten Untersuchungen	4
2.1. Vögel.....	4
2.2. Fledermäuse.....	4
2.3. Reptilien und Amphibien.....	5
3. Bestand und Bewertung	6
3.1. Vögel.....	6
3.2. Fledermäuse.....	8
3.3. Reptilien und Amphibien.....	9
4. Wirkungsprognose	9
4.1. Vorhabenwirkungen.....	9
4.2. Betroffenheit der prüfungsrelevanten Arten.....	10
4.2.1 Vögel	11
4.2.2 Fledermäuse.....	12
4.2.3 Reptilien und Amphibien.....	12
4.2.4 Fazit.....	12
5. Artenschutzrechtliche Maßnahmen	13
6. Fazit der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung	15
7. Quellen	16
Anhang I: Rauchschwalbe	17

Abbildungsverzeichnis**Seite**

Abb. 1: Abgrenzung Untersuchungsgebiet.	2
Abb. 2: Standorte bei den Ausflugskontrollen.	5
Abb. 3: Habitatstrukturen Rauchschwalbe.	7
Abb. 4: Aufstellung Reptilienschutzzaun.	14
Abb. 5: Lage der Gebäude für den Ausgleich.	15

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Witterungsbedingungen, Detektorerfassungen Fledermäuse.	4
Tab. 2: Witterungsbedingungen, Erfassungen Reptilien.	6
Tab. 3: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Vogelarten.	6
Tab. 4: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Fledermausarten und deren Status.	8
Tab. 5: Projektspezifische Ursache-Wirkungskette mit potenziell betroffenen Artengruppe.	10
Tab. 6: Vermeidungsmaßnahmen.	13
Tab. 7: CEF-Maßnahmen.	14

1. Einleitung

Der Klärschlammverwertung Zweckverband (KZV) Südbaden plant als Vorhabenträger den Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) am Standort der Kläranlage des Abwasserzweckverbands (AVZ) Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim.

Die KVA soll auf dem Betriebsgelände der Kläranlage errichtet werden. Der geplante Baubereich weist eine Fläche von ca. 1,39 ha auf.

Im Jahr 2025 soll mit dem Bau begonnen werden, die Inbetriebnahme ist im Jahr 2028 vorgesehen.

Die Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH wurde vom KZV Südbaden u. a. mit der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) zu dem Vorhaben beauftragt.

Auf Grundlage von faunistischen Kartierungen, deren Umfang im Rahmen der Erstbegehung am 14.06.2023 festgelegt wurde, wird ermittelt, ob im Wirkraum der Planung artenschutzrechtlich relevante Tier- und Pflanzenarten (Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie europäische Vogelarten) vorkommen und von den bau-, anlage- oder betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens betroffen sind.

1.1. Untersuchungsgebiet

Die Kläranlage Breisgauer Bucht in Forchheim liegt rund 23 km nordwestlich von Freiburg in einem Waldstück nahe der deutsch-französischen Grenze.

Als zentrales Untersuchungsgebiet (UG) für die saP wird der oben beschriebene Baubereich (1,39 ha) definiert (Abb. 1).

Außerhalb des Baubereiches werden für Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen für Bodenaushub ausschließlich bereits geräumte bzw. befestigte/versiegelte Flächen beansprucht (Lage s. Antragsunterlagen). Diese befinden sich nordwestlich bzw. nordöstlich außerhalb des o. g. UG. Ein ggf. darüberhinausgehender Flächenbedarf wird gesondert beantragt und ist nicht Bestandteil der vorliegenden Genehmigungsunterlagen.

1.2. Untersuchungsumfang

Nach einer Übersichtsbegehung zur Einschätzung des Habitatpotenzials für aus artenschutzrechtlicher Sicht prüfungsrelevanten Arten am 14.06.2023, wurden für die saP folgende Artengruppen untersucht:

- Vögel
- Fledermäuse
- Reptilien

Für weitere prüfungsrelevante Arten/Artengruppen bietet das UG aufgrund seiner Ausprägung an Biotop- und Nutzungstypen keine geeigneten Habitatbedingungen.

Auch die vorgesehenen Baustelleneinrichtungsflächen weisen aufgrund der bestehenden Bodenverdichtung bzw. -versiegelung kein Habitatpotenzial für planungsrelevante Arten auf. Lediglich ein temporärer Aufenthalt, etwa von wandernden Amphibien, kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden (s. Kap. 3.3). Ein Bedarf an näheren Untersuchungen resultiert daraus nicht.

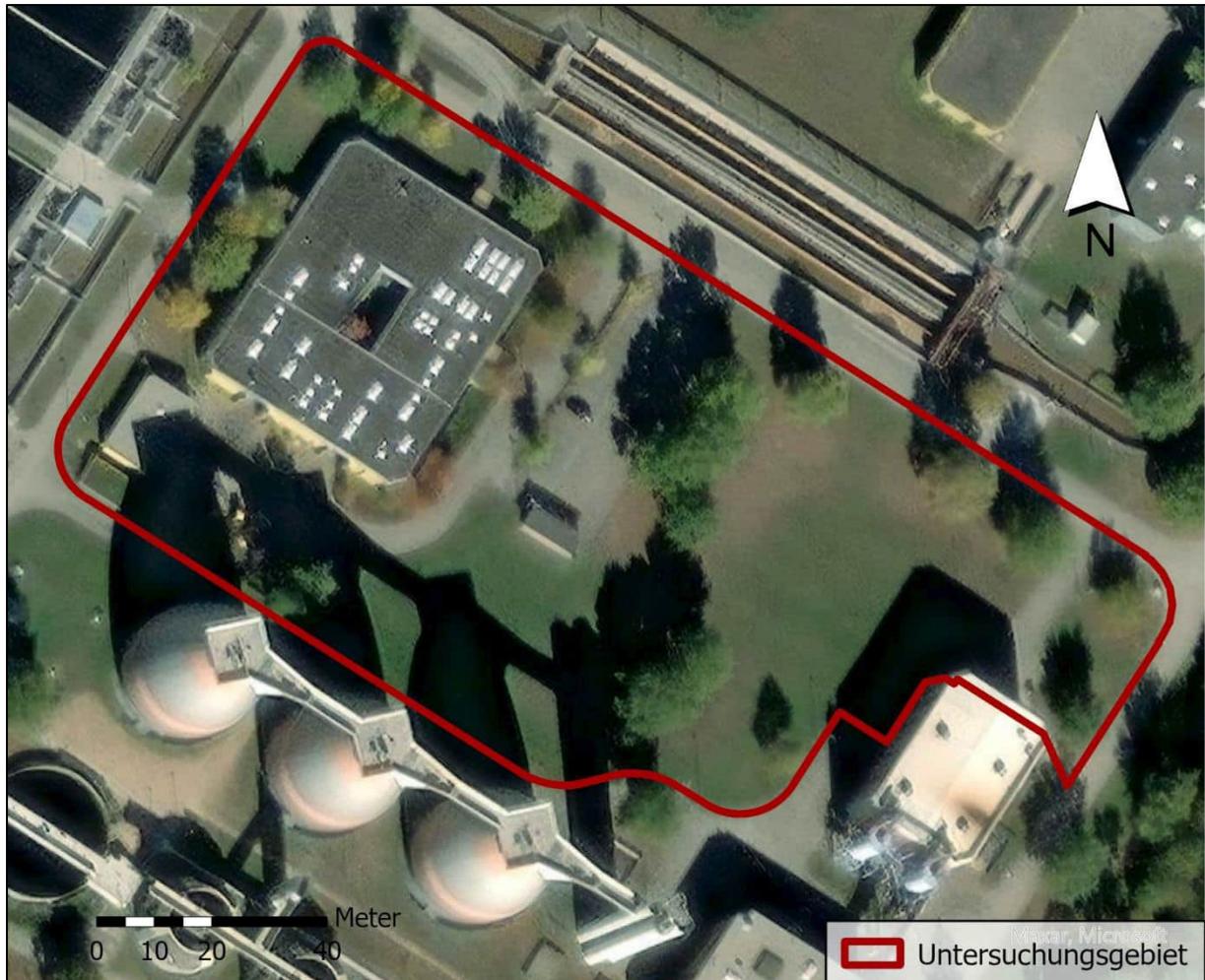


Abb. 1: Abgrenzung Untersuchungsgebiet.
(Quelle Luftbild: ESRI, 2023).

1.3. Rechtsgrundlage

Die europarechtlichen Regelungen zum besonderen Artenschutz sind in den §§ 44 und 45 des BNatSchG geregelt.

Bezüglich der **Tierarten** nach Anhang IV der FFH-Richtlinie bzw. europäischen Vogelarten nach Vogelschutzrichtlinie ergeben sich aus § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 bzw. § 18 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

Fang-, Verletzungs- und Tötungsverbot:

Es ist verboten, wild lebenden Tieren nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.

Zerstörungsverbot:

Es ist verboten, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten in räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Störungsverbot:

Es ist verboten, wild lebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die Störung zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.

Bezüglich der **Pflanzenarten** ergeben sich aus § 44 Abs. 1 Nr. 4 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 bzw. § 18 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

- die Entnahme von wildlebenden Pflanzen oder ihren Entwicklungsformen
- die Beschädigung oder Zerstörung ihrer Standorte.

Mit der Erweiterung des § 44 BNatSchG durch den Absatz 5 für Eingriffsvorhaben wird eine akzeptable und im Vollzug praktikable Lösung bei der Anwendung der Verbotsbestimmungen des Absatzes 1 erzielt:

- Für nach § 15 zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1, die nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe von Satz 2 bis 5.
- Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.
- Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.
- Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IV Buchstabe b der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten die Sätze 2 und 3 entsprechend.
- Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.

Entsprechend § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG gelten die artenschutzrechtlichen Verbote für nach § 15 zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1, die nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, nur für die in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführte Tier- und Pflanzenarten sowie die heimischen europäischen Vogelarten gem. Art. 1 Vogelschutzrichtlinie. Werden Verbotstatbestände nach § 44

Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten erfüllt bzw. können nicht ausgeschlossen werden, müssen für eine Projektzulassung die Ausnahmeveraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG erfüllt sein.

2. Methoden der durchgeführten Untersuchungen

Wegen des späten Projektstartes im Juni 2023 konnten keine faunistischen Untersuchungen nach Methodenstandards durchgeführt werden. Die Untersuchungen im Sommer/Spätsommer 2023 galten einer ersten Einschätzung des Bestandes und wurden, falls erforderlich, im Frühjahr 2024 ergänzt.

2.1. Vögel

Zur Überprüfung der Nutzung des UG durch Vögel wurde eine Gebäudebegehung am 01.08.2023 durchgeführt. Dabei wurde untersucht, inwieweit das Betriebsgebäude mit der Nummer 21.1 Möglichkeiten zur Brut für Gebäudebrüter bietet. Es wurde nach Nestern gesucht. Zudem wurde bei jeder Begehung des UG auf Aktivitäten durch Brutvögel geachtet (Gesang, Zu- und Abflüge, Revierverhalten etc.).

2.2. Fledermäuse

Im Rahmen der Erstbegehung wurden Höhlenbäume und Gebäude mit Quartierpotenzial erfasst. Diese Erfassung erfolgte am 14.06.2023. Hierbei wurden sämtliche Bäume und Gebäude im UG auf Höhlen und Spalten untersucht. Neben alten Spechthöhlen beinhaltet dies unter anderem abstehende Rinde, zusammengewachsene Zwiesel, Astausfaulhöhlen und Stammrisse. An Gebäuden wurde nach Spalten, offenen Fenstern etc. gesucht. Wo erforderlich wurde ein Fernglas zur besseren Einsehbarkeit verwendet.

Zur qualitativen Erfassung der Fledermäuse wurden zwei Ultraschall-Detektor-Begehungen (Pettersson D 1000X/BATLOGGER M/BATLOGGER M2) flächig durchgeführt (Tab. 1).

Das UG wurde pro Erfassungstermin zwei Mal abgelaufen, um sowohl früh als auch spät jagende Arten erfassen zu können.

Die hiermit erbrachten akustischen Nachweise wurden aufgenommen, punkt- und zeitgenau verortet und später analysiert. Die Art-Analysen erfolgten durch die Erstellung von Spektrogrammen und Auswertung dieser (Skiba, 2009). Beginn der Transektbegehungen war jeweils eine Stunde nach Sonnenuntergang.

Tab. 1: Witterungsbedingungen, Detektorerfassungen Fledermäuse.

Datum	Beginn	Temperatur [°C]	Niederschlag [% Beobachtungszeit]	Bedeckungsgrad [%]	Windstärke [bft]
24.07.2023	21:15	20	0	25	2
01.08.2023	21:00	21	0	12,5	3

Das abzureißende Gebäude (21.1) wurde auf Quartierpotenzial sowie auf Spuren tatsächlicher Besiedlung (Tiere, Kadaver, Kot, Fraßplätze u. a.) untersucht. Dabei erfolgte die Untersuchung am 01.08.2023 von außen, sowie in den offen stehenden Bereichen auch von innen, unter Zuhilfenahme eines Fernglases.

Zur Kontrolle auf evtl. vorhandene Quartiere, insbesondere Wochenstuben, wurden an den beiden Erfassungsterminen Ausflugkontrollen am Gebäude 21.1 durchgeführt. Dazu wurde das Gebäude ab Sonnenuntergang von zwei Standpunkten aus beobachtet (Abb. 2) und mittels Ultraschalldetektoren (s. o.) überprüft, ob Tiere aus dem Gebäude ausfliegen.

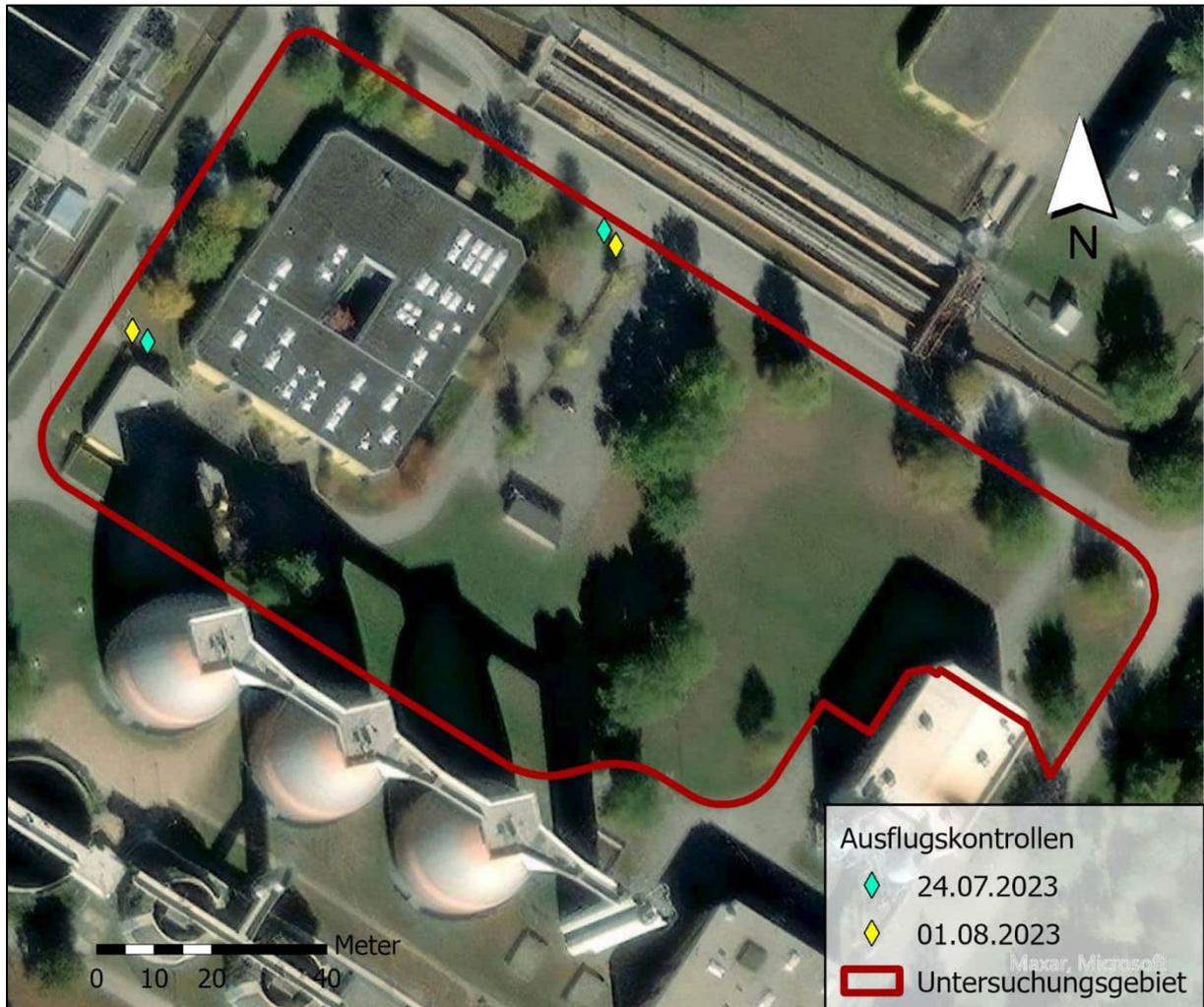


Abb. 2: Standorte bei den Ausflugskontrollen.
(Quelle Luftbild: ESRI, 2023).

2.3. Reptilien und Amphibien

Die Erfassung von Reptilien erfolgte durch flächendeckendes Abgehen und gezieltes Absuchen geeigneter Habitatstrukturen an insgesamt drei Terminen (Tab. 2). Geeignete Habitatstrukturen wurden bei der Erstbegehung am 14.06.2023 erfasst. Besonderes Augenmerk galt hierbei potenziellen Lebensräumen für die artenschutzrechtlich relevanten und potenziell im Gebiet vorkommenden Arten Mauer- und Zauneidechse.

2023 wurden drei Erfassungen im Spätsommer während der Schlupfzeit der Jungtiere durchgeführt (Tab. 2). Die letzten beiden Erfassungen fanden 2024 im April während der Paarungszeit der Tiere statt.

Tab. 2: Witterungsbedingungen, Erfassungen Reptilien.

Datum	Beginn	Temperatur [°C]	Niederschlag [% Beobachtungszeit]	Bedeckungsgrad [%]	Windstärke [bft]
15.08.2023	17:00	29	0	0-12,5	2-3
21.08.2023	16:30	33	0	0	3
01.09.2023	15:00	25	0	75	3
11.04.2024	13:30	18	0	0	3
30.04.2024	11:00	20	0	0-12,5	1

Kartierungen von Amphibien fanden nicht statt (vgl. Kap. 1.2).

3. Bestand und Bewertung

Im Folgenden wird der im Rahmen der Kartierungen erfasste Bestand dargestellt und in Bezug auf die prüferelevanten Kriterien bewertet. Dazu zählen die Funktionen des UG als Fortpflanzungs- oder Ruhestätte, als Nahrungs- und/oder Transfergebiet.

3.1. Vögel

Alle europäischen Vogelarten fallen unter den besonderen Artenschutz nach § 44 BNatSchG und sind damit prüfungsrelevant.

Bei der Fledermaus-Ausflugskontrolle am 01.08.2023 wurden fliegende Rauchschwalben bemerkt.

Im Rahmen der Gebäudekontrolle mit einer Ornithologin wurden in Gebäude 21.1 fünf Rauchschwalbennester inklusive brütenden Paaren nachgewiesen (s. Tab. 3).

Tab. 3: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Vogelarten.

Dargestellt sind die Arten der Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands, deren Status und Anzahl der Brutreviere.

RL = Rote Liste D = Deutschland bzw. BW = Baden-Württemberg;

Kategorien: V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet; Status: BV = Brutvogel.

Art	Status/Anzahl Bruten im UG	RL D	RL BW
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	BV/5	V	3

Weitere Nester, welche nur teilweise fertiggestellt waren und deren Nutzung unklar blieb, wurden in den beiden Tunneln 1 und 2 vorgefunden (s. Abb. 3 bzw. Abb. 5 in Kap. 5). Diese führen zu weiteren Lagerräumen und befinden sich unterhalb der Faultürme. Beide Tunnel sind nicht vom Vorhaben betroffen.

Innerhalb des Betriebsgeländes stellen die vorhandenen Klärschlammbecken (5.1 – 5.4 in Abb. 3) essenzielle Nahrungshabitate für Rauchschwalben dar. Deren Nahrungshabitate befinden

sich in einem Aktionsradius von ca. 500 m um den Neststandort. Durch die Insellage des Klärwerks im Wald, stellen die Klärschlammbecken somit die einzig verfügbaren Nahrungshabitate der Rauchschwalben dar.



Abb. 3: Habitatstrukturen Rauchschwalbe.
(Quelle Luftbild: ESRI, 2023).

Aufgrund vorhandener Habitatstrukturen hat das UG Potenzial für Einzelbruten von Arten wie z. B. Haussperling (*Passer domesticus*), Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*), Amsel (*Turdus merula*) und/oder Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). Die beiden letzteren Arten sind beides Freibrüter, welche potenziell in den im UG vorkommenden Bäumen und Sträuchern brüten könnten. Haussperling sowie Hausrotschwanz sind u. a. Nischenbrüter, welche auch an Gebäuden und weiteren anthropogenen Strukturen brüten können.

Allgemein wird der Vogelbestand durch die anthropogene Überprägung und kontinuierliche Störung durch das Klärwerk als von geringer naturschutzfachlicher Bedeutung bewertet.

Die Ausnahme stellt hierbei die Rauchschwalbe als ausgesprochener Kulturfolger dar.

3.2. Fledermäuse

Alle in Deutschland vorkommenden Fledermausarten werden in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt und sind damit nach § 44 BNatSchG prüfungsrelevant.

Im Rahmen der Höhlenbaumkartierung wurden keine geeigneten Quartiere in Bäumen für Fledermäuse erfasst. Auch das Gebäude 21.1, das für das Vorhaben abgerissen wird, hat nur geringe Eignung als Quartier. Wochenstuben und/oder Winterquartiere können ausgeschlossen werden, da das Gebäude nicht unterkellert und ohne Dachboden ist. Zudem konnten keine Spuren von Fledermäusen (z. B. Kot, Fraßspuren, Verfärbungen an Hangstellen oder Ein- und Ausflugsöffnungen) im und am Gebäude nachgewiesen werden. Auch bei den Ausflugkontrollen konnten keine ausfliegenden Fledermäuse festgestellt, d. h. kein Vorkommen einer Wochenstube identifiziert werden. Lediglich als sporadisch genutztes Tagesquartier hat das Betriebsgebäude eine geringe Eignung – diese sind i. d. R. nicht populationsbegrenzend und damit nicht essenziell. Sie unterliegen damit keiner vertieften Prüfpflicht, wenn das Tötungsverbot eingehalten werden kann (s. Kap. 4.2.2).

Im Rahmen der Detektorbegehungen wurden 5 Arten und ein Artenpaar nachgewiesen (Tab. 4). Sporadisch nutzten Tiere das UG als Nahrungshabitat.

Tab. 4: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Fledermausarten und deren Status.

RL = Rote Liste D = Deutschland bzw. BW = Baden-Württemberg;

Kategorien: 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = ungefährdet, i = gefährdete wandernde Tierart, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt.

Art		RL D	RL BW	FFH- An- hang
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	2	IV
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	V	i	IV
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	D	2	IV
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	*	G	IV
Rauhaut-/Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii/kuhlii</i>	*/*	i/D	IV
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	*	3	IV

Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) macht mit rund der Hälfte der erfassten Rufe den größten Anteil der vorkommenden Arten aus. Hierbei wurden auch Sozialrufe der Art aufgezeichnet.

Die Rufe der Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) machen rund ein Drittel der Fledermausrufe aus. Es wurde lediglich ein Jagdruf, sogenannter „Feedingbuzz“ aufgezeichnet.

Daneben machten die Rufe der Artengruppe der Abendsegler (*Nyctalus sp.*) einen Anteil von rund 11 % aus. Es konnten Rufe eindeutig dem Großen und Kleinen Abendsegler (*Nyctalus noctula/leisleri*) zugeordnet werden, welche jeweils eine Häufigkeit von unter 4 % hatten.

Die beiden Arten Weißrand- und Rauhautfledermaus (*Pipistrellus kuhlii* und *nathusii*) sind anhand der Ortungsrufe nicht zu unterscheiden, weshalb sie zusammengefasst werden. Die Rufe des Artenpaares machen einen Anteil von rd. 4 % aus. Auch hier wurde ein „Feedingbuzz“ registriert.

Sehr selten wurden Rufe der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) aufgezeichnet.

Für alle vorkommenden Fledermausarten ist das Untersuchungsgebiet als Jagdgebiet nicht essenziell. Jagende Fledermäuse wurden nur vereinzelt (zwei Jagdrufe im gesamten Untersuchungszeitraum) im Bereich des Rasens mit den Einzelbäumen festgestellt.

Das UG eignet sich als aufgrund seiner geographischen Insellage in einem Waldgebiet nicht als stark frequentiertes Transferegebiet, da dort keine Strukturen (wie z. B. Gehölze, Hecken, Baumreihen) vorhanden sind, welche von einem in ein anderes Quartier (z. B. Wochenstube in Jagdhabitat) führen.

3.3. Reptilien und Amphibien

Die Reptilien-Kartierungen 2023 und 2024 erbrachten keinen Nachweis.

In dem Waldstück auf dem Betriebsgelände bzw. in dessen (sonnenexponierten) Randbereich sind Vorkommen der Zauneidechse bekannt. Das (zentrale) UG scheint keine Eignung für die Art aufzuweisen.

Auch bietet das UG kein Habitatpotenzial für Amphibien (vgl. Kap. 1.2). Jedoch sind auf dem Betriebsgelände der Kläranlage nördlich bzw. nordöstlich der überplanten Fläche Kleingewässer vorhanden, sodass Wanderungen von Amphibien – darunter auch planungsrelevante Arten wie die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) – im Wald(rand)bereich nicht sicher ausgeschlossen werden können.

4. Wirkungsprognose

In Kap. 4.1 werden die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen beschrieben. Die Ursachen dieser Wirkungen werden gegliedert in bau-, anlage- und betriebsbedingt.

In Kap. 0 wird dann beurteilt, ob über die zu erwartenden Wirkungen eine Betroffenheit der nachgewiesenen, prüfungsrelevanten Arten (Vögel, Fledermäuse) zur Folge haben.

4.1. Vorhabenwirkungen

Für den Bau der rund 3.300 m² großen Klärschlamm Monoverbrennungsanlage wird das bereits bestehende Betriebsgebäude abgerissen, sowie die bestehenden Bäume und Hecken gerodet und die Rasenfläche versiegelt.

Die zu prognostizierenden Wirkungen sind in Tab. 5 zusammenfassend dargestellt.

Tab. 5: Projektspezifische Ursache-Wirkungskette mit potenziell betroffenen Artengruppe.

Wirkfaktor	Wirkung	Auswirkung	Potenziell Betroffene Artengruppe
baubedingt			
Materiallagerflächen und Baustelleneinrichtungen	Temporäre Überbauung und Flächeninanspruchnahme	Verlust der vorhandenen Vegetation Beeinträchtigung/Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Tieren Tötung von Individuen	- Vögel - Fledermäuse - Zauneidechse - Amphibien
Baustellenfreimachung: Gehölzrodung	Flächeninanspruchnahme	Verlust Habitat-/Quartierbäume	- Vögel
Abriss Betriebsgebäude	Flächeninanspruchnahme	Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren	- Rauchschwalbe
Schallemissionen durch Baustellenbetrieb	Verlärmung	Beunruhigung, Vertreibung von Tieren	- Vögel
Lichtemissionen sowie Bewegungsunruhe und Erschütterungen durch Baumaschinen, Baustellenbetrieb und -verkehr	Lichtverschmutzung, Störung	Störung am Ruhe-/Rast-/Brutplatz während der Fortpflanzungs- oder Zugzeit Vergrämung von Tieren aus dem Baubereich	- Vögel
Schadstoffemissionen durch Baumaschinen, Baustellenbetrieb und -verkehr	Staubentwicklung, Abgase	Schädigung der Vegetation Verunreinigung von Boden und Wasser	- Vögel
anlagebedingt			
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Versiegelung Dauerhafte Überbauung	Verlust der vorhandenen Vegetation Beeinträchtigung/Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Tieren	- Vögel
Wanderhindernis	Vogelschlag an Glasfronten	Erhöhte Mortalität	- Vögel
betriebsbedingt			
Lärm	Vergrämung	Aufgabe von Bruthabitaten/Lebensstätten (Gebietsschutz s. Natura 2000-Vorprüfung)	- Vögel

4.2. Betroffenheit der prüfungsrelevanten Arten

Auf Grundlage der Bestandsdaten und deren Bewertung (Kap. 3) sowie der zu erwartenden projektspezifischen Wirkungen (Kap. 4.1) werden Aussagen zur tatsächlichen Betroffenheit der prüfungsrelevanten Arten des Plangebietes getroffen.

4.2.1 Vögel

Ubiquitäre Arten

Für potenziell vorkommende ubiquitäre Brutvögel (s. Kap. 3.1) ist bezüglich des Störungstatbestandes (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatschG) davon auszugehen, dass räumlich zusammenhängende lokale Populationen großräumig abzugrenzen sind und diese hohe Individuenzahlen aufweisen. Vorhabenbezogene Störungen betreffen daher i. d. R. nur einen kleinen Bruchteil der lokalen Population und verschlechtern den Erhaltungszustand nicht. Der Verbotstatbestand der erheblichen Störung kann unter diesen Voraussetzungen bei den ubiquitären Arten deshalb mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Im Allgemeinen stellen ubiquitären Brutvögeln keine hohen Habitatanforderungen an ihren Lebensraum. Wichtige Habitatstrukturen sind weit verbreitet und häufig. Bezüglich des Schädigungsverbots (§ 44 Abs.1 Nr. 3 BNatschG) kann daher in der Regel davon ausgegangen werden, dass die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang erhalten bleibt.

Der Tatbestand der Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatschG) muss durch eine Beschränkung der Baufeldräumung auf außerhalb der Brutzeit sowie der Vermeidung von Vogelschlag vermieden werden (s. V-1 und V-2, Kap. 5). Bei Umsetzung dieser Maßnahme besteht für diese Arten kein weiterer Prüfbedarf.

Rote-Liste-Arten

Rauchschwalbe

Für die Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) ist eine Betroffenheit durch das Vorhaben sicher zu prognostizieren, da die Niststandorte im Gebäude 21.1 beseitigt werden.

Weitere Brutvorkommen der Rauchschwalbe auf dem Betriebsgelände, z. B. in den beiden Tunneln, sind nicht vom Vorhaben betroffen und bleiben bestehen.

Um nicht das Eintreten des Verbotstatbestandes der Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatschG) auszulösen, ist eine Maßnahme zur Vermeidung (V-1, s. Kap. 5) erforderlich. Um den Verlust von Brutstätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) auszugleichen, ist eine vorgezogen funktionsfähige Maßnahme umzusetzen (A-1, Kap.5).

Die auf dem Betriebsgelände vorhandenen Klärbecken (5.1 – 5.4) und angelegten Teiche stellen ein essenzielles, weil insektenreiches Nahrungshabitat für die Art dar, welches durch das Vorhaben nicht verändert wird. Weitere Nahrungshabitate sind auf Grund der Insellage im Wald für Rauchschwalben nicht verfügbar, da diese nur in einem Radius von 500 m um den Neststandort jagen (Südbeck, 2005).

Weitere potenzielle RL-Arten

Für weitere Rote Liste Arten die potenziell aufgrund der Habitatstrukturen auf dem Betriebsgelände vorkommen, kann eine Betroffenheit durch das Vorhaben aufgrund der Kleinräumigkeit ausgeschlossen werden. Weitere Freibrüter sind am Gebäude nicht zu erwarten, da die Wellblechbauweise als Neststandorte dieser potenziell vorkommenden Arten ungeeignet ist.

Zudem existieren weitere anthropogene Strukturen und Gebäude, welche als Neststandorte verfügbar sind. Diese und alle weiteren vorkommenden Arten profitieren von der Beschränkung der Baufeldräumung auf außerhalb der Brutzeit.

Über das UG hinausgehende potenzielle Wirkungen (bspw. Lärmemissionen), u. a. auf das EU-Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401), werden in der Natura 2000-Vorprüfung zum Vorhaben behandelt.

4.2.2 Fledermäuse

Da das Vorkommen von Wochenstuben und Winterquartieren im Untersuchungsgebiet durch die Höhlenbaumkartierungen, die Gebäudebegehung sowie Ausflugskontrollen mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, ist die Beeinträchtigung lokaler Fledermaus-Populationen bei Umsetzung des Vorhabens nicht zu erwarten. Lediglich sporadisch genutzte Tagesquartiere am/im Gebäude können durch den Abriss verloren gehen, was ebenfalls zu keiner Beeinträchtigung der lokalen Fledermausfauna führt. Im näheren Umfeld befinden sich weitere als Tagesquartiere nutzbare Gebäude. Allerdings muss durch eine Vermeidungsmaßnahme die Tötung von Einzelindividuen beim Abbruch des Gebäudes vermieden werden (V-1, s. Kap. 5).

Bezüglich der Eignung des UG als Nahrungshabitat sind bei Umsetzung der Planung keine Veränderungen zu erwarten.

Während den Detektorbegehungen konnten keine Hinweise auf Fledermausflugstraßen festgestellt werden. Das Untersuchungsgebiet wird für Transferflüge genutzt, jedoch nur von einigen wenigen Abendseglern.

Grundsätzlich ist eine Störung von Fledermäusen durch baubedingte Lärm- und Lichtemissionen möglich. Vor dem Hintergrund des regulären Kläranlagenbetriebes und der vorhandenen Beleuchtung sind diese aber vermutlich vernachlässigbar.

4.2.3 Reptilien und Amphibien

Weder das zentrale UG noch die vorgesehenen Baustelleneinrichtungsflächen bieten Potenzial für essenzielle Teil- bzw. Ganzjahreshabitate von Reptilien (Zauneidechsen) bzw. Amphibien.

Es besteht jedoch – aufgrund angrenzender potenzieller Lebensräume – die Gefahr einer (Ein)Wanderung in bzw. durch die am Waldrand gelegene Baustelleneinrichtungsfläche nordöstlich des zentralen UG. Hier muss der Tatbestand der Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) durch das Aufstellen eines Reptilienschutzzauns am Rand der Baustelleneinrichtungsfläche verhindert werden (s. V-3, Kap. 5). Bei Umsetzung dieser Maßnahme besteht kein weiterer Prüfbedarf.

4.2.4 Fazit

Von den in Tab. 5 prognostizierten Wirkungen kann es baubedingt zu einer Tötung von Fledermäusen in Tagesquartieren und Vogel-Nestlingen kommen. Anlagebedingt kommt es zu

einem Verlust von Brutstätten der Rauchschnalbe sowie potenziellen Haussperling-Nestern. Betriebsbedingt sind durch den Nährstoffeintrag bzw. die Lärmemissionen keine artenschutzrechtlichen Verbote zu erwarten.

Betroffen sind bei Umsetzung des Vorhabens also:

- Rauchschnalbe
- Ubiquitäre Brutvögel
- Fledermäuse
- Zauneidechse/Amphibien

Die Rauchschnalbe muss einer vertieften Prüfung unterzogen werden (Landesprüfbögen im Anhang). Die übrigen Betroffenheiten können durch einfache Maßnahmen vermieden werden.

Die konzipierten Maßnahmen werden im Folgekapitel detailliert beschrieben.

5. Artenschutzrechtliche Maßnahmen

Die in Tab. 6 genannte Maßnahme dient der Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände.

Die in Tab. 7 genannte Maßnahme zum dauerhaften Erhalt der ökologischen Funktion muss vor dem Eingriff funktionsfähig sein.

Tab. 6: Vermeidungsmaßnahmen

V-1	Baueitenbeschränkung für die Baufeldräumung und den Gebäudeabriss	Vögel, Fledermäuse
Die Baufeldräumung sowie der Gebäudeabriss darf nur außerhalb der Vogelbrutzeit und Aktivitätszeit von Fledermäusen durchgeführt werden, d. h. zwischen Anfang November und Ende Februar.		
<u>Begründung:</u> Die Maßnahme dient der Vermeidung des Tötungsverbots und der erheblichen Störung.		
V-2	Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen	Vögel
Beim Bau großer Fensterfronten bzw. Fassadenöffnungen mit > 2 m ² Glasfläche und > 50 cm Breite ohne Leistenunterteilung sind geeignete Maßnahmen und Materialien gemäß dem Stand der Technik zu ergreifen bzw. zu verwenden, um Vogelschlag an Glasflächen zu vermeiden. Das umfasst insbesondere:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung von wenig spiegelndem bzw. transluzentem Glas (Außenreflexionsgrad max. 15 %), Folien, Muster oder festinstallierten Fassadenverkleidungen entsprechend der Empfehlungen aus der Literatur (Rössler, M., et al., 2022). ▪ Ausschließliche Verwendung der hochwirksamen Markierungen, die durch genormte Flugtunneltests geprüft worden sind (Kategorie A der österreichischen Norm ONR 191040 zur Verwendung im deutschsprachigen Raum). Diese müssen sich über die gesamte Glasfläche erstrecken. 		
<u>Begründung:</u> Vögel sind nicht in der Lage durchsichtige sowie spiegelnde Glasfronten als Hindernis wahrzunehmen. Betroffen sind sowohl ubiquitäre, aber auch seltene und bedrohte Arten. Der Vogelschlag an Glas stellt somit ein signifikantes Tötungsrisiko dar (Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 S. 1 BNatSchG). Das Kollisionsrisiko lässt sich durch o. g. Maßnahmen zur Verringerung von Spiegelungen bzw. Erhöhung der Kontrastwirkungen deutlich reduzieren.		
Zum aktuellen Stand der Technik siehe Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten http://www.vogelschutzwarten.de/glasanflug.htm , Schweizerische Vogelwarte Sempach https://vogelglas.vogelwarte.ch sowie Wiener Umweltschutz https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/vogelanprall-an-glasflaechen .		

V-3	Aufstellung Reptilienschutzzaun	Zauneidechse, Amphibien
------------	--	--------------------------------

Zwischen der Baustelleneinrichtungsfläche im Osten und dem angrenzenden Wald ist ein Reptilienschutzzaun zu stellen (Länge rd. 200 m, s. Abb. 4).

Der Zaun ist bis zum Ende der Nutzung als Baunebenfläche funktionsfähig zu erhalten. Dies ist durch monatliche Kontrollen im Zeitraum Februar bis Oktober zu überprüfen.

Mindestens alle zwei Monate während der Vegetationsperiode ist der Schutzzaun durch Mahd freizustellen (mind. 50 cm beiderseits der Trasse).



Abb. 4: Aufstellung Reptilienschutzzaun.

Die blaue Linie, eingezeichnet auf dem Lageplan der Baustelleneinrichtungsfläche (Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Stand 17.05.2024), kennzeichnet den Standort des Zauns.

Begründung: Die Maßnahme verhindert ein Einwandern von Zauneidechsen bzw. Amphibien und somit die Tötung von Individuen, durch (Um-)Lagerung von Materialien bzw. Baustellenverkehr.

Tab. 7: CEF-Maßnahmen

A1	Ersatzquartiere Nisthilfen	Rauchschwalbe
<p>Der Verlust an Nistmöglichkeiten für die Rauchschwalbe ist für fünf Brutpaare auszugleichen. Die Anbringung von künstlichen Nisthilfen für Rauchschwalben erfolgt in einem Umkreis von 100 m um die betroffenen Brutreviere.</p> <p>Die Maßnahme wurde bereits umgesetzt!</p>		
<p><u>Mengenanforderung:</u> Bei einem 1:2-Ausgleich (nicht jede Nisthilfe wird angenommen) entspricht dies 10 künstlichen Nisthilfen für Rauchschwalben.</p> <p>Die Gebäude, in welche die künstlichen Nisthilfen angebracht werden (s. Abb. 5), stellt der Auftraggeber zur Verfügung und richtet diese als funktionsfähigen Ausgleich für die Fortpflanzungsstätten her. Die Nisthilfen werden an Stellen angebracht, an welchen eine natürliche Anlage durch Rauchschwalben nicht möglich wäre. Durch die Stahlträger-Bauweise des Gebäudes 21.2 existieren innerhalb dieses Gebäudes noch zahlreiche weitere potenzielle Nistmöglichkeiten.</p> <p>Die künstlichen Nisthilfen werden in der Lagerhalle (21.2, vier Stück) und den Tunneln (1 und 2, je drei Stück) (südwestliche des abzureißenden Gebäudes) unter den Decken angebracht. Dabei hat der Abstand Oberkante Nistmulde zur Decke maximal 6 cm zu betragen, weil Rauchschwalben sonst die Nisthilfe wegen potenzieller Fressfeinde, die von oben eindringen könnten, meiden.</p>		

Ein freier Zuflug von außen muss gegeben und gesichert sein. Hierbei bietet es sich bei der Lagerhalle an, entweder eines der Rolltore oder Türen dauerhaft zu öffnen und gleichzeitig vor Schließen zu sichern oder nicht schließbare Fensteröffnungen einzubauen. Der Schließmechanismus des Rolltors oder der Türe ist dauerhaft zu entfernen, sodass sichergestellt wird, dass auch durch Unwissenheit die Lagerhalle nicht geschlossen werden kann. Bei den Tunneln ist ein freier Zuflug bereits vorhanden.

Die Lagerhalle wird im Rahmen des Vorhabens von einem Klein- zu einem Großteilelager umgewandelt. Dabei werden die Teile auf dem Boden der Halle gelagert. Sollten die bereits vorhandenen Wandregale weiterhin genutzt werden, ist am zweitobersten Fach ein Regalboden einzuziehen und darüber nichts zu lagern. So werden einerseits die Großteile vor Verschmutzung geschützt und die Rauchschalben können ihre Nistmulden frei anfliegen.

Die genaue Verortung der Nisthilfen erfolgt durch die UBB.

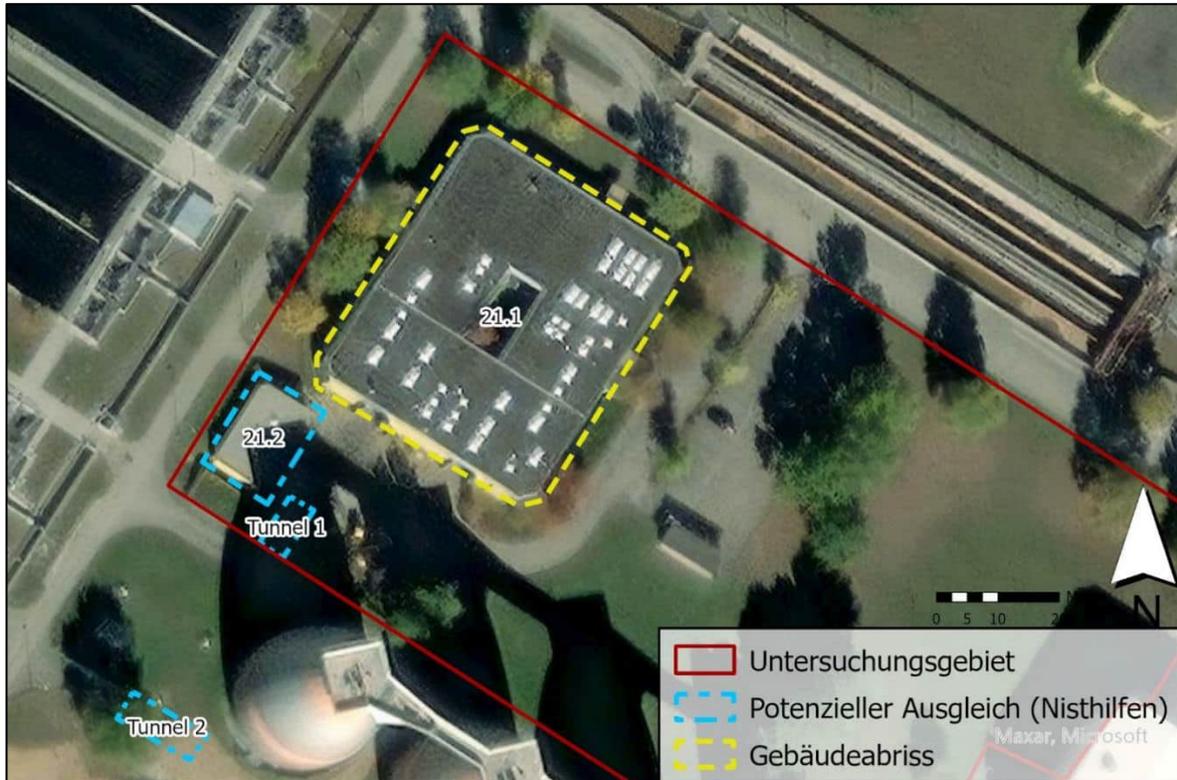


Abb. 5: Lage der Gebäude für den Ausgleich.
(Quelle: ESRI, 2023).

Begründung: Die Maßnahme schafft Ersatzquartiere für die Rauchschalbe und erhält damit deren Erhaltungszustand im Planbereich.

Monitoring: Die Maßnahme ist erprobt und hat bei richtiger Umsetzung eine sehr hohe Annahmewahrscheinlichkeit. Daher ist ein Monitoring nicht erforderlich.

Im LBP wird noch eine lichtreduzierte Außenbeleuchtung empfohlen (V-8), die aus artenschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich, aber zur Sicherung und Förderung des Habitatpotenzials für die nachgewiesenen Fledermäuse zu empfehlen ist.

6. Fazit der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung

Auf Grundlage der faunistischen Erfassungen und der Wirkungsprognose wurden Maßnahmen entwickelt, bei deren Umsetzung die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 BNatSchG nicht erfüllt werden.

Das Vorhaben bzw. die Planung ist aus artenschutzrechtlicher Sicht zulässig.

7. Quellen

Kramer. (2022). *Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs. 7. Fassung, Stand 31.12.2019.* Naturschutz-Praxis Artenschutz 11.

Rössler, M., et al. (2022). *Rössler, M., W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof & C. Wegworth Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. 3. überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach.*

Skiba. (2009). *Europäische Fledermäuse.* Magdeburg: Verlags KG S Wolf.

Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, D. D. (2022). *Atlas deutsche Brutvogelarten (ADEBAR).*

Südbeck. (2005). *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.*

Anhang I: Rauchschnalbe

zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung von Arten des Anhangs IV der FFH-RL und von europäischen Vogelarten nach §§ 44 und 45 BNatSchG (saP)¹

Stand: Mai 2012

Hinweise:

- Dieses Formblatt ersetzt nicht die erforderliche fachgutachterliche Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände und ggf. die Begründung der Ausnahmevoraussetzungen.
- Die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung gilt nur für die Arten des Anhangs IV der FFH-RL, die Europäischen Vogelarten und die Verantwortungsarten. Die übrigen besonders geschützten Arten sind im Rahmen der Eingriffsregelung nach §§ 14 ff BNatSchG (vgl. § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG) bzw. in der Bauleitplanung nach § 18 Abs. 1 BNatSchG i.V.m. BauGB abzuarbeiten.
- Mit diesem Formblatt wird das Vorhaben bzw. die Planung nur auf eine betroffene Art (bzw. Gilde bei Europäischen Vogelarten) geprüft. Sind mehrere europarechtlich geschützte Arten betroffen, sind jeweils gesonderte Formblätter vorzulegen. Eine Aussage, ob das Vorhaben bzw. die Planung insgesamt artenschutzrechtlich zulässig ist, kann nur im Rahmen der erforderlichen fachgutachterlichen Gesamtprüfung erfolgen.
- Auf die Ausfüllung einzelner Abschnitte des Formblatts kann verzichtet werden, wenn diese im konkreten Einzelfall nicht relevant sind (z.B. wenn eine Ausnahmeprüfung nach Ziffer 5 nicht erforderlich ist).

1. Vorhaben bzw. Planung

Kurze Vorhabens- bzw. Planungsbeschreibung:

s. Kapitel 1

2. Schutz- und Gefährdungsstatus der betroffenen Art²

Art des Anhangs IV der FFH-RL

Europäische Vogelart³

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Rote Liste Status in Deutschland	Rote Liste Status in Baden-Württemberg
Rauchschnalbe	<i>Hirundo rustica</i>	V (Vorwarnliste)	3 (Gefährdet)

¹ LUBW – LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG. Formular zum Download auf der Internetseite der LUBW.

² Es sind nur die Arten des Anhangs IV der FFH-RL und die Europäischen Vogelarten darzustellen, weil der Erlass einer Rechtsverordnung für die Verantwortungsarten gemäß § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG gegenwärtig noch aussteht.

³ Einzeln zu behandeln sind nur die Vogelarten der Roten Listen. Die übrigen Vogelarten können zu Gilden zusammengefasst werden.

3. Charakterisierung der betroffenen Tierart

3.1 Lebensraumanprüche und Verhaltensweisen

Textliche Kurzbeschreibung mit Quellenangaben.

Insbesondere:

- *Angaben zur Art und zum Flächenanspruch bezüglich der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (z. B. Angaben zur Reviergröße, Nistplatztreue), essenziellen Teilhabitats und Nahrungshabitats und deren räumliche Abgrenzung.*
- *Artspezifische Empfindlichkeit gegenüber bau-, anlage- und betriebsbedingten Störwirkungen des Vorhabens.*
- *Dauer der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten und Charakter der in diesen Phasen beanspruchten Gebiete/Flächen.*

Die folgenden Angaben sind aus Fachliteratur (Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands – Südbeck et al., 2005) entnommen.

Die Rauchschnalbe ist ein ausgesprochener Kulturfolger, sie brütet in Dörfern aber auch in städtischen Lebensräumen. Mit zunehmender Verstädterung nimmt die Siedlungsdichte stark ab. Die größten Dichten werden an Einzelgehöften und in stark bäuerlich geprägten Dörfern mit lockerer Bebauung erreicht. Von besonderer Bedeutung sind offene Gebäude als Nistplatz, beispielsweise Ställe, Scheunen, Schuppen, Lagerräume, Hauseingänge, Vorbauten unter Brücken und in Schleusen, zu dem kommen Außen- nester beispielsweise unter Dachvorsprüngen vor. Zur Nahrungssuche nutzen Rauchschnalben reich strukturierte offene Grünflächen und Gewässer im Radius von 500 m um das Nest. Das Nest wird auf kleinen Mauervorsprüngen oder in Nischen angelegt.

Die Eiablage beginnt i. d. R. ab Ende April, drei Jahresbruten sind möglich. Das Drittgelege kann bis Anfang September erfolgen. Rauchschnalben sind ausgesprochene Langstreckenzieher und erreichen die Brutgebiete ab Ende März.

3.2 Verbreitung im Untersuchungsraum

nachgewiesen potenziell möglich

Kurzbeschreibung mit Quellenangaben, insbesondere zur:

- *Bedeutung des Vorkommens (lokal, regional, landesweit, bundesweit, europaweit),*
- *Lage zum Vorhaben,*
- *Art des Habitats (z. B. Brut- oder Nahrungshabitat).*

Die Rauchschnalbe wird aufgrund ihrer dramatischen Bestandsrückgänge auf der Roten Liste Baden-Württembergs als gefährdet, und auf der Roten Liste Deutschlands auf der Vorwarnliste geführt. Die Bedeutung des Bestandes im Eingriffsbereich wird aufgrund ihres regelmäßigen Vorkommens im südlichen Oberrheingraben und landesweit als lokal eingestuft.

Insgesamt sind fünf Brutplätze der Rauchschnalbe vom Vorhaben betroffen. Diese liegen innerhalb des abzureißenden Betriebsgebäudes.

3.3 Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustandes der lokalen Population

Kurzbeschreibung der vom Vorhaben betroffenen lokalen Population einschließlich ihrer Abgrenzung; Begründung des Erhaltungszustandes (Zustand der Population, Habitatqualität, Beeinträchtigungen).

Die Bewertung des Erhaltungszustandes orientiert sich an der aktualisierten Roten Liste BW und dem Atlas Deutscher Brutvogelarten (Kramer, 2022; Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, 2022).

Der Erhaltungszustand des Bestandes in Baden-Württemberg hat sich aufgrund des Verlustes von Brutmöglichkeiten durch Schließung von Viehställen und Scheunen, durch die Aufgabe von Großviehhaltung in Dörfern, sowie dem Fehlen von Nistbaumaterialien infolge von Asphaltierung von innerörtlichen Straßen und Plätzen in den letzten Jahren verschlechtert und ist deshalb ungünstig. Im UG ist der Erhaltungszustand der lokalen Population wegen einem reichhaltigen Nahrungsangebot und geeigneten Niststandorten als ungünstig einzustufen.

3.4 Kartografische Darstellung

Insbesondere kartografische Darstellung des Artvorkommens/der lokalen Population, der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten, essenziellen Teilhabitate sowie der Nahrungshabitate⁴.

Siehe Abb. 3

4. Prognose und Bewertung der Schädigung und/oder Störung nach § 44 Abs. 1 BNatSchG (bau-, anlage- und betriebsbedingt)

4.1 Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

- a) **Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?** ja nein

Kurze Darstellung des Konflikts mit Benennung der wesentlichen, vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen sowie der konkret betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten.

Durch das Vorhaben wird das alte Betriebsgebäude mit den fünf darin vorhandenen Brutplätzen abgerissen.

- b) **Werden Nahrungs- und/oder andere essenzielle Teilhabitate so erheblich beschädigt oder zerstört, dass dadurch die Funktionsfähigkeit von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten vollständig entfällt?** ja nein

(vgl. LANA "Arten- und Biotopschutz": Ziffer I. 3. der Hinweise zu den zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes, 2009)

Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf Nahrungshabitate und oder andere essenzielle Teilhabitate sowie Einschätzung der Rückwirkungen auf die Fortpflanzungs- oder Ruhestätten.

Der Planbereich stellt kein essenzieller Teil des Nahrungshabitates der Rauchschwalben auf dem Betriebsgelände dar. Das vermutlich essenzielle Nahrungshabitat (Klärbecken) bleiben erhalten.

- c) **Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten durch Störungen oder sonstige Vorhabenwirkungen so beeinträchtigt und damit beschädigt, dass diese nicht mehr nutzbar sind?** ja nein

(vgl. LANA stA "Arten- und Biotopschutz": Ziffer I. 2. der Hinweise zu den zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes, 2009)

Beschreibung der Auswirkungen.

Nicht über das in 4.1 a) beschriebene Maß hinaus.

- d) **Sind Vermeidungsmaßnahmen möglich?** ja nein

Kurze Beschreibung der Vermeidungsmaßnahmen; ggf. Angabe der verbleibenden Beeinträchtigungen bei nur teilweise möglicher Vermeidung.

Bei Umsetzung der Planung ist keine Vermeidung möglich.

Verweis auf die detaillierten Planunterlagen: ---

⁴ Die unter Punkt 3.4 und 4.5 erwähnten kartografischen Darstellungen können in einer gemeinsamen Karte erfolgen.

- e) **Handelt es sich um ein/e nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG zulässige/s Vorhaben bzw. Planung (§ 44 Abs. 5 Satz 1 BNatSchG)?** ja nein
(vgl. BVerwG, Urt. vom 14.07.2011 - 9 A 12.10 - Rz.117 und 118)
Kurze Begründung, dass die Eingriffsregelung korrekt abgearbeitet worden ist, und Verweis auf die detaillierten Planunterlagen.
Die Eingriffsregelung wird im LBP abgearbeitet.
- f) **Wird die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang ohne vor gezogene Ausgleichsmaßnahmen gewahrt (§ 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG)?** ja nein
Prüfung, ob im räumlichen Zusammenhang geeignete (und nicht bereits anderweitig besetzte) Ausweichmöglichkeiten für die betroffenen Individuen bestehen.
Für die fünf Brutpaare entfällt ein erheblicher Teil des Bruthabitats, ein Ausweichen auf geeignete Brutplätze in der Umgebung ist nicht möglich, da hochwertige Fortpflanzungsstätten bereits besetzt sind.
- g) **Kann die ökologische Funktion durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF) gewährleistet werden (§ 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG)?** ja nein
Beschreibung der Maßnahmen, die zum Funktionserhalt der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang vorgesehen sind, mit Angaben zu:
– *Art und Umfang der Maßnahmen, der ökologischen Wirkungsweise, dem räumlichen Zusammenhang, Beginn und Dauer der Maßnahmen (Umsetzungszeitrahmen), der Prognose, wann die ökologische Funktion erreicht sein wird, der Dauer von evtl. Unterhaltungsmaßnahmen, der Festlegung von Funktionskontrollen (Monitoring) und zum Risikomanagement, der rechtlichen Sicherung der Maßnahmenflächen (tatsächliche und rechtliche Verfügbarkeit).*
Die Entnahme von Fortpflanzungsstätten kann durch Nisthilfen an geeigneten Standorten ausgeglichen werden (siehe Maßnahme A-1, Tab. 7).
- h) **Falls kein oder kein vollständiger Funktionserhalt gewährleistet werden kann: Beschreibung der verbleibenden Beeinträchtigung/en.**

Der Verbotstatbestand § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG wird erfüllt:

ja nein

4.2 Fang, Verletzung oder Tötung von Tieren (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

- a) **Werden Tiere gefangen, verletzt oder getötet?** ja nein
Kurze Darstellung des Konflikts mit Benennung der wesentlichen, vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen sowie Darstellung und ggf. Quantifizierung von Beeinträchtigungen.
Bei dem Abriss des Gebäudes während der Vogelbrutzeit ist von einer Zerstörung des Geleges bzw. der Tötung von Nestlingen an den fünf Brutplätzen auszugehen.
- b) **Kann das Vorhaben bzw. die Planung zu einer signifikanten Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos von Tieren führen?** ja nein
Darstellung des signifikant erhöhten Verletzungs- bzw. Tötungsrisikos.
Bei einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko sind Angaben zu:
– *den artspezifischen Verhaltensweisen,*

- der häufigen Frequentierung des Einflussbereichs des Vorhabens bzw. der Planung und/oder
 - der Wirksamkeit vorgesehener Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Wenn nein: Begründung, warum keine signifikante Schädigung prognostiziert wird.

Durch den Abriss ist von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko von Jungvögeln auszugehen.

- c) **Sind Vermeidungsmaßnahmen möglich?** ja nein

Kurze Beschreibung der Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Bauzeitenregelung, Maßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten); ggf. Angabe der verbleibenden Beeinträchtigungen bei nur teilweise möglicher Vermeidung.

Eine Erfüllung des Tötungsverbots ist durch eine zeitliche Beschränkung der Bau- feldräumung und einem Beginn des Abrisses außerhalb der Vogelbrutzeit der Rauchschnalben vermeidbar (Maßnahme V-1, Tab. 6).

Verweis auf die detaillierten Planunterlagen:

Der Verbotstatbestand § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird erfüllt:

ja nein

4.3 Erhebliche Störung (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

- a) **Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört?** ja nein

Kurze Darstellung des Konflikts mit Benennung der wesentlichen, vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (z.B. Lärm- oder Lichtimmissionen, Barriere- bzw. Trennwirkungen und/oder genetische Verinselung) auf die lokale Population sowie Darstellung und ggf. Quantifizierung von Beeinträchtigungen.

Da die Rauchschnalbe als ausgesprochen störungsunempfindlich gilt und auf dem Betriebsgelände bereits durch den Betriebsablauf Störungen vorherrschen, ist nicht von erheblichen Störungen durch das Vorhaben auszugehen.

- b) **Sind Vermeidungsmaßnahmen möglich?** ja nein

Kurze Beschreibung der (ggf. vorgezogen durchzuführenden) Vermeidungsmaßnahmen, Angaben zur Wirksamkeit (Zeitpunkt, Plausibilität, etc.) und ggf. Angabe der verbleibenden Beeinträchtigungen bei nur teilweise möglicher Vermeidung.

Nicht erforderlich.

Der Verbotstatbestand § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG wird erfüllt:

ja nein

4.4 Entnahme von wildlebenden Pflanzen oder ihren Entwicklungsformen, Beschädigung oder Zerstörung ihrer Standorte (§ 44 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG)

Im Formblatt Rauchschnalbe nicht relevant.

4.5 Kartografische Darstellung

Kartografische Darstellung der in 4.1 - 4.4 aufgeführten Konflikte sowie der vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung und/oder zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-

Maßnahmen)⁵

Abb. 5

5. Ausnahmeverfahren

Nicht erforderlich.

6. Fazit

6.1 Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose und/oder der vorgesehenen Vermeidungs- und CEF- Maßnahmen werden die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 BNatSchG

nicht erfüllt - Vorhaben bzw. Planung ist zulässig.

erfüllt - weiter mit Pkt. 6.2.

6.2 Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose und/oder der vorgesehenen FCS-Maßnahmen

sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG (ggf. i.V.m. Art. 16 Abs. 1 FFH-RL) nicht erfüllt - Vorhaben bzw. Planung ist unzulässig.

sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG (ggf. i.V.m. Art. 16 Abs. 1 FFH-RL) erfüllt - Vorhaben bzw. Planung ist zulässig.

⁵ Die unter Punkt 3.4 und 4.5 erwähnten kartografischen Darstellungen können in einer gemeinsamen Karte erfolgen.

5.4 Natura2000-Prüfung

Natura 2000-Vorprüfung

zum

„Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Abgabefassung

Natura 2000-Vorprüfung zum „Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Projekt-Nr.

23073

Bearbeitung

M. Sc. Wildtierökologie J. Zarfl

M. Sc. Ökotoxikologie A. Fahl

Interne Prüfung: MR, 14.08.2024

Datum

15.08.2024



Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH

Büro Bruchsal

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

fon 07251-98198-0

fax 07251-98198-29

info@bhmp.de

www.bhmp.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jochen Bresch

Sitz der GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

AG Mannheim HR B 703532

1. Allgemeine Angaben

1.1 Vorhaben	Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage Breisgauer Bucht in Forchheim.	
1.2 Natura 2000-Gebiete (bitte alle betroffenen Gebiete auflisten)	Gebietsnummer(n) - 7712-401 (SPA) - 7712-341 (FFH)	Gebietsname(n) - „Rheinniederung Sasbach-Wittenweiler“ - „Taubergießen, Elz und Ettenbach“
1.3 Vorhabenträger	Adresse Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden Hanferstr. 6 79108 Freiburg	Telefon / Fax / E-Mail Tel.: +49 761-15217-00 Mail: geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
1.4 Gemeinde	Forchheim (Kaiserstuhl)	
1.5 Genehmigungsbehörde (sofern nicht § 34 Abs. 6 BNatSchG einschlägig)	Landratsamt Emmendingen	
1.6 Naturschutzbehörde	UNB im Landratsamt Emmendingen	
1.7 Beschreibung des Vorhabens	<p>Das KZV Südbaden plant am Standort der Kläranlage des Abwasserzweckverbands Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim bis Ende 2028 eine Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) zu errichten und in Betrieb zu nehmen.</p> <p>Unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen und Abarbeitung der in Revisionszeiten zwischengelagerten Klärschlämmen ergibt sich für die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage eine Auslegungsgroße von 112.000 t Originalsubstanz (Klärschlamm) pro Jahr.</p> <p><input type="checkbox"/> weitere Ausführungen:</p>	

2. Zeichnerische und kartographische Darstellung

Das Vorhaben soll durch Zeichnung und Kartenauszüge soweit dargestellt werden, dass dessen Dimensionierung und örtliche Lage eindeutig erkennbar ist. Für Zeichnung und Karte sind angemessene Maßstäbe zu wählen.

- 2.1 Zeichnung und kartographische Darstellung in beigefügten Antragsunterlagen enthalten
- 2.2 Zeichnung / Handskizze als Anlage kartographische Darstellung zur örtlichen Lage als Anlage

3. Aufgestellt durch (Vorhabenträger oder Beauftragter):

Anschrift *	Telefon *	Fax *
bhm Planungsgesellschaft mbH	07251-98198-0	07251-98198-29
Heinrich-Hertz-Straße 9		
76646 Bruchsal		
Deutschland	e-mail *	
	info@bhmp.de	

* sofern abweichend von Punkt 1.3

14.08.2024

i. A.



Datum

Unterschrift

Eingangsstempel
 Naturschutzbehörde
(Beginn Monatsfrist gem.
 § 34 Abs. 6 BNatSchG)

Erläuterungen zum Formblatt sind bei der Naturschutzbehörde erhältlich oder unter <http://natura2000-bw.de> „Formblätter Natura 2000“

4. Feststellung der Verfahrenszuständigkeit

(Ausgenommen sind Vorhaben, die unmittelbar der Verwaltung der Natura 2000-Gebiete dienen)

4.1 Liegt das Vorhaben

- in einem Natura 2000-Gebiet
- außerhalb eines Natura 2000-Gebiets mit möglicher Wirkung auf ein oder ggfs. mehrere Gebiete oder auf maßgebliche Bestandteile eines Gebiets?

⇒ weiter bei Ziffer 4.2

4.2 Bedarf das Vorhaben einer behördlichen Entscheidung oder besteht eine sonstige Pflicht, das Vorhaben einer Behörde anzuzeigen?

- ja ⇒ weiter bei Ziffer 5
- nein ⇒ weiter bei Ziffer 4.3

4.3 Da das Vorhaben keiner behördlichen Erlaubnis oder sonstigen Anzeige an eine Behörde bedarf, wird es gemäß § 34 Abs. 1a Bundesnaturschutzgesetz der zuständigen Naturschutzbehörde hiermit angezeigt.

⇒ weiter bei Ziffer 5

Vermerke der zuständigen Behörde

Fristablauf:

(1 Monat nach Eingang der Anzeige)

5. Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen Lebensraumtypen bzw. Lebensräume von Arten *)

Lebensraumtyp (einschließlich charakteristischer Arten) oder Lebensräume von Arten **)	Lebensraumtyp oder Art bzw. deren Lebensraum kann grundsätzlich durch folgende Wirkungen erheblich beeinträchtigt werden:	Vermerke der zuständigen Behörde
<p>Im FFH-Gebiet Nr. 7712-341 „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ sind folgende Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I der FFH-Richtlinie vorhanden: (Datenquelle: MaP vom 01.09.2019 zum Gebiet sowie LRT-shapes; Datenabruf LUBW vom 30.04.2024)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - 3140 - Kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armelechteralgen - 3150 - Natürliche nährstoffreiche Gewässer - 3260 - Fließgewässer mit flutender Wasservegetation - 3270 - Schlammige Flussufer mit einjähriger Vegetation - 6210 - Kalk-(Halb-) Trockenrasen mit Untertyp 6212. - 6410 - Pfeifengraswiesen - 6510 - Magere Flachland-Mähwiesen - 9130 - Waldmeister-Buchenwälder - 9150 - Orchideen-Buchenwälder - 9160 - Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder - 91E0 - Erlen-Eschen- und Weichauenwälder - 91F0 - Hartholzauenwälder 	<p>Gemäß MaP befinden sich <u>keine</u> der aufgeführten LRT im Nahbereich (< 500m) der Planfläche.</p> <p>Der nächstgelegene erfasste LRT sind Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) sowie Submediterrane Halbtrockenrasen (LRT 6212; Subtyp von 6210) nordöstlich in etwa 800 m Entfernung am Leopoldskanal.</p> <p>Beeinträchtigungen dieser stickstoffsensiblen LRT durch Emissionen aus der Klärschlammverbrennung können nicht von vorneherein ausgeschlossen werden.</p> <p>Weitere nährstoffsensible LRT im Schutzgebiet sind links fett gedruckt dargestellt. Diese sind > 2 km vom Emissionsort entfernt und unterliegen voraussichtlich keinen relevanten düngenden Einflüssen.</p>	
<p>Im FFH-Gebiet Nr. 7712-341 „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ sind folgende Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie vorhanden: (Datenquelle: MaP vom 01.09.2019 zum Gebiet sowie eigene faunistische Erfassungen)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - Schmale Windelschnecke (<i>Vertigo angustior</i>) - Bauchige Windelschnecke (<i>Vertigo moulinsiana</i>) - Zierliche Tellerschnecke (<i>Anisus vorticulus</i>) - Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>) - Heller Wiesenknopf- Ameisen- Bläuling (<i>Maculinea teleius</i>) 	<p>Für die links fettgedruckten Arten ist der an das Kläranlagengelände grenzende Waldbereich als Lebensstätte (LS) ausgewiesen.</p> <p>Hirschkäfer: Aus früheren Untersuchungen sind Hirschkäfervorkommen in den Waldbeständen der Kläranlage bekannt. Die Einzelbäume in der nun überplanten Fläche sind zu jung und vital um Hirschkäfern als Leckstelle dienen zu können. Larvalhabitate (Wurzelstubben) sind im Eingriffsbereich ebenfalls nicht vorhanden. Eine Be-</p>	

Lebensraumtyp (einschließlich charakteristischer Arten) oder Lebensräume von Arten **)	Lebensraumtyp oder Art bzw. deren Lebensraum kann grundsätzlich durch folgende Wirkungen erheblich beeinträchtigt werden:	Vermerke der zuständigen Behörde
<ul style="list-style-type: none"> - Dunkler Wiesenknopf-Ameisen- Bläuling (<i>Maculinea nausithous</i>) - Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>) - Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i>) - Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>) - Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>) - Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>) - Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteini</i>) - Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>) - Biber (<i>Castor fiber</i>) - Grünes Besenmoos (<i>Dicranum viride</i>) 	<p>einträchtigung der Art bei Umsetzung der aktuellen Planung kann ausgeschlossen werden.</p> <p>Gelbbauchunke: Die überplante Fläche bietet keinen geeigneten Lebensraum für die Gelbbauchunke. Durch die erwartete Zunahme des Straßenverkehrs auf der an die LS angrenzende Zufahrtsstraße von 20 bis maximal 40 LKW tagsüber ist kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko zu erwarten. Eine Beeinträchtigung durch das Vorhaben kann ausgeschlossen werden.</p> <p>Grünes Besenmoos: Die Art gilt zwar nur als mäßig empfindlich gegen Luftschadstoffe (Stickstoff, Säure) – kann aber durch andere, konkurrenzstärkere Moosarten verdrängt werden (Artensteckbrief BfN). Ein Vorkommen innerhalb des geplanten Eingriffsbereichs kann ausgeschlossen werden. Eine Verdrängung im Abluftbereich der Verbrennungsanlage durch Schadstoffeinträge jedoch nicht.</p> <p>Weitere Arten: Die übrigen Lebensstätten von Anhang II Arten befinden sich außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens. Zudem konnten im Rahmen der Höhlenbaumerfassung im Eingriffsbereich keine geeigneten Quartiere für die genannten Fledermaus-Arten nachgewiesen werden.</p>	
<p>Im SPA-Gebiet Nr. 7712-401 „Rheinniederung Sasbach-Wittenweiler“ sind folgende Anhang I sowie Arten nach Art. 4 Abs. 2 der EU-Vogelschutzrichtlinie vorhanden: (Datenquelle: MaP vom 01.09.2019 zum Gebiet.)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - Baumfalke – (Falco subbuteo) - Bienenfresser – (Merops apiaster) - Eisvogel – (<i>Alcedo atthis</i>) - Flussseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>) - Gänsesäger – (<i>Mergus merganser</i>) - Grauspecht – (<i>Picus canus</i>) - Hohltaube (<i>Columba oenas</i>) - Mittelspecht (<i>Dendrocopetes medius</i>) - Neuntöter – (<i>Lanius collurio</i>) - Schwarzmilan – (Milvus migrans) 	<p>Für die links fettgedruckten Arten ist der an das Plangebiet grenzende Waldbereich als Lebensstätte ausgewiesen.</p> <p>Baumfalke, Schwarzmilan, Schwarzspecht, Wespenbussard, Bienenfresser: Innerhalb des Kläranlagengeländes können die Arten prinzipiell in den Waldflächen brüten. In den überplanten Flächen befinden sich keine geeigneten Brutstätten für die Arten. Grundsätzlich kann es durch baubedingte und betriebsbedingte Lärmmissionen oder Bewegungsunruhe zu Beeinträchtigungen von Individuen kommen. Beim Bienenfresser können (lärmbedingte) Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden, da dieser lediglich Rastvogel im Gebiet ist und nur eine geringe Lärmempfindlichkeit aufweist.</p>	

Lebensraumtyp (einschließlich charakteristischer Arten) oder Lebensräume von Arten **)	Lebensraumtyp oder Art bzw. deren Lebensraum kann grundsätzlich durch folgende Wirkungen erheblich beeinträchtigt werden:	Vermerke der zuständigen Behörde
<ul style="list-style-type: none"> - Schwarzspecht – (<i>Dryocopus martius</i>) - Seeadler (<i>Haliaeetus albicilla</i>) - Wasserralle – (<i>Rallus aquaticus</i>) - Wendehals – (<i>Jynx torquilla</i>) - Wespenbussard – (<i>Pernis apivorus</i>) - Zwergtaucher – (<i>Tachybaptus ruficollis</i>) 	<p>Weitere Arten:</p> <p>Die Lebensstätten der übrigen Vogelarten befinden sich außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens. Eine erhebliche Beeinträchtigung kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.</p> <p>Auch bei früheren Untersuchungen im Kläranlagenengelände wurden die Arten nicht nachgewiesen.</p>	

*) Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art an verschiedenen Orten vom Vorhaben betroffen ist, bitte geographische Bezeichnung zur Unterscheidung mit angeben.

Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art in verschiedenen Natura 2000-Gebieten betroffen ist, bitte die jeweilige Gebietsnummer – und ggf. geographische Bezeichnung – mit angeben.

***) Im Sinne der FFH-Richtlinie prioritäre Lebensraumtypen oder Arten bitte mit einem Sternchen kennzeichnen.

weitere Ausführungen: siehe Anlage

6. Überschlägige Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen

	mögliche erhebliche Beeinträchtigungen	betroffene Lebensraumtypen oder Arten *) **)	Wirkung auf Lebensraumtypen oder Lebensstätten von Arten (Art der Wirkung, Intensität, Grad der Beeinträchtigung)	Vermerke der zuständigen Behörde
6.1	anlagebedingt			
6.1.1	Flächenverlust (Versiegelung)	--	Da die Planfläche außerhalb des Schutzgebietes liegt, sind keine LRT durch Flächenverlust betroffen. Zudem liegt keine Lebensraumeignung für die Arten der Schutzgebiete vor. Es sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.	
6.1.2	Zerschneidung und Fragmentierung von Natura 2000-Lebensräumen	Mobile Arten der Schutzgebiete	Aufgrund der bereits bestehenden Nutzung tritt keine zusätzliche Zerschneidung auf.	
6.2	betriebsbedingt			
6.2.1	stoffliche Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> - 6510 - Magere Flachland-Mähwiesen - 6212 - Submediterrane Halbtrockenrasen 	Gemäß „Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen“ (2019) unterliegen Erhöhungen beim Stickstoffeintrag oberhalb eines Abschneide-Kriteriums von 0,3 kg Stickstoff pro	

	mögliche erhebliche Beeinträchtigungen	betroffene Lebensraumtypen oder Arten *) **)	Wirkung auf Lebensraumtypen oder Lebensstätten von Arten (Art der Wirkung, Intensität, Grad der Beeinträchtigung)	Vermerke der zuständigen Behörde
		<ul style="list-style-type: none"> - Grünes Besenmoos 	<p>Hektar und Jahr der Prüfpflicht (Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung).</p> <p>Für Säureeinträge liegt das Abschneide-Kriterium bei 0,04 S keq/(ha*a).</p> <p>Nach den Ergebnissen des Immissionstechnischen Gutachtens wird das Abschneide-Kriterium im Bereich der genannten LRT <u>nicht</u> überschritten. Erhebliche Beeinträchtigungen sind somit nicht zu erwarten.</p> <p>Eine Lebensstätte des Grünen Besenmooses liegt im Abluftbereich (s. Abb. im Anhang), der über dem Abschneide-Kriterium von Stickstoff (N) liegt (0,3 – 1 kg/ha und Jahr). Für die Art werden, im Gegensatz zu LRT, keine Critical-Loads benannt, ab denen Schädigungen zu erwarten sind. Die Grundbelastung beträgt nach Umweltbundesamt beim Betriebsgelände der Kläranlage Breisgauer Bucht 10 kg N/ha und Jahr (Datenabruf Bundesumweltamt am 15.05.2024).</p> <p>Ebenso liegt der zusätzliche Säureeintrag in der LS mit 0,04 – 0,06 S keq/(ha*a) über dem Abschneide-Kriterium. Die Empfindlichkeit gegenüber Säure ist beim Grünen Besenmoos nicht eindeutig geklärt.</p> <p>Um den nicht vollständig auszuschließenden, negativen Auswirkungen begegnen zu können, wird ein Monitoring des Bestandes im Nahbereich empfohlen (s. Kap. 8).</p>	
6.2.2	akustische und optische Veränderungen	<ul style="list-style-type: none"> - Baumfalke - Schwarzmilan - Schwarzspecht - Wespenbussard 	<p>Von den vier relevanten Arten reagieren Baumfalke, Schwarzmilan und Wespenbussard nach der Arbeitshilfe „Vögel und Straßenverkehr“ (BMVBS 2010) vor allem auf Bewegungsunruhe, nicht auf Lärm. Diesbezüglich gehen</p>	

	mögliche erhebliche Beeinträchtigungen	betroffene Lebensraumtypen oder Arten *) **)	Wirkung auf Lebensraumtypen oder Lebensstätten von Arten (Art der Wirkung, Intensität, Grad der Beeinträchtigung)	Vermerke der zuständigen Behörde
			<p>von der geplanten Anlage keine relevanten Wirkungen aus, die über das bisherige Maß hinaus gehen.</p> <p>Der Schwarzspecht reagiert empfindlich auf Lärm. In „Vögel und Straßenverkehr“ wird ein kritischer Schallpegel von 58 dB(A)_{tags} genannt. Dieser wird nach dem Schallgutachten zum Vorhaben auf knapp 8.000 m² randlich vom EU-Vogelschutzgebiet überschritten. Die Erheblichkeitsschwelle liegt nach „Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP“ (BfN 2007) bei der Art bei 2,6 ha – also über dem durch die Anlage gestörten Bereich.</p> <p>Der MaP zeigt im Störbereich keine Brutstätten in diesem Störbereich auf. Aufgrund der Nähe zur Kläranlage sind Störungen in diesem Nahbereich vermutlich bereits derzeit für ein Brutrevier zu hoch – erhebliche Beeinträchtigungen des Schwarzspechtes durch die Verbrennungsanlage werden also ausgeschlossen.</p>	
6.3	baubedingt			
6.3.1	Flächeninanspruchnahme (Baustraßen, Lagerplätze etc.):	--	Bei Einrichtung von Baubenflächen auf bereits befestigten bzw. versiegelten Flächen außerhalb der Schutzgebiete – entsprechend der aktuellen Planung – sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.	
6.3.2	Emissionen (Licht, Vibrationen, Schadstoffe, Optische Störungen, Scheuchwirkung, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Baumfalke - Schwarzmilan - Schwarzspecht - Wespenbussard 	Störungen über das bisherige Maß hinaus sind nicht zu erwarten.	
6.3.3	akustische Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Baumfalke - Schwarzmilan - Schwarzspecht - Wespenbussard 	Baubedingter Lärm ist von temporärem Charakter und führt voraussichtlich nicht zu nachhaltigen und damit erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzobjekte.	

Stand: 01/2013

Formblatt zur Natura 2000-Vorprüfung in Baden-Württemberg

*) Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art an verschiedenen Orten vom Vorhaben betroffen ist, bitte geographische Bezeichnung zur Unterscheidung mit angeben.

Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art in verschiedenen Natura 2000-Gebieten betroffen ist, bitte die jeweilige Gebietsnummer – und ggf. geographische Bezeichnung – mit angeben.

***) Im Sinne der FFH-Richtlinie prioritäre Lebensraumtypen oder Arten bitte mit einem Sternchen kennzeichnen.

7. Summationswirkung

Besteht die Möglichkeit, dass durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen, bereits bestehenden oder geplanten Maßnahmen die Schutz- und Erhaltungsziele eines oder mehrerer Natura 2000-Gebiete erheblich beeinträchtigt werden?

ja weitere Ausführungen: [Der AZV Breisgauer Bucht plant die Erneuerung seiner Blockheizkraftwerk-Anlage \(BHKW-Anlage\) auf dem Gelände der Kläranlage Forchheim. Auch dabei kann es zu einer Überschreitung von Abschneide-Kriterien bzw. zu Lärmbelastungen kommen.](#)

	betroffener Lebensraum-typ oder Art	mit welchen Planungen oder Maßnahmen kann das Vorhaben in der Summation zu erheblichen Beeinträchtigungen führen?	welche Wirkungen sind betroffen?	Vermerke der zuständigen Behörde
7.1	- 6510 - Magere Flachland-Mähwiesen - 6212 - Submediterrane Halbtrockenrasen - Grünes Besenmoos	<i>Erneuerung BHKW-Anlage in der Kläranlage Forchheim</i>	<i>Nährstoff-/Säureeintrag</i>	
7.2	- -Baumfalke - -Schwarzmilan - -Schwarzspecht - -Wespenbussard	<i>Erneuerung BHKW-Anlage in der Kläranlage Forchheim</i>	<i>Lärmbelastung</i>	

Sofern durch das Vorhaben Lebensraumtypen oder Arten in mehreren Natura 2000-Gebieten betroffen sind, bitte auf einem separaten Blatt die jeweilige Gebietsnummer mit angeben.

nein, Summationswirkungen sind nicht gegeben.

8. Anmerkungen

(z. B. mangelnde Unterlagen zur Beurteilung der Wirkungen oder Hinweise auf Maßnahmen, die eine Beeinträchtigung von Arten, Lebensräumen, Erhaltungszielen vermeiden könnten)

Mit dem Managementplan zu den Schutzgebieten sowie den faunistischen Untersuchungen für die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) sowie Altuntersuchungen auf dem Kläranlagengelände liegt eine gute Datengrundlage zur Bewertung der Natura 2000-Verträglichkeit vor.

Für das Grüne Besenmoos besteht aufgrund der Nährstoff- und Säureimmissionen aus der Verbrennungsanlage im Abluftbereich der Anlage eine Prognoseunsicherheit. Um dieser entgegenzuwirken wird folgendes Monitoring vorgeschlagen:

Vor sowie in den ersten zehn Jahren nach Inbetriebnahme der Klärschlamm-Verbrennungsanlage ist der Bestand des Grünen Besenmooses in der Lebensstätte im Abluftbereich im Rahmen eines Monitorings jährlich zu erfassen und zu dokumentieren.

Parallel wird zur Einschätzung der nicht vorhabenbezogenen Wirkfaktoren ein vergleichbarer Bestand des Besenmooses in räumlicher Nähe außerhalb des Abluftbereichs untersucht.

Bei einem betriebsbedingten Rückgang des Bestandes im Abluftbereich sind gegensteuernde Maßnahmen zu ergreifen.

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Planung (Baunebenflächen nur außerhalb der Schutzgebiete und innerhalb bereits befestigter Flächen) sind Beeinträchtigungen über das o. g. Maß hinaus nicht zu prognostizieren.

Das Monitoring sowie ggf. die Festlegung nachsteuernder Maßnahmen sind durch einen Fachgutachter durchzuführen. Es ist ein jährlicher Bericht zu erstellen und der Unteren Naturschutzbehörde vorzulegen.

Die zusätzliche Lärmbelastung durch die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage führt gemäß Schallgutachten zum Vorhaben nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen in den Natura 2000-Schutzgebieten.

Durch die geplante Erneuerung der BHKW-Anlage auf dem Gelände der Kläranlage in Forchheim kann es in Bezug zu Immissionen und Schall zu Summationswirkungen mit dem hier betrachteten Vorhaben kommen.

weitere Ausführungen: siehe Anlage

Auf der Grundlage der vorstehenden Angaben und des gegenwärtigen Kenntnisstandes wird davon ausgegangen, dass vom Vorhaben **keine erhebliche Beeinträchtigung** der Schutz- und Erhaltungsziele des / der oben genannten Natura 2000-Gebiete ausgeht.

Begründung:

Das Vorhaben ist geeignet, die Schutz- und Erhaltungsziele des / der oben genannten Natura 2000-Gebiets / Natura 2000-Gebiete erheblich zu beeinträchtigen. **Eine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung muss durchgeführt werden.**

Begründung:

Bearbeiter Naturschutzbehörde (Name, Telefon)	Datum	Handzeichen	Bemerkungen
Erfassung in Natura 2000 Eingriffsdatenbank durch:	Datum	Handzeichen	Bemerkungen

Bearbeiter Genehmigungsbehörde (Name, Telefon)	Datum	Handzeichen	Bemerkungen
--	-------	-------------	-------------

Anlage 1: Lage des Plangebietes zu Natura 2000-Gebieten



Abb. 1: Lage des Plangebietes (rot) zu FFH-Gebiet (blau) und EU-Vogelschutzgebiet (Magenta).
Quelle Luftbild: ESRI.

Anlage 2: Lage des Plangebiets zu nährstoff-/säuresensiblen LRT und LS



Abb. 2: Lage des Plangebietes (rot) zu LRT und LS Grünes Besenmoos (grün schraffiert).
Grauer Kreis = 1 km-Radius um Plangebiet.
Quelle Luftbild: ESRI.

5.5 Landschaftspflegerischer Begleitplan



Südbaden

KLÄRSCHLAMMVERWERTUNG ZWECKVERBAND SÜDBADEN

Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

zum

„Neubau einer Klärschlamm- Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Abgabefassung

Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zum „Neubau einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim“

Projekt-Nr.

23073

Bearbeitung

M. Sc. Ökotoxikologie, A. Fahl

Interne Prüfung: MR, 16.08.2024

Datum

08.11.2024



Bresch Henne Mühlिंगhaus Planungsgesellschaft mbH

Büro Bruchsal

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

fon 07251-98198-0

fax 07251-98198-29

info@bhmp.de

www.bhmp.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jochen Bresch

Sitz der GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

AG Mannheim HR B 703532

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung.....	1
1.1. Beschreibung des Vorhabens	1
1.2. Untersuchungsgebiete	2
1.3. Übergeordnete Vorgaben.....	3
1.3.1 Regionalplan	3
1.3.2 Flächennutzungsplan.....	4
1.3.3 Schutzgebiete und -objekte.....	4
2. Landschaftsanalyse – Bestand und Bewertung.....	6
2.1. Naturraum und vorhandene Nutzungen	6
2.2. Naturgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	6
2.2.1 Biotop- und Nutzungstypen	6
2.2.2 Tiere	8
2.2.3 Biologische Vielfalt und Biotopverbund	9
2.2.4 Vorbelastung.....	9
2.2.5 Bewertung.....	9
2.3. Naturgut Boden und Fläche	11
2.3.1 Bestand.....	11
2.3.2 Vorbelastung.....	11
2.3.3 Bewertung.....	11
2.4. Naturgut Wasser	12
2.4.1 Bestand.....	13
2.4.2 Vorbelastung.....	13
2.4.3 Bewertung.....	13
2.5. Naturgut Klima und Luft	14
2.5.1 Bestand.....	14
2.5.2 Vorbelastung.....	15
2.5.3 Bewertung.....	15
2.6. Naturgut Landschaft.....	15
2.6.1 Bestand.....	16
2.6.2 Vorbelastung.....	16
2.6.3 Bewertung.....	16
2.7. Wechselwirkungen zwischen den Naturgütern.....	16
3. Ermittlung und Bewertung der Umweltwirkungen des Vorhabens: Wirkungsprognose.....	17
3.1. Baubedingte Wirkungen.....	18

3.2. Anlagebedingte Wirkungen	20
3.3. Betriebsbedingte Wirkungen	20
3.4. Wechselwirkungen zwischen den Naturgütern	22
3.5. Wirkungen auf Schutzgebiete und -objekte	22
3.6. Besonderer Artenschutz nach § 44 BNatSchG.....	23
3.7. Umweltschadengesetz	23
4. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung	26
5. Eingriffs-/Ausgleichsbilanz	29
5.1. Naturgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	29
5.2. Naturgut Boden und Fläche	29
5.3. Naturgut Wasser	29
5.4. Naturgüter Klima/Luft und Landschaft	29
5.5. Zusammenfassung der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz	31
6. Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz; Monitoring	32
6.1. Ausgleich und Ersatz	32
6.2. Monitoring	32
7. Zusammenfassung.....	33
8. Literaturverzeichnis	34
9. Anhang: Beschreibung der Ökokonto-Maßnahme „Nasswiesen an der Glötter, Riegel“ (Aktenzeichen 316.02.007)	35

Abbildungsverzeichnis**Seite**

Abb. 1: Lage der Kläranlage mit geplantem Neubau der KVA in Forchheim.	2
Abb. 2: Abgrenzung des zentralen Untersuchungsgebietes	3
Abb. 3: Lage der Schutzgebiete nach Naturschutzrecht.....	5
Abb. 4: Biotoptypen im zentralen Untersuchungsgebiet.	7

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zufallsbeobachtungen von Heuschrecken im UG 2023.	8
Tab. 2: Bewertung der Biotoptypen.....	9
Tab. 3: Wertstufen der Biotoptypen im zentralen UG.....	10
Tab. 4: Bewertung der Bodenfunktionen.....	12
Tab. 5: Verwendete Abkürzungen für die Naturgüter.	18
Tab. 6: Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Auswirkungen auf die Naturgüter.	26
Tab. 7: Eingriffs-/Ausgleichsbilanz Naturgut „Pflanzen/Tiere/Biologische Vielfalt“ nach ÖKVO.....	30
Tab. 8: Eingriffs-/Ausgleichsbilanz Naturgut „Boden/Fläche“ nach ÖKVO.....	31
Tab. 9: Ausgleichsmaßnahmen	32

1. Einleitung

Der Klärschlammverwertung Zweckverband (KZV) Südbaden plant als Vorhabenträger den Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) am Standort der Kläranlage (KLA) des Abwasserzweckverbands (AZV) Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim, welche bis Ende 2028 in Betrieb genommen werden soll.

Für den Bau bzw. Betrieb der Anlage ist eine Genehmigung nach § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen, 17. BImSchV) erforderlich

Für das Genehmigungsverfahren wird von der BHM Planungsgesellschaft mbH im Auftrag des KZV Südbaden der vorliegende Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) erstellt. Er dient unter anderem der Berücksichtigung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach §§ 13 ff. BNatSchG in Anlehnung an § 4 Abs. 2 der 9. BImSchV.

Im LBP werden die Naturgüter beschrieben und bewertet. Es wird geprüft, ob das Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft führt und ggf. der erforderliche Kompensationsbedarf ermittelt. Dabei werden entstehende Eingriffe bilanziert und den vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen gegenübergestellt.

Parallel werden von der BHM Planungsgesellschaft mbH eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) sowie eine Natura 2000-Vorprüfung zum Vorhaben erstellt, deren Ergebnisse im LBP berücksichtigt werden.

1.1. Beschreibung des Vorhabens

Die KLA Breisgauer Bucht in Forchheim liegt rund 23 km nordwestlich von Freiburg in einem Waldstück nahe der deutsch-französischen Grenze (Abb. 1). Die nächstgelegene Ortschaft (Weisweil) befindet sich in rund 2,2 km Entfernung. Sowohl in Richtung Norden als auch nach Südosten besteht eine Anbindung an das lokale Straßennetz bzw. im weiteren Verlauf an die A 5.

Die KVA soll auf dem Betriebsgelände der Kläranlage errichtet werden. Der geplante Baubereich weist eine Fläche von ca. 13.900 m² auf. Diese umfasst sowohl die Bauflächen für die KVA, als auch Verkehrsflächen und kleinere Grünflächen.

Im Baufeld wird ein bestehendes Gebäude abgerissen. Der Abbruch ist bereits genehmigt und somit nicht Bestandteil des vorliegenden Antrags. Aufgrund der Betroffenheit artenschutzrechtlicher Belange (s. saP bzw. Kap. 2.2.2 und 3) wird der Abbruch in den Umweltgutachten berücksichtigt.

Zusätzlich werden rund 4.200 m² nordwestlich der geplanten KVA (Bereich einer genehmigten Kläranlagenerweiterung) und befestigte Flächen nordwestlich im Bereich des ehemaligen Verwaltungsgebäudes für die Baustelleneinrichtung / Materiallagerung in Anspruch genommen.

Ziel des Bauvorhabens ist neben Nachhaltigkeitsaspekten (Energienutzung) die Gewährleistung der Entsorgungssicherheit für die Klärschlammkontingente der Verbandsmitglieder. Die Anlage wird für rd. 112.000 t Klärschlamm (Originalsubstanz) pro Jahr ausgelegt.

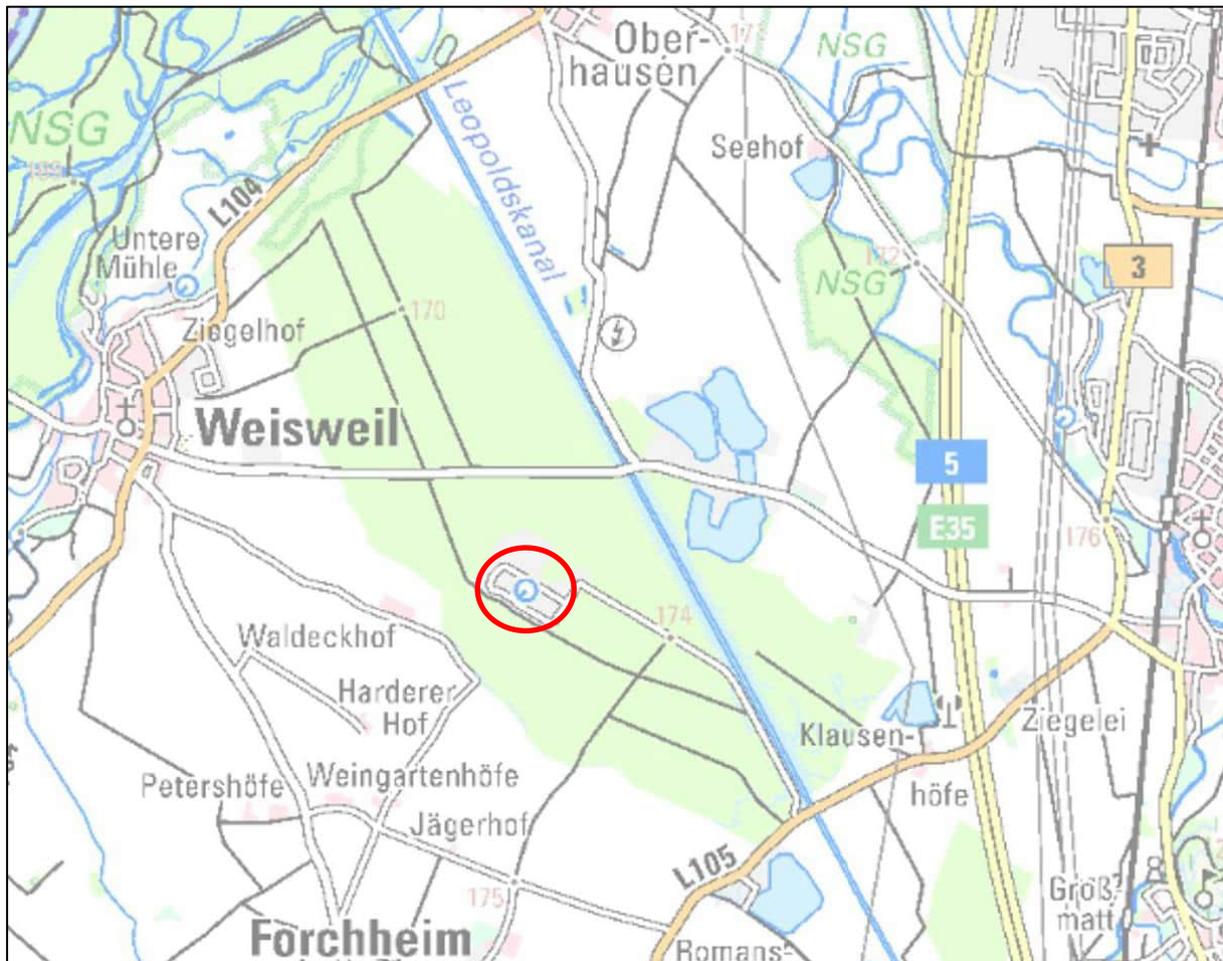


Abb. 1: Lage der Kläranlage mit geplantem Neubau der KVA in Forchheim.
(Quelle Datenserver LUBW).

Die bei der KVA anfallenden Prozessabwässer werden vor Ort in der KLA behandelt und anschließend über den Leopoldskanal (Vorfluter) abgeleitet werden. Die bisher geltenden Grenzwerte für die Einleitungen werden eingehalten.

Detaillierte Angaben zu den technischen Aspekten sind der beigefügten technischen Genehmigungsplanung des Vorhabensträgers zu entnehmen.

1.2. Untersuchungsgebiete

Die KLA Breisgauer Bucht liegt in einem Laubwald, welcher auch den nordöstlichen Teil des Betriebsgeländes einschließt. Zwischen den Bauwerken der KLA befinden sich Grünflächen.

Der Baubereich für die KVA besteht etwa zu einem Drittel aus bereits bebauten bzw. versiegelten Flächen und ansonsten aus kräuterreichen Zierrasen und weiteren Grünflächen, die mit Einzelbäumen bestanden sind.

Da sich die Eingriffe mit dauerhaften Wirkungen auf die Naturgüter „Boden und Fläche“ sowie tlw. auch bei „Pflanzen, Tieren und biologische Vielfalt“ i. d. R. auf den Baubereich beschränken, wird dieser als zentrales Untersuchungsgebiet (UG) für diese Naturgüter abgegrenzt (13.900 m², s. Abb. 2).

Für Wirkungen auf die Naturgüter „Wasser“, „Klima und Luft“ sowie „Landschaft“ und tlw. „Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt“ (Natura 2000), die über den Baubereich hinausgehen (Schadstoff- und Lärmimmissionen, s. entsprechende Gutachten dazu) wird das UG entsprechend weiter abgegrenzt (erweitertes UG).

Außerhalb des Baubereiches werden für Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen für Bodenaushub ausschließlich bereits geräumte bzw. befestigte/versiegelte Flächen beansprucht (s. o.). Ein ggf. darüberhinausgehender Flächenbedarf wird gesondert beantragt und ist nicht Bestandteil der vorliegenden Genehmigungsunterlagen.

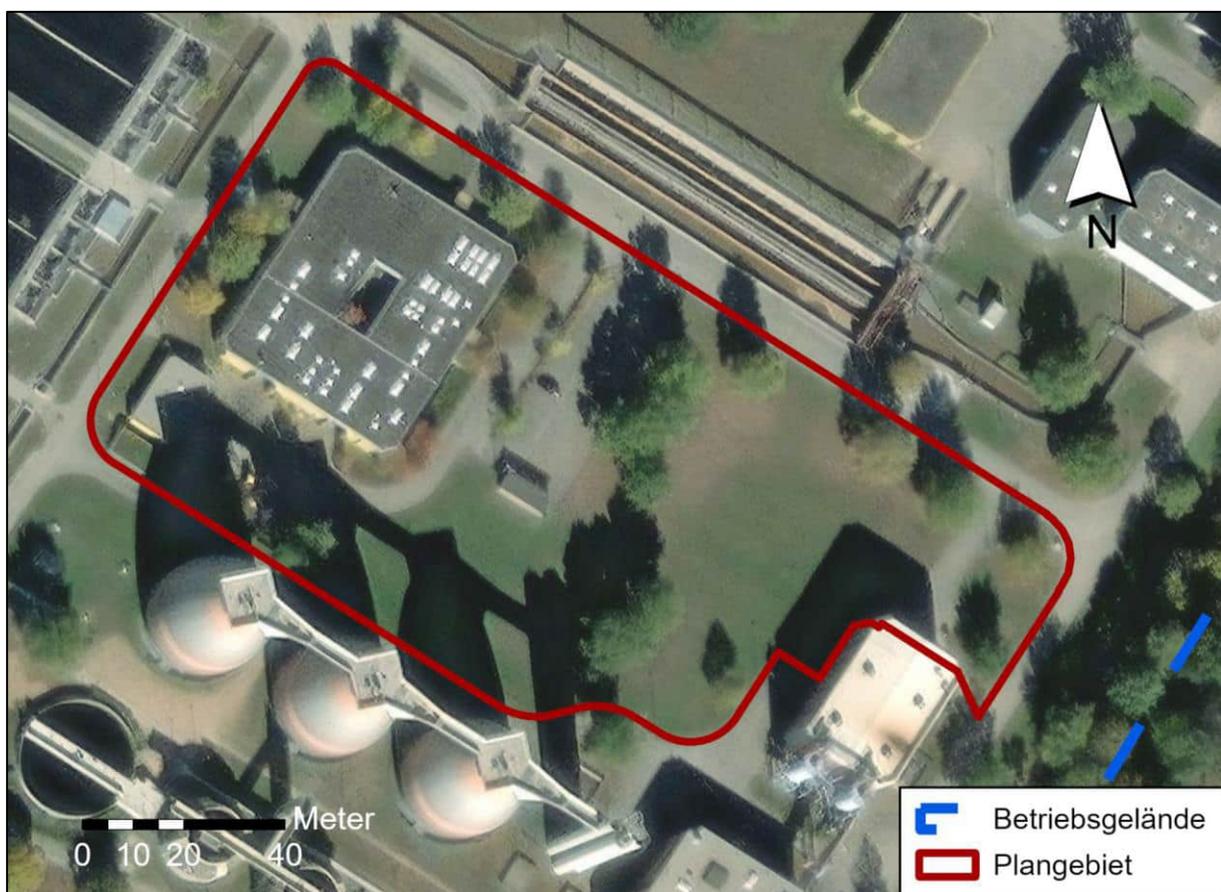


Abb. 2: Abgrenzung des zentralen Untersuchungsgebietes
rot = Plangebiet.; Quelle Luftbild: ESRI.

1.3. Übergeordnete Vorgaben

1.3.1 Regionalplan

Im **Regionalplan** Südlicher Oberrhein (2019) ist im Bereich der Kläranlage ein großräumiger Regionaler Grünzug (Vorranggebiet, PS 3.1.1) ausgewiesen.

Weiterhin liegt das gesamte Betriebsgelände nachrichtlich innerhalb von Kernflächen, Trittsteinen und Entwicklungsgebieten bzw. Verbundkorridoren des Biotopverbunds.

Bezüglich Regionalem Grünzug und Biotopverbund werden sich durch den Bau und den Betrieb der KVA im Betriebsgelände der KLA Breisgauer Bucht, keine Veränderungen ergeben. Siehe hierzu auch die UVS zum Verfahren.

1.3.2 Flächennutzungsplan

Im rechtskräftigen Flächennutzungsplan „Teilbereich Forchheim“ vom 29.08.2003 des Gemeindeverwaltungsverbandes „Nördlicher Kaiserstuhl“ ist das gesamte Betriebsgelände der und somit auch das UG als „Fläche für Versorgungsanlagen – Abwasser“ (Bestand) dargestellt – auch diesbezüglich ergeben sich keine Änderungen.

1.3.3 Schutzgebiete und -objekte

Natura 2000-Gebiete

Westlich, nördlich und südlich an das Betriebsgelände der Kläranlage schließt das **FFH-Gebiet** „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Nr. 7712-341) an.

Des Weiteren wird das Betriebsgelände vollständig von dem **EU-Vogelschutzgebiet** „Rheiniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401) umschlossen.

Zur Lage der Schutzgebiete s. Abb. 3.

Für das Vorhaben wurde eine Natura 2000-Vorprüfung durchgeführt (bhmp, 2024), die Ergebnisse werden in Kap. 3.5 dargestellt.

Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

Südöstlich des UG in rd. 160 m Entfernung befinden sich die Zonen I bzw. II des Wasserschutzgebietes "TB Forchheimer Wald" des Wasserverbandes Edingen-Weisweil (Abb. 3). Da das Vorhaben im Unterstrom des Schutzgebietes liegt, sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten (s. Kap. 3.5).

Das UG liegt weder in einem Überschwemmungsgebiet noch – im Gegensatz zu anderen Teilen des Betriebsgeländes – innerhalb eines Hochwasser-Risikogebiets (HQ_{extrem}).

Weitere Schutzgebiete und -objekte

Das Betriebsgelände und das räumliche Umfeld sind nicht als Naturschutzgebiet, Landschaftschutzgebiet, Naturpark, Waldschutzgebiet oder Naturdenkmal ausgewiesen.

Weiterhin gibt es im zentralen UG sowie in dessen Umfeld keine nach § 30 BNatSchG bzw. § 33 LNatSchG geschützten Biotope. Allerdings befinden sich im und angrenzend zum Betriebsgelände mehrere Teilflächen eines Waldbestandes mit schützenswerten Tierarten (Hirschkäfer; Waldbiotopkartierung; Abb. 3), welche aber keiner direkten Beeinträchtigung durch das Vorhaben unterliegen.

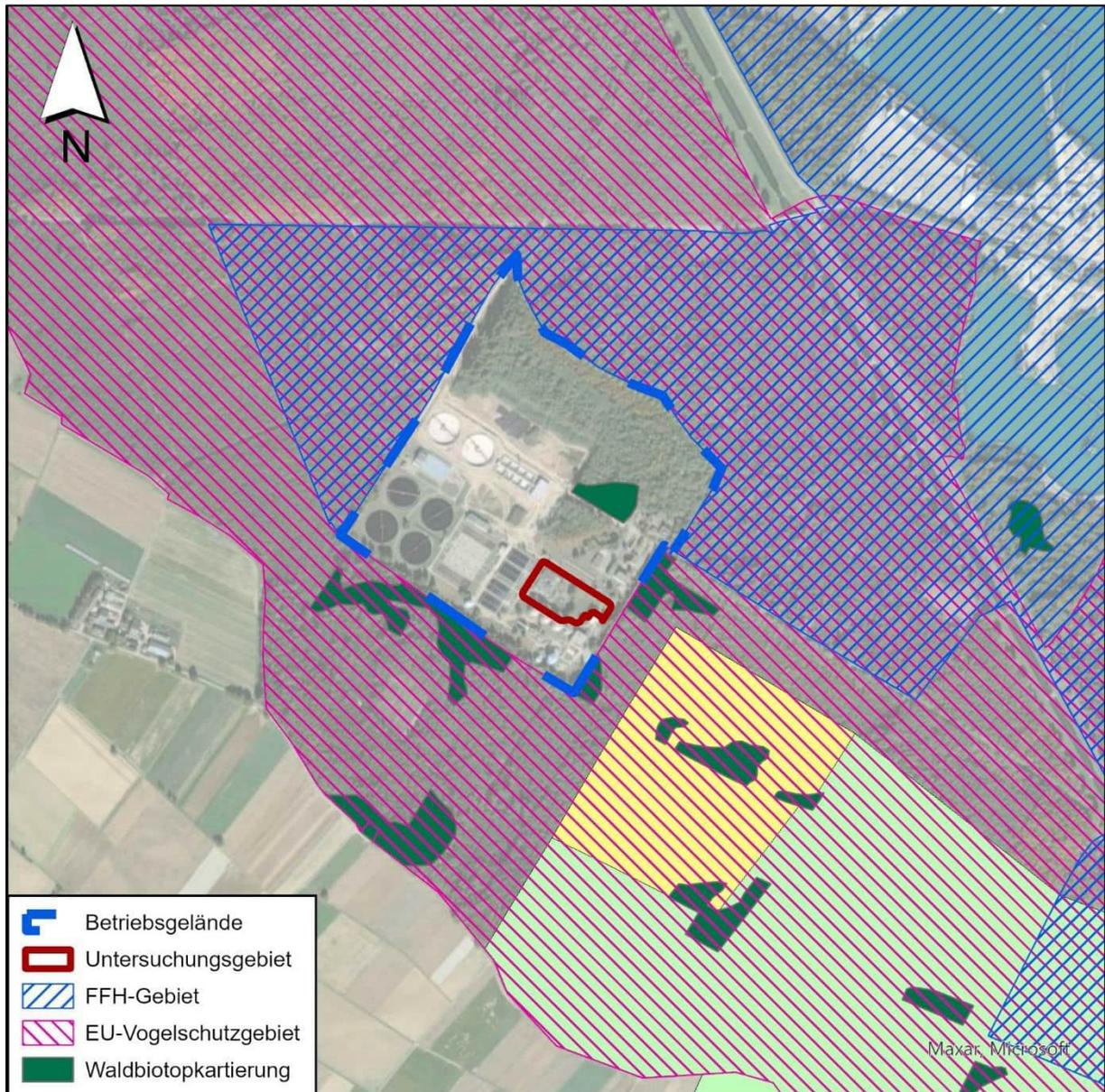


Abb. 3: Lage der Schutzgebiete nach Naturschutzrecht.

Dargestellte Waldbiotope (dunkelgrün) unterliegen keinem gesetzlichen Schutz. Ergänzend dargestellt sind die Zonen I und II (gelb) sowie III (hellgrün) des nahegelegenen Wasserschutzgebietes.
Quelle Luftbild: ESRI.

2. Landschaftsanalyse – Bestand und Bewertung

Es erfolgt eine Bestandsaufnahme der einschlägigen Aspekte des derzeitigen Umweltzustandes einschließlich der Umweltmerkmale des Untersuchungsgebietes (UG), bei denen nicht auszuschließen ist, dass sie erheblich beeinflusst werden.

Die Bewertung des UG für das jeweilige Naturgut erfolgt in den Abstufungen untergeordnete/allgemeine/besondere Bedeutung, sofern nicht konkretere Bewertungsgrundlagen vorliegen (z. B. Biotopwerte gem. ÖKVO, Bodenwert nach BK 50).

2.1. Naturraum und vorhandene Nutzungen

Das UG liegt in der südwestdeutschen Großlandschaft „Mittleres Oberrhein-Tiefland“ im Naturraum „Offenburger Rheinebene“.

Die vorherrschende Nutzung ist die öffentliche Abwasserreinigung (Verbands-Kläranlage).

2.2. Naturgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Datengrundlage:

- Auswertung des Luftbildes und von Fotoaufnahmen, Aufnahme der Biotoptypen im Gelände (März 2024)
- Kartierung geschützter Biotope der Landesanstalt für Umwelt (LUBW, Online-Kartendienst: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>, Abrufdatum 22.04.2024)
- Faunistische Untersuchungen im Rahmen der speziellen artenschutzrechtliche Prüfung (saP) zum Verfahren (s. dort)
- Managementplan zu den umgebenden Natura 2000-Gebieten (s. Natura 2000-Vorprüfung zum Verfahren)
- Biotopverbund Offenland und Generalwildwegeplan der LUBW (Online-Kartendienst: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>, Abrufdatum 22.04.2024)
- Landschaftsrahmenplan (LRP) des Regionalverbandes Südlicher Oberrhein– Schutzgut Arten und Lebensräume, Stand September 2013
- Immissionsgutachten (iMA, 2024)

2.2.1 Biotop- und Nutzungstypen

Die Biotop- und Nutzungstypen im zentralen UG wurden gemäß der Differenzierung im Kartierschlüssel (LUBW, 2018) bzw. der Ökokontoverordnung (ÖKVO) (MUNV, 2010) Baden-Württembergs erfasst.

Im UG gibt es einen Bestand aus insgesamt drei Gebäuden mit zwischenliegenden bzw. angrenzenden Fahrbahnen und Parkflächen sowie kleinere Grünstreifen. Etwa zwei Drittel des UG bestehen aus einem kräutereichen, mit Arten der Fett- und Magerwiesen (z. B. *Daucus carota*, *Thymus pulegioides*) und Trittpflanzen durchsetztem Zierrasen. Auf diesem stocken

junge bis mittelalte Laubbaumbestände (Einzelbäume und Baumgruppen, größtenteils Linden, Hainbuchen und Eichen) sowie eine Zierhecke am Südrand.

Nachfolgend werden die vorhandenen Biotoptypen (mit dem Biotoptyp-Code in Klammern) gem. ÖKVO aufgeführt und in Abb. 4 dargestellt.

- Zierrasen (33.80)
- Heckenzaun (44.30)
- Baumgruppen (45.20)
- Von Bauwerken bestandene Fläche (60.10)
- Völlig versiegelte Straße oder Platz (60.21)
- Gepflasterte Straße oder Platz (60.22)
- Kleine Grünfläche (60.50)

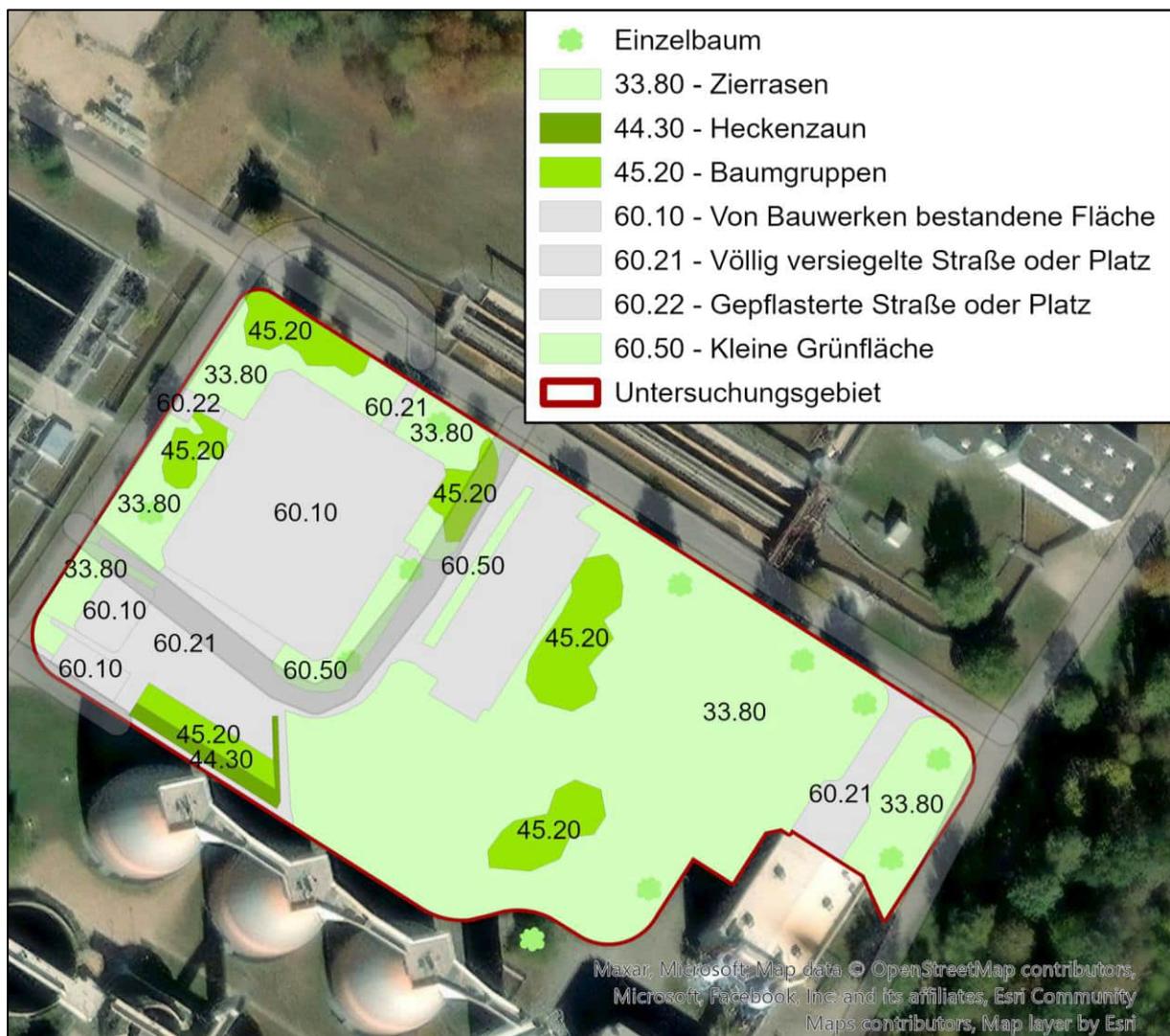


Abb. 4: Biotoptypen im zentralen Untersuchungsgebiet.
 Benennung der Biotoptypen gemäß ÖKVO.
 Quelle Luftbild: ESRI.

Die künftige Bodenlagerfläche nordwestlich außerhalb des UG wurde im Zuge des geplanten Baus der 4. Reinigungsstufe bereits geräumt bzw. mit Erdmaterial aufgefüllt und mit Rasensaatgut eingesät. Die Fläche wird regelmäßig gemäht.

Um das ehem. Verwaltungsgebäude im Eingangsbereich der KLA befinden sich Rasenflächen mit Einzelbäumen und befestigte Infrastrukturf lächen, die als Baunebenflächen genutzt werden sollen.

2.2.2 Tiere

Zwischen Juli 2023 und April 2024 wurde der geplante Eingriffsbereich und dessen Umfeld auf das Vorkommen von Vögeln, Fledermäusen und Reptilien untersucht. Das Vorkommen weiterer prüferelevanter Artengruppen im UG wurde nach einer Übersichtsbegehung im Juni 2023 anhand des vorhandenen Habitatpotenzials ausgeschlossen.

In den Bestandsgebäuden im UG konnten fünf Bruten der **Rauchschwalbe** (*Hirundo rustica*) festgestellt werden. Weiterhin hat das zentrale UG Brutplatzpotenzial für z. B. Haussperling (*Passer domesticus*), Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*), Amsel (*Turdus merula*) und/oder Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*).

Im UG wurden insgesamt sechs Arten von **Fledermäusen** erfasst. Bis auf mögliche Tagesquartiere können im UG relevante Quartierstrukturen und auch essenzielle Nahrungshabitate ausgeschlossen werden.

Im UG gab es keine Nachweise von **Reptilien**.

Von den sonstigen Artengruppen finden innerhalb des UG v. a. **Heuschrecken** passende Habitate. Bei den Begehungen im Spätsommer 2023 wurden die in Tab. 1 aufgeführten Rote-Liste-Arten als Beifunde nachgewiesen. Diese Arten sind klassische „Pionierarten“, welche u. a. von den vorhandenen Flächen mit Schotter und lückiger Vegetation profitieren.

Tab. 1: Zufallsbeobachtungen von Heuschrecken im UG 2023.

RL = Rote Liste D = Deutschland bzw. BW = Baden-Württemberg

Kategorien: 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste, * = ungefährdet.

Art		RL D	RL BW
Blaufügelige Ödlandschrecke	<i>Oedipoda caerulea</i>	V	V
Große Schiefkopfschrecke	<i>Ruspolia nitidula</i>	R	*
Italienische Schönschrecke	<i>Calliptamus italicus</i>	2	3

Bei der Reptilienkartierung am 30.04.2024 wurde aus der Artengruppe der **Schmetterlinge** ein Himmelblauer- (*Lysandra bellargus*) oder Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*) als Beifund erfasst. Ersterer ist in beiden Roten Listen als gefährdet (Kat. 3) geführt. Aufgrund des Einzelfundes ist nicht von einem beständigen Vorkommen im UG auszugehen.

Für nähere Erläuterungen zu den Kartierungen wird auf die saP zum Vorhaben verwiesen.

2.2.3 Biologische Vielfalt und Biotopverbund

Das UG ist Teil einer offenen Fläche mitten in einem Waldgebiet. Mit Bäumen und (Zier-)Hecken bestandene Grünflächen sowie überbaute Flächen führen zu einer gewissen Strukturvielfalt. Aufgrund des nahen Waldes sind im UG sowohl Wald- als auch Pionier- bzw. Offenlandarten zu erwarten, was sich positiv auf die Biodiversität auswirkt.

Dagegen vermindert die (starke) anthropogene Überformung und Nutzung des Geländes, mit entsprechender kontinuierlicher Pflege der Grünflächen, die biologische Vielfalt. Höherwertige Lebensräume befinden sich außerhalb des UG, etwa im Wald sowie im Waldrandbereich bzw. im Umfeld des großen Teiches nördlich der Planung.

Zwischen dem Betriebsgelände und dem Leopoldskanal im Osten verläuft ein Ost-West-Korridor des **Generalwildwegeplans** von internationaler Bedeutung. Dieser weist gemäß LRP nordöstlich des Betriebsgeländes einen Engpassbereich aus landesweiter Sicht auf.

Wertgebende Flächen aus dem **Fachplan Landesweiter Biotopverbund** Offenland und Gewässerlandschaften sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

2.2.4 Vorbelastung

Vorbelastungen für das Naturgut „Pflanzen und Tiere sowie biologische Vielfalt“ bestehen im Untersuchungsgebiet aufgrund von:

- Beeinträchtigungen bzw. Störungen durch Bewegungsunruhe, Lärm, Licht- und Schadstoffimmissionen durch den laufenden Kläranlagenbetrieb
- Ggf. Verluste von (Klein-)Tieren bei der Grünflächenpflege sowie aufgrund von An- und Abfahrten des Personals und des Werkverkehrs

2.2.5 Bewertung

Biotopwert

Die Bewertung der Biotop- und Nutzungstypen für die Eingriffs-Ausgleichsbilanz (Kap. 5) erfolgt gemäß der Ökokonto-Verordnung (MUNV, 2010) entsprechend ihrer naturschutzfachlichen Wertigkeit in einer Spanne zwischen 1 und 64 Wertpunkten.

In einer fünfstufigen Bewertungsskala können die Wertpunktspannen von I = keine bis sehr geringe naturschutzfachliche Bedeutung bis V = sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung zusammengefasst werden, siehe hierzu Tab. 2 (LfU, 2005).

Tab. 2: Bewertung der Biotoptypen.

Wertspanne (ÖKVO)	Wertstufen (LfU, 2005)	Naturschutzfachliche Bedeutung
1-4	I	keine - sehr gering
5-8	II	gering
9-16	III	mittel
17-32	IV	hoch
33-64	V	sehr hoch

Nach dieser Einstufung kommt dem zentralen UG aus naturschutzfachlicher Sicht im Bereich der Rasenflächen (8.500 m²) eine mittlere Bedeutung zu, den übrigen Flächen (rund 5.400 m²) keine oder eine sehr geringe naturschutzfachliche Bedeutung (Tab. 3).

Eine Aufwertung der Flächen im Eingriffsbereich erfolgt durch die dort fußenden Einzelbäume und Baumgruppen. Dies wird in der Bilanz (Kap. 5) berücksichtigt.

Tab. 3: Wertstufen der Biotoptypen im zentralen UG.

ID	Biotoptyp	Fläche [m ²]	Wertstufe
33.80	Zierrasen (Aufwertung wg. überdurchschnittl. Artenausstattung)	8.520	III
44.30	Heckenzaun	130	I
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche	2.290	I
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz	2.570	I
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz	40	I
60.50	Kleine Grünfläche [alle Untertypen]	350	I

13.900 m²

Die Bodenlagerfläche nordwestlich des zentralen UG wie auch die Baunebenflächen um das ehem. Verwaltungsgebäude im Eingangsbereich der KLA werden nicht bewertet und fließen nicht in die Bilanz ein, da keine Eingriffe über das derzeitige Maß hinaus stattfinden sollen.

Faunistische Lebensraumqualität

Generell wird die Habitatqualität für Brutvögel durch die anthropogene Überprägung und kontinuierliche Störung durch den Klärwerkbetrieb als gering bewertet. Lediglich die Brutnachweise von Rauchschwalben haben eine besondere Bedeutung für das Naturgut.

Für sonstige artenschutzrechtlich relevante Arten wie Fledermäuse und Reptilien besitzt das UG nur eine untergeordnete Bedeutung (vgl. saP zum Vorhaben).

Aufgrund der mageren Bodenverhältnisse konnten sich die nicht durch Bauwerke überprägten Offenlandbereiche der Kläranlage, trotz häufiger Mahd, partiell zu relativ arten- und damit blütenreichen Grünlandbeständen entwickeln. Diese sind v. a. für Insekten, etwa Heuschrecken und Schmetterlinge von besonderer Bedeutung.

Biologische Vielfalt und Biotopverbund

Aufgrund der vorhandenen anthropogenen Strukturen und Nutzung ist im zentralen UG von einer untergeordneten Bedeutung in Bezug auf biologische Vielfalt und Biotopverbund auszugehen.

Das Umfeld der Kläranlage hat durch die ausgedehnten Waldflächen und den Leopoldskanal eine besondere Bedeutung für den Biotopverbund, was sich auch in der Ausweisung des Wildtierkorridors widerspiegelt.

2.3. Naturgut Boden und Fläche

Datengrundlage:

- Bodenkarte 1:50.000 (BK 50) des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) Baden-Württemberg (Online-Kartendienst: <https://maps.lgrb-bw.de/>, Abrufdatum 07.05.2024)
- Baugrundgutachten (Weiß Ingenieure, 2023)

2.3.1 Bestand

In der BK 50 des LGRB ist das UG als Siedlungsfläche ohne Angabe der bodenkundlichen Kartiereinheit erfasst. Angrenzend liegt die Kartiereinheit „x33 – Parabraunerde, häufig pseudovergleyt, aus spätwürmzeitlichem Hochflutlehm“ vor. Natürliche Böden im UG wären folglich dieser Kartiereinheit zuzuordnen.

Das UG besteht jedoch zu 35 % aus bereits versiegelten Flächen. Die restlichen Bereiche wurden als Grünflächen angelegt. Es ist davon auszugehen, dass die Flächen im Rahmen des Baus der KLA bereits umgelagert und verdichtet wurden und somit überprägt sind, weshalb das zentrale UG keine ursprünglichen Bodenverhältnisse mehr aufweist. Dies wird durch das Baugrundgutachten bestätigt, wo in allen aktuell untersuchten Flächen Auffüllungen von Kies und Schluff festgestellt wurden.

2.3.2 Vorbelastung

Der Boden im zentralen UG ist durch Flächenversiegelung und/oder Bodenumlagerung/-abgrabung vollständig verändert. Die chemische Analyse der gemischten Bodenproben ergab erhöhte Werte von Nickel. Altlasten sind nicht bekannt.

2.3.3 Bewertung

Die Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt mit einer fünfstufigen Skala von ohne (0) bis sehr hohe (4) Funktionserfüllung (LUBW, 2012). Bei der Ermittlung der Wertstufe werden folgende Bodenfunktionen betrachtet:

- natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf
- Filter und Puffer für Schadstoffe
- Sonderstandort für natürliche Vegetation

Die Einzelbewertungen werden in einer Gesamtbewertung (Wertstufe) zusammengeführt. Dabei werden folgende Fälle unterschieden:

- Erreicht die Bodenfunktion "Sonderstandort für naturnahe Vegetation" die Bewertungsstufe 4 (sehr hoch), wird der Boden bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 4 eingestuft (trifft im UG nicht zu)

- In allen anderen Fällen wird die Wertstufe des Bodens über das arithmetische Mittel der Bewertungsklassen für die anderen drei Bodenfunktionen ermittelt. Die Bodenfunktion "Sonderstandort für naturnahe Vegetation" wird in diesen Fällen nicht einbezogen

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 4) zeigt die differenzierte Bewertung der Bodenfunktionen für die jeweiligen Flächen. Aufgrund der bereits vorhandenen anthropogenen Überprägungen erfolgte eine Abwertung der natürlichen Bodenfunktionen des Bodentyps um je 50 %.

Die Punktwerte in Ökopunkten sowie die Gesamtfläche der jeweiligen Bodentypen sind in der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz in Kap. 5.2. aufgeführt.

Tab. 4: Bewertung der Bodenfunktionen.

Bodentyp Bestand (gem. BK50)		Bodenfunktionen				Gesamtbe- wertung
		NATBOD = Natürliche Bodenfruchtbarkeit AKIWAS = Ausgleichskörper im Wasserkreislauf FIPU = Filter und Puffer für Schadstoffe NATVEG = Sonderstandort für nat. Vegetation				
Bodentyp (Kartiereinheit)	Ausgangs-zu- stand und Fläche	NATBOD	AKIWAS	FIPU	NATVEG	Wert
X33 = Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	unverändert (im UG nicht vorhanden)	2,5	4	3	nicht 3 oder 4	3,17
X33 = Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	überprägt (9.000 m ² Grünflächen)	1,25	2,0	1,5	nicht 3 oder 4	1,58
Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	teilversiegelt (40 m ² Pflaster)	0	1	0	nicht 3 oder 4	0,33
Parabraunerde, häufig pseudovergleyt aus spätwürmzeitlichen Hochflutlehmen	versiegelt (4.860 m ² Gebäude, Infrastruktur)	0	0	0	nicht 3 oder 4	0

13.900 m²

Die Böden im UG sind rund 4.900 m² ohne Bedeutung für das Naturgut (teil- und vollversiegelte Flächen). Auf rund 9.000 m² (Grünflächen) haben sie mittlere Bedeutung.

2.4. Naturgut Wasser

Datengrundlage:

- Landschaftsrahmenplan (LRP) des Regionalverbandes Südlicher Oberrhein– Raum-analyse Schutzgut Grundwasser, Stand September 2013
- Hydrogeologische Übersichtskarte 1:350.000 (HÜK 350) und Hydrogeologische Karte 1:50.000 (HK 50) mit Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Online-Kartendienst: <http://maps.lgrb-bw.de>, Ab-rufdatum 07.05.2024)

- Baugrundgutachten (Weiß Ingenieure, 2023)

2.4.1 Bestand

Grundwasser

Hydrogeologisch befindet sich die Vorhabensfläche im Bereich des von Hochflutsedimenten überlagerten Grundwasserleiters „Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben“. Gemäß LRP liegt das UG in einem Bereich mit sehr großem Grundwasservorkommen.

Ausschlaggebend für die Grundwasserneubildung und mögliche Schadstoffeinträge ist die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, d. h. des Bodens und des Gesteinskörpers (Locker- und Festgesteine) über dem obersten Grundwasserstock. Die Bewertung des LGRB zeigt, dass die Gesamtschutzfunktion im UG überwiegend gering ist. Folglich verweilt das Sickerwasser in den Deckschichten lediglich mehrere Monate bis ca. drei Jahre, bevor es in den Grundwasserleiter eintritt.

Die Grundwasserstände im Kläranlagengelände bewegen sich von 171,6 m ü. NN (Ost) bis 171,1 m ü. NN (West). Der im Baugrundgutachten angesetzte Bemessungswasserstand weist eine Höhe von 171,28 m ü. NN auf, wobei der Grundwasserspiegel zwischen 3,86 m bis 4,66 m unterhalb des Geländes liegt. Die vorherrschende Fließrichtung des Grundwassers ist gemäß LRP in Richtung Nordwesten bzw. Norden.

Oberflächenwasser

Im UG gibt es keine Oberflächengewässer.

2.4.2 Vorbelastung

Das UG ist durch teilweise Versiegelung sowie vergangene Auffüllungen in Bezug auf seine Grundwasserneubildungsrate eingeschränkt. Zudem wurden erhöhte Nickelwerte festgestellt (Weiß Ingenieure, 2023).

2.4.3 Bewertung

Das Teil-Naturgut „Grundwasser“ wird aufgrund der Vorbelastungen trotz der nur geringen Grundwasserschutzfunktion mit allgemeiner Bedeutung bewertet. Dies deckt sich mit der Bewertung im LRP, welcher dem Bereich ebenfalls eine mittlere Bedeutung zuweist.

Das Teil-Naturgut „Oberflächengewässer“ wird mangels Betroffenheit nicht bewertet.

2.5. Naturgut Klima und Luft

Datengrundlage:

- Digitale topografische Karte und Schummerungskarten der Landesanstalt für Umwelt (LUBW, Online-Kartendienst: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>, Abrufdatum 08.05.2024)
- Modellierung der durchschnittlichen Immissionsbelastung der LUBW (Online-Kartendienst, Bezugsjahr 2016 und Prognosejahr 2025, Aufrufdatum 08.05.2024)
- Emissionskataster der LUBW (Online-Kartendienst, Bezugsjahr 2018, Aufrufdatum 08.05.2024)
- Landschaftsrahmenplan (LRP) des Regionalverbandes Südlicher Oberrhein– Raum-analyse Schutzgut Klima und Luft, Stand September 2013
- Kartenserver des Umweltbundesamtes zur Stickstoffbelastung (<https://gis.uba.de/web-site/depo1/de/index.html>, Datenabruf 20.06.2024)
- Immissionsgutachten (iMA, 2024)

2.5.1 Bestand

Im Gegensatz zum lokalen Geländeklima können nennenswerte negative Auswirkungen auf das Großklima durch einzelne Bauprojekte mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, weshalb dieses nicht weiter berücksichtigt wird.

In der Rheinebene stellen die aus dem Schwarzwald kommenden Flusstäler die wichtigsten Luftleitbahnen dar, welche die im Bergland gebildete Kaltluft in die Ebene hinaus transportieren. Entsprechend der Topografie des Oberrheintals weht der Wind vorwiegend aus Süd-Südwest bzw. Nord-Nordost (iMA, 2024).

Das Vorhaben befindet sich in einer nahezu ebenen Fläche abseits der Luftleitbahnen, wo die Wärmebelastung v. a. in bebauten Flächen hoch ist. So sind gemäß LRP die umliegenden Siedlungen (stark) erhöhten Luft- und Wärmebelastungsrisiken – zusätzlich durch verminderten Luftaustausch mit der Umgebung – ausgesetzt. Dahingegen wird die lokalklimatische Situation des Betriebsgeländes durch die Lage im Wald begünstigt, da dieser als bioklimatische Ausgleichsfläche fungiert. Andererseits dämpft der umgebene Wald die nächtliche Abkühlung und stellt zudem eine Barriere für (Kalt-)Luftströmungen dar.

In den nur kleinen vegetationsbedeckten Freiflächen im UG findet keine nennenswerte Kaltluftproduktion statt, sie führen im Gegensatz zu versiegelten Flächen aber auch nicht zu einem Temperaturanstieg. Der Baumbestand wirkt sich positiv auf das lokale Kleinklima aus.

Die LUBW-Daten zur Immissionsbelastung zeigen für das UG überwiegend geringe Belastungen durch die aufgeführten Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Ozon, PM_{2,5} (Feinstaub) und Ammoniak (NH₃) und eine mittlere Belastung bezüglich PM₁₀ ohne Grenzwertüberschreitungen.

Für das Jahr 2025 wird für alle Luftschadstoffe eine gleichbleibende oder sogar eine abnehmende Belastung prognostiziert.

Das Umweltbundsamt gibt in seinem Kartendienst eine Hintergrundbelastung im Umfeld der KLA Breisgauer Bucht durch Stickstoff (N) von 10 kg pro Hektar und Jahr an (Stickstoffdeposition). Auch diese Werte zeigen einen Trend zur Abnahme.

2.5.2 Vorbelastung

Im Emissionskataster der LUBW ist die Kläranlage Forchheim als Emittent verschiedener Luftschadstoffe geführt.

So liegen die Emissionen von B(a)P (Benzo(a)pyren), NH₃, NMVOC (Flüchtige Organische Verbindungen ohne Methan), NO_x (Stickoxid) und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}) im mittleren Bereich. Die Emissionen von Kohlenmonoxid (CO) und Schwefeldioxid (SO₂) liegen im unteren Bereich. Jedoch sind die Werte, mit Ausnahme von Ammoniak, höher als in der unmittelbaren Umgebung.

Die Emissionen von CH₄ und CO₂ liegen im oberen Drittel der im Kartenviewer der LUBW dargestellten Skala.

Die emittierten Schadstoffe werden, entsprechend der vorherrschenden Windrichtung nach Nordnordost, zumeist parallel zum Schwarzwaldrand, verfrachtet.

2.5.3 Bewertung

Das Klärwerk, welches das UG einschließt, hat als Emittent belastende Wirkungen auf das Naturgut „Klima und Luft“, welche durch die umgebenden Waldflächen tlw. kompensiert werden.

2.6. Naturgut Landschaft

Datengrundlagen:

- „Naturschutzfachliche Bewertung der Landschaften in Deutschland“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) (Online-Kartendienst: <https://geodienste.bfn.de/landschaften?lang=de&l=Ind%28-2%2C3%29>, Abrufdatum 08.05.2024)
- Dreidimensionale Ansicht der Planung (<https://kzv-suedbaden.de/unser-projekt-in-forchheim/>, Abrufdatum 08.05.2024), Luftbilder (Kartendienst der LUBW, Google Maps)
- Google Street Viewer (Aufrufdatum 08.05.2024)
- Homepage der Gemeinde Forchheim (<https://www.forchheim-am-kaiserstuhl.de/de/kultur-und-tourismus/tourismus-regional>, Abrufdatum 23.05.2024)

2.6.1 Bestand

Das Plangebiet liegt innerhalb eines Kläranlagen-Betriebsgeländes, umgeben von Einrichtungen der bestehenden Kläranlage – darunter auch rd. 30 m hohe Faultürme – und Waldflächen.

Lagebedingt ist die Kläranlage nur im Nahbereich optisch wahrnehmbar. Eine Sichtbeziehung besteht entsprechend der Aufnahmen im „Street Viewer“ derzeit weder von den umgebenden Siedlungen noch Landstraßen aus.

Gemäß den Daten des BfN liegt das Betriebsgelände innerhalb einer „struktureichen Kulturlandschaft“ und somit besonders schützenswerten Landschaft („Offenburger Rheinebene“).

In der näheren Umgebung (< 1 km) gibt es weder Sehenswürdigkeiten, Aussichtspunkte noch Rad- bzw. Wanderwege mit Bedeutung für die Naherholung bzw. den lokalen Tourismus.

2.6.2 Vorbelastung

Das UG ist vollständig anthropogen überprägt bzw. teilweise bebaut und liegt innerhalb eines Betriebsgeländes.

2.6.3 Bewertung

Aufgrund der bestehenden Kläranlage wird das Landschaftsbild im UG hinsichtlich Vielfalt, Eigenart, Schönheit und landschaftsgebundenen Erholungsfunktion mit sehr geringer bzw. untergeordneter Bedeutung bewertet. Es dominieren künstliche Elemente und Nutzungsformen.

Die Fläche besitzt weder für die „landschaftsgebundene (Nah-)Erholung“ noch für den „Erhalt der Kulturlandschaft“ eine Bedeutung.

2.7. Wechselwirkungen zwischen den Naturgütern

Enge Wechselwirkungen bestehen zwischen den Naturgütern „Boden“ und „(Grund-)Wasser“ sowie zwischen „Boden“ und dem Naturgut „Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt“. Das Landschaftsbild wird wiederum maßgeblich von der menschlichen Nutzung, der Vegetation und dem Relief (Boden) gestaltet, welche wiederum vom lokalen (Klein-)Klima beeinflusst werden.

Im UG sind v. a. die beschränkte Anzahl an Grünflächen, verbunden mit dem hohen Versiegelungsgrad prägend. Dieser führt zu einer verringerten Grundwasserneubildung und Wertigkeit der Böden.

Die vorhandenen, das Landschaftsbild mitgestaltenden Vegetationsstrukturen (Rasenflächen) weisen hauptsächlich aufgrund des mageren Untergrundes (Auffüllung) und vermutlich durch das vom umliegenden Waldbestand beeinflusste, günstige Mikroklima eine mittlere floristische und faunistische Vielfalt auf.

3. Ermittlung und Bewertung der Umweltwirkungen des Vorhabens: Wirkungsprognose

Der Eingriffsregelung nach den §§ 14 und 15 des BNatSchG unterliegen Vorhaben, die mit der Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen verbunden sind, und die erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft verursachen können.

Die Wirkungsprognose hat zum Ziel, die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf die Naturgüter darzustellen. Es wird beurteilt, inwieweit diese Wirkungen zu erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen führen können.

Die zu erwartenden Wirkungen werden im Folgenden tabellarisch zusammengestellt und bewertet. Dabei wird zwischen **untergeordneten** Wirkungen, die in der Regel keine erhebliche Beeinträchtigung des Naturgutes verursachen, und **wesentlichen** Wirkungen, die erhebliche Beeinträchtigungen des Naturgutes zur Folge haben können, unterschieden.

Die Entscheidung, ob ein Maßnahmenbestandteil untergeordnete oder wesentliche Wirkungen erwarten lässt, geschieht wie folgt:

1. Kommt es zu einem Verlust von Flächen oder Naturhaushaltsfunktionen?
 - Ja ⇒ weiter bei 2.)
 - Nein ⇒ **keine Wirkung**.
2. Bestehen rechtsverbindliche Widmungen für die Fläche/Naturhaushaltsfunktion?
 - Ja ⇒ weiter bei 3.)
 - Nein ⇒ weiter bei 4.)
3. Bestehen Widersprüche zwischen der rechtsverbindlichen Widmung und der Projektwirkung?
 - Ja ⇒ **wesentliche Wirkung**
 - Nein ⇒ weiter bei 4.)
4. Welcher Art sind die Flächen/Naturhaushaltsfunktionen (von besonderer Bedeutung oder von allgemeiner oder untergeordneter Bedeutung (Grundlage dazu: Kap. 2))
 - besonderer Bedeutung ⇒ **wesentliche Wirkung**
 - allgemeiner/untergeordnete Bedeutung ⇒ weiter bei 5.)
5. Sind die Projektwirkungen von prägender Intensität für die Flächen oder Naturhaushaltsfunktionen (werden sie dauerhaft verändert)?
 - Ja ⇒ **wesentliche Wirkung**
 - Nein ⇒ **untergeordnete Wirkung**

Wegen der unterschiedlichen Dauer und Intensität von Eingriffen wird differenziert in:

- **baubedingte Wirkungen:** zeitlich auf die Bauzeit begrenzt; selten nachhaltige Wirkung
- **anlagebedingte Wirkungen:** dauerhaft auftretende Wirkungen durch den Baukörper an sich
- **betriebsbedingte Wirkungen:** Wirkungen, die durch den Betrieb der Anlage zu dauerhaften Änderungen der Schutzgüter führen können.

In den folgenden tabellarischen Wirkungsprognosen werden die von einem Wirkfaktor betroffenen Naturgüter mit den in Tab. 5 genannten Abkürzungen aufgelistet. Wenn artenschutzrechtliche Belange betroffen sind, wird dies in einer eigenen Spalte (**A**) hervorgehoben. Fett hervorgehobene Naturgüter unterliegen voraussichtlich wesentlichen Wirkungen, normal gedruckte untergeordneten und ausgegraute keinen Wirkungen.

Es wird ggf. auf Maßnahmen verwiesen, welche der Vermeidung/Verhinderung von erheblichen Beeinträchtigungen dienen. Die jeweiligen Maßnahmen sind entsprechend ihrer Nummerierung (V-1 bis V-7) in Tab. 6 (Kap. 4) ausformuliert.

Für erhebliche Beeinträchtigungen, welche nicht vermieden bzw. verhindert können, werden entsprechende Ausgleichsmaßnahmen (A-1 und A-2) festgelegt. Diese sind in Tab. 9 in Kap. 6 ausführlich beschrieben.

Tab. 5: Verwendete Abkürzungen für die Naturgüter.

F: Pflanzen, Tiere, biolog. Vielfalt	B: Boden	K: Klima und Luft
A: Artenschutz	W: Wasser	L: Landschaft

3.1. Baubedingte Wirkungen

Baufeldräumung	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betroffen sind die Flächen des zentralen UG (13.900 m²). In den außerhalb gelegenen Baunebenflächen treten keine Wirkungen auf, die über das derzeit genehmigte Maß hinausgehen. ▪ Bei Baubeginn werden in den beanspruchten Flächen bestehende Gebäude abgerissen, Bäume und Sträucher gefällt, die sonstige Vegetation abgeräumt sowie der Oberboden abgeschoben und zwischengelagert. 						
<p>Wirkungsprognose:</p> <p>F: Die Baufeldräumung führt zu einem Individuen- sowie Lebensraumverlust von Tieren und Pflanzen. Betroffen sind u. a. auf der Roten Liste geführte Insektenarten. Es sind keine über die temporäre bzw. dauerhafte Flächeninanspruchnahme (s. u.) hinausgehende Beeinträchtigungen zu prognostizieren. Der mit der Baufeldräumung einhergehende, naturschutzrechtlich kompensationsbedürftige Verlust an Habitatqualität (Verlust Bäume und artenreicher Rasen) wird unter „anlagebedingte Wirkungen“ berücksichtigt.</p> <p>A: Bei der Baufeldräumung – insbesondere beim Abriss der Gebäude sowie der Fällung der Gehölze– besteht (unabhängig von der späteren Bebauung) die Gefahr, dass artenschutzrechtlich relevante Tierarten (Brutvögel vor allem Rauchschnalbe, Fledermäuse) verletzt bzw. getötet werden. Eine erhebliche Beeinträchtigung stellt der Verlust der Brutstätten der Rauchschnalbe beim Gebäudeabriss dar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung der Verbotstatbestände und zum artenschutzrechtlichen Ausgleich sind erforderlich (V-1, A-1) <p>B: Beim unsachgemäßen Abschieben des Oberbodens bzw. der Lagerung von Erdmaterial kann der Boden geschädigt bzw. dessen natürliche Funktionen längerfristig erheblich beeinträchtigt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung sind erforderlich (V-4) <p>L: Die Fällung von Gehölzen wirkt nachteilig auf das örtliche Landschaftsbild. Aufgrund der geringen Wertigkeit der Flächen für das Naturgut, des jungen Alters der Gehölze sowie der Beschränkung der Sichtbarkeit auf den unmittelbaren Nahbereich können erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden. Bei Einhaltung der Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen können dauerhaft erhebliche Beeinträchtigungen der Naturgüter ausgeschlossen werden. Nicht vermeidbar und somit kompensationsbedürftig ist der Verlust der Brutstätten der Rauchschnalbe (s. saP zum Vorhaben).</p>						
Baustellen(neben)flächen: Baustelleneinrichtung, Lagerflächen	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die temporäre Flächeninanspruchnahme, ggf. mit Überbauung, umfasst den Zeitraum zwischen dem Baubeginn im Jahr 2025 bis zur Inbetriebnahme im Jahr 2028. 						

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innerhalb des UG werden mindestens 1.400 m² Grünfläche außerhalb des Baufeldes als Fläche für die Vorfertigung, Baustellencontainer sowie für die Spannungsversorgung herangezogen. Weitere 4.200 m² werden nordwestlich außerhalb des UG als Lagerflächen beansprucht. ▪ In den Baunebenflächen wird der Unterboden verdichtet und ggf. temporär (teil-)versiegelt. ▪ Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt die Wiederherstellung bzw. Rekultivierung der Flächen. 						
<p>F/B/W: In den Baunebenflächen treten keine Wirkungen auf, die über das derzeit genehmigte Maß bzw. über die Baufeldräumung hinausgehen. Durch die anschließende Wiederherstellung/Rekultivierung (V-5) verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen der Naturgüter.</p> <p>A: Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Zauneidechsen, deren Vorkommen im Waldrandbereich im Nordosten des Betriebsgeländes bekannt ist, und Gelbbauchunken aus dem FFH-Gebiet in die Baunebenfläche beim ehemaligen Verwaltungsgebäude der Kläranlage einwandern. Dies würde zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung sind erforderlich (V-3) <p>Bei Einhaltung der Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen können dauerhaft erhebliche Beeinträchtigungen der Naturgüter ausgeschlossen werden</p>						
Schadstoff- und Schallemissionen durch Baumaschinen, Baustellenbetrieb- und Verkehr						
F	A	B	W	K	L	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schadstoffemissionen (Staubentwicklung, Abgase, Versickerung von Betriebsstoffen) durch Baumaschinen, Baustellenbetrieb und -verkehr. ▪ Schallemissionen durch Baustellenbetrieb (z. B. Baumaschinen, Abrissarbeiten, Bauarbeiten) während der Bauzeit. ▪ Der Wirkfaktor ist sowohl von der Größe der Baustelle, der Bauzeit als auch von der jeweiligen Bautätigkeit abhängig. 						
<p>F/A: Durch des nur temporären Charakters und der Vorbelastung durch den laufenden Betrieb sind keine langanhaltende und somit wesentliche Beeinträchtigungen durch Lärm zu erwarten.</p> <p>B, W: Unfälle/Havarien auf der Baustelle können je nach Schweregrad zu einer Verunreinigung von Boden und ggf. Grundwasser bzw. langfristigen Schädigung führen. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses ist jedoch gering.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung sind erforderlich (V-4) <p>K: Schadstoff- und insbesondere Staubemissionen können je nach Wetterlage zu einer Verschlechterung der Luftqualität im direkten Umfeld führen. Dies gilt insbesondere beim Abriss der Bestandsgebäude sowie bei Erdarbeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung sind erforderlich (V-6) <p>Bei Umsetzung der im Bedarfsfall erforderlichen V-Maßnahmen können dauerhaft erhebliche Beeinträchtigungen der Naturgüter ausgeschlossen werden.</p>						
Bauen im Grundwasser, Entstehung von Abwasser						
F	A	B	W	K	L	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Bau des Tiefenbunkers ist in „trockener“ Baugrube vorgesehen. Dazu werden rückverankerte Spundwände mit Dichtsohle um die Baugrube installiert. ▪ Einsickernde Restwassermengen müssen aus der Baugrube gepumpt und in den Vorfluter abgeleitet werden. Eine Wasserhaltung ist lediglich im geschlossenen Trog über Absenkpumpen erforderlich. 						
<p>W: Der Bau im Grundwasser bedeutet generell einen Eingriff in dieses. Die geschlossene Baugrube stellt ein Hindernis im Grundwasserfluss dar. Aufgrund seiner geringen Größe hat dies aber im gesamten Grundwasserkörper keine Relevanz. Das Abpumpen des Restwassers hat kaum Auswirkungen auf den Wasserspiegel (Weiß Ingenieure, 2024). Mögliche Wirkungen sind lediglich Abstrom möglich, nicht im Oberstrom gelegenen WSG. Jedoch besteht während des Baus die Gefahr der Kontamination mit Baustoffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vermeidung: Der Bau in „trockener“ Baugrube stellt gegenüber einer bauzeitigen Grundwasserhaltung eine Vermeidung von Beeinträchtigungen des Grundwassers dar. Die verbleibenden potenziellen Wirkungen (Schadstoffeintrag) werden durch den Bau nach aktuellen technischen Standards auf ein Minimum reduziert (V-4). 						

3.2. Anlagebedingte Wirkungen

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es findet eine Netto-Neuversiegelung von knapp 4.200 m² statt. ▪ Es werden 8.520 m² Zierrasen in Anspruch genommen (3.080 m² werden neu entwickelt). ▪ Es werden 27 Einzelbäume bzw. Bäume in Baumgruppen entfernt. 						
<p>F: Versiegelte und überbaute Flächen verlieren ihre Funktion als Lebensraum für die meisten der vorkommenden Tier- und Pflanzenarten. Die biologische Vielfalt verringert sich. Insbesondere durch den Verlust der Grünflächen und Gehölze wird das Naturgut beeinträchtigt. Der Verlust an Bäumen und Habitatfunktionen für die artenschutzrechtlich relevanten Arten wird bereits unter den baubedingten Wirkungen behandelt (s. o.). Der Verlust am naturschutzfachlichen Wert der Biotop- und Nutzungstypen (u. a. für Insekten) muss gemäß ÖKVO kompensiert werden (s. Bilanz Kap. 5).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zum naturschutzrechtlichen Ausgleich des Verlustes an Ökopunkten (A-2) <p>B: In den neu überbauten/versiegelten Flächen gehen die vorhandenen Bodenfunktionen dauerhaft verloren (erhebliche Beeinträchtigung). In den Grünflächen bleiben die vorhandenen Funktionen erhalten bzw. können sich diese bei einer Neuanlage von Grünflächen mittelfristig ausbilden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zum Ausgleich des Verlustes an Ökopunkten (A-2) <p>W: Überbaute/versiegelte Flächen können nicht mehr zur Grundwasserbildung beitragen. Erhebliche, über den Verlust der Bodenfunktionen hinausgehende Beeinträchtigungen sind aufgrund der Kleinflächigkeit nicht zu erwarten. Vor allem nicht vor dem Hintergrund, dass unbelastetes Oberflächenwasser (Dachflächen) vor Ort versickert wird. Anfallendes Oberflächenwasser von Verkehrsflächen wird über die Mischwasserkanalisation der Kläranlage zur Reinigung zugeführt (Dr. Born - Dr. Ermel GmbH, 2024).</p> <p>K: In überbauten/versiegelten Flächen gehen sämtliche klimatische Ausgleichsfunktionen verloren. Der dauerhafte Verlust der Vegetation, insbesondere von Gehölzen, wirkt nachteilig auf das Mikroklima. In den versiegelten Flächen ist zudem von einer Erhöhung der Lufttemperatur, insbesondere in den Sommermonaten, auszugehen. Aufgrund der nur geringen Wertigkeit der beanspruchten Flächen ohne nennenswerte Kaltluftbildung sind jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturguts zu erwarten.</p>						
Optische Wirkung	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Am Gebäude wird eine Glasfront mit einer Fläche von 135 m² installiert. ▪ Die Wirkung auf das Landschaftsbild ist abhängig von der Lage, der Gestaltung und Höhe der Gebäude sowie dem Umfang der Flächeninanspruchnahme und betrifft alle baulich in Anspruch genommene Flächen. 						
<p>A: An großen Fenstern bzw. Glasfronten besteht das Risiko von Vogelschlag. Bei Einhaltung der Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen können dauerhaft erhebliche Beeinträchtigungen des Naturgutes durch Tierverluste ausgeschlossen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung sind erforderlich (V-2) <p>L: Im KLA-Gelände sind bereits hohe Gebäude vorhanden (Faultürme mit rund 28 m). Die Verbrennungsanlage überschreitet diese Höhe nicht – allerdings die drei geplanten Kamine der Verbrennungsanlage. Diese überragen die Faultürme um knapp 12 m; eine nächtliche Beleuchtung ist nicht erforderlich. Der aktuelle Gebäudebestand ist wegen des umgebenden Waldes nur im Nahbereich sichtbar, was somit auch für die geplante Anlage gilt. Die Kamine überragen den Wald und sind weiter sichtbar. Die (Nah-)Erholungsfunktion im Umkreis des Vorhabens ist gering. Im dicht besiedelten Rheintal mit seinen Gewerbe- und Industrieanlagen, vor allem auch entlang des Rheins, werden die neuen drei Kamine der Verbrennungsanlage nicht als erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bewertet.</p>						

3.3. Betriebsbedingte Wirkungen

(Schadstoff-, Licht-, Staub-)Emissionen	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissionsquellen der geplanten Anlage stellen die Schornsteine, die Stillstandentlüftung sowie das Abgasrohr dar (iMA, 2024). ▪ Emittiert werden Säuren (bspw. HCl), Schwefel- und Stickstoffverbindungen (bspw. SO₂, NO_x), Metalle (bspw. Hg, Pb, Cu) sowie bei der Verbrennung entstehende organische Verbindungen (z. B. B(a)P, PCDD/F), Staub (Auflistung aller Stoffe sowie Emissionsmengen s. Immissionsgutachten (iMA, 2024)). ▪ Durch den nächtlichen Betrieb ist eine Beleuchtung des Geländes erforderlich. ▪ Zusätzliche Emissionen entstehen durch den Betriebsverkehr bzw. Materialtransport. 						

F/A: Der Betrieb der Anlage führt zu einer Deposition von Staub, Schad- und Düngestoffen sowie Säuren, welche auf die Flächen im Umkreis wirken und die ggf. zu einer Eutrophierung und/oder Versauerung magerer Standorte führen können.

Nährstoffsensible, konkurrenzschwache Pflanzenarten können durch andere Arten verdrängt bzw. durch andere Pflanzengesellschaften ersetzt werden. Besonders zu berücksichtigen sind hierbei die Lebensstätten des konkurrenzschwachen Grünen Besenmooses sowie die Lebensraumtypen Magere Flachland-Mähwiesen und Halbtrockenrasen, welche sich im FFH-Gebiet im Abluftbereich der Anlage befinden. Eine Reduktion/Erlöschen der Bestände würde eine erhebliche Beeinträchtigung des Naturgutes bedeuten.

Laut Immissionsgutachten (iMA, 2024) werden in Bezug auf Stickstoff und Säure die Abschneidekriterien an einer Lebensstätte des Grünen Besenmooses überschritten, so dass erhebliche Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können. Dies wird in der Natura 2000-Vorprüfung bzw. in Kap. 3.5 ausführlich dargestellt.

Die Lebensstätte des Grünen Besenmooses soll in einem Langzeitmonitoring überprüft werden (**V-7**).

Die vorhabenbedingte Verkehrszunahme führt angesichts der bestehenden Hintergrundbelastung sowie den üblichen (Klärschlamm-)Transporten an der Kläranlage nicht zu nennenswerten Änderungen bei den Emissionen.

Über die Bedarfsflächen bzw. das Betriebsgelände hinausgehende Lichtemissionen können zu erheblichen Beeinträchtigungen nachaktiver Tiere, etwa Insekten und ggf. Fledermäusen, führen.

- Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung sind erforderlich (**V-8**)

B/W: Die Deposition von staub- und luftgetragenen Schadstoffen kann auf Böden und, indirekt über diese, in das Grundwasser oder Oberflächengewässer im Umkreis wirken und diese belasten. Angesichts der bestehenden Hintergrundbelastung führt der geringe Zusatzeintrag jedoch nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen des Naturguts, wie das Immissionsgutachten (iMA, 2024) bestätigt: Bei allen prognostizierten Stoffeinträgen werden Irrelevanzschwellen nicht überschritten, so dass die zu erwartenden Wirkungen vor der Hintergrundbelastung vernachlässigbar sind.

K: Durch den Betrieb der Anlage werden zusätzlich Schadstoffe mit unterschiedlicher Verweildauer in der Atmosphäre emittiert, u. a. SO₂, CO und NO_x. Bei Einhaltung der Grenzwerte des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ist nicht von erheblichen Beeinträchtigungen des Naturguts auszugehen. Die Irrelevanzschwelle wird bei allen untersuchten Stoffen an allen Bezugspunkten eingehalten (iMA, 2024).

Auch zur Geruchsbelastung trägt der Betrieb der Anlage keinen relevanten Beitrag bei (iMA, 2024).

L: Insbesondere bei niedrigen Temperaturen wird eine Abgasfahne des Schornsteins sichtbar sein. Aufgrund der Entfernung zu Siedlungsflächen ist nicht von erheblichen Beeinträchtigungen des Naturguts auszugehen.

Um nicht vollständig auszuschließende Beeinträchtigungen in Bezug auf den Gebietschutz (FFH, Lebensstätte Grünes Besenmoos) rechtzeitig erkennen zu können, wird ein Langzeitmonitoring durchgeführt, s. Kap. 6.2.

Lärmemissionen

F	A	B	W	K	L
----------	----------	----------	----------	----------	----------

- Lärmbelastungen entstehen durch den Betrieb der KVA als auch durch den Anlieferungsverkehr.
- Der Beurteilungspegel der Lärmbelastung durch die KVA liegt an den Immissionsorten (s. Schallgutachten) sowohl tagsüber als auch nachts bei max. 32 dB(A). Der Spitzenpegel beträgt max. 44 dB(A) tagsüber bzw. max. 35 dB(A) nachts. Die Grenzwerte gemäß „TA Lärm“ werden eingehalten (TÜV SÜD, 2024).

F/A: Potenziell relevante Lärmemissionen treten gemäß Schallgutachten ausschließlich im unmittelbaren Nahbereich der KVA und hauptsächlich tagsüber (Anlieferungsverkehr) auf. Mögliche Betroffenheiten beschränken sich somit auf im Betriebsgelände lebende Arten (bspw. Rauchschwalbe), welche als Kulturfolger und aufgrund der bestehenden Lärmbelastung verhältnismäßig störungsunempfindlich sind. Erhebliche Beeinträchtigungen, auch der Schutzobjekte des Vogelschutzgebiets (vgl. Natura 2000-Vorprüfung), können ausgeschlossen werden.

Entstehung von Abfall/Abwasser, Lagerung von Gefahrstoffen

F	A	B	W	K	L
----------	----------	----------	----------	----------	----------

- Erforderlich ist die (Zwischen-) Lagerung von benötigten umwelt- bzw. wassergefährdenden Betriebsmitteln, z. B. Öle und Lösungsmittel (Verbrauchsmengen je nach Stoff 100 – 1.700 kg/a)
- Durch den Betrieb entstehen umwelt- bzw. wassergefährdende Abwässer sowie Abfälle, etwa Brüdenkondensat, Ammoniakwasser, Klärschlamm Trockengut, sonstige Reststoffe sowie schadstoffbelastete Aufsaug- und Filtermaterialien.
Die Mengen liegen zwischen 5 t/a (Brüdenkondensat) bis 72 t/a (Trockengut).

B/W: Unfälle/Havarien können zu erheblichen Belastungen von Boden und Wasser führen. Bei der Einhaltung der Vorschriften zum sachgemäßen Umgang bzw. entsprechender Lagerung mit/von Gefahrstoffen ist das Risiko von Unfällen/Havarien gering.
Entstehende Abwässer werden in der Kläranlage vor Ort sachgemäß gereinigt.

Kollisionsrisiko durch Betriebsverkehr	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anstieg des Betriebs- bzw. Lieferverkehrs um rd. 4.895 Fahrzeuge (LKW) pro Jahr (entspricht rd. 20 LKW pro Tag) ▪ Im Vergleich zum Bestand wird das Verkehrsaufkommen im Betrieb ungefähr verdoppelt. 						
<p>F/A: Durch den zusätzlichen Betriebsverkehr sind Kollisionen mit Wildtieren auf den Zufahrtswegen bzw. Individuenverluste, von wandernden Amphibien nicht gänzlich ausgeschlossen. Aufgrund der hauptsächlich am Tag stattfindenden Fahrten sind trotz der Zunahme des Betriebsverkehrs erhebliche Beeinträchtigungen bzw. ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko von artenschutzrechtlich relevanten oder wandernden Arten nicht zu erwarten. Somit ist auch nicht von einer Beeinträchtigung des internationalen Wildtierkorridors auszugehen.</p>						

Neben den aufgeführten potenziell negativen Wirkungen auf die Naturgüter weist der Betrieb der Anlage auch Vorteile für einzelne Naturgüter – insbesondere Boden, Wasser und Klima/Luft – im Vergleich zur herkömmlichen Klärschlamm-Entsorgung (Ausbringung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen) auf:

- Verringerung der Belastung der Böden sowie Oberflächengewässer durch Krankheitserreger, schädlichen Rückstände (Arzneimittel, Mikroplastik) sowie Überdüngung (Phosphor, Stickstoff)
- Reduktion fossiler Brennstoffe durch Nutzung der Feststoffe als regenerative Energieträger sowie Gewinnung/Nutzung der erzeugten Wärme

3.4. Wechselwirkungen zwischen den Naturgütern

Die prognostizierten bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen durch das Vorhaben können auch die bestehenden Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern beeinflussen.

Durch baubedingte Wirkungen mit überwiegend temporärem Charakter – z. B. Flächenüberprägung auf Baunebenflächen, baubedingte Emissionen – werden die Wechselwirkungen zwischen den Naturgütern nicht nachhaltig beeinflusst.

Bei den anlagebedingten Wirkungen ist v. a. die dauerhafte Flächeninanspruchnahme relevant, welche nahezu alle Naturgüter und somit auch die lokalen Wechselwirkungen – etwa zwischen Boden, Wasser und Vegetation – beeinträchtigt.

Durch die betriebsbedingten Emissionen bzw. der Deposition von Schadstoffen kann v. a. das Wirkungsgefüge zwischen den Naturgütern Boden und Pflanzen/Tiere/biologische Vielfalt beeinflusst werden.

Über die Wirkung auf die einzelnen Naturgüter hinausgehende Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

3.5. Wirkungen auf Schutzgebiete und -objekte

Natura 2000-Gebiete

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Natura 2000-Vorprüfung (bhmp, 2024) zusammengefasst. Für Details wird auf die Vorprüfung verwiesen.

Die Natura 2000-Vorprüfung ergab, dass durch das Vorhaben keine negativen Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Arten des **EU-Vogelschutzgebiet** „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Nr. 7712-401) zu erwarten sind.

Auswirkungen auf die im **FFH-Gebiet** „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Nr. 7712-341) lebenden Arten bzw. deren Lebensstätten sind – mit Ausnahme des Grünen Besenmooses (*Dicranum viride*), s. u. – durch das Vorhaben nicht zu prognostizieren.

Es werden zwar die Abschneidekriterien sowohl für Stickstoff- als auch die Säure-Deposition an den Grenzen zum FFH-Gebiet überschritten. In den nächstgelegenen Lebensraumtypen (LRT) „6510 - Magere Flachland-Mähwiese“ und „6212 – Sudmediterrane Halbtrockenrasen“ am Leopoldskanal werden diese Kriterien jedoch unterschritten. Auswirkungen auf LRT können daher ausgeschlossen werden.

Eine Ausnahme stellt das Grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) dar, in dessen Lebensstätte im Abluftbereich der Anlage die Abschneidekriterien für Stickstoff und Säure überschritten und Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können (Verdrängung durch konkurrenzstärkere Arten). Mögliche Effekte sind durch ein mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmtes Monitoring zu überprüfen und bei einem Rückgang des Bestandes nachsteuernde Maßnahmen zu ergreifen (Maßnahme **V-6**, Kap. 4).

Wasserschutzgebiet

Rund 150 m südöstlich der Kläranlage Breisgauer Bucht befindet sich das Wasserschutzgebiet (WSG) "TB Forchheimer Wald" (Zonen I und II; s. Abb. 3). Wegen der obestromigen Lage sind keine Wirkungen im Rahmen des Baus der Verbrennungsanlage zu erwarten.

3.6. Besonderer Artenschutz nach § 44 BNatSchG

Im Rahmen von Baumaßnahmen sind die unter § 44 Absatz 1 BNatSchG aufgeführten Zugriffsverbote zu beachten. Diese gelten für alle europäischen Vogelarten sowie alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie (streng geschützte Arten).

Die rechtlichen Grundlagen sowie die im Untersuchungsgebiet (potenziell) vorkommenden planungsrelevanten Artengruppen (Fledermäuse, Vögel, Reptilien) werden in der den Antragsunterlagen beigefügten speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) (bhmp, 2024) ausführlich dargestellt bzw. behandelt. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in Kap. 2.2.2. Weiterhin wurde der besondere Artenschutz in die Wirkungsprognose in Kap. 3.1 – 3.3 miteinbezogen.

Die aus artenschutzrechtlichen Gründen erforderlichen Maßnahmen wurden in den LBP übernommen (s. Kap. 4 und 6).

3.7. Umweltschadensgesetz

Das Umweltschadensgesetz (USchadG) dient der Umsetzung der EU-Umwelthaftungsrichtlinie und formuliert Mindestanforderungen für die Vermeidung sowie Sanierung der Schädigung

von **Arten und natürlichen Lebensräumen**, der **Biodiversität** sowie von **Gewässern** und des **Bodens**.

Seit Inkrafttreten des Umweltschadengesetzes (USchadG) im Jahr 2007 besteht in Verbindung mit weiterführenden Regelungen im BNatSchG, WHG und BBodSchG die Verpflichtung zur Vermeidung von Umweltschäden. Als Umweltschäden gemäß § 2 USchadG gelten:

- (1) Schädigungen von bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen nach Maßgabe des § 19 BNatSchG („Biodiversitätsschäden“),
- (2) Schädigungen von Gewässern nach Maßgabe des § 90 WHG,
- (3) Schädigungen des Bodens nach Maßgabe des § 2 BBodSchG.

Arten, natürliche Lebensräume und Biodiversität

Dieser Schutzbereich umfasst:

- Zugvogelarten nach Artikel 4 Absatz 2 VSchRL und deren Lebensräume,
- Vogelarten nach Anhang I VSchRL und deren Lebensräume,
- Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II FFH-RL sowie deren Lebensräume
- Tier- und Pflanzenarten nach Anhang IV FFH-RL sowie deren Fortpflanzungs- und Ruhestätten,
- natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse nach Anhang I FFH-RL,

Eine Schädigung von Arten und natürlicher Lebensräume ist jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands dieser Lebensräume oder Arten hat (§ 19 Absatz 1 BNatSchG).

Nach derzeitiger Auslegung bezieht sich das Umweltschadengesetz (in Anlehnung an die EU-Umwelthaftungsrichtlinie/Stellungnahme der EU-Kommission auf eine entsprechende Anfrage der Bundesregierung // Deutscher Bundestag/Drucksache 16/3806.13.12.2006) auf alle gelisteten Lebensräume und Arten und zwar auch außerhalb der nach der FFH- und Vogelschutzrichtlinie ausgewiesenen Gebiete. Bezüglich der nach Anhang IV der FFH-RL geschützten Tier- und Pflanzenarten sowie der im Anhang I der VSchRL gelisteten Vogelarten wird auf die saP zum Vorhaben (s. o.) verwiesen.

Die Lebensraumtypen sowie Lebensstätten der im angrenzenden FFH-Gebiet bzw. Vogelschutzgebiet vorkommenden Arten werden in der beigefügten Natura 2000-Vorprüfung zum Vorhaben behandelt (Zusammenfassung der Ergebnisse s. Kap. 3.5). Im zentralen UG gibt es keine einem FFH-Lebensraumtyp entsprechende Biotoptypen.

Im Rahmen des USchG zu berücksichtigen ist zudem der **Hirschkäfer** (*Lucanus cervus*) (Anhang II der FFH-RL), dessen Vorkommen im Betriebsgelände der KLA bekannt ist. Eingriffe durch das Vorhaben finden in diesen (Wald)bereichen nicht statt.

Das Maßnahmenkonzept des LBP gewährleistet eine **Vermeidung/Verminderung** (siehe Kap.4) sowie mit den Ausgleichsmaßnahmen (siehe Kap. 6) eine **Kompensation** der zu erwartenden Beeinträchtigungen. Im Ergebnis sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die

Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes der betroffenen Lebensräume und Arten nicht zu besorgen. Hinsichtlich der relevanten Lebensräume sowie Arten und ihrer Lebensstätten sind somit keine Schädigungen i. S. des USchadG zu prognostizieren.

Boden/Gewässer/Grundwasser

Diese Naturgüter werden bezüglich ihres Bestandes in Kap. 2 behandelt und bewertet. Die Wirkungsprognose erfolgt in Kap. 3, Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen werden in Kap. 4 und 6 dargelegt. Aufgrund dieser Vorkehrungen und Maßnahmen sind bei Realisierung des geplanten Vorhabens keine Schädigungen des Bodens i. S. des USchadG zu erwarten.

Verbleibende, nicht ausgleichbare Funktionsverluste für Gewässer bzw. das Grundwasser i. S. des USchadG sind nicht zu prognostizieren.

4. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung

Die folgenden Maßnahmen zielen auf eine Eingriffsvermeidung oder die Minimierung unvermeidlicher negativer Eingriffsfolgen auf die Naturgüter ab.

In der tabellarischen Darstellung werden die vorgesehenen Maßnahmen beschrieben und begründet sowie die Naturgüter gekennzeichnet, die von der Maßnahme profitieren (Abkürzungen siehe Tab. 5).

Fett gedruckt ist das Naturgut dargestellt, für das die Maßnahme konzipiert ist, normal gedruckt die Naturgüter, die zusätzlich von der Maßnahme profitieren, ausgegraut die, die von der Maßnahme nicht tangiert werden.

Tab. 6: Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Auswirkungen auf die Naturgüter.

V-1	Bauzeitenbeschränkung, Baufelddräumung und Gebäudeabriss	F	A	B	W	K	L
Die Baufelddräumung sowie der Gebäudeabriss darf nur außerhalb der Vogelbrutzeit und Aktivitätszeit von Fledermäusen durchgeführt werden, d. h. zwischen Anfang November und Ende Februar.							
<u>Begründung:</u> Die Maßnahme dient der Vermeidung des Tötungsverbots und der erheblichen Störung von Vögeln bzw. Fledermäusen (§ 44 BNatSchG Absatz 1 und 2).							
V-2	Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen	F	A	B	W	K	L
Beim Bau großer Fensterfronten bzw. Fassadenöffnungen mit > 2 m ² Glasfläche und > 50 cm Breite ohne Leistenunterteilung sind geeignete Maßnahmen und Materialien gemäß dem Stand der Technik zu ergreifen bzw. zu verwenden, um Vogelschlag an Glasflächen zu vermeiden. Das umfasst insbesondere:							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung von wenig spiegelndem bzw. transluzentem Glas (Aussenreflexionsgrad max. 15 %), Folien, Muster oder festinstallierten Fassadenverkleidungen entsprechend der Empfehlungen aus der Literatur (M. Rössler, W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof, C. Wegworth, 2022) ▪ Ausschließliche Verwendung der hochwirksamen Muster, die durch genormte Flugtunneltests geprüft worden sind (Kategorie A der österreichischen Norm ONR 191040 zur Verwendung im deutschsprachigen Raum). Diese müssen sich über die gesamte Glasfläche erstrecken. 							
<u>Begründung:</u> Vögel sind nicht in der Lage durchsichtige sowie spiegelnde Glasfronten als Hindernis wahrzunehmen. Betroffen sind sowohl ubiquitäre, aber auch seltene und bedrohte Arten. Der Vogelschlag an Glas stellt somit ein signifikantes Tötungsrisiko dar (Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 S. 1 BNatSchG). Das Kollisionsrisiko lässt sich durch o. g. Maßnahmen zur Verringerung von Spiegelungen bzw. Erhöhung der Kontrastwirkungen deutlich reduzieren.							
Zum aktuellen Stand der Technik siehe Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten http://www.vogelschutzwarten.de/glasanflug.htm , Schweizerische Vogelwarte Sempach https://vogelglas.vogelwarte.ch sowie Wiener Umweltschutzanstalt https://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtoekologie/vogelanprall-an-glasflaechen .							
V-3	Aufstellung Reptilien-/Amphibienschutzzaun	F	A	B	W	K	L
Zwischen der Baustelleneinrichtungsfläche im Osten und dem angrenzenden Wald ist ein Reptilienschutzzaun zu stellen (Länge rd. 200 m).							
Der Zaun ist bis zum Ende der Nutzung als Baunebenfläche funktionsfähig zu erhalten. Dies ist durch monatliche Kontrollen im Zeitraum Februar bis Oktober zu überprüfen.							
Mindestens alle zwei Monate während der Vegetationsperiode ist der Schutzzaun durch Mahd freizustellen (mind. 50 cm beiderseits der Trasse)							
Lage des Zaunes s. saP.							
<u>Begründung:</u> Die Maßnahme verhindert ein Einwandern von Zauneidechsen bzw. Amphibien und somit die Tötung von Individuen, durch (Um-)Lagerung von Materialien bzw. Baustellenverkehr.							

V-4	Boden-/Grundwasserschutz in der Bauphase	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andienung des Geländes über bereits bestehende (Zufahrts-)Straßen oder Baustraßen. ▪ Einsatz von technisch einwandfreien, lärmgedämmten Baumaschinen und Baufahrzeugen mit Sicherungssystemen gegen den Austritt von Schmierstoffen und Hydrauliköl (technisch neuester Stand). Auffangwannen und Bindemittel sind in ausreichender Menge und Kapazität auf der Baustelle vorzuhalten. ▪ Einsatz geeigneter, biologisch leicht abbaubarer Schmier- und Hydrauliköle. ▪ Im Havariefall mit Austritt schädlicher Stoffe in den Boden ist ein Bodenaustausch und eine fachgerechte Entsorgung vorzusehen. ▪ Im Bauablauf sind zum sachgemäßen Umgang und zur rechtskonformen Verwertung des Bodenmaterials die DIN 18915 und DIN 19731 zu berücksichtigen. ▪ Bei Erdarbeiten ist Ober- und Unterbodenmaterial gemäß DIN 19731 getrennt abzutragen und qualitätserhaltend getrennt zwischenzulagern und lagegerecht (Unter-/Oberboden) wieder einzubauen. ▪ Bei Bodenabtrag und Wiedereinbau sowie bei der Verwendung externer Substrate sind die Richtlinien der BBodSchV, die Materialwerte und -klassen nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) einzuhalten. ▪ Der Wiedereinbau von Boden vor Ort hat Vorrang vor Verwendung/Entsorgung außerhalb der Baustelle. Auf die Anforderungen gem. § 3 bis § 6 BBodSchV wird verwiesen. ▪ Bodenverdichtungen sind nach Bauende mit geeigneten Lockerungsverfahren zu entfernen. ▪ „Trockene“ Baugrube für Tiefenbunker statt Grundwasserabsenkung 							
<p><u>Begründung:</u> Das entspricht den fachgesetzlichen Anforderungen. Gesetzlicher Bodenschutz (BBodSchG, BBodSchV, EBV): Schutz vor dem Eindringen von Schadstoffen in Boden und Grundwasser. Vermeidung von Bodenverdichtungen auf zukünftigen Grünflächen mit Versickerungs- und Biotopfunktionen.</p>							
V-5	Rekultivierung nicht versiegelter Flächen	F	A	B	W	K	L
<p>Die temporär genutzten Baustellennebenflächen sind – soweit diese nicht für eine andere zulässige Verwendung benötigt werden – zu rekultivieren und der Ausgangszustand durch Wiederauftrag des Oberbodens (Selbstbegrünung aus dem vorhandenen Samenpotenzial) wiederherzustellen.</p>							
<p><u>Begründung:</u> Vermeidung des dauerhaften Verlustes von Grünflächen und Bodenfunktionen. Die Maßnahme dient auch der Wiederherstellung der Flächen für naturschutzrechtlich bedeutsame Insektenarten.</p>							
V-6	Emissionsschutz während der Bauphase	F	A	B	W	K	L
<p>Ggf. sind während der Bauzeit Staub- und Lärmschutzmaßnahmen zu treffen, etwa durch die Aufstellung von temporären Schutzwänden bzw. der regelmäßigen Befeuchtung unbefestigter Bauflächen während trockener und windiger Wetterperioden. Dies gilt insbesondere beim Abriss des Gebäudes bzw. Erdarbeiten.</p>							
<p><u>Begründung:</u> Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (entsprechend BImSchG).</p>							
V-7	Monitoring Grünes Besenmoos	F	A	B	W	K	L
<p>Vor sowie in den ersten zehn Jahren nach Inbetriebnahme der Anlage ist der Bestand des Grünen Besenmooses in der Lebensstätte im Abluftbereich im Rahmen eines Monitorings jährlich zu erfassen bzw. fachgutachterlich zu bewerten.</p> <p>Parallel wird zur Einschätzung der nicht vorhabensbezogenen Wirkfaktoren ein vergleichbarer Bestand des Besenmooses in räumlicher Nähe außerhalb des Abluftbereichs mit untersucht.</p> <p>Bei einem betriebsbedingten Rückgang des Bestandes im Abluftbereich sind Maßnahmen zu Emissionsminderung zu ergreifen, bspw. die Reduzierung der Verbrennungsmenge, Erhöhung des Kamins oder Installation zusätzlicher Filter.</p> <p>Das Monitoring sowie ggf. die Festlegung nachsteuernder Maßnahmen sind durch einen Fachgutachter durchzuführen. Es ist ein jährlicher Bericht zu erstellen und der Unteren Naturschutzbehörde vorzulegen.</p>							
<p><u>Begründung:</u> Die Maßnahme dient dem Schutz der Lebensstätte des Grünen Besenmooses und soll ermöglichen, eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebiets zu verhindern.</p>							

V-8	Lichtreduzierte Außenbeleuchtung	F	A	B	W	K	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine nächtliche Beleuchtung ist, soweit technisch möglich, zu vermeiden. Eine Fassadenbeleuchtung ist nur in den aus Gründen der Betriebssicherheit erforderlichen Bereichen zulässig. ▪ Für erforderliche Außenbeleuchtungen sind Leuchtmittel mit geringen Ultraviolett (UV)- und Blauanteilen (Farbtemperaturen von 1.700 K bis max. 2.700 K) und insektendichte Lampengehäuse zu verwenden und auf eine, der Nutzung angepasste, Zeitdauer zu beschränken (z. B. durch Zeitschaltuhren, Dämmungsschalter, Bewegungsmelder). ▪ Die Leuchtkegel der Lampen sind gezielt auf die Nutzflächen auszurichten (z. B. Leuchten mit Richtcharakteristik, abschirmende Gehäuse). Lichtemissionen in den oberen Halbraum sind zu vermeiden (Upward Light Ratio ULR 0 %). ▪ Die Oberflächentemperatur des Leuchtengehäuses darf max. 40° C betragen. ▪ Es sind Beleuchtungsstärken von max. 5 Lux für Weg- und Zugangsbeleuchtungen sowie von max. 10 Lux für Hof- bzw. Parkflächen anzusetzen. Vorrangige Nutzung von indirekter Beleuchtung, z. B. durch Reflektortechnik und farbliche Untergründe für einen höheren Kontrast von potenziellen Gefahrenpunkten und Verkehrshinweisen, um die Beleuchtungsstärke gering zu halten. <p>Bei nächtlicher Beleuchtungspflicht (z. B. aufgrund nächtlicher Arbeitstätigkeiten im Außenbereich zum Zeitpunkt der Nutzung) gelten die zuvor genannten Vorgaben, sofern die Technischen Regeln für Arbeitsstätten keine anderen Anforderungen stellen.</p>							
<p><u>Begründung:</u> Die Maßnahme dient der Vermeidung von Lichtemissionen entsprechend BImSchG bzw. § 21 LNatSchG und dem Schutz nachaktiver Tiere (v. a. Insekten und ggf. Fledermäuse).</p>							

5. Eingriffs-/Ausgleichsbilanz

Für die Naturgüter „Pflanzen/Tiere/biologische Vielfalt“ und „Boden/Fläche“ erfolgt eine quantitative Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich nach der Ökokontoverordnung (ÖKVO) Baden-Württembergs (MUNV, 2010): Für die übrigen Naturgüter, für die eine solche anerkannte Bilanzierungsmethode nicht vorliegt, erfolgt diese ggf. verbal-argumentativ.

5.1. Naturgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Das Vorhaben führt beim Naturgut „Pflanzen/Tiere/Biologische Vielfalt“ gemäß Tab. 7 zu einem Kompensationsdefizit von insgesamt 74.403 Ökopunkten (ÖP).

Zudem verbleibt aus der saP zum Vorhaben ein Ausgleichsbedarf für die Rauchschnalbe.

Beeinträchtigungen durch eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung von Vegetationsbeständen im Umfeld der Planung wird durch den Bau in trockener Baugrube (s. o.) vermieden.

5.2. Naturgut Boden und Fläche

Das Vorhaben führt gemäß Tab. 8 beim Naturgut „Boden/Fläche“ zu einem Kompensationsdefizit von 26.218 ÖP.

5.3. Naturgut Wasser

Eingriffe in das Naturgut resultieren im Wesentlichen aus der anlagenbedingten Flächenversiegelung, wodurch Böden/Flächen dem natürlichen Wasserkreislauf bzw. der Grundwasserneubildung entzogen werden. Dies wird durch die Versickerung von anfallendem Regenwasser von unbelasteten Dachflächen so weit wie möglich reduziert (s. Wasserrechtsantrag zum Vorhaben).

Darüber hinausgehende, potenziell erhebliche Beeinträchtigungen bei der Grundwasserhaltung im Rahmen des Baus des Tiefenbunkers können durch die Umsetzung technischer Maßnahmen vermieden werden. Diese sind im Geotechnischen Bericht beschrieben (Weiß Ingenieure, 2023).

5.4. Naturgüter Klima/Luft und Landschaft

Entsprechend der Wirkungsprognose in Kap. 3 sind bei Einhaltung der Grenzwerte für Luftschadstoffe und Lärm sowie bei Umsetzung der Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen (Kap. 4) keine erheblichen Beeinträchtigungen der Naturgüter zu erwarten. Folglich entstehen keine Eingriffe, welche einen Ausgleich erforderlich machen.

Tab. 7: Eingriffs-/Ausgleichsbilanz Naturgut „Pflanzen/Tiere/Biologische Vielfalt“ nach ÖKVO.

Biototyp Bestand		Wertspanne [ÖP/m²]			Fläche [m²]	Wert [ÖP/m²]	Gesamtwert [ÖP]
33.80	Zierrasen		4	-12	8.520	12	102.240
	Aufwertung aufgrund überdurchschnittlicher Artenausstattung						
44.30	Heckenzaun		4	-6	130	4	520
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche		1		2.290	1	2.290
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz		1		2.570	1	2.570
60.22	Gepflasterte Straße oder Platz		1	-2	40	1	40
60.50	Kleine Grünfläche [alle Untertypen]		4	-8	350	4	1.400
Summe:					13.900 m²		109.060 ÖP

Zuschläge für Bäume (Anzahl*Stammumfang)		Stück	Wertspanne			Umfang [cm]	ÖP/m²	ÖP
45.20b	Baumgruppen [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	3	3-	6		63	6	1.130
45.20b	Baumgruppen [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	3	3-	6		94	6	1.696
45.20b	Baumgruppen [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	8	3-	6		126	6	6.029
45.20b	Baumgruppen [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	2	3-	6		157	6	1.884
45.20c	Baumgruppen [Anzahl Bäume] auf mittel- bis hochwertigen Biototypen 33.43, 33.44, 33.51, 35.12)	1	2-	4		157	4	628
45.30a	Einzelbäume [Anzahl Bäume] auf sehr gering- bis geringwertigen Biototypen (33.60, 33.80, 35.30, 37.11, 37.30, 60.20, 60.50, 60.60)	2	4-	8		31	8	502
45.30b	Einzelbäume [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	2	3-	6		94	6	1.130
45.30b	Einzelbäume [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	3	3-	6		126	6	2.261
45.30b	Einzelbäume [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	1	3-	6		157	6	942
45.30b	Einzelbäume [Anzahl Bäume] auf mittelwertigen Biototypen (33.41, 33.52, 35.11, 35.60, 37.12, 37.13, 43.10)	2	3-	6		188	6	2.261

Anzahl: 27

Summe Zuschläge: 18.463 ÖP

Summe Bestand: 127.523 ÖP

Biototyp Planung		geplante Nutzung / rechtl. Zustand	Wertspanne [ÖP/m²]			Fläche [m²]	Wert [ÖP/m²]	Gesamtwert [ÖP]
33.80	Zierrasen (Aufwertung wegen zu erwartender Entwicklung zu artenreichem Bestand durch Oberbodenandeckung aus Bestand (s. V-3)			4		3.080	12	36.960
60.10	Von Bauwerken bestandene Fläche			1		3.300	1	3.300
60.21	Völlig versiegelte Straße oder Platz			1		5.740	1	5.740
60.50	Kleine Grünfläche [alle Untertypen]			4		1.780	4	7.120

Summe: 13.900 m²

Summe Planung: 53.120 ÖP

Summe Bestand (s.o.): 127.523 ÖP

Kompensation (Planung abzgl. Bestand): -74.403 ÖP

Es besteht Kompensationsbedarf.

Tab. 8: Eingriffs-/Ausgleichsbilanz Naturgut „Boden/Fläche“ nach ÖKVO.

Bodentyp Bestand (gem. ALB bzw. BK 50)		Bodenfunktionen				Fläche	Gesamtwert im UG (Ökopunkte = Bodenwert x 4)	
		NATBOD = Natürliche Bodenfruchtbarkeit AKIWAS = Ausgleichskörper im Wasserkreislauf FIPU = Filter und Puffer für Schadstoffe NATVEG = Sonderstandort für nat. Vegetation						
Bodentyp / Kartiereinheit	Ausgangs- zustand	NATBOD	AKIWAS	FIPU	NATVEG	[m²]	Wert Bodentyp	[ÖP]
x33	unverändert	2,5	4	3	nicht 3 oder 4		3,17	0
	überprägt*	1,25	2,0	1,5	nicht 3 oder 4	9.000	1,58	56.880
	teilversiegelt	0	1	0	nicht 3 oder 4	40	0,33	53
	vollversiegelt	0	0	0	nicht 3 oder 4	4.860	0,00	0

*Abschlag

50%

Summe Bestand: 13.900 m²

56.933 ÖP

Boden Planung		Bodenfunktionen				Fläche	Gesamtwert im UG	
Nutzung / Bebauung	Zielzustand	NATBOD	AKIWAS	FIPU	NATVEG	[m²]	Wert Bodentyp	[ÖP]
Grünflächen	überprägt*	1,25	2,0	1,5	nicht 3 oder 4	4.860	1,58	30.715
Gebäude/Verke- hrsflächen	vollversiegelt	0	0	0	nicht 3 oder 4	9.040	0,00	0

Summe Planung: 13.900 m²

30.715 ÖP

Summe Bestand (s.o.):

56.933 ÖP

Kompensation

-26.218 ÖP

(Planung abzgl. Bestand):

Es besteht Kompensationsbedarf.

5.5. Zusammenfassung der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz

Durch das Vorhaben entsteht nach ÖKVO über die Naturgüter hinweg ein Kompensationsbedarf von insgesamt 100.621 Ökopunkten.

Aus der saP zum Vorhaben muss das Brutplatzpotenzial für die Rauchschnalbe ausgeglichen werden. Dies wurde durch die Anbringung von künstlichen Nisthilfen für Rauchschnalben in einem ungestörten Bereich der Kläranlage bereits umgesetzt (s. saP zum Vorhaben).

Der naturschutzrechtliche Ausgleichsbedarf in ÖP wird über den Kauf von Ökokontomaßnahmen kompensiert.

Die erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen werden in Kap. 6 aufgeführt.

6. Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz; Monitoring

6.1. Ausgleich und Ersatz

In der folgenden Tab. 9 werden Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz benannt, die geeignet sind, die Wirkungen auf die Naturgüter vollständig zu kompensieren und damit eine ausgeglichene Eingriffs-/Ausgleichsbilanz zu erreichen. Die in der saP hergeleiteten Maßnahmen wurden in den LBP übernommen.

Tab. 9: Ausgleichsmaßnahmen

A-1	Anbringung von Nisthilfen	Rauchschwalbe
<ul style="list-style-type: none"> ▪ In der Lagerhalle (Gebäude Nr. 21.2) werden vier, und in den beiden Tunneln Nr. 1 und 2, südwestlich des entfallenden Gebäudes, jeweils drei künstliche Nisthilfen für die Rauchschwalbe unter der Gebäudedecke angebracht (insgesamt 10 Stück). ▪ Der Abstand der Oberkante der Nistmulde zur Decke darf max. 6 cm betragen. ▪ In der Lagerhalle ist dauerhaft eine freie Zuflugmöglichkeit von außen für die Schwalben sicherzustellen, etwa durch die Offenhaltung eines der Rolltore bzw. der Türen in Kombination mit Maßnahmen gegen ein versehentliches Verschließen (z. B. durch Entfernung des Schließmechanismus). ▪ Materialien sind stets so zu lagern, dass die Nisthilfen unerreichbar für Nesträuber bleiben und ein freier Anflug für die Schwalben gewährleistet bleibt. ▪ Es wird die Anbringung von Kotbrettern oder leeren Regalböden unterhalb der Nester zum Schutz der gelagerten Materialien vor Kot empfohlen. 		
<p><u>Begründung:</u> Die Zerstörung der Fortpflanzungsstätten von fünf Brutpaaren der Rauchschwalbe stellt einen Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 S. 3 BNatSchG dar.</p> <p>Die Anbringung der doppelten Anzahl an Nisthilfen im Umkreis von 100 m stellt sicher, dass alle betroffenen Brutpaare einen geeigneten Nistplatz finden. Mit der Maßnahme wird die Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt und das Eintreten des Verbotstatbestandes verhindert (entsprechend § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG).</p> <p><u>Monitoring:</u> Aufgrund der hohen Erfolgswahrscheinlichkeit nicht erforderlich.</p> <p><u>Hinweis:</u> Die Maßnahme wurde im Juni 2024 umgesetzt und durch einen Ornithologen (BHM Planungsgesellschaft mbH) begutachtet. Bei einzelnen Nisthilfen wurden Nachbesserungen veranlasst (Vergrößerung der Einflugöffnungen, Verringerung des Abstandes zur Decke, Schutz vor Prädatoren), deren Umsetzung vom Auftraggeber zugesichert wurde. Die Untere Naturschutzbehörde wird hiermit über die Durchführung der Maßnahme unterrichtet.</p>		
A-2	Kauf von Ökopunkten	Naturschutzrechtlicher Ausgleich
<p>Um das Kompensationsdefizit aus den Naturgütern „Boden/Fläche“ sowie „Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt“ zu begleichen werden 100.000 Ökopunkte im Naturraum „Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland“ gekauft. Die Punkte werden dem Maßnahmenkomplex „Nasswiesen an der Glotter, Riegel“ (Aktenzeichen 316.02.007) zugewiesen.</p> <p>Eine ausführliche Beschreibung der Maßnahme ist als Anlage beigefügt.</p>		
<p><u>Begründung:</u> Die Kompensation nach ÖKVO sichert, dass nach Umsetzung des Vorhabens keine naturschutzrechtlichen Defizite verbleiben.</p>		

6.2. Monitoring

Als Ergebnis aus der Natura 2000-Vorprüfung zum Vorhaben ergibt sich in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde der Bedarf eines Monitoring des Grünen Besenmooses in einer Lebensstätte in der Abluftfahne der Verbrennungsanlage.

Die Maßnahme ist unter **V-6** (Tab. 6, Kap. 4) ausführlich beschrieben.

7. Zusammenfassung

Der Klärschlammverwertung Zweckverband (KZV) Südbaden plant als Vorhabenträger den Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) am Standort der Kläranlage des Abwasserzweckverbands (AZV) Breisgauer Bucht in 79362 Forchheim, welche bis Ende 2028 in Betrieb genommen werden soll.

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP), als Teil der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsunterlagen, werden die voraussichtlichen Wirkungen dieser Planung auf die Naturgüter gem. § 7 BNatschG behandelt. Es werden Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und -minimierung beschrieben sowie der erforderliche quantitative naturschutzrechtliche Kompensationsumfang bestimmt.

Für das Vorhaben wird eine rd. 1,3 ha große Fläche innerhalb des Betriebsgeländes überplant. Der Bestand setzt sich aus teilweise versiegelten bzw. bebauten Flächen sowie artenreichen gehölzbestandenen Rasenflächen zusammen. Die Böden sind vollständig anthropogen überprägt. Hochwertige Bereiche mit besonderer Bedeutung für die Naturgüter sind lediglich aus artenschutzrechtlicher Sicht vorhanden: Im Eingriffsbereich brüten Rauchschnalben. Zudem kommen in den Grünflächen Heuschrecken der Roten Liste vor. Die übrigen Naturgüter weisen im Bestand eine nur geringe (Klima und Luft, Landschaft) bzw. mittlere (Grundwasser) naturschutzfachliche Wertigkeit auf.

Von Relevanz für das Vorhaben sind die nahegelegenen Schutzgebiete (Natura 2000, Wasserschutzgebiet).

Durch das Bauvorhaben sind – auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Eingriffsfolgen – erhebliche Beeinträchtigungen der Naturgüter „Pflanzen/Tiere/Biologische Vielfalt“ (Artenschutz) sowie „Boden/Fläche“ (Nettoneuversiegelung) zu prognostizieren.

Diese Beeinträchtigungen werden ausgeglichen (Artenschutz: Ausgleich für Bruthabitate der Rauchschnalbe; Naturschutz: Kauf von Ökopunkten).

Beim Natura 2000-Gebietsschutz bestehen für das Grüne Besenmoos auf Grundlage des Immissionsgutachtens Prognoseunsicherheiten in Bezug auf die Beeinträchtigung durch Stickstoff- und Säureeinträge in einer nahegelegenen Lebensstätte der Art. Um auf mögliche Schädigungen reagieren zu können, wird ein Langzeit-Monitoring empfohlen.

Bei Umsetzung der Vermeidungs- sowie Ausgleichsmaßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen von Naturgütern und Schutzgebieten.

8. Literaturverzeichnis

- bhmp. (2024). *Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH: Natura 2000-Vorprüfung zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage in Forchheim.*
- bhmp. (2024). *Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH: Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) zum Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage an der Kläranlage Forchheim.*
- Dr. Born - Dr. Ermel GmbH. (2024). *4132001 – Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage - Antrag zur Wasserrechtlichen Genehmigung nach § 8 WHG. Stand 25.06.2024.*
- iMA. (2024). *iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG: Prognose der Emissionen und Immissionen sowie Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abgase aus einer geplanten Mono-Klärschlammverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage Forchheim. Entwurf 14.06.2024.*
- LfU. (2005). *Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung.*
- LUBW. (2012). *Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg: Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe.*
- LUBW. (2018). *Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. 5. Auflage.*
- M. Rössler, W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof, C. Wegworth. (2022). *Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht, 3. überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach.*
- MUNV. (2010). *Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr: Ökokontoverordnung (ÖKVO). Verordnung über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen.*
- TÜV SÜD. (2024). *TÜV SÜD Industrie Service GmbH: Geräuschimmissionsprognose zum Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort der Kläranlage in 79362 Forchheim. Stand 02.08.2024.*
- Weiß Ingenieure. (2023). *Weiß Beratende Ingenieure GmbH: Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim - Geotechnischer Bericht. Stand 15.12.2023.*
- Weiß Ingenieure. (2024). *Neubau einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände in Forchheim, Stellungnahme zu den Wasserhaltungsmaßnahmen des Tiefenbunkers.*

**9. Anhang:
Beschreibung der Ökokonto-Maßnahme „Nasswiesen
an der Glotter, Riegel“ (Aktenzeichen 316.02.007)**

Anlage 2

Maßnahmenkomplex: Nasswiesen an der Glotter, Riegel

Aktenzeichen	316.02.007
Bezeichnung	Nasswiesen an der Glotter, Riegel
Beschreibung	Umwandlung eines feuchten bis nassen Ackers, der in einem regelmäßig überschwemmten Gebiet liegt, in eine Nasswiese, die auch als Lebensstätte des Hellen und Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings dienen soll.
Status	in Umsetzung
Fläche	30.751 m ²
genehmigende Behörde	Emmendingen
Naturraum	Oberrhinesisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland
genehmigt am (verbindlich erst durch schriftlichen Bescheid)	22.09.2023
in Umsetzung seit	26.09.2023
Kohärenzsicherungsmaßnahme nach § 34 Abs. 5 BNatSchG	
Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme nach §44 Abs.5 Satz 3 BNatSchG	

Wert (Ökopunkte), Zwischenbewertung, Handel, Eingriffszuordnung

Wert zum Genehmigungszeitpunkt 910.396 Ökopunkte

Wert incl. Zinsertrag 921.776 Ökopunkte

Wert abzügl. abgebuchter Ökopunkte (incl. Zinsertrag) 921.776 Ökopunkte

Lage

Gemeinde	Gemarkung
Riegel	Riegel

Maßnahmen

Aktenzeichen	Bezeichnung	Wirkungsbereiche	Fläche [m ²]	Ökopunkte
316.02.007.02	Umwandlung von Acker in Nasswiese	Biotope Grundwasser Boden	30.751	830.281
316.02.007.03	Habitat Nasswiese mit der Pflanzenart Großer Wiesenknopf für den Dunklen und den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling entwickeln, Mahd an den	spez. Arten	26.705	80.115

	Entwicklungszyklus der Art anpassen			
				Σ 910.396

Maßnahme 316.02.007.02 (Umwandlung von Acker in Nasswiese)

Beschreibung

Bezeichnung	Umwandlung von Acker in Nasswiese
Aktenzeichen	316.02.007.02
Fläche	30.751 m ²
Durchführungsbeschreibung	
1. Vorbereitung der Fläche	Die bisher ackerbaulich genutzte Fläche soll ausgehagert werden. Vor Einsaat des Grünlands wird deshalb mindestens einmalig ein düngeloser Anbau von Ackerfrüchten (z. B. Dinkel, Hafer oder Mais) durchgeführt. Die Ackerfrüchte werden geerntet und abtransportiert.
2. Saatbett herstellen	Vor der Einsaat muss das Saatbeet frei von problematischen Wurzelunkräutern sein. Die Fläche wird zunächst gegrubbert (ggf. gepflügt). Mit einer Egge oder Kreiselegge wird dann eine feinkrümelige Bodenstruktur hergestellt.
3. Einsaat	Die Einsaat erfolgt mit Heudrusch-Saatgut von einer artenreichen Nasswiesen-Spenderfläche im Umfeld (Talniederungen der Breisgauer Bucht bzw. der Riegeler Pforte). Das Saatgut darf nicht in den Boden eingearbeitet werden. Sollte eine maschinelle Einsaat erfolgen, ist darauf zu achten, dass Striegel und Säscharen hochgestellt werden. Im Anschluss an die Einsaat erfolgt durch Anwalzen der notwendige Bodenschluss. Alternativ zur Heudrusch-Ansaat kann die Einsaat durch Mahdgutübertragung von einer geeigneten Spenderfläche oder durch Einsaat mit zertifiziertem Regiosaatgut erfolgen. Bei Ansaat ist zu berücksichtigen, dass das Maßnahmengebiet sich im Produktionsraum 6 (Südwestdeutsches Berg- und Hügelland mit Oberrheingraben) und darin im Ursprungsgebiet 9 befindet. Grundsätzlich muss das Saatgut einen für das Habitat des Hellen und des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings typischen bzw. hinreichenden Anteil des Großen Wiesenknopfs (<i>Sanguisorba officinalis</i>) enthalten. Bei zertifiziertem Saatgut soll der Anteil nicht unter 2 % liegen. Bei allen Ansaatverfahren sollte Saatgut aus der ersten Mahd (zur Hauptblüte der Gräser, etwa Mitte Juni) und der 2. Mahd (Öhmd, im August, 6 – 8 Wochen nach der Ersten Mahd) verwendet werden. Beim Heudrusch-Ansaat und bei der Einsaat mit zertifiziertem Regiosaatgut sollte die Einsaat der

	Wiesenmischung vorzugsweise im Zeitraum Anfang September bis Oktober und möglichst bei beginnender feuchter Witterung durchgeführt werden.
4. Mahd und Düngung	<p>Damit sich die Einsaat erfolgreich entwickeln kann, ist i. d. R. ein sogenannter Schröpfungsschnitt durchzuführen. Dieser wird etwa acht bis zehn Wochen nach der Einsaat auf einer Wuchshöhe von 7 cm durchgeführt. Bei Bedarf ist der Schröpfungsschnitt im ersten Jahr nach der Einsaat noch ein- bis zweimal zu wiederholen.</p> <p>Die Pflege der Fläche erfolgt durch zweischürige Mahd: Zur Förderung der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge wird die erste Mahd zwischen 25. Mai und 10. Juni und die zweite Mahd zwischen 15. September und 30. Oktober durchgeführt. Das Mähgut muss abgeräumt werden. Keine Düngung. Für die Mahd der Nasswiesen gilt grundsätzlich bei jedem Schnitt: Schnitthöhe ca. 9 cm, das Mähgut muss binnen einer Woche abgeräumt werden, bei jedem Schnitt wird 15 % der jeweiligen Fläche vom Schnitt ausgespart. Die Breite dieser Restflächen bzw. Altgrasstreifen kann zwischen 5 und 15 m liegen. Diese Restflächen werden erst wieder beim nächsten Mähdurchgang geschnitten. Bei jeder Mahd erfolgt ein räumlicher Wechsel der Altgrasstreifen.</p> <p>Eine Anwendung von Dünger- und Spritzmitteln findet nicht statt.</p>

Lage

Gemeinde	Gemarkung
Riegel	Riegel

Bewertung

Wirkungsbereich Biotop

Ausgangszustand

ID	Biototyp	Wert	Fläche [m ²]	Flächenwert [ÖP]
02.A1	37.11 Acker mit fragmentarischer Unkrautvegetation	4	26.705,13	106.820,5
02.A2	37.11 Acker mit fragmentarischer Unkrautvegetation	4	4.046,01	16.184,0
				Σ 123.005

Zielzustand

ID	Biototyp	Wert	Fläche [m ²]	Flächenwert [ÖP]
02.Z1	33.20 Nasswiese	26	30.751,14	799.529,7
				Σ 799.530

Zielzustand (799.530 Ökopunkte) - Ausgangszustand (123.005 Ökopunkte) = **676.525 Ökopunkte**

Wirkungsbereich Boden

Aufwertung: 3 Ökopunkte/m²

Begründung:

Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens in einem Überschwemmungsbereich HQ10

Aufwertung (3 Ökopunkte/m²) x Fläche (30.751 m²) = **92.253 Ökopunkte**

Wirkungsbereich Grundwassergüte

Grundwassereinheit:

Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben (GWL)

Aufwertung: 2 Ökopunkte/m²

Begründung:

Die günstige Wasserdurchlässigkeit der Bodendeckschicht führt innerhalb der hydrogeologischen Einheit "Quartäre und pliozäne Sande und Kiese" zu einer positiven Auswirkung auf das Grundwasser

Aufwertung (2 Ökopunkte/m²) x Fläche (30.751 m²) = **61.502 Ökopunkte**

Maßnahme 316.02.007.03 (Habitat Nasswiese mit der Pflanzenart Großer Wiesenknopf für den Dunklen und den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling entwickeln, Mahd an den Entwicklungszyklus der Art anpassen)

Bezeichnung	Habitat Nasswiese mit der Pflanzenart Großer Wiesenknopf für den Dunklen und den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling entwickeln, Mahd an den Entwicklungszyklus der Art anpassen
Aktenzeichen	316.02.007.03
Fläche	26.705 m ²
Durchführungsbeschreibung	
Herstellung des Habitats	<p>Nach der Vorbereitung der Fläche wird ein Saatbett hergestellt.</p> <p>Die Einsaat erfolgt mit Heudrusch-Saatgut von einer artenreichen Nasswiesen-Spenderfläche im Umfeld (Talniederungen der Breisgauer Bucht bzw. der Riegeler Pforte. Das Saatgut darf nicht in den Boden eingearbeitet werden. Sollte eine maschinelle Einsaat erfolgen, ist darauf zu achten, dass Striegel und Säscharen hochgestellt werden. Im Anschluss an die Einsaat erfolgt durch das Anwalzen der notwendige Bodenschluss.</p> <p>Alternativ zur Heudrusch-Ansaat kann die Einsaat durch Mahdgutübertragung von einer geeigneten Spenderfläche oder durch Einsaat mit zertifiziertem Regiosaatgut erfolgen. Grundsätzlich muss das Saatgut einen für das Habitat des Hellen und des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings typischen bzw. hinreichenden Anteil des Großen Wiesenknopfs (<i>Sanguisorba officinalis</i>) enthalten. Bei zertifiziertem Saatgut soll der Anteil nicht unter 2 % liegen.</p>
Pflege der Lebensstätte	<p>Damit sich die Einsaat erfolgreich entwickeln kann, ist i. d. R. ein sogenannter Schröpfschnitt durchzuführen. Dieser wird etwa acht bis zehn Wochen nach der Einsaat auf einer Wuchshöhe von 7 cm durchgeführt. Bei Bedarf ist der Schröpfschnitt im ersten Jahr nach der Einsaat noch ein- bis zweimal zu wiederholen.</p> <p>Die Pflege der Fläche erfolgt durch zweischürige Mahd: Zur Förderung der Wiesenknopf-Ameisen-Bläulinge wird die erste Mahd zwischen 25. Mai und 10. Juni und die zweite Mahd zwischen 15. September und 30. Oktober durchgeführt. Das Mähgut muss abgeräumt werden. Keine Düngung. Für die Mahd der Nasswiesen gilt grundsätzlich bei jedem Schnitt: Schnitthöhe ca. 9 cm, das Mähgut muss binnen einer Woche abgeräumt werden, bei jedem Schnitt wird 15 % der jeweiligen Fläche vom Schnitt ausgespart. Die Breite dieser Restflächen bzw. Altgrasstreifen kann zwischen 5 und 15 m liegen. Diese Restflächen werden erst wieder beim nächsten Mähdurchgang geschnitten. Bei jeder Mahd erfolgt ein räumlicher Wechsel der Altgrasstreifen.</p> <p>Eine Anwendung von Dünger- und Spritzmitteln findet nicht statt.</p>

Lage

Gemeinde	Gemarkung
Riegel	Riegel

Bewertung

Wirkungsbereich Förderung Spezifischer Arten

wiss. Name	deutscher Name	Art etabliert	angerechnete Ökopunkte
Maculinea nausithous	Dunkler Wiesenknopf- Ameisen-Bläuling	nein	26.705
Maculinea teleius	Heller Wiesenknopf-Ameisen- Bläuling	nein	53.410
			∑ 80.115

Kapitel - 6. Angaben zum Störfallrecht

Inhaltsverzeichnis		Seite
Kapitel - 6.	Angaben zum Störfallrecht.....	6-1
6.1	Formblatt 10.1 – Zuordnung Störfallverordnung.....	6-2
6.2	Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung.....	6-4

6.1 Formblatt 10.1 – Zuordnung Störfallverordnung

 **Antragsunterlage**

für immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Anlage 1 / Formblatt 10.1

Anlagensicherheit
Störfall-Verordnung**1. Die von diesem Antrag betroffene Anlage ist gemäß der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) wie folgt einzuordnen:**

- Die Anlage ist **nicht** Teil eines Betriebsbereiches nach § 1 der 12. BImSchV (Formblatt 10.1 und 10.2 nicht ausfüllen)
- Die Anlage ist Teil eines Betriebsbereiches nach § 1 der 12. BImSchV
- Betriebsbereich der unteren Klasse
 - Betriebsbereich der oberen Klasse

Stand des relevanten Sicherheitsberichts:

Ggf. Bezeichnung des relevanten Sicherheitsberichts:

2. Vorhandensein gefährlicher Stoffe nach § 2 Nr. 5 der Störfall-Verordnung

- Die bereits nach § 7 Störfall-Verordnung angezeigten Mengen an Stoffen im Betriebsbereich ändern sich durch die beantragte Änderung nicht, zur Begründung / Erläuterung wird auf den Textteil verwiesen

Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV			Maximalmenge			
Nummer	Gefahrenkategorien	Bezeichnung des Stoffes oder Gemisches	in der Anlage ¹ [kg]		im Betriebsbereich ² [kg]	
			geplant	bisher	geplant	bisher
Sp. 1	Sp. 2					

¹ Die Störfall-Stoffmengen beziehen sich auf die gesamte Anlage einschließlich der Nebeneinrichtungen.

² Die Störfall-Stoffmengen beziehen sich auf den gesamten Betriebsbereich.

6.2 Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung



Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung für die Klär- schlamm-Monoverbrennungsanlage des Klärschlammverwertung Zweck- verband Südbaden, am Standort des Klärwerks Forchheim

Projektnummer WY 24 K0014

Stand: 09. Juli 2024

horst weyer und partner gmbh

Schillingsstraße 329

52355 Düren

Tel.: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - XXX

Fax: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - 201

E-Mail: j.brieden@weyer-gruppe.com

Web: www.weyer-gruppe.com

Dr. Klaus Wörsdörfer

Bekannt gegebener Sachverständiger gem. § 29b BImSchG

Jörg Brieden

Bekannt gegebener Sachverständiger gem. § 29b BImSchG



Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Erläuterung der Additionsregel.....	3
3.	Gehandhabte Stoffe	6
4.	Zusammenfassung und Fazit	8



1. Aufgabenstellung

Die „Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden (kurz KZV)“ setzt sich aus 16 Verbandsmitgliedern zusammen, welche die 27 Kläranlagenbetreiber vertreten. Der KZV beabsichtigt, zur ordnungsgemäßen Entsorgung der anfallenden Klärschlämme, auf dem Klärwerk Forchheim eine Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (KVA) zu errichten und zu betreiben. Die Anlage dient der Verwertung der bei den Gesellschaftern anfallenden Klärschlämme, eine Inbetriebnahme soll Ende 2028 erfolgen. Der Betrieb wird über mindestens 20 Jahre sichergestellt.

In der Anlage soll der anfallende Klärschlamm von derzeit rd. 112.000 t/a Originalsubstanz thermisch verwertet werden. Ziel der Anlage soll es sein, die bei der Verbrennung anfallende qualitativ hochwertige Asche nach den gesetzlichen Vorgaben und im Sinne des Vorrangs des Recyclings von Wertstoffen, diese für einen nachgeschalteten Prozess des Phosphorrecyclings zu verwenden. Das Phosphorrecycling ist jedoch nicht Gegenstand des Antrags.

Dabei werden auch von der Störfallverordnung reglementierte Stoffe gehandhabt.

Einen mengenmäßig bedeutsamen Anteil an diesen gefährlichen Stoffen stellen die bei der Verbrennung und der Rauchgasreinigung anfallenden Reststoffe und Verbrennungsprodukte dar.

Die Einstufung dieser Abfälle erfolgt anhand des Leitfadens KAS-61 „Einstufung von Abfällen gemäß Anhang I der Störfall-Verordnung“.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens soll nunmehr überprüft werden, ob unter Berücksichtigung der Mengen an Betriebsstoffen und beim Betrieb der Anlage anfallender Reststoffe die Vorschriften der Störfallverordnung anzuwenden sind.

In einem ersten Schritt werden keine bei Betriebsstörungen anfallenden Gefahrstoffe berücksichtigt, da dies nur erforderlich ist, wenn ein Betrieb aufgrund der übrigen Gefahrstoffmengen bereits einen Betriebsbereich im Sinne der Störfallverordnung darstellt.

Die Überprüfung der Anwendbarkeit der Störfallverordnung erfolgt unter Anwendung der im Anhang I der Störfallverordnung beschriebenen Quotientenregel. Diese wird unter Kapitel 2. kurz erläutert.

Die Vorschriften der Störfallverordnung wiederum sind je nach Art und Menge der gefährlichen Stoffe in zwei Abstufungen (Grundpflichten und erweiterte Pflichten) gestaffelt anzuwenden.

Die Seveso-III-Richtlinie spricht hier auch von Betrieben der Unteren (L für Lower) Klasse und Betrieben der Oberen (U für Upper) Klasse.

2. Erläuterung der Additionsregel

Bei einem Betrieb, in dem kein einzelner gefährlicher Stoff in einer Menge vorhanden ist, die der jeweiligen Mengenschwelle entspricht oder größer ist, wird zur Feststellung, ob der Betrieb unter die einschlägigen Vorschriften der Richtlinie fällt, die nachfolgend beschriebene Additionsregel angewendet.



Es werden dazu Quotientensummen (siehe unten) gebildet für jeweils:

- Gesundheitsgefahren H1, H2 und H3 sowie namentlich genannte Stoffe (Teil 2 der Stoffliste) mit diesen Einstufungen
- Physikalische Gefahren P1 bis P8 sowie namentlich genannte Stoffe (Teil 2 der Stoffliste) mit diesen Einstufungen
- Umweltgefahren E1 und E2 sowie namentlich genannte Stoffe (Teil 2 der Stoffliste) mit diesen Einstufungen.

Keine Quotientensummen werden gebildet für die Kategorie O (Andere Gefahren) O1 bis O3.

Fällt ein Stoff in mehrere Gefahrenkategorien der Stoffliste, ist er bei jeder der drei Quotientensummen zu berücksichtigen. Kann dabei ein Stoff zwei oder mehr Nummern der gleichen Gefahrenkategorie zugeordnet werden, ist der Stoff nur einmal zu berücksichtigen, und zwar mit der niedrigsten Mengenschwelle.

Weiterhin zu beachten ist, dass bei der Anrechnung in der jeweiligen Quotientensumme bei namentlich genannten Stoffen immer die für den jeweiligen Stoff genannte Mengenschwelle heranzuziehen ist.

Dies wird nachfolgend am Beispiel des Stoffs Methanol erläutert, dem ein fiktiver, nicht namentlich genannter Stoff gegenübergestellt wird:

Bei der Bildung der einzelnen Quotienten können Mengen an gefährlichen Stoffen, die weniger als 2 % der jeweiligen Mengenschwelle betragen, außer Acht gelassen werden, wenn sie sich an einem Ort befinden und unter solchen Bedingungen gehandhabt werden, dass sie keinen Störfall an einem anderen Ort des Betriebsbereichs auslösen können.

Die Feststellung, dass eine Menge eines gefährlichen Stoffs keinen Störfall auslösen kann, muss auf Grund einer Gefährdungsbeurteilung erfolgen.

Weiterhin muss Folgendes berücksichtigt werden, sofern die Störfallverordnung (aufgrund der nicht von der Anrechnung ausgenommenen Stoffmengen) anzuwenden ist:

Für die Ermittlung sicherheitsrelevanter Anlagenteile auf Grund des Stoffinhalts gilt (je nach Gefahrstoffeigenschaft) teilweise eine Mengenschwelle von 0,5 % der Mengenschwelle nach Störfallverordnung. Ein Anlagenteil, das aufgrund eines Stoffinhalts < 2 % nicht in die Quotientensummenbildung mit eingeflossen ist, kann dann trotzdem ein sicherheitsrelevantes Anlagenteil sein.



Tabelle 1 Vergleich zwischen Methanol und einem vergleichbar gefährlichen fiktiven Stoff

Stoffname	Methanol		fiktiver, nicht namentlich genannter Stoff mit den gleichen (störfallrelevanten) Gefahrenmerkmalen wie Methanol
(störfallrelevante) Gefahrenmerkmale beider Stoffe	P5a	Entzündbare Flüssigkeit, Kategorie 2	
	H2	Akut toxisch beim Einatmen, Kategorie 3	
	H3	Spezifische Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition Kategorie 1	
individuelle Mengenschwelle obere Klasse	5.000 Tonnen		keine
Mengenschwelle obere Klasse für Gesundheitsgefahren H	5.000 Tonnen		200 Tonnen
Mengenschwelle obere Klasse für physikalische Gefahren P	5.000 Tonnen		200 Tonnen

Zuerst wird geprüft ob ein Betrieb der oberen (Upper) Klasse im Sinne der Seveso-III-Richtlinie zuzuordnen ist und damit die erweiterten Pflichten der Störfallverordnung zu erfüllen sind.

Dies ist der Fall, wenn

$$\frac{q_1}{Q_{U1}} + \frac{q_2}{Q_{U2}} + \frac{q_3}{Q_{U3}} + \frac{q_4}{Q_{U4}} + \frac{q_5}{Q_{U5}} \dots > 1 \text{ ist.}$$

q_1, \dots ist dabei die Menge eines gefährlichen Stoffs mit einem Gefahrenmerkmal gemäß den Spalten 1 und 2 der Stoffliste des Anhangs 1 der 12. BImSchV (kurz „Stoffliste“) und

Q_{U1}, \dots die dazugehörige Mengenschwelle gemäß Spalte 5 der Stoffliste.

Ergibt diese Prüfung, dass der Betrieb nicht der oberen Klasse zuzuordnen ist, ist noch zu prüfen, ob der Betrieb der unteren (Lower) Klasse im Sinne der Seveso-III-Richtlinie zuzuordnen ist und damit die Grundpflichten der Störfallverordnung zu erfüllen sind:

$$\frac{q_1}{Q_{L1}} + \frac{q_2}{Q_{L2}} + \frac{q_3}{Q_{L3}} + \frac{q_4}{Q_{L4}} + \frac{q_5}{Q_{L5}} \dots > 1$$

q_1, \dots ist dabei die Menge eines gefährlichen Stoffs mit einem Gefahrenmerkmal gemäß den Spalten 1 und 2 der Stoffliste des Anhangs 1 der 12. BImSchV (kurz „Stoffliste“) und

Q_{L1}, \dots die dazugehörige Mengenschwelle gemäß Spalte 4 der Stoffliste.

Fällt auch diese Prüfung negativ aus, stellt der Betrieb keinen Betriebsbereich im Sinne der Störfallverordnung dar, für den die Vorschriften der Störfallverordnung anzuwenden wären.



3. Gehandhabte Stoffe

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die in der Anlage gehandhabten gefährlichen Stoffe.

Tabelle 2: Auflistung der in der Anlage gehandhabten gefährlichen Stoffe

Stoff	Gefahrenmerkmale GHS-CLP			Zuordnung Stoffliste		Menge in t
	H-Sätze	Gefahrenklasse	Kategorie	Spalte 1	Spalte 2	
Sorbalit mit AK Calciumhydroxidmit Aktivkohle	H318	Eye Dam.	1	-	-	60
	H315	Skin Irr.	2	-	-	
	H335	Stot SE	3	-	-	
Ammoniakwasser (24,9 %)	H314	Skin Corr.	1B	-	-	23
	H335	Stot SE	3	-	-	
	H412	Aquatic Chronic	3	-	-	
Klär gas	H220	Flam. Gas	1	1.2.2	P2	0,5
Turbinenöl (frisch, alt) 13 02 05*	H315	Skin Irr.	2	-	-	0,2
	H318	Eye Dam.	1	-	-	
	H361	Repr.	2	-	-	
	H413	Aquatic Chronic	4	-	-	
Hydrauliköl (frisch, alt) 13 01 10*	H412	Aquatic Chronic	3	-	-	0,2
Ionenaustauscherharze 19 08 06*	H319	Eye Irrit.	2	-	-	1,0
				1.1.1	H1	
				1.3.2	E1	
Glykol (80 - 100 %)	H302	Acute Tox.	4	-	-	0,13
	H373	STOT RE	2	-	-	
Wasser/Glykol-Gemisch (34 %)	H302	Acute Tox.	4	-	-	1,68
	H373	STOT RE	2	-	-	
Natronlauge (30 %)	H290	Met. Corr.	1	-	-	33
	H314	Skin Corr.	1B	-	-	



Stoff	Gefahrenmerkmale GHS-CLP			Zuordnung Stoffliste		Menge in t
	H-Sätze	Gefahrenklasse	Kategorie	Spalte 1	Spalte 2	
Heizöl	H226	Flam. Liq.	3	1.2.5.3	P5c	0,72
	H304	Asp. Tox.	1	-	-	
	H315	Skin Irr.	2	-	-	
	H332	Acute Tox.	4	-	-	
	H350	Carc.	1	-	-	
	H373	STOT RE	2	-	-	
	H411	Aquatic Chronic	2	1.3.2	E2	
	-	-	-	2.3.3	Gasöle	
Kesselreinigungsrückstände 19 01 15*				1.3.2	E1	1,5
Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfilter und Wischtücher 15 02 02*				1.1.1	H1	0,1
				1.2.6.1	P6a	
				1.2.8	P8	
				1.3.2	E1	
				1.4.1	O1	
				1.4.2	O2	
Reststoffe 19 01 13* (wegen Cu, Zn Konzentration)				1.3.2	E1	30
Salzsäure (10 %)	H290	Met. Corr.	1	-	-	1
	H315	Skin Irr.	2	-	-	
	H319	Eye Irrit.	2	-	-	
	H335	Stot SE	3	-	-	
Andere Lösemittel und Lösemittelgemische 14 06 003*				1.1.2	H2	0,1
	H226	Flam. Liq.	3	1.2.5.3	P5c	
	H411	Aquatic Chronic	2	1.3.2	E1	
Stickstoff	-	-	-	-	-	0,4



4. Zusammenfassung und Fazit

Da kein Einzelstoff bei der KVA in Mengen gehandhabt wird (Tabelle 2), die eine Notwendigkeit zur Anwendung der Störfallverordnung bedingen, wurde die in Kapitel 2. erläuterte Additionsregel angewandt.

Hierbei zeigte sich, dass die Mengen insgesamt so niedrig sind, dass die KVA kein Betriebsbereich im Sinne der Störfallverordnung ist; die Pflichten der Störfallverordnung sind also nicht zu erfüllen.

In der in Anhang 1 dargestellten Berechnungshilfe der Bezirksregierung Arnberg sind die von der KVA gehandhabten Gefahrstoffe und die aus Ihren gehandhabten Mengen resultierenden Beiträge für die Bewertung auf Störfallrelevanz in der dort vorgesehenen Detailtiefe aufgelistet. In Tabelle 3 sind die namentlich genannten Stoffe und ihre Quotienten nochmals zusammengefasst.

Die Quotientensummen sowie die abgeprüften Quotienten für diese namentlich genannten Einzelstoffe sind in Tabelle 4 nochmals übersichtlich zusammengefasst.

Tabelle 3 Prüfung auf Störfallrelevanz namentlich genannter Einzelstoffe

Stoff	Menge in t	Mengenschwellen (M) in t / Quotient (Q) für Grundpflichten (GP) bzw. Erweiterte Pflichten (EP)			
		GP		EP	
		M	Q	M	Q
Diesel, Heizöl	0,72	2.500	0,000288	25.000	0,0000288

**Tabelle 4 Übersicht über die Quotientensummen**

Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung		Quotientensumme
Gesundheitsgefahren H	Grundpflichten	0,2220
	Erweiterte Pflichten	0,0555
Physikalische Gefahren P	Grundpflichten	0,0603
	Erweiterte Pflichten	0,0120
Umweltgefahren E	Grundpflichten	0,3323
	Erweiterte Pflichten	0,1660
O1 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH014	Grundpflichten	0,0010
	Erweiterte Pflichten	0,0002
O2 Stoffe oder Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kategorie 1	Grundpflichten	0,0010
	Erweiterte Pflichten	0,0002
O3 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH029	Grundpflichten	0,0040
	Erweiterte Pflichten	0,0010

Düren, den 09. Juli 2024

Dr. Klaus Wörsdörfer

Jörg Brieden

Bekannt gegebener Sachverständiger gem. §
29b BImSchGBekannt gegebener Sachverständiger gem. §
29b BImSchG



Anhang 1

Ermittlung der Quotientensummen

Störfall-Verordnung 2017

Berechnungshilfe zur Bestimmung von Betriebsbereichen gem. § 3 Abs. 5a BImSchG

Mithilfe der vorliegenden Excel-Tabelle lässt sich einfach berechnen, ob ein Unternehmen im Sinne der Störfall-Verordnung 2017 ein **Betriebsbereich der unteren Klasse** oder der **oberen Klasse** ist bzw. garnicht unter die StörfallIV fällt.

Die Tabelle übernimmt die Berechnung der Quotientenregeln gem. Anhang I der StörfallIV.

Hauptverfasserin:

Ines Dirks

(nach Dunsche)

Version 2.4, Stand 21.06.2022

gem. - 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Störfall-Verordnung - 12. BImSchV), Stand 13.01.2017

- "Zuordnung namentlich genannter Stoffe ohne harmonisierter Einstufung Anhang I Teil 2,
Seveso-III-RL" 08.12.2014, LUBW, A. Baltes und M. Hailwood

- Umschlüsselungstabelle H- und EUH-Sätze in Codes gem. StörfallIV,

Prof. Dr. Norbert Müller

©

M.Sc. Ines Dirks

ines.dirks@bezreg-arnsberg.nrw.de

02931/82-5498

Mit Dank für die konstruktiven Anmerkungen: **A. Baltes**, LUBW Referat 31 - Luftreinhaltung, Regenerative Energien
M. Hailwood, LUBW Referat 33 - Luftqualität, Immissionsschutz
W. von Borries, LANUV NRW FB 75: Umwelttechnik und Anlagensicherheit für Gefahrstofflagerung und -verladung
Dr. B. Meyer, LANUV NRW FB 74: Umwelttechnik und Anlagensicherheit für Chemie und Mineralölraffination
Dr. N. Wiese, LANUV NRW FB 75: Umwelttechnik und Anlagensicherheit für Gefahrstofflagerung und -verladung
J. Pervaz, Bezirksregierung Arnsberg, Dezernat 53: Chemie-, Lager-, Störfallanlagen
R. Tatz, Bezirksregierung Arnsberg, Dezernat 53: Chemie-, Lager-, Störfallanlagen
Prof. Dr. Müller, Schenker AG

Betriebsbereich: Klärschlammverwertungsanlage Klärwerk Forchheim

Datum Berechnung: 09. Juli 2024

Anhang I, StörfallV 2017: unter Nr. 1 aufgeführte Stoffe

Stoff-Nr. StörfallV	Gefährliche Stoffe: Kategorie	Kategorie IST Menge [kg]
1	Gefahrenkategorien	
1 .1.1	H1 Akut toxisch, Kategorie 1 (alle Ex.wege)	
1 .1.2	H2 Akut toxisch, - Kategorie 2 (alle Ex.wege), - Kategorie 3 (inhalativ und oraler Ex.weg) ²⁾	
1 .1.3	H3 Spezifische Zielorgan-Toxizität nach einmaliger Exposition (STOT SE), Kategorie 1	
1 .2.1.1	P1a Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff ³⁾ , - instabile explosive Stoffe und Gemische - explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff, Unterlassen 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 oder 1.6 - Stoffe oder Gemische mit explosiven Eigenschaften nach Methode A.14 der Verordnung (EG) Nr. 440/2008 ⁴⁾ , die nicht den Gefahrenklassen organische Peroxide oder selbstzersetzliche Stoffe und gemische zuzuordnen sind	
1 .2.1.2	P1b Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff, Unterklasse 1.4 ⁵⁾	
1 .2.2	P2 Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2	500

1 .2.3.1	<p>P3a Aerosole ⁶⁾ der Kategorie 1 oder 2, die</p> <ul style="list-style-type: none"> - entzündbare Gase der Kategorie 1 oder 2 oder - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 <p>enthalten</p>	
1 .2.3.2	<p>P3b Aerosole ⁶⁾ der Kategorie 1 oder 2, die weder</p> <ul style="list-style-type: none"> - entzündbare Gase der Kategorie 1 oder 2 noch - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 <p>enthalten ⁷⁾</p>	
1 .2.4	<p>P4 Oxidierende Gase, Kategorie 1</p>	
1 .2.5.1	<p>P5a Entzündbare Flüssigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3, die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden - andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von $\leq 60^{\circ}\text{C}$, die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden ⁸⁾ 	
1 .2.5.2	<p>P5b Entzündbare Flüssigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3, bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder Temperatur zu Störfallgefahren führen können - andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von $\leq 60^{\circ}\text{C}$, bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder Temperatur zu Störfallgefahren führen können ⁸⁾ 	
1 .2.5.3	<p>P5c Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b</p>	

1 .2.6.1	P6a Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Typ A oder B, oder organische Peroxide, Typ A oder B	
1 .2.6.2	P6b Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Typ C, D, E oder F, oder organische Peroxide, Typ C, D, E oder F	
1 .2.7	P7 Pyrophore Flüssigkeiten, Kategorie 1, oder pyrophore Feststoffe Kategorie 1	
1 .2.8	P8 Oxidierende Flüssigkeiten, Kategorie 1, 2 oder 3, oder oxidierende Feststoffe Kategorie 1, 2 oder 3	
1 .3.1	E1 Gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1	32.000
1 .3.2	E2 Gewässergefährdend, Kategorie Chronisch 2	
1 .4.1	O1 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH014	100
1 .4.2	O2 Stoffe oder Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kategorie 1	100
1 .4.3	O3 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH029	100

Betriebsbereich:

Klärschlammverwertungsanlage Klärwerk Forchheim

Datum Berechnung: 09. Juli 2024

Anhang I, StörfallV 2017: unter Nr. 2 aufgeführte Stoffe

Stoff-Nr. StörfallV	Gefährliche Stoffe: Einzelstoffe	CAS-Nr	Zuordnung zu Quotienten	Einzelstoff IST-Menge [kg]
2	Namentlich genannte gefährliche Stoffe			
2 .1	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2, (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas ⁹⁾		P	
2 .2	Folgende krebserzeugende Stoffe oder Gemische, die diese Stoffe in Konzentrationen von über 5 Gewichtsprozent enthalten; die Mengenschwellen in Spalte 4 und 5 gelten für die Summe aller im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe und Gemische nach den Nummern 2.2.1 bis 2.2.17:			0
2 .2.1	4-Aminobiphenyl und/oder seine Salze	92-67-1	-	
2 .2.2	Benzidin und/oder seine Salze	92-87-5	E	
2 .2.3	Benzotrichlorid	98-07-7	H	
2 .2.4	Bis(chlormethyl)ether	542-88-1	H, P	
2 .2.5	Chlormethylmethylether	107-30-2	P	
2 .2.6	1,2-Dibrom-3-chlorpropan	96-12-8	H	
2 .2.7	1,2-Dibromethan	106-93-4	H, E	
2 .2.8	Diethylsulfat	64-67-5	-	
2 .2.9	N,N-Dimethylcarbonylchlorid	79-44-7	H	
2 .2.10	1,2-Dimethylhydrazin	540-73-8	H, E	
2 .2.11	N,N-Dimethylnitrosamin	62-75-9	H, E	
2 .2.12	Dimethylsulfat	77-78-1	H	
2 .2.13	Hexamethylphosphorsäuretriamid (HMPT)	680-31-9	-	
2 .2.14 a	Hydrazin	302-01-2	H, P, E	
2 .2.14 b	Hydrazin zugeordnet den Gefahrenkategorien H, P und E	302-01-2	H, E	
2 .2.15	2-Naphthylamin und/oder seine Salze	91-59-8	E	
2 .2.16	4-Nitrobiphenyl	92-93-3	E	
2 .2.17	1,3-Propansulton	1120-71-4	-	
2 .3	Erdölerzeugnisse und alternative Kraftstoffe; die Mengenschwellen in Spalte 4 und 5 gelten für die Summe aller im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe und Gemische nach den Nummern 2.3.1 bis 2.3.5:			720
2 .3.1	Ottokraftstoffe und Naphtha		P, E	
2 .3.2	Kerosine (einschließlich Flugturbinenkraftstoffe)		P, E	
2 .3.3	Gasöle (einschließlich Dieselmotorkraftstoffe, leichtes Heizöl und Gasölmischströme)		P, E	720
2 .3.4	Schweröle		E	
2 .3.5 a	Alternative Kraftstoffe, die denselben Zwecken dienen wie die unter 2.3.1 bis 2.3.4 genannten Erzeugnisse und ähnliche Eigenschaften in Bezug auf Entzündlichkeit und Entflammbarkeit aufweisen zugeordnet den Gefahrenkategorien E und P		P, E	

2 .3.5 b	Alternative Kraftstoffe, die denselben Zwecken dienen wie die unter 2.3.1 bis 2.3.4 genannten Erzeugnisse und ähnliche Eigenschaften in Bezug auf Entzündlichkeit und Entflammbarkeit aufweisen zugeordnet der Gefahrenkategorie E		E
2 .4	Acetylen	74-86-2	P
2 .5	Ammoniak, wasserfrei	7664-41-7	H, P, E
2 .6	Ammoniumnitrat	6484-52-2	
2 .6.1	Ammoniumnitrat ¹⁰⁾		P
2 .6.2	Ammoniumnitrat ¹¹⁾		P
2 .6.3	Ammoniumnitrat ¹²⁾		P

2 .6.4	Ammoniumnitrat ¹³⁾		P	
2 .7	Arsen(V)oxid, Arsen(V)säure und/oder ihre Salze		H, E	
2 .8	Arsen(III)oxid, Arsen(III)säure und/oder ihre Salze		H, E	
2 .9	Arsenwasserstoff (Arsin)	7784-42-1	H, P, E	
2 .10	Bis(2-dimethylaminoethyl)-methylamin	3030-47-5	-	
2 .11	Bleialkylverbindungen			0
2 .11 a	Bleitetraethyl	78-00-2	H, E	
2 .11 b	Bleitetramethyl	75-74-1	H, P, E	
2 .11 c	Sonstige Bleialkylverbindungen		H, E	
2 .12	Bortrifluorid	7637-07-2	H	
2 .13	Brom	7726-95-6	H, E	
2 .14	1-Brom-3-chlorpropan ¹⁴⁾	109-70-6	H	
2 .15	tert-Butylacrylat ¹⁴⁾	1663-39-4	H, P, E	
2 .16	Chlor	7782-50-5	H, P, E	
2 .17	Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	7647-01-0	H	
2 .18	Ethylenimin (Aziridin)	151-56-4	H, P, E	
2 .19	Ethylenoxid	75-21-8	H, P	
2 .20	3-(2-Ethylhexyloxy)propylamin	5397-31-9	E	
2 .21	Fluor	7782-41-4	H, P	
2 .22	Formaldehyd (≥ 90 Gew.-%)	50-00-0	H	
2 .23	Kaliumnitrat	7757-79-1		
2 .23.1	Kaliumnitrat ¹⁵⁾		P	
2 .23.2	Kaliumnitrat ¹⁶⁾		P	
2 .24	Methanol	67-56-1	H, P	
2 .25	Methylacrylat ¹⁴⁾	96-33-3	H, P	

2 .26	2-Methyl-3-butennitril ¹⁴⁾	16529-56-9	H, P	
2 .27	4,4'-Methylen-bis(2-chloranilin) (MOCA) und seine Salze, pulverförmig	101-14-4	E	
2 .28	Methylisocyanat	624-83-9	H, P	
2 .29	3-Methylpyridin ¹⁴⁾	108-99-6	H, P	
2 .30	Natriumhypochlorit-Gemische*, die als gewässergefährdend – akut 1 [H400] eingestuft sind und weniger als 5 % Aktivchlor enthalten und in keine der anderen Gefahrenkategorien dieser Stoffliste eingestuft sind * Vorausgesetzt, das Gemisch wäre ohne Natriumhypochlorit nicht als gewässergefährdend – akut 1 [H400] eingestuft		E	
2 .31	Einatembare pulverförmige Nickelverbindungen (Nickelmonoxid, Nickeldioxid, Nickelsulfid, Trinickeldisulfid, Dinickeltrioxid)			0
2 .31 a	Nickelmonoxid	1313-99-1	-	
2 .31 b	Nickeldioxid	12035-36-8	-	
2 .31 c	Nickelsulfid	11113-75-0	E	
2 .31 d	Trinickeldisulfid	12035-72-2	E	
2 .31 e	Dinickeltrioxid	1314-06-3	-	
2 .32	Carbonylchlorid (Phosgen)	75-44-5	H	
2 .33	Phosphorwasserstoff (Phosphin)	7803-51-2	H, P, E	
2 .34	Piperidin	110-89-4	H, P	
2 .35	Polychlordibenzofurane und Polychlordibenzodioxine (einschließlich TCDD), in TCDD-Äquivalenten berechnet ¹⁷⁾		H, E	0
2 .36	Propylamin ¹⁴⁾	107-10-8	H, P	
2 .37	Propylenoxid (1,2-Epoxypropan)	75-56-9	H, P	
2 .38	Sauerstoff	7782-44-7	P	
2 .39	Schwefeldichlorid	10545-99-0	E	
2 .40	Schwefeltrioxid	7446-11-9	H	
2 .41	Schwefelwasserstoff	7783-06-4	H, P, E	
2 .42	Tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazin-2-thion (Dazomet) ¹⁴⁾	533-74-4	E	
2 .43	Toluylendiisocyanat (TDI); die Mengenschwelen in Spalte 4 und 5 gelten für die Summe aller im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe und Gemische nach den Nummern 2.43.1 bis 2.43.3:		H	0

2 .43.1	2,4-Toluylendiisocyanat	584-84-9	H	
2 .43.2	2,6-Toluylendiisocyanat	91-08-7	H	
2 .43.3	TDI-Gemische		H	
2 .44	Wasserstoff	1333-74-0	P	

Betriebsbereich: Klärschlammverwertungsanlage Klärwerk Forchheim

Datum Berechnung: 09. Juli 2024

Berechnung der Quotienten

Nr	Gefährliche Stoffe: Kategorie / Einzelstoffe	Kategorie	IST-Menge [kg]	Mengenschwelle		Kategorien-Gruppe H		Kategorien-Gruppe P		Kategorien-Gruppe E		Kategorien O		Q-Berechnung für Einzelfälle	
				GP	eP	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6				
A	B	C	D	E	F	Spalte D/E	Spalte D/F	Spalte D/E	Spalte D/F	Spalte D/E	Spalte D/F	Spalte D/E	Spalte D/F	Spalte D/E	Spalte D/F
1 Gefahrenkategorien															
1 .1.1	H1 Akut toxisch, Kategorie 1 (alle Ex.wege)	H1	1.100	5.000	20.000	0,2200	0,0550								
1 .1.2	H2 Akut toxisch, Kategorie 2 (alle Ex.wege), Kategorie 3 (inhalativ und oraler Ex.weg) ²⁾	H2	100	50.000	200.000	0,0020	0,0005								
1 .1.3	H3 Spezifische Zielorgan-Toxizität nach einmaliger Exposition (STOT SE), Kategorie 1	H3	0	50.000	200.000	0,0000	0,0000								
1 .2.1.1	P1a Explosive Stoffe [...]	P1a	0	10.000	50.000			0,0000	0,0000						
1 .2.1.2	P1b Explosive Stoffe/Gemische [...]	P1b	0	50.000	200.000			0,0000	0,0000						
1 .2.2	P2 Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2	P2	500	10.000	50.000			0,0500	0,0100						
1 .2.3.1	P3a Entzündbare Aerosole ⁶⁾ der Kategorie 1 oder 2, die - entzündbare Gase der Kategorie 1 oder 2 oder - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 enthalten	P3a	0	150.000	500.000			0,0000	0,0000						
1 .2.3.2	P3b Entzündbare Aerosole ⁶⁾ der Kategorie 1 oder 2, die weder - entzündbare Gase der Kategorie 1 oder 2 noch - entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 enthalten ⁷⁾	P3b	0	5.000.000	50.000.000			0,0000	0,0000						
1 .2.4	P4 Oxidierende Gase, Kategorie 1	P4	0	50.000	200.000			0,0000	0,0000						
1 .2.5.1	P5a Entzündbare Flüssigkeiten [...]	P5a	0	10.000	50.000			0,0000	0,0000						
1 .2.5.2	P5b Entzündbare Flüssigkeiten [...]	P5b	0	50.000	200.000			0,0000	0,0000						
1 .2.5.3	P5c Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b	P5c	100	5.000.000	50.000.000			0,0000	0,0000						
1 .2.6.1	P6a Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Typ A oder B, oder organische Peroxide, Typ A oder B	P6a	100	10.000	50.000			0,0100	0,0020						
1 .2.6.2	P6b Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Typ C, D, E oder F, oder organische Peroxide, Typ C, D, E oder F	P6b	0	50.000	200.000			0,0000	0,0000						
1 .2.7	P7 Pyrophore Flüssigkeiten, Kategorie 1, oder pyrophore Feststoffe Kategorie 1	P7	0	50.000	200.000			0,0000	0,0000						
1 .2.8	P8 Oxidierende Flüssigkeiten, Kategorie 1, 2 oder 3, oder oxidierende Feststoffe Kategorie 1, 2 oder 3	P8	0	50.000	200.000			0,0000	0,0000						
1 .3.1	E1 Gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1	E1	33.200	100.000	200.000					0,3320	0,1660				
1 .3.2	E2 Gewässergefährdend, Kategorie Chronisch 2	E2	0	200.000	500.000					0,0000	0,0000				
1 .4.1	O1 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH014	O1	100	100.000	500.000							0,0010	0,0002		
1 .4.2	O2 Stoffe oder Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kategorie 1	O2	100	100.000	500.000							0,0010	0,0002		
1 .4.3	O3 Stoffe oder Gemische mit dem Gefahrenhinweis EUH029	O3	200	50.000	200.000							0,0040	0,0010		

2 Namentlich genannte gefährliche Stoffe										
2.1	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2, (einschließlich Flüssiggas ⁹⁾ und Erdgas ⁹⁾	P	0	50.000	200.000	0,0000	0,0000			
2.2	Folgende krebserzeugende Stoffe oder Gemische, die diese Stoffe in Konzentrationen von über 5 Gewichtsprozent enthalten; die Mengenschwellen in Spalte 4 und 5 gelten für die Summe aller im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe und Gemische nach den Nummern 2.2.1 bis 2.2.17:		0	500	2.000				0,0000	0,0000
2.2.1	4-Aminobiphenyl und/oder seine Salze	-	0							
2.2.2	Benzidin und/oder seine Salze	E	0					0,0000	0,0000	
2.2.3	Benzotrichlorid	H	0			0,0000	0,0000			
2.2.4	Bis(chlormethyl)ether	H, P	0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
2.2.5	Chlormethylmethylether	P	0					0,0000	0,0000	
2.2.6	1,2-Dibrom-3-chlorpropan	H	0			0,0000	0,0000			
2.2.7	1,2-Dibromethan	H, E	0			0,0000	0,0000		0,0000	0,0000
2.2.8	Diethylsulfat	-	0							
2.2.9	N,N-Dimethylcarbonylchlorid	H	0			0,0000	0,0000			
2.2.10	1,2-Dimethylhydrazin	H, E	0			0,0000	0,0000		0,0000	0,0000
2.2.11	N,N-Dimethylnitrosamin	H, E	0			0,0000	0,0000		0,0000	0,0000
2.2.12	Dimethylsulfat	H	0			0,0000	0,0000			
2.2.13	Hexamethylphosphorsäuretriamid (HMPT)	-	0							
2.2.14 a	Hydrazin zugeordnet den Gefahrenkategorien H, P und E	H, P, E	0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.2.14 b	Hydrazin zugeordnet den Gefahrenkategorien H und E	H, E	0			0,0000	0,0000		0,0000	0,0000
2.2.15	2-Naphthylamin und/oder seine Salze	E	0						0,0000	0,0000
2.2.16	4-Nitrobiphenyl	E	0						0,0000	0,0000
2.2.17	1,3-Propansulton	-	0							
2.3	Erdölerzeugnisse und alternative Kraftstoffe; die Mengenschwellen in Spalte 4 und 5 gelten für die Summe aller im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe und Gemische nach den Nummern 2.3.1 bis 2.3.5:		720	2.500.000	25.000.000				0,0003	0,0000
2.3.1	Ottokraftstoffe und Naphtha	P, E	0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
2.3.2	Kerosine (einschließlich Fluggastturbinenkraftstoffe)	P, E	0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
2.3.3	Gasöle (einschließlich Dieselmotorkraftstoffe, leichtes Heizöl und Gasölmischströme)	P, E	720			0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	
2.3.4	Schweröle	E	0						0,0000	0,0000
2.3.5 a	Alternative Kraftstoffe, die denselben Zwecken dienen wie die unter 2.3.1 bis 2.3.4 genannten Erzeugnisse und ähnliche Eigenschaften in Bezug auf Entzündlichkeit und Entflammbarkeit aufweisen zugeordnet den Gefahrenkategorien E und P	E, P	0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
2.3.5 b	Alternative Kraftstoffe, die denselben Zwecken dienen wie die unter 2.3.1 bis 2.3.4 genannten Erzeugnisse und ähnliche Eigenschaften in Bezug auf Entzündlichkeit und Entflammbarkeit aufweisen zugeordnet der Gefahrenkategorie E	E	0						0,0000	0,0000

2.4	Acetylen	P	0	5.000	50.000			0,0000	0,0000		
2.5	Ammoniak, wasserfrei	H, P, E	0	50.000	200.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.6	Ammoniumnitrat										
2.6.1	Ammoniumnitrat ¹⁰⁾	P	0	5.000.000	10.000.000			0,0000	0,0000		
2.6.2	Ammoniumnitrat ¹¹⁾	P	0	1.250.000	5.000.000			0,0000	0,0000		
2.6.3	Ammoniumnitrat ¹²⁾	P	0	350.000	2.500.000			0,0000	0,0000		
2.6.4	Ammoniumnitrat ¹³⁾	P	0	10.000	50.000			0,0000	0,0000		
2.7	Arsen(V)oxid, Arsen(V)säure und/oder ihre Salze	H, E	0	1.000	2.000	0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
2.8	Arsen(III)oxid, Arsen(III)säure und/oder ihre Salze	H, E	0	100	100	0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
2.9	Arsenwasserstoff (Arsin)	H, P, E	0	200	1.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.10	Bis(2-dimethylaminoethyl)-methylamin	-	0	50.000	200.000					0,0000	0,0000
2.11	Bleialkylverbindungen		0	5.000	50.000					0,0000	0,0000
2.11 a	Bleitetraethyl	H, E	0			0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
2.11 b	Bleitetramethyl	H, P, E	0			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.11 c	Sonstige Bleialkylverbindungen	H, E	0			0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
2.12	Bortrifluorid	H	0	5.000	20.000	0,0000	0,0000				
2.13	Brom	H, E	0	20.000	100.000	0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
2.14	1-Brom-3-chlorpropan ¹⁴⁾	H	0	500.000	2.000.000	0,0000	0,0000				
2.15	tert-Butylacrylat ¹⁴⁾	H, P, E	0	200.000	500.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.16	Chlor	H, P, E	0	10.000	25.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.17	Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	H	0	25.000	250.000	0,0000	0,0000				
2.18	Ethylenimin (Aziridin)	H, P, E	0	10.000	20.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.19	Ethylenoxid	H, P	0	5.000	50.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.20	3-(2-Ethylhexyloxy)propylamin	E	0	50.000	200.000					0,0000	0,0000
2.21	Fluor	H, P	0	10.000	20.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.22	Formaldehyd (> 90 Gew.-%)	H	0	5.000	50.000	0,0000	0,0000				
2.23	Kaliumnitrat										
2.23.1	Kaliumnitrat ¹⁵⁾	P	0	5.000.000	10.000.000			0,0000	0,0000		
2.23.2	Kaliumnitrat ¹⁶⁾	P	0	1.250.000	5.000.000			0,0000	0,0000		
2.24	Methanol	H, P	0	500.000	5.000.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.25	Methylacrylat ¹⁴⁾	H, P	0	500.000	2.000.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.26	2-Methyl-3-butennitril ¹⁴⁾	H, P	0	500.000	2.000.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.27	4,4'-Methylen-bis(2-chloranilin) (MOCA) und seine Salze, pulverförmig	E	0	10	10					0,0000	0,0000
2.28	Methylisocyanat	H, P	0	150	150	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		

2.29	3-Methylpyridin ¹⁴⁾	H, P	0	500.000	2.000.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.30	Natriumhypochlorit-Gemische*, die als gewässergefährdend – akut 1 [H400] eingestuft sind und weniger als 5 % Aktivchlor enthalten und in keine der anderen Gefahrenkategorien dieser Stoffliste eingestuft sind * Vorausgesetzt, das Gemisch wäre ohne Natriumhypochlorit nicht als gewässergefährdend – akut 1 [H400] eingestuft	E	0	200.000	500.000					0,0000	0,0000
2.31	Atemgängige pulverförmige Nickelverbindungen (Nickelmonoxid, Nickeldioxid, Nickelsulfid, Trinickeldisulfid, Dinickeltrioxid)		0	1.000	1.000					0,0000	0,0000
2.31 a	Nickelmonoxid	-	0								
2.31 b	Nickeldioxid	-	0								
2.31 c	Nickelsulfid	E	0						0,0000	0,0000	
2.31 d	Trinickeldisulfid	E	0						0,0000	0,0000	
2.31 e	Dinickeltrioxid	-	0								
2.32	Carbonylchlorid (Phosgen)	H	0	300	750	0,0000	0,0000				
2.33	Phosphorwasserstoff (Phosphin)	H, P, E	0	200	1.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.34	Piperidin	H, P	0	50.000	200.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.35	Polychlordibenzofurane und Polychlordibenzodioxine (einschließlich TCDD), in TCDD-Äquivalenten berechnet ¹⁷⁾	H, E	0	1	1	0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
2.36	Propylamin ¹⁴⁾	H, P	0	500.000	2.000.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.37	Propylenoxid (1,2-Epoxypropan)	H, P	0	5.000	50.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
2.38	Sauerstoff	P	0	200.000	2.000.000			0,0000	0,0000		
2.39	Schwefeldichlorid	E	0	1.000	1.000					0,0000	0,0000
2.40	Schwefeltrioxid	H	0	15.000	75.000	0,0000	0,0000				
2.41	Schwefelwasserstoff	H, P, E	0	5.000	20.000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2.42	Tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazin-2-thion (Dazomet) ¹⁴⁾	E	0	100.000	200.000					0,0000	0,0000
2.43	Toluylendiisocyanat (TDI); die Mengenschwellen in Spalte 4 und 5 gelten für die Summe aller im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe und Gemische nach den Nummern 2.43.1 bis 2.43.3:	H	0	10.000	100.000	0,0000	0,0000				
2.43.1	2,4-Toluylendiisocyanat	H	0								
2.43.2	2,6-Toluylendiisocyanat	H	0								
2.43.3	TDI-Gemische	H	0								
2.44	Wasserstoff	P	0	5.000	50.000			0,0000	0,0000		

Betriebsbereich: Klärschlammverwertungsanlage Klärwerk Forchheim

Datum Berechnung: 09. Juli 2024

Ergebnisdarstellung

	untere Klasse	obere Klasse
Kategorien-Gruppe H	Σ Q1 0,2220	Σ Q2 0,0555
Kategorien-Gruppe P	Σ Q3 0,0603	Σ Q4 0,0120
Kategorien-Gruppe E	Σ Q5 0,3323	Σ Q6 0,1660
Kategorien O		
O1	0,0010	0,0002
O2	0,0010	0,0002
O3	0,0040	0,0010
Q-Berechnung für Einzelfälle und Einzelstoff-Gruppen		
2.2 - Gruppe	0,0000	0,0000
2.3 - Gruppe	0,0003	0,0000
2.10 - ohne Kategoriezuordnung	0,0000	0,0000
2.11 - Gruppe	0,0000	0,0000
2.31 - Gruppe	0,0000	0,0000

kein Betriebsbereich

Kapitel - 7. Wasserrechtlicher Antrag

Inhaltsverzeichnis	Seite
Kapitel - 7. Wasserrechtlicher Antrag.....	7-1
7.1 Vorbemerkungen / Hinweise.....	7-3
7.2 Übersicht Wasser-/Abwasser.....	7-4
7.3 Betriebswasserversorgung.....	7-6
7.4 Prozessabwasser (ohne Brüdenkondensat).....	7-6
7.5 Brüdenkondensat	7-10
7.6 Wärmeabgabe an die Biologie	7-16
7.7 Sanitärabwasser / Häusliches Schmutzwasser	7-17
7.8 Niederschlags- / Oberflächenentwässerung.....	7-17
7.8.1 Übersicht Ausführung Niederschlags- / Oberflächenentwässerung.....	7-18
7.8.2 Bemessung Niederschlags- / Oberflächenentwässerung.....	7-18
7.8.3 Abflusswirksame Mengen	7-19
7.8.4 Versickerungsanlage	7-20
7.8.5 Überflutungsnachweis	7-22
7.8.6 Sammelleitungen.....	7-23
7.8.7 Entwässerungsplan	7-25
7.9 Abwasser aus Bauphase.....	7-27
7.9.1 Niederschlagswasser / sanitäres Schmutzwasser aus Baustelleneinrichtung	7-27
7.9.2 Wasserhaltung Tiefbau.....	7-27
7.10 Löschwasserrückhaltung.....	7-27
7.11 Antragsverweise auf mitgeltende Fachthemen	7-27

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Zuordnung der Abwässer in der AbwV	7-5
Tabelle 2: Dimensionierung Neutralisationsbeckens / Abwasserstrom	7-7
Tabelle 3: Anforderungen des Abwassers nach Anhang 31, Teil D der AbwV	7-8
Tabelle 4: Anforderungen des Abwassers nach Anhang 33, Teil D der AbwV	7-9
Tabelle 5: Analysen des Brüdenkondensats vom AZV	7-11
Tabelle 6: Anforderungen des Abwassers nach Anhang 27, Teil D der AbwV	7-12
Tabelle 7: Grenz- und Erwartungswerte Brüdenkondensat.....	7-13
Tabelle 8: Wärmenutzung in der Biologie	7-17

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Übersicht Wasser / Abwasser	7-4
Abbildung 2: Abwassertechnisches Fließbild (in Kapitel 4.2 des Antrags vergrößerte Darstellung).....	7-7
Abbildung 3: Wärmeabgabe an die Biologie	7-16

7.1 Vorbemerkungen / Hinweise

In den Antragsunterlagen wird dargestellt, dass am Standort kein Abwasser und ggf. verschmutztes Oberflächen-/Niederschlagswasser direkt in ein Gewässer/Vorfluter eingeleitet wird. Alle Abwasserströme werden dem Klärwerk Forchheim als Indirekteinleitung zugeführt. Die Indirekteinleitung erfolgt über eine eigene Abwasserleitung von der KVA hin zum Entwässerungsgebäude des Klärwerks.

In dem vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Gesamtantrag sind in Bezug auf die nachfolgend dargestellten wasserrechtlichen Antragsunterlagen folgende Zulassungsentscheidungen enthalten:

Für die Neutralisationsanlage der Produktionsabwässer wird eine Zulassungsentscheidung nach § 60 Abs. 3 Satz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beantragt, *da herstellernerutral ausgeschrieben wird und das Konzept durch den Anlagenbauer bestimmt wird. Eine Zulassung nach Bauart der Neutralisation wird nicht vorausgesetzt. Damit entfällt die Beantragung ~~oder~~ nach § 48 WG für Abwasserbehandlungsanlagen als Nebeneinrichtungen oder Anlagenteile immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen.*

Für die Ableitung der Produktionsabwässer, des verschmutzten Oberflächen-/Niederschlagswasser, des häuslichen Schmutzwassers, des Brüdenkondensats und der Abgabe von Prozessabwärme in die Biologie des Klärwerks, eine Zulassungsentscheidung für Indirekteinleitergenehmigungen nach §§ 58 Abs. 1., ~~59 Abs. 1 WHG und Freistellung von der Genehmigungsbedürftigkeit von Indirekteinleitungen nach § 59 Abs. 2 WHG.~~

Aufgrund der Einstufung als IED-Anlage gemäß § 3 der 4. BImSchV, ist für die geplante Klärschlammverbrennungsanlage die Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen anzuwenden. Auf Basis der Begründung aus dem Erlass des MKULNV vom 5.1.2017 zu § 1 IZÜV, geht die Antragstellerin davon aus, dass es sich bei den vorgenannten Zulassungsentscheidungen um anlagenbezogene Genehmigungen handelt, die über § 13 BImSchG konzentriert werden.

Die Anträge auf wasserrechtliche Erlaubnis i. S. d. § 9 WHG nach § 8 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die bauzeitliche Wasserhaltung zur Errichtung und der Versickerung von Oberflächenwasser der geplanten KVA, ist nicht Bestandteil des vorliegenden immissionsschutzrechtlichen Antrags. Der Antrag für die Versickerung wird parallel zu diesem BImSchG- Antragsverfahren eingereicht. Der Antrag für die bauzeitliche Wasserhaltung wird vor Baubeginn eingereicht. Aufgrund der zur Antragsstellung herrschenden Herstellerneutralität, können sich die Anzahl der Pfähle für die Gründung und die Lasten noch verändern.

7.2 Übersicht Wasser-/Abwasser

Durch den Betrieb der KVA werden folgende Wasser-/Abwasserströme anfallen:

- Wasser aus der Niederschlagsentwässerung der Dachflächen (unverschmutzt)
- Abwasser aus Niederschlagsentwässerung der Fahrflächen und AwSV-Flächen (tw. verschmutzt)
- Brüdenkondensat aus der Klärschlamm-trocknung
- Prozessabwasser:
 - von der Quench
 - vom Wäscher
 - vom Bandfilter
 - vom Adsorptionstrockner 1 + 2
 - von der Raumentwässerung / Rinnen
 - vom Auffangbecken des Nebenkühlkreislaufs 1 + 2
 - vom Auffangbecken des Hauptkühlkreislaufs 1 + 2
 - vom Gas-Gas-Wärmetauscher 1 + 2
 - Retentat aus der Umkehrosiose 1 + 2
 - von der Probenahme WDK
 - von Ablassentspanner

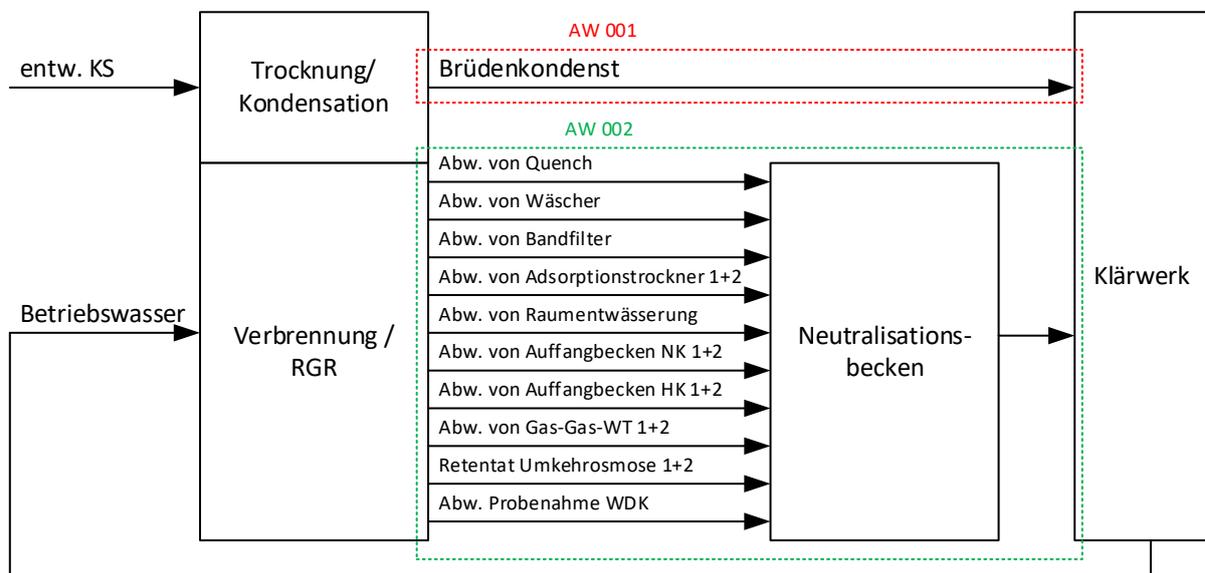


Abbildung 1: Übersicht Wasser / Abwasser

Eine direkte Einleitung der entstehenden Abwässer-/Prozessabwässer in ein Gewässer erfolgt nicht.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Bis auf das Brüdenkondensat aus der Klärschlamm Trocknung, handelt es sich bei allen genannten Prozessabwässern, die dem Klärwerk Forchheim zugeführt werden, um schwach belastete Abwässer mit einem geringen Volumenstrom.

Nachfolgend ist die Zuordnung der Abwässer-/Prozessabwässer bezogen auf die Herkunft dargestellt.

Tabelle 1: Zuordnung der Abwässer in der AbwV

Abwasser-/Prozessabwasser - Herkunft	Zuordnung AbwV	Menge [kg/h]
Brüdenkondensat aus KS-Trocknung	Anhang 27, ohne C, E, und F	5.000
Prozessabwässer:		875
Abwasser von Quench	Anhang 33, ohne B, C und F	440
Abwasser von Wäscher	Anhang 33, ohne B, C und F	440
Abwasser von Bandfilter	Anhang 33, ohne B, C und F	430
Abwasser von Adsorptionstrockner 1+2		5
Abwasser von Raumentwässerung / Rinnen	Allgemein, § 3 AbwV	Kleinstmenge
Abwasser von Auffangbecken Nebenrückkühler 1+2	Allgemein, § 3 AbwV	0
Abwasser von Auffangbecken Hauptrückkühlern 1+2	Allgemein, § 3 AbwV	0
Abwasser von Gas-Gas-WT 1+2	Anhang 31, ohne C, E und F	Kleinstmenge
Retentat / Abwasser von Umkehrosmose 1+2	Anhang 31, ohne C, E und F	Kleinstmenge
Abwasser von Auffangrinne Probenahmestation WDK	Allgemein, § 3 AbwV	Kleinstmenge
Kondensat aus Ablassentspanner	Anhang 31, ohne C, E und F	Kleinstmenge
Niederschlagsentwässerung der Fahrflächen	Allgemein, § 3 AbwV	Vgl. Kapitel 7.8

Das Abwasser aus der Quench und dem Wäscher fallen nicht gleichzeitig an, sondern im Wechsel. Hieraus folgt, dass entweder maximal 440 kg/h Quenchabwasser oder maximal 440 kg/h Wäscherabwasser anfallen. In Summe fallen für den Prozessabwasserstrom maximal 875 kg/h Abwasser an.

Die zutreffenden abwassertechnischen Anforderungen der BVT werden durch die KVA erfüllt. Die Tabellen für die BVT-assoziierten Emissionswerte für die Direkteinleitung in Gewässer und die indirekte Einleitung in einen Vorfluter sind für das geplante Vorhaben nicht zutreffend bzw. über die Abwasserverordnung abgedeckt.

Weiterhin besteht durch den Betrieb der KVA ein Betriebswasserbedarf. Das Betriebswasser wird aus dem Netz des AZV auf dem Klärwerk bezogen.

Der Stapelbunker sowie das Tanklager und der Lagerbereich der Klärschlammverbrennungsanlage, binden in den Boden ein. Beim Betrieb der Baugrube sind Niederschläge und ggf. anfallendes Grundwasser mittels Sumpfung durch Schmutzwasserpumpen aus Pumpensümpfen in der Baugrube zu entwässern.

Nachfolgend werden die einzelnen Wasser-/Abwasserströme beschrieben.

7.3 Betriebswasserversorgung

Die Versorgung mit Betriebswasser erfolgt über das Betriebswassernetz des Klärwerks Forchheim. Hierfür wird eine Druckrohrleitung DN 150 verlegt.

7.4 Prozessabwasser (ohne Brüdenkondensat)

Das Prozessabwasser der Verfahrenstechnik wird, außer dem kondensierten Brüden, zentral in einem Neutralisationsbecken gesammelt. Folgende Abwasserquellen sind zu benennen:

- Prozessabwasser:
 - von der Quench
 - vom Wäscher
 - vom Bandfilter
 - vom Adsorptionstrockner 1 + 2
 - von der Raumentwässerung / Rinnen
 - ~~— vom Auffangbecken des Nebenkühlkreislaufs 1 + 2~~
 - ~~— vom Auffangbecken des Hauptkühlkreislaufs 1 + 2~~
 - vom Gas-Gas-Wärmetauscher 1 + 2
 - Retentat aus der Umkehrosmose 1 + 2
 - von der Probenahme WDK
 - von Ablassentspanner

In dem zentralen Neutralisationsbecken (Ebene - 5 m) wird mit Natronlauge der für die Abgabe an das Klärwerk Forchheim erforderliche pH-Wert bei ca. pH 7 (neutral) eingestellt. Anschließend wird das Prozessabwasser, über das Schmutzwasserkanalsystem direkt der Kläranlage, zugeführt. Die Neutralisation läuft wie die KVA 8.760 h im Jahr.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Tabelle 2: Dimensionierung Neutralisationsbeckens / Abwasserstrom

Parameter	Wert
Volumen Neutralisationsbecken	5 m ³
Volumenstrom Abwasser	1,0 – 1,5 m ³ /h
Nennleistung Abwasserpumpen	2,5 kW

Für alle genannten Abwasserströme wird durch geeignete bauliche und verfahrenstechnische Maßnahmen die Beprobung vor der Vermischung sichergestellt. Die detaillierte Planung der Probenahmestellen erfolgt mit der Ausführungsplanung und wird im weiteren Genehmigungsprozess, vor Anlagenerrichtung eingereicht. Dies gilt ebenfalls für eine Bauartzulassung der Neutralisationsanlage.

Für die schwach belasteten Abwasserströme wird im Rahmen des Genehmigungsantrages beantragt, dass die vorgeschriebenen Untersuchungen lediglich so lange durchzuführen sind, bis der Nachweis erbracht wurde, dass die Einhaltung der Anforderungen sichergestellt ist.

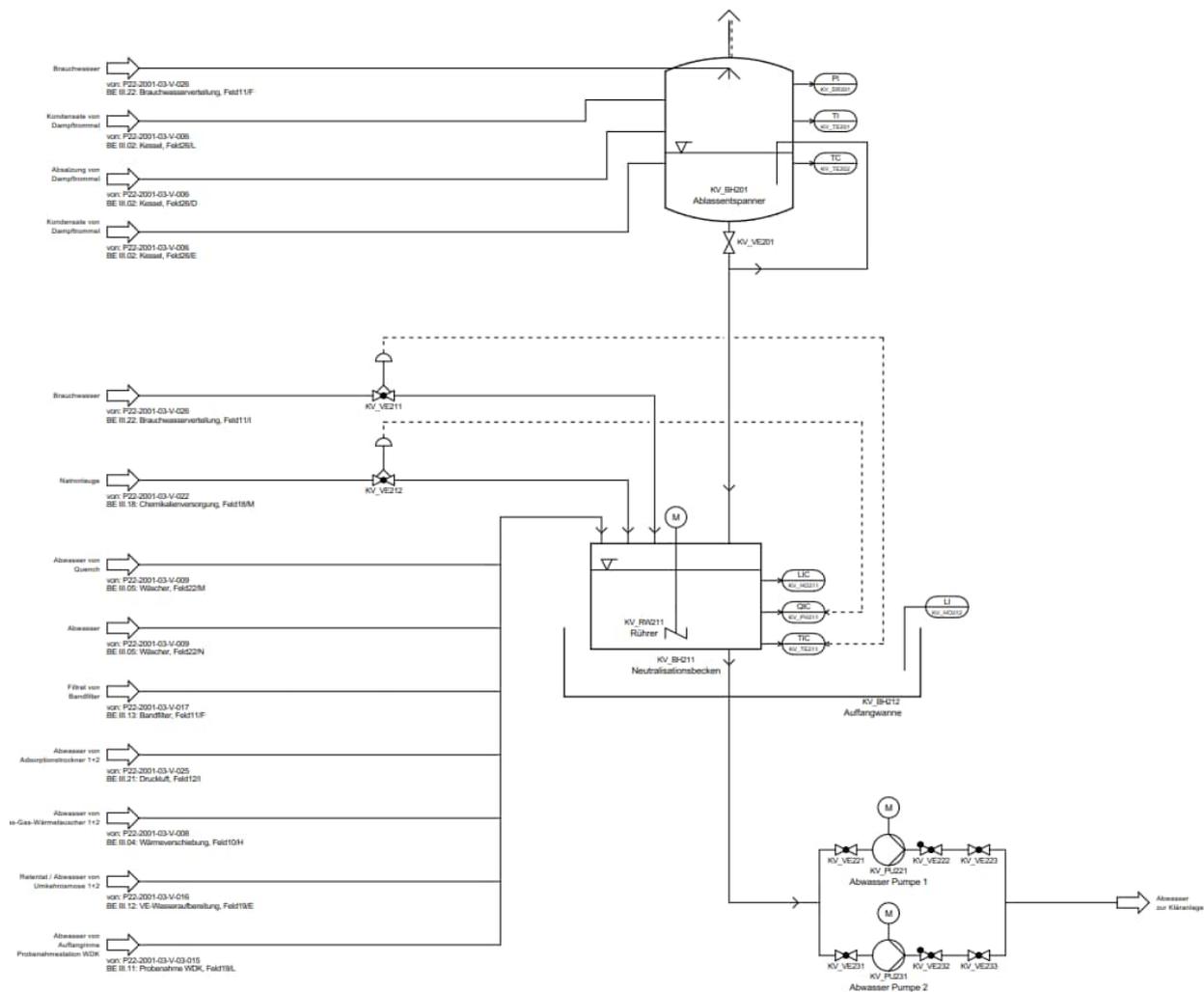


Abbildung 2: Abwassertechnisches Fließbild (in Kapitel 4.2 des Antrags vergrößerte Darstellung)

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die folgenden Prozessabwasserströme haben die allgemeinen Anforderungen nach § 3 AbwV zu erfüllen:

- Abwasser von der Raumentwässerung / Rinnen
- Abwasser von der Auffangrinne Probenahmestation WDK

Die Anforderungen aus Anhang 31 werden durch die folgenden Prozessabwasserströme erfüllen. Die Grenzwerte werden sicher eingehalten:

- Abwasser vom Gas-Gas-Wärmetauscher 1 + 2
- Retentat / Abwasser von der Umkehrosmoseanlage 1 + 2
- Kondensat aus Ablassentspanner

Teil B: Allgemeine Anforderungen

Die in Absatz 1 genannten Stoffe und Stoffgruppen sind im Abwasser nicht enthalten, dies wird mittels Eintragung der eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe im Betriebstagebuch nachgewiesen.

An das Abwasser werden vor der Vermischung mit anderem Abwasser folgende Anforderungen gestellt:

Tabelle 3: Anforderungen des Abwassers nach Anhang 31, Teil D der AbwV

	Stichprobe [mg/l]	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stun- den-Mischprobe [mg/l]
Zink	1	-
Chrom, gesamt	0,5	-
Cadmium	0,05	-
Kupfer	0,5	-
Blei	0,1	-
Nickel	0,5	-
Vanadium	4	-
Hydrazin	-	2
Chlor, freies	-	0,2
AOX	-	0,5

Die Teile C, E und F des Anhangs 31 der AbwV treffen nicht zu, eine Stoßbehandlung mit mikrobioziden Wirkstoffen gem. Teil E ist nicht vorgesehen.

~~Hiermit wird beantragt, dass die vorgeschriebenen Untersuchungen lediglich so lange durchzuführen sind, bis der Nachweis erbracht wurde, dass die Einhaltung der genannten Anforderungen sichergestellt ist.~~

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Ein detailliertes Messkonzept mit Angaben zur Eigenkontrolle sowie Sicherheits- und Alarmeinrichtungen bei Störungen der Abwasserbehandlung liegen zum Zeitpunkt der Antragsstellung noch nicht vor. Es wird vor Inbetriebnahme ein Entwässerungsantrag zur Sicherstellung des Kläranlagenbetriebes beim AZV gestellt. Dieser beinhaltet Nebenbestimmungen des AZV, die Vorgaben zur Eigenkontrolle bzw. zum Messkonzept und -intervall beinhalten werden.

Die Anforderungen aus Anhang 33 werden durch die folgenden Prozessabwasserströme erfüllen. Die Grenzwerte werden sicher eingehalten:

- Abwasser von der Quench
- Abwasser vom Wäscher
- Abwasser vom Bandfilter

Teil B: Allgemeine Anforderungen

Es handelt sich im keine Hausmüllverbrennungsanlage und es werden keine Abwässer direkt in Gewässer eingeleitet.

An das Abwasser werden vor der Vermischung mit anderem Abwasser folgende Anforderungen gestellt:

Tabelle 4: Anforderungen des Abwassers nach Anhang 33, Teil D der AbwV

	Anhang 33, Teil D
	24-Stunden-Mischprobe
	[mg/l]
Quecksilber	0,03
Cadmium	0,05
Thallium	0,05
Arsen	0,15
Blei	0,1
Chrom, gesamt	0,5
Kupfer	0,5
Nickel	0,5
Zink	1,0
Dioxine und Furane	0,3

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die genannten Anforderungen sowie die Festlegungen zur abfiltrierbaren Stoffen und der Gesamtfracht in 24 Stunden werden in der Anlage eingehalten.

Die Teile B, C und F des Anhangs 33 der AbwV treffen nicht zu.

Der pH-Wert des Prozessabwasser aus dem Wäscher liegt voraussichtlich $> \text{pH } 7$.

~~Hiermit wird beantragt, dass die vorgeschriebenen Untersuchungen lediglich so lange durchzuführen sind, bis der Nachweis erbracht wurde, dass die Einhaltung der nachfolgenden Anforderungen sichergestellt ist.~~

Ein detailliertes Messkonzept mit Angaben zur Eigenkontrolle sowie Sicherheits- und Alarmeinrichtungen bei Störungen der Abwasserbehandlung liegen zum Zeitpunkt der Antragsstellung noch nicht vor. Es wird vor Inbetriebnahme ein Entwässerungsantrag zur Sicherstellung des Kläranlagenbetriebes beim AZV gestellt. Dieser beinhaltet Nebenbestimmungen des AZV, die Vorgaben zur Eigenkontrolle bzw. zum Messkonzept und -intervall beinhalten werden.

7.5 Brüdenkondensat

Die aus dem Klärschlamm durch die Trocknung ausgetriebenen Brüden werden jeweils über ein eigenes Gebläse abgezogen. Es kommen Sprühkondensatoren zum Einsatz. In diesen Kondensatoren wird ein Teilstrom der kondensierten Brüden genutzt, um den frischen Brüden niederzuschlagen. Hierfür wird dieser Teilstrom im Kreis geführt abgekühlt. Das überschüssige Brüdenkondensat aus der Kondensation wird zusammengefasst und gelangt in einem redundanten Wärmetauscher. Diese Nachkühlung erfolgt über die Temperaturanforderung des Klärwerks Forchheim. Mittels redundant ausgeführter Pumpen wird das gesamte Brüdenkondensat [zum Filtratbehälter des Entwässerungsgebäudes und von dort aus](#) an das Klärwerk Forchheim abgeführt.

Die abgegebene Wärme aus der Brüdenkondensation wird an das Wärmenetz des Klärwerks abgegeben. Die nicht kondensierten Restbrüden werden der Verbrennung zugeführt.

Für die Zuführung des Brüdenkondensates zum Klärwerk Forchheim ist vorgesehen, dass der KZV Südbaden das Brüdenkondensat unbehandelt dem Klärwerk am Standort zuführt. Aus Sicht des Antragstellers ist die Genehmigungskonformität aufgrund der nachfolgenden Rahmenbedingungen für die Vorgehensweise bei der Ableitung des Brüdenkondensates gegeben:

Aktuell betreibt der AZV am Standort des Klärwerks Forchheim eine eigene Klärschlamm-trocknungsanlage. Das Brüdenkondensat aus der Trocknung wird bereits jetzt dem Klärwerk ohne Vorbehandlung zugeführt. Die Betriebserfahrungen zeigen, dass das Klärwerk in der Lage ist die Aufreinigung zu übernehmen. Nach

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

der Errichtung der KVA wird die Trocknungsanlage des AZV nicht weiter betrieben. Die Mengen des Brüdenkondensats in Höhe von 5 m³/h, die an das Klärwerk abgegeben werden, entsprechen dabei in etwa den derzeitigen Mengen.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Beschaffenheit der bereits auf dem Klärwerk Forchheim anfallenden Brüdenkondensate. Die Analysen beziehen sich auf den Zeitraum des 1. Halbjahres 2024. Eine Beprobung erfolgt vier Mal im Monat.

Tabelle 5: Analysen des Brüdenkondensats vom AZV

Datum	TOC	TKN	P ges.
-	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
02.01.2024	1.143	2.605	65
10.01.2024	1.343	2.635	104
18.01.2024	1.218	2.307	89
22.01.2024	1.346	2.136	91
07.02.2024	1.250	2.742	98
15.02.2024	1.563	2.468	81
19.02.2024	675	2.944	50
27.02.2024	1.486	2.816	56
06.03.2024	869	2.709	65
14.03.2024	909	2.856	91
18.03.2024	2.093	3.219	190
26.03.2024	2.035	3.288	98
03.04.2024	1.646	2.789	91
11.04.2024	859	2.815	49
15.04.2024	2.660	3.352	202
23.04.2024	3.221	3.177	210
02.05.2024	2.457	3.144	270
08.05.2024	2.274	2.720	173
13.05.2024	1.690	3.059	104
21.05.2024	3.669	3.443	381
06.06.2024	991	2.741	34
10.06.2024	1.844	3.440	90
18.06.2024	959	3.172	48
26.06.2024	2.080	3.166	154
Min	675	2.136	34
Mittelwert	1.678	2.906	120

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Max	3.669	3.443	381
------------	--------------	--------------	------------

TOC: Org. Kohlenstoff gesamt

TKN: Org. Stickstoff und Ammonium gesamt

P ges: Phosphor gesamt

Es ist davon auszugehen, dass zukünftig nach Errichtung der KVA die Brüdenkondensate die gleiche Zusammensetzung aufweisen, wie aktuell in der Trocknung des AZV anfallen. Auch zukünftig wird in der KVA vorrangig der Klärschlamm des AZV vollgetrocknet und mit dem übrigen entwässerten Klärschlamm vor dem Ofen vermischt. Bei der zukünftigen Anlage handelt es sich somit auch um eine Volltrocknung (im Teilstrom) unter zur Hilfenahme eines Kontaktrockners.

Für das entstehende Brüdenkondensat aus der Volltrocknung gelten die Anforderungen nach Anhang 27 der Abwasserverordnung (AbwV).

Teil B: Allgemeine Anforderungen

Eine Reinigung von Behältern nach Lagerung und Transport findet nicht statt.

Tabelle 6: Anforderungen des Abwassers nach Anhang 27, Teil D der AbwV

	Stichprobe [mg/l]	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe [mg/l]
AOX	1	-
Arsen	-	0,1
Blei	-	0,5
Cadmium	-	0,2
Chrom, gesamt	-	0,5
Chrom VI	0,1	-
Kupfer	-	0,5
Nickel	-	1
Quecksilber	-	0,05
Zink	-	2
Cyanid, leicht freisetzbar	0,1	-
Sulfid, leicht freisetzbar	1	-
Chlor, freies	0,5	-
Benzol und Derivate	-	1
Kohlenwasserstoffe, ges.	20	-

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Tabelle 6 bezieht sich nicht auf den org. Kohlenstoff gesamt, sondern gibt nur Grenzwerte für Kohlenwasserstoffe gesamt aus.

Die Teile C, E und F des Anhangs 27 der AbwV treffen nicht zu.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über weitere mögliche Konzentrationen der Inhaltsstoffe des Brüdenkondensats. Die Referenzwerte basieren auf vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 7: Grenz- und Erwartungswerte Brüdenkondensat

Parameter ⁵⁾	Einheit	Grenzwert Abwasserverordnung Anhang 27 ²⁾	Referenzwerte ¹⁾		Erwartungswert
			von	bis	
		Teil D			
AOX	mg/l	1,0	0,01	0,42	< 0,15
Arsen	mg/l	0,1	0,002	0,014	< 0,01
Blei	mg/l	0,5	0	0,236	< 0,01
Cadmium	mg/l	0,2	0	0,0016	< 0,001
Chrom, gesamt	mg/l	0,5	0,0003	0,079	< 0,01
Chrom VI	mg/l	0,1	-	-	< 0,05
Kupfer	mg/l	0,5	0,001	0,915	< 0,05
Nickel	mg/l	1,0	0	0,061	< 0,01
Quecksilber	mg/l	0,05	0	0,0294	< 0,01
Zink	mg/l	2,0	0,0105	1,04	< 0,1
Thallium	mg/l	-	-	-	< 0,05
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,1	0,006	-	< 0,03
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	1,0	0,02	-	< 0,1
Chlor, freies	mg/l	0,5	0,03	-	< 0,1
Benzol & Derivate	mg/l	1,0	-	-	< 0,05
Kohlenwasserstoffe, gesamt	mg/l	20	1,8	-	< 5
org. Kohlenstoff, gesamt ⁴⁾	mg/l	-	675	3.669	< 4.000
DOC-Eliminationsgrad	%	>75	-	92	> 75
PCDD/F (Furane)	ng/l	-	-	-	< 0,3
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	-	0	6.130	< 600

¹⁾ Referenzwerte aus Analysen aus bestehenden Anlagen, verfügbaren Literaturangaben, DWA-M 379

²⁾ Vorläufig keine Unterscheidung zwischen Stichprobe, qualifizierter Stichprobe und Mischprobe

³⁾ Angabe aus Beprobung Brüdenkondensat AZV (vgl. Tabelle 5)

Des Weiteren wird eine DOC-Eliminationsgrad von 75 % entsprechend dem Verfahren nach Anlage 1 Nr. 408 AbwV erreicht.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die BVT 20 Tabelle 6.1 „BVT-assoziierte Emissionswerte für Direkteinleitung in Gewässer“ und Tabelle 6.2 „BVT-assoziierte Emissionswerte für indirekte Einleitung in einen Vorfluter“ treffen nicht auf die Brüdenkondensatabgabe an das Klärwerk Forchheim zu, da das Abwasser dem Klärwerk zugeführt und nicht direkt einem Gewässer oder indirekt einem Vorfluter zugeführt wird.

Darüber hinaus wird auf den folgenden Absatz der AZV-Verbandssatzung hingewiesen:

§5 Absatz 4 Satz 1:

Die Verbandsmitglieder sind verpflichtet

- 1. Die Einleitung von Abwasser, das die Verbandsanlagen schädigen oder die Reinigungsleistung der Verbandskläranlage beeinträchtigen kann oder das zur Geruchsbelästigung führt, in das Ortsentwässerungsnetz nicht zu gestatten. Solche Abwässer sind vor der Einleitung in die Ortskanäle entsprechend vorzubehandeln. Die Vorbehandlung hat sich an den Richtlinien des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg für die Anforderungen an Abwasser bei Einleitung in öffentliche Abwasseranlagen in der jeweils gültigen Fassung, zu orientieren. Die Entwässerungssatzungen der Verbandsmitglieder sind dem anzupassen.*

Aussage vom AZV, e-Mail vom 09.10.2024 an das Planungsbüro Dr. Born – Dr. Ermel GmbH:

Da vom Brüdenkondensat keine schädigenden oder die Reinigungsleistung beeinträchtigenden oder geruchsbelästigenden Auswirkung ausgehen, sehen wir von einer Vorbehandlung ab.

Es wird ferner darauf hingewiesen, dass das Brüdenkondensat über eine eigene Druckleitung von der KVA zum Klärwerk gepumpt wird. Geruchsemissionen sind mit auszuschließen.

Darüber hinaus beinhaltet die Satzung des AZV keine Einleitwerte in Form von Konzentrationen oder Grenzwerte.

Für das Brüdenkondensat wird durch geeignete bauliche und verfahrenstechnische Maßnahmen die Be-
probung vor der Vermischung sichergestellt. Die detaillierte Planung der Probenahmestelle erfolgt mit der
weiterführenden Planung und wird im weiteren Genehmigungsprozess, vor Anlagenerrichtung eingereicht.
Für das Brüdenkondensat ist vorgesehen, mindestens alle 2 Jahre ein Nachweis zur Einhaltung der Vo-
raussetzungen gemäß Anhang 27 Teil D zu führen.

Eine Erklärung des AZV zur Eignung des Klärwerk Forchheim zur Behandlung des Brüdenkondensates ist
nachfolgend beigefügt.

Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht, Hanferstr. 6, 79108 Freiburg

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

Tjüchkampstraße 12

26605 Aurich

Ihr Zeichen 240104_EG_P22-2001

Ihre Nachricht vom Mail vom 07.05.2024

Unser Zeichen

Tel.- Durchwahl 07642/6896-224

E-Mail Schweizer.c@azv-breisgau.de

Datum 23.05.2024

Bearbeitung Christian Schweizer

Behandlung von Brüdenkondensat und Prozessabwässer der Klärschlammverbrennung des KZV-Südbadens in der Kläranlage des AZV Breisgauer Bucht am Standort Forchheim

In der geplanten Klärschlammverbrennung des KZV-Südbadens fallen Abwässer an, die in der Kläranlage des AZV Breisgauer Bucht am gleichen Standort behandelt werden sollen.

Die Belastung besteht im Wesentlichen durch die anfallenden Brüden in der Klärschlamm Trocknungsanlage der Verbrennung. Die Brüden sind in der Menge (5 Mg/h) sowie der Konzentrationen der Inhaltsstoffe vergleichbar mit denen der bereits bestehenden Trocknungsanlage des AZV. Diese Trocknungsanlage wird dann mit Inbetriebnahme der neuen Trocknung stillgelegt werden, so dass sich an der Rückbelastung zwischen dem jetzigen Zustand aus der Bestandstrocknung und der Trocknung der Verbrennungsanlage praktisch nichts ändert.

Die Belastungen der sonstigen Prozessabwässer sind in den prognostizierten Mengen und Inhaltsstoffen nicht als wesentlich anzusehen.

Die Kläranlage ist in der Lage die anfallenden Brüdenkondensate und Prozessabwässer der Klärschlammverbrennungsanlage aufzunehmen und mitzubehandeln.

Mittelfristig ist geplant die gesamten Rückbelastungen zur Kläranlage aus den Internen Prozessen mittels einer Prozesswasserbehandlungsanlage vorzubehandeln.



(Christian Schweizer)
Betriebsleiter Klärwerk

7.6 Wärmeabgabe an die Biologie

Die Wärme aus der Brüdenkondensation sowie die Restwärme aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf werden mit Hilfe von Kühlwasser zu einem Wärmetauscher transportiert. Das Kühlwasser enthält dabei kein Glykol.

Im Hauptkühlkreislauf wird die Wärme über einen Wärmetauscher dem Nahwärmenetz des Klärwerks zugeführt. Das Nahwärmenetz des Klärwerks dient u.a. zur Wärmeversorgung des Betriebsgebäudes.

Besteht darüber hinaus noch ein Wärmeüberschuss, wird dieser über den Nebenkühlkreislauf abgeführt. Hierfür wird zur Wärmeabnahme ein Teilstrom des Kläranlagenablaufs entnommen und dem Wärmetauscher zugeführt. Die Wärmeströme aus der KVA und dem Kläranlagenablauf treten im Wärmetauscher nicht miteinander in Kontakt, da die Wärme indirekt übertragen wird. Nachdem der Stoffstrom aus dem Kläranlagenablauf den Wärmetauscher durchströmt hat, wird der erwärmte Abwasserstrom in die Biologie der Kläranlage eingeleitet (vgl. Abbildung 3). Aufgrund der vergleichsweise hohen Abwassermengen und des relativen geringen Wärmeeintrags, kommt es im Kläranlagenablauf durch den Wärmeeintrag in die Biologie zu keinem signifikanten Temperaturanstieg. Dies gilt auch für die Sommermonate. Wie bereits beschrieben, betreibt der AZV am Standort der Kläranlage aktuell eine Trocknungsanlage. Die anfallende überschüssige Abwärme aus der Brüdenkondensation wird derzeit ebenfalls am Kläranlagenstandort in die Biologie abgegeben. Der AZV hat mit der Abwärmenutzung bereits gute Erfahrungen gemacht. Ein Schadstoffeintrag in den Klärwerksprozess ist, aufgrund der indirekten Wärmeübertragung im Wärmetauscher und des Prinzips des geschlossenen Kühlsystems, ausgeschlossen.

Ein Konzept zur technischen Umsetzung der Abwärmenutzung aus der KVA für die Biologie des Klärwerks wird vom AZV aktuell erarbeitet.

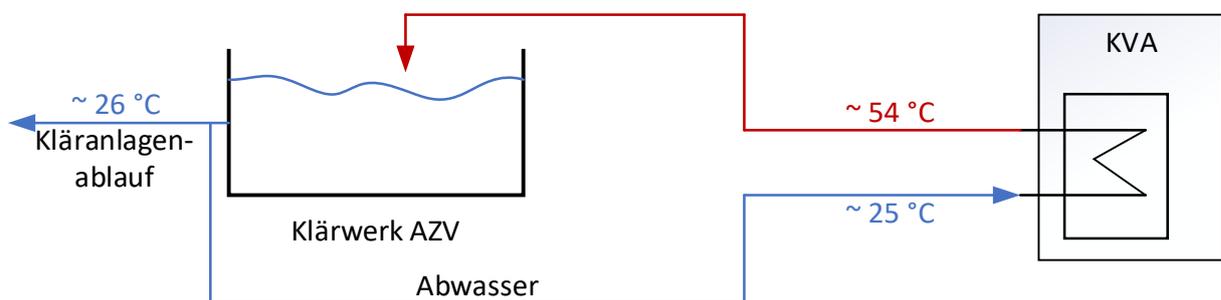


Abbildung 3: Wärmeabgabe an die Biologie

Tabelle 8: Wärmenutzung in der Biologie

Parameter	Einheit	Wert
max. Wärmeabgabe aus der KVA	MW	4,9
max. Abwasserstrom vom Klärwerk zur KVA	m ³ /h	150
max. Abwassertemperatur (Sommer)	°C	25
max. Rücklauftemperatur zur Biologie	°C	55 °C
max. Kläranlagenablauftemperatur (Sommer)	°C	26 °C

Tabelle 8 ist zu entnehmen, dass in den Sommermonaten, wenn die höchste Kläranlagenablauftemperatur zu erwarten ist, sich die Temperatur im Ablauf während des Trocknungsprozesses in der KVA um ca. 1 °C erhöht. Diese geringe Temperaturerhöhung ist aufgrund der üblichen Temperaturschwankungen im Ablauf vernachlässigbar gering. Als Datengrundlage dienten die Tagesabwassermengen und die maximale Ablauftemperatur aus den vergangenen fünf Jahren.

7.7 Sanitärabwasser / Häusliches Schmutzwasser

Sanitäres und Häusliches Abwasser fallen in der KVA nur in einem sehr geringen Maße an. Das Betriebspersonal wird in der Regel die sanitären Einrichtungen und Sozialräume im bestehenden Betriebsgebäude des Klärwerks mitnutzen. In der KVA werden jedoch ein Herren- und ein Damen-WC vorgesehen. Die dort anfallenden Mengen an sanitärem Abwasser, sind jedoch gering. Der ständige Arbeitsplatz des Betriebspersonals, die Leitwarte für die KVA, befindet sich ebenfalls im Betriebsgebäude.

7.8 Niederschlags- / Oberflächenentwässerung

Der überwiegende Teil der befestigten Oberflächen der Kläranlage im Bestand entwässert über einen Mischwasserkanal (DN 300 – DN 500), welcher direkt dem Zulauf der Kläranlage zugeführt wird.

Die Dachflächen der Betriebsgebäude östlich des Kläranlagengeländes, welche 2022 errichtet wurden, entwässern über eine Versickerungsmulde am östlichen Rand. Der Notüberlauf der bestehenden Mulde wird breitflächig in den angrenzenden Wald eingeleitet. Mit der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 07. Mai 2019 (NR 54.3-8953.11/03.9) wurde der Wasserrechtsantrag genehmigt. Das geplante und hier behandelte Versickerungsbecken wird angrenzend an die bestehende Mulde geplant.

7.8.1 Übersicht Ausführung Niederschlags- / Oberflächenentwässerung

Es ist geplant das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsflächen in die bestehende bzw. teilweise neu herzustellende Mischwasserkanalisation einzuleiten.

Das gesammelte Oberflächenwasser der Dachflächen soll vor Ort versickert werden. Die Lage des geplanten Versickerungsbeckens ist angrenzenden zur bestehenden Mulde nahe der Betriebsgebäude, im östlichen Bereich der Kläranlage.

7.8.2 Bemessung Niederschlags- / Oberflächenentwässerung

Für die Berechnung der notwendigen Versickerungskapazität, sowie Auslegung der Sammelleitungen wurden die ortsspezifischen Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) verwendet.

Die für Neuplanungen anzusetzenden Toleranzfaktoren wurden hierbei berücksichtigt.

Berechnungsregenspenden für Dachflächen:

(T= 5a und D=5min)

$$r_{5,5} = 474,6 \quad l/(s*ha)$$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen:

(T= 2a und D=5min)

$$r_{5,2} = 377,1 \quad l/(s*ha)$$

(T= 2a und D=10min)

$$r_{10,2} = 259,0 \quad l/(s*ha)$$

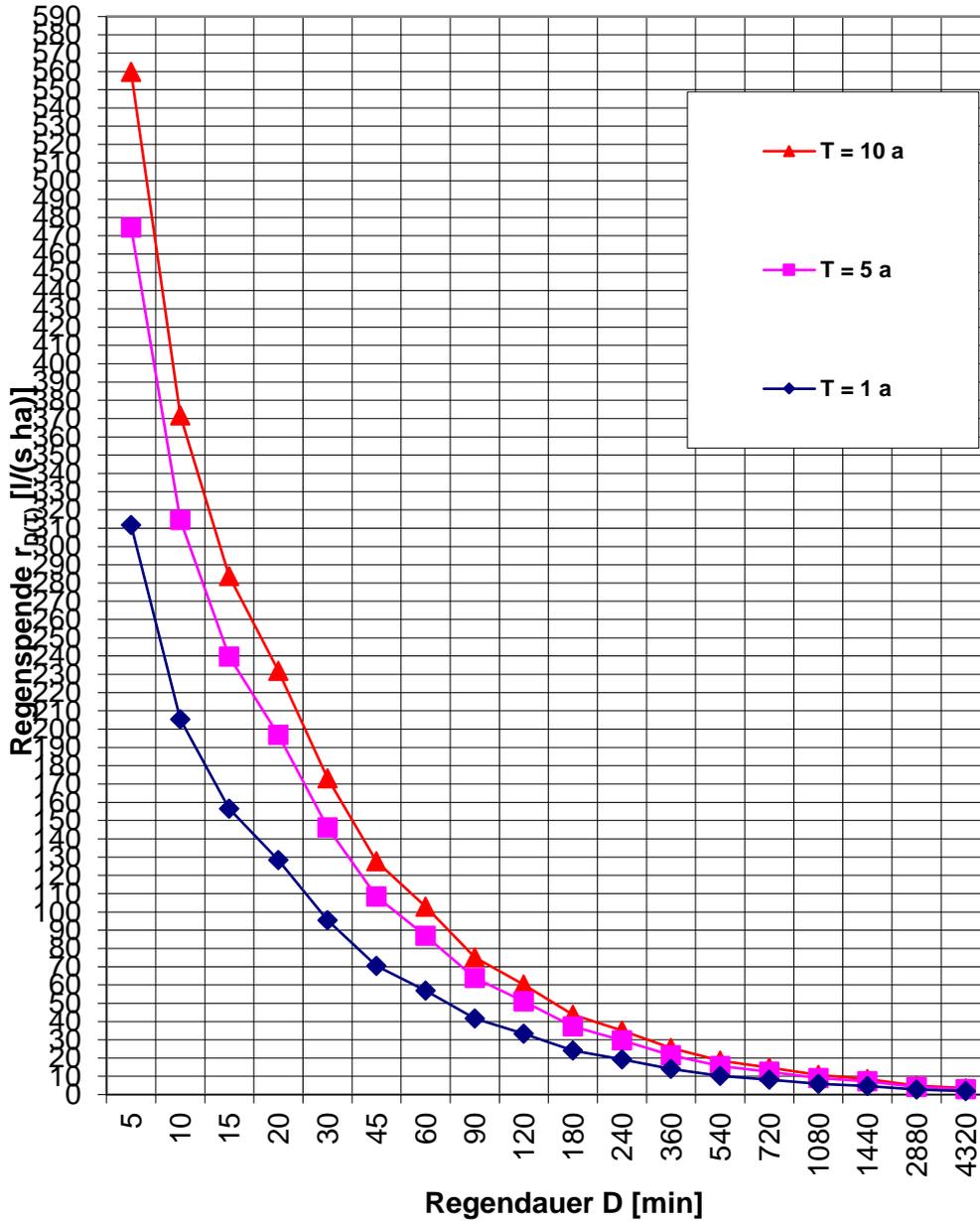
(T= 2a und D=15min)

$$r_{15,2} = 202,3 \quad l/(s*ha)$$

Die Regenspendenlinien der Jährlichkeiten stellen sich wie folgt dar

Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	110
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	202
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



7.8.3 Abflusswirksame Mengen

Die Einteilung der Dachflächen erfolgte gemäß DWA-A138. Nachfolgender Tabelle kann die Dachflächengröße, Zuordnung des Abflussbeiwertes, sowie Ermittlung der abflusswirksamen Fläche entnommen werden.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	2.865	0,90	2.579
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]		2.865		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]		2.579		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,90		

7.8.4 Versickerungsanlage

Die Dimensionierung der Versickerungsanlage erfolgte gemäß DWA-A 138 mit einem Wiederkehrintervall des Bemessungsregenereignis von 1-mal in 10 Jahren ($T=10a$).

Die berechnete Beckengröße beläuft sich hierbei auf **179 m³**. Die gewählte Beckengröße wurde auf **196 m³** festgelegt.

Die Berechnung und die zugehörigen Eingabeparameter kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Für die gewählte Einstauhöhe von 1,5 m und dem Böschungsverhältnis 1:2 ergibt sich eine Sohlfläche von 45 m² und eine versickerungsfähige Böschungfläche von 197 m². Die Sohlfläche und Böschungsbereiche werden mit Oberboden und einer Rasenansaat abgedeckt. Hieraus resultiert eine Versickerungsleistung des Oberbodens von 10⁻⁵ m/s. Der anstehende Boden darunter besitzt eine höhere Versickerungsfähigkeit. Die Beckensohle liegt bei ca. + 172,00 m NHN. Mit einem MHGW von + 170,50 m NHN beläuft sich der Grundwasserabstand auf ca. 1,50 m.

Das Versickerungsbecken soll in direkter Nähe zum bestehenden Versickerungsgraben des Betriebsgebäudes realisiert werden. Eine direkte Einleitung des anfallenden Dachflächenwassers in den bestehenden Graben ist, aufgrund der dann überschrittenen Belastungskapazität, nicht möglich.

Es wird empfohlen die Laubbäume im Nahbereich der Versickerungsanlage zu versetzen, um einen erhöhten Laubeintrag in das Becken zu vermeiden.

**Antrag auf Errichtung und Betrieb
einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim –
gem. § 4 BImSchG**

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 * A_{s,Sohle}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.865
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.579
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	25,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,8
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,Sohle}$	m ²	45
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	31,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	7,8
versickerungswirksame Böschungfläche	$A_{s,Böschung}$	m ²	197
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	1,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	1,0E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	11,04
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	179
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	196
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	m ³ /s	0,000
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	m ³ /s	0,001
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	0,001
Entleerungszeit	t_E	h	75,8

Eine Prüfung der Vorbehandlung wurde gemäß DWA-M 153 durchgeführt. Da lediglich Niederschlagswasser anfallend auf den Dachflächen der Versickerungsanlage zugeführt werden, ist keine weitere Vorbehandlung, vor Einleitung ins Grundwasser notwendig. Nachfolgender Tabelle kann die Nachweisführung entnommen werden.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

tseite

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche /Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Hoffflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	2865	1	F3	12	12

Die Abflussbelastung $B = 12$ ist größer als $G = 10$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 10/12 = 0,83$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	242 $Au : As = 11,8 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As = 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 12 * 0,2 = 2,4$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 2,4$; $G = 10$).

7.8.5 Überflutungsnachweis

Gemäß DIN 1986-100 ist für Grundstücke mit einer befestigten Fläche größer 800 m² ein grundstückbezogener Überflutungsnachweis erforderlich. Der Überflutungsnachweis wurde gemäß Gleichung 20 nach DIN 1986-100 geführt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Die neu zu befestigende Fläche beträgt 2579 m². Der Überflutungsnachweis ergab, dass ein erforderliches Volumen von 38,6 m³ auf dem Grundstück zwischenzuspeichern ist.

Zugehörige Regen-spende	befestigte Fläche	Zugehörige Regen-spende	Dachfläche	Abfluss-beiwert	Ver-kehrs-fläche	Dauer-stufe	zu-rückzu-haltende Regen-wasser-menge
$r_{(D,30)}$	A_{Ges}	$r_{(D,2)}$	A_{Dach}	C_{Dach}	A_{FaG}	D	$V_{\text{RÜCK}}$
$l/(s*ha)$	m^2	$l/(s*ha)$	m^2	-	m^2	min	m^3
684,0	2579,0	377,1	2579,0	1,0		5	23,7
472,0	2579,0	259,0	2579,0	1,0		10	33,0
368,7	2579,0	202,3	2579,0	1,0		15	38,6

Realisiert wird dies über die Ausbildung der Verkehrsflächen und durch die Schaffung von zusätzlichem Volumen im Versickerungsbecken.

Der Notüberlauf des neuen Versickerungsbeckens soll an den bestehenden Graben angeschlossen werden. So wird im Falle einer hydraulischen Überlastung das anfallende und nicht zu Versickerung verbrachte Oberflächenwasser über den Graben in den nachgelagerten Waldbereich abgeschlagen. Aufgrund der nötigen Tiefe des geplanten Versickerungsbeckens, wird ein Überstauvolumen von 17 m³ bereitgestellt, bevor es in die angrenzende Mulde strömt.

7.8.6 Sammelleitungen

Das anfallende Straßenwasser der Außenanlagen soll über neu zu errichtende Mischwassersammelleitungen in die bestehende Mischwasserkanalisation eingeleitet werden.

Das anfallende Dachflächenwasser soll dem Versickerungsbecken zugeführt werden.

Die Dimensionierung der Grundleitungen zur Fassung und Ableitung des anfallenden Niederschlags, werden nach DIN 1986-100 gemäß folgender Formel durchgeführt:

$$Q = (r * C * A) / 10.000 \quad (1)$$

Hierbei ist:

Q	=	Regenwasserabfluss (l/s)
r	=	Berechnungsregenspende (l/(s*ha))
A	=	Abflusswirksame Dachfläche (m ²)
C	=	Abflussbeiwert

Nachfolgend wird die Dimensionierung der Regenwasser- sowie Mischwassersammelleitung erläutert.

7.8.6.1 Regenwasserkanal

Die Dachflächen entwässern zu gleichen Teilen in nördlicher, sowie südlicher Richtung der Anlage. Es ist daher geplant zwei Regenwasser-Teilstränge herzustellen, bevor diese gesammelt in das Versickerungsbecken einleiten.

Gemäß DIN 1986-100 wurde ein Bemessungsregenereignis von $T=5a$ und $D=5min$ angenommen.

Die Größe der beiden Teilstränge wurde, unter Berücksichtigung des Mindestgefälles und max. Auslastungsgrad, auf DN 400 festgelegt. Vor der Einleitung in das Versickerungsbecken münden beide Teilstränge in eine Sammelleitung DN 500.

Die Fall- und Sammelleitungen enthalten Reinigungs- und Revisionsöffnungen.

7.8.6.2 Mischwasserkanal

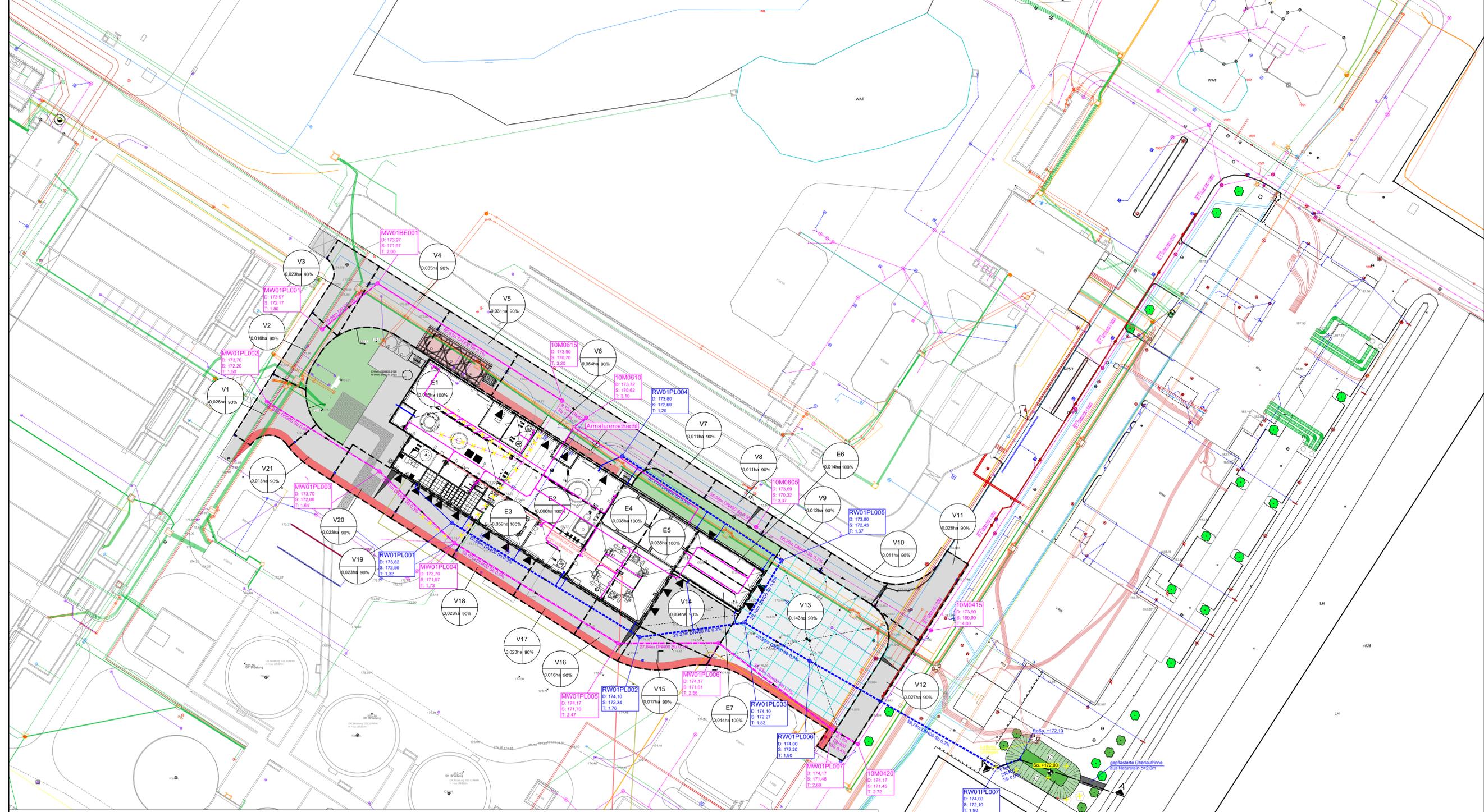
Die anfallenden Niederschläge der Außenanlagen werden ebenfalls in zwei Teilsträngen, nördlich und südlich der Anlage, der bestehenden Mischwasserkanalisation, östlich der Anlage zugeführt. Es sollen hierbei zwei Einleitstellen in den Bestandskanal hergestellt werden.

Die geplanten Teilsträngen führen hierbei nur das Oberflächenwasser der Straßenflächen. Das Mischwasser wird der Kläranlage zugeführt, im Prozess aufgereinigt und an der Einleitstelle der Kläranlage dem Wasserkreislauf zurückgeführt.

Gemäß DIN 1986-100 wurde ein Bemessungsregenereignis von $T=2a$ und $D=5min$ angenommen.

Die berechneten Größen der Sammelleitungen sind DN 300 – DN 500. Reinigungs- und Revisionsöffnungen werden vorgesehen.

7.8.7 Entwässerungsplan

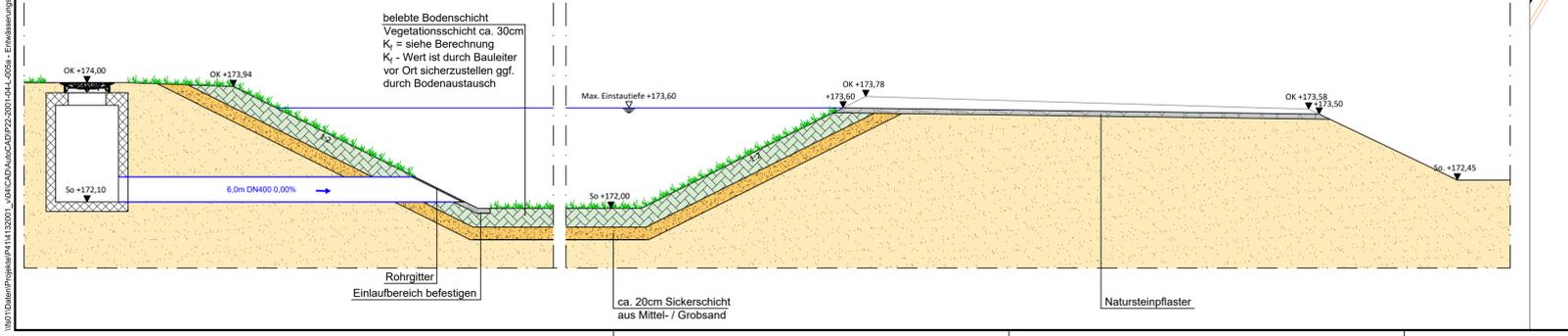


- ### Legende
- Kanal - Regenwasser Bestand
 - - - Kanal - Regenwasser Planung
 - - - Kanal - Mischwasser Bestand
 - - - Kanal - Mischwasser Planung
 - Schacht - Regenwasser
 - Schacht - Mischwasser
 - Ablauf
 - Asphalt
 - Betonfläche
 - Grünfläche
 - Pflaster
 - Abbruch
 - Strom Niederspannung
 - Strom Mittelspannung
 - Strom Hochspannung
 - Beleuchtung
 - Trinkwasser
 - Brauchwasser
 - Schmutzwasser
 - Telekommunikation
 - Gas
 - Fernheizung
 - unbekannte Leitungen
 - unbekannte Leitungen gemessen
 - Teileinzugsgebiet

- Bezeichnung
- Fläche
- Baum Bestand
 - Baum umplazieren
 - Baum neuer Standort

Schnitt A-A

Maßstab: 1:50



Versickerungsbecken
 Volumen = 196 m³
 max. Einstieftiefe = 173,50 m ü. NNH
 Versickerungseffektive Fläche: 242 m²

a	Anschlusleitungen SWK geändert	NV/DEL	DEL	24.10.2024
Index	Änderung	gez./bearb.	geprüft	Datum

KZV Südbaden
 KZV - Südbaden
 Hanferstraße 6
 79108 Freiburg im Breisgau
 Telefon 0761/152 17-00
 geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de
 www.kzv-suedbaden.de

Projekt

Neubau Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Darstellung

Entwässerungsplan

Leistungsphase

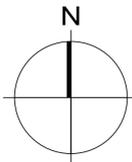
Genehmigungsplanung

Entwurfsverfasser		Bauherr	
Achim, Ort, Datum	Unterschrift	Ort, Datum	Unterschrift

BORN ERMEL Ingenieure

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Finlienweg 7 - 28832 Achim
 Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
 achim@born-ermel.de www.born-ermel.de

Maßstab 1:500	gez.	Datum	Name
	bearb.	23.04.2024	NV
	geprüft	29.04.2024	DEL
Datei: siehe linken Planrand		Originalgröße: 594x1026	
Zeichnungs-Nr.		P22-2001-04-L-005a	



7.9 Abwasser aus Bauphase

7.9.1 Niederschlagswasser / sanitäres Schmutzwasser aus Baustelleneinrichtung

Es ist geplant das Versickerungsbecken, vor Herstellung der Leitungen und der Anlage zu errichten. Somit kann die ordnungsgemäße Ableitung des Dachflächenwassers, nach Fertigstellung der Anlage gewährleistet werden. Etwaig anfallendes Schmutzwasser wird den bestehenden Mischwassersammelleitungen zugeführt. Von hier wird dies direkt in die Kläranlage eingeleitet und aufbereitet.

7.9.2 Wasserhaltung Tiefbau

Gemäß Bodengutachten ist Grundwasser während der Herstellung der Misch- und Regenwassersammelleitungen nicht zu erwarten. Es wurde ein mittlerer, höchster Grundwasserstand von + 170,5 m NHN angegeben. Eine Bauausführung während der niederschlagsarmen Perioden wird angestrebt.

7.10 Löschwasserrückhaltung

Die Bewertung der Lagerung der wassergefährdenden Stoffe auf der KVA, im Hinblick auf die Rückhaltung des bei einem Brandereignis anfallenden Löschwassers, ist in dem Brandschutzkonzept (vgl. *Kapitel 3*) und im AwSV-Konzept (vgl. *Kapitel 4*) detailliert erläutert. ~~Als Ergebnis dieser Bewertung ist festzustellen, dass eine Löschwasserrückhaltung für die jeweiligen Stoffe nicht erforderlich ist.~~

7.11 Antragsverweise auf mitgeltende Fachthemen

Unter *Kapitel 3* und *Kapitel 4* der vorliegenden Antragsunterlagen sind:

- eine Baugrundbeurteilung mit Hydrologischen Basisdaten und einer Beurteilung nach WRRL,
- eine Relevanzprüfung zum Ausgangszustandsbericht des Bodens und des Grundwassers,

sowie

- Ausführungen zum anlagenbezogenen Gewässerschutz (AwSV),

enthalten.

Kapitel - 8. Sonstige Unterlagen

Inhaltsverzeichnis	Seite
Kapitel - 8. Sonstige Unterlagen	8-1
8.1 Angaben zur Sicherheitsleistung	8-3
8.1.1 Allgemeine Grundlagen	8-3
8.1.2 Art der Sicherheitsleistung	8-3
8.1.3 Höhe der Sicherheitsleistung	8-3
8.1.4 Angaben zur Sicherheitsleistung.....	8-4
8.2 Erklärungen zum Arbeitsschutz	8-5
8.2.1 Betriebsrat (§ 89 Betriebsverfassungsgesetz).....	8-5
8.2.2 Fachkraft für Arbeitssicherheit (§ 6 ASiG)	8-6
8.2.3 Betriebsarzt (§ 3 ASiG)	8-7
8.3 Unterlagen zum TEHG / BEHG	8-8
8.4 Unterlagen zur KNV-V	8-9
8.5 Kostenübernahmeerklärung	8-10
8.6 Übereinstimmungserklärung bei digitaler Ausfertigung des Antrages	8-11
8.7 Vollmacht zur Vorlage bei der Immissionsschutzbehörde für die Einreichung eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags	8-12
8.8 Sicherheitsdatenblätter	8-16
8.8.1 SICHERHEITSDATENBLATT - Kalksteinmehl	8-17
8.8.2 SICHERHEITSDATENBLATT - Sorbalit mit Aktivkohle.....	8-30
8.8.3 SICHERHEITSDATENBLATT - Ammoniakwasser.....	8-41
8.8.4 SICHERHEITSDATENBLATT - Wirbelsand.....	8-54
8.8.5 SICHERHEITSDATENBLATT - Klärgas	8-60
8.8.6 SICHERHEITSDATENBLATT - Turbinenöl.....	8-67
8.8.7 SICHERHEITSDATENBLATT - Hydrauliköl.....	8-89
8.8.8 SICHERHEITSDATENBLATT - Ionenaustauscherharz.....	8-98
8.8.9 SICHERHEITSDATENBLATT - Glykol.....	8-107
8.8.10 SICHERHEITSDATENBLATT - Wasser-Glykol-Gemisch	8-121
8.8.11 SICHERHEITSDATENBLATT - Gips	8-131
8.8.12 SICHERHEITSDATENBLATT - Aktivkohle	8-140

8.8.13	SICHERHEITSDATENBLATT - Natronlauge	8-149
8.8.14	SICHERHEITSDATENBLATT - Salzsäure.....	8-168
8.8.15	SICHERHEITSDATENBLATT - Heizöl.....	8-186
8.8.16	SICHERHEITSDATENBLATT - Stickstoff	8-206
8.8.17	SICHERHEITSDATENBLATT - Schmieröl.....	8-222
8.9	Untersuchung und Bewertung von Alternativen Entsorgungsmöglichkeiten für Klärschlamm im KZV Südbaden (Variantenvergleich)	8-233
8.10	Gefährdungsanalyse Hochwasser	8-271
8.11	Klärschlammanalysen.....	8-282
8.12	Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse	8-287

8.1 Angaben zur Sicherheitsleistung

8.1.1 Allgemeine Grundlagen

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) soll der Betreiber von Abfallentsorgungsanlagen gemäß § 12 Abs. 1, bzw. § 17 Abs. 4 a BImSchG - zur Sicherstellung der Betreiberpflichten nach Betriebs-einstellung (§ 5 Abs. 3 BImSchG) - eine Sicherheitsleistung erbringen. Sie soll insbesondere gewährleisten, dass auch nach Außerbetriebnahme der Anlage vorhandene Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden. Außerdem soll für die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Betriebsgeländes Sorge getragen werden.

8.1.2 Art der Sicherheitsleistung

Die zulässigen Formen der Sicherheitsleistung ergeben sich aus § 232 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB). Dazu gehören unter anderem:

- selbstschuldnerische Bankbürgschaft
- Hinterlegung von Geld (z.B. Sparbücher) nach entsprechender Rücklagenbildung
- Konzernbürgschaft mit jährlichem Testat (für den Konzern) durch einen Wirtschaftsprüfer

8.1.3 Höhe der Sicherheitsleistung

Die Höhe der Sicherheitsleistung wird ermittelt aus der Summe der allgemein üblichen Entsorgungskosten für die Abfälle und den Kosten für die Herstellung des ordnungsgemäßen Zustandes des Betriebsgeländes.

Entsorgungskosten sind Kosten, die für die ordnungsgemäße Verwertung oder Beseitigung der genehmigten Menge der in der Anlage vorhandenen Abfälle anfallen, wenn der Anlagenbetreiber zahlungsunfähig wird (einschließlich Transport und Mehrwertsteuer). Abfälle mit ähnlichen Eigenschaften oder Entsorgungskosten können dabei zur Vereinfachung in Gruppen zusammengefasst werden.

Sind in den Genehmigungen keine Mengenbegrenzungen für einzelne Abfallarten festgelegt worden, dann wird der Abfall mit den höchsten Entsorgungskosten für die gesamte genehmigte Abfallmenge zugrunde gelegt.

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm Monoverbrennungsanlage am Standort Forchheim – gem. § 4 BImSchG

Abfälle mit positivem Marktwert können bei der Berechnung der Sicherheitsleistung nicht in Abzug gebracht werden, weil davon ausgegangen werden muss, dass sich im Insolvenzfall vorwiegend Abfälle mit negativem Marktwert auf dem Betriebsgelände befinden.

Bei der Berechnung der Sicherheitsleistung ist von den marktüblichen und vorhersehbaren Entsorgungskosten für die erfassten Abfallarten zuzüglich Mehrwertsteuer, Transportkosten und gegebenenfalls Analysekosten auszugehen. Ihre Angaben zu Entsorgungskosten können ergänzend nur berücksichtigt werden, wenn diese durch geeignete Belege wie z. B. Rechnungen, bestehende Verträge oder Auftragsbestätigungen mit verbindlichen Angeboten nachgewiesen werden.

Kosten für die Herstellung des ordnungsgemäßen Zustandes des Betriebsgeländes fallen an, um konkrete Gefahren zu beseitigen, die durch Reststoffe aus dem Anlagenbetrieb entstehen können, wie z.B. Tankinnenreinigung, Ausbau von Filtermaterialien, Reinigung von Leitungen oder Ölabscheidern, Dekontamination verunreinigter Maschinen oder Einrichtungen, Entsorgung von Filtermaterialien. Hierzu zählen auch Gutachterkosten für Analysen oder Abnahmeprüfungen.

Soweit hier keine genauen Angaben gemacht werden können, werden die Kosten für die Herstellung des ordnungsgemäßen Zustandes des Betriebsgeländes pauschal abgeschätzt (in der Regel 5 bis 10 % zusätzlich zu den Entsorgungskosten).

8.1.4 Angaben zur Sicherheitsleistung

Die relevanten Entsorgungsnachweise und Abnahmeerklärungen der zu entsorgenden Abfälle, werden vor der Inbetriebnahme zur Verfügung gestellt. Für die jeweiligen Entsorgungswege werden derzeit mit geeigneten Entsorgungsfachbetrieben Verhandlungen geführt und ggf. Vermarktungswege für die genannten Sekundär-Rohstoffe analysiert.

Im Anschluss an die Verhandlungen mit den Entsorgungsfachbetrieben bzw. der Festlegung der Vermarktungswege, werden die voraussichtlichen Entsorgungskosten ermittelt.

Da diese vorgenannte Kostenstruktur derzeit für das Projekt noch nicht vorliegt, wird die Angabe zu den Sicherheitsleistungen vor der Inbetriebnahme nachgereicht.

8.2 Erklärungen zum Arbeitsschutz

8.2.1 Betriebsrat (§ 89 Betriebsverfassungsgesetz)

Der Antragsteller in seiner Funktion als Arbeitgeber erklärt zu einem späteren Zeitpunkt im Verfahren:

- Den Betriebsrat oder die von ihm bestimmten Mitglieder des Betriebsrats, bei allen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz oder der Unfallverhütung stehenden Besichtigungen und Fragen und bei Unfalluntersuchungen hinzuzuziehen. Der Arbeitgeber hat den Betriebsrat auch bei allen im Zusammenhang mit dem betrieblichen Umweltschutz stehenden Besichtigungen und Fragen hinzuzuziehen und ihm unverzüglich die den Arbeitsschutz, die Unfallverhütung und den betrieblichen Umweltschutz betreffenden Auflagen und Anordnungen der zuständigen Stellen mitzuteilen.
- Den Betriebsrat alle Niederschriften über Untersuchungen, Besichtigungen und Besprechungen zu übermitteln, die im Zusammenhang mit dem betrieblichen Umweltschutz, den Arbeitsschutz, die Unfallverhütung und den betrieblichen Umweltschutz und den hieraus resultierenden Auflagen und Anordnungen der zuständigen Stellen zu übermitteln.
- Dem Betriebsrat eine Durchschrift der nach § 193 Abs. 5 des Siebten Buches Sozialgesetzbuch vom Betriebsrat zu unterschreibenden Unfallanzeige auszuhändigen.

Der Betriebsrat erklärt zu einem späteren Zeitpunkt im Verfahren:

- sich dafür einzusetzen, dass die Vorschriften über den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung im Betrieb sowie über den betrieblichen Umweltschutz durchgeführt werden. Er hat bei der Bekämpfung von Unfall- und Gesundheitsgefahren die für den Arbeitsschutz zuständigen Behörden, die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung und die sonstigen in Betracht kommenden Stellen durch Anregung, Beratung und Auskunft zu unterstützen.
- An Besprechungen des Arbeitgebers mit den Sicherheitsbeauftragten im Rahmen des § 22 Abs. 2 des Siebten Buches Sozialgesetzbuch vom Betriebsrat beauftragte Betriebsratsmitglieder teilzunehmen.

8.2.2 Fachkraft für Arbeitssicherheit (§ 6 ASiG)

Die Fachkräfte für Arbeitssicherheit erklären zu einem späteren Zeitpunkt im Verfahren:

Den Arbeitgeber beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung in allen Fragen der Arbeitssicherheit einschließlich der menschengerechten Gestaltung der Arbeit zu unterstützen. Sie haben insbesondere:

1. den Arbeitgeber und die sonst für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Personen zu beraten, insbesondere bei
 - a) der Planung, Ausführung und Unterhaltung von Betriebsanlagen und von sozialen und sanitären Einrichtungen,
 - b) der Beschaffung von technischen Arbeitsmitteln und der Einführung von Arbeitsverfahren und Arbeitsstoffen,
 - c) der Auswahl und Erprobung von Körperschutzmitteln,
 - d) der Gestaltung der Arbeitsplätze, des Arbeitsablaufs, der Arbeitsumgebung und in sonstigen Fragen der Ergonomie,
 - e) der Beurteilung der Arbeitsbedingungen,
2. die Betriebsanlagen und die technischen Arbeitsmittel insbesondere vor der Inbetriebnahme und Arbeitsverfahren insbesondere vor ihrer Einführung sicherheitstechnisch zu überprüfen,
3. die Durchführung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung zu beobachten und im Zusammenhang damit:
 - a) die Arbeitsstätten in regelmäßigen Abständen zu begehen und festgestellte Mängel dem Arbeitgeber oder der sonst für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Person mitzuteilen, Maßnahmen zur Beseitigung dieser Mängel vorzuschlagen und auf deren Durchführung hinzuwirken,
 - b) auf die Benutzung der Körperschutzmittel zu achten,
 - c) Ursachen von Arbeitsunfällen zu untersuchen, die Untersuchungsergebnisse zu erfassen und auszuwerten und dem Arbeitgeber Maßnahmen zur Verhütung dieser Arbeitsunfälle vorzuschlagen,
4. darauf hinzuwirken, dass sich alle im Betrieb Beschäftigten den Anforderungen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung entsprechend verhalten, insbesondere sie über die Unfall- und Gesundheitsgefahren, denen sie bei der Arbeit ausgesetzt sind, sowie über die Einrichtungen und

Maßnahmen zur Abwendung dieser Gefahren zu belehren und bei der Schulung der Sicherheitsbeauftragten mitzuwirken.

8.2.3 Betriebsarzt (§ 3 ASiG)

Der Betriebsarzt des Antragstellers erklärt zu einem späteren Zeitpunkt im Verfahren, dass alle Aufgaben gemäß § 3 Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit vom 12. Dezember 1973 (BGBl. I S. 1885), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 5 des Gesetzes vom 20. April 2013 (BGBl. I S. 868) geändert worden ist, wahrgenommen werden.

8.3 Unterlagen zum TEHG / BEHG

TEHG-Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz

Aus Sicht des Antragsstellers unterliegt das beantragte Vorhaben nicht dem TEHG.

Gemäß § 2 Anwendungsbereich unter (1) im Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen (Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz - TEHG) vom 21. Juli 2011 (BGBl. I S. 1475), das zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Januar 2019 (BGBl. I S. 37) geändert worden ist, gilt dieses Gesetz für die Emission der in Anhang 1 Teil 2 genannten Treibhausgase durch die dort genannten einbezogenen Tätigkeiten und Treibhausgase.

Das beantragte Vorhaben, hier die Errichtung und Betrieb der Klärschlamm-Monoverbrennung, ist keiner der in Anhang 1 Teil 2 aufgelisteten Tätigkeiten zuzuordnen. So ist unter Nr. 1,

„Verbrennungseinheiten zur Verbrennung von Brennstoffen mit einer Gesamtfeuerungswärmeleistung von insgesamt 20 MW oder mehr in einer Anlage, soweit nicht von einer der nachfolgenden Nummern erfasst“

sowie in den weiteren Nummern der tabellarischen Aufstellung der Tätigkeiten unter denen die KVA eingruppiert werden könnte, als geringste Mengenschwelle eine von 20 MW oder mehr festgelegt. Die KVA verfügt über eine Feuerungswärmeleistung von ca. 9,0 MW und unterschreitet die festgelegten Mindestgrenzen der Feuerungswärmeleistung in den jeweiligen Einstufungen deutlich und unterliegt somit nicht dem TEHG.

BEHG - Brennstoffemissionshandelsgesetz

In den Anforderungen in § 7 Abs. 4 Nr. 2 BEHG, wird Standardemissionsfaktor bei biogenen Brennstoffemissionen mit Null zu belegt. In der Passage ist Klärschlamm explizit genannt. Begründet wird dies in dem Ersten Gesetz zur Änderung des Brennstoffemissionshandelsgesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I Nr. 50 vom 09.11.2020 S. 2291) damit, dass die Verbrennung von Klärschlämmen aus der kommunalen Abwasserwirtschaft nahezu ausschließlich biogene Brennstoffemissionen verursachen und daher Nachweisanforderungen hierfür möglichst geringgehalten werden sollen.

Als Fazit ist somit eine Teilnahme der KVA an dem Brennstoffemissionshandel ausgeschlossen.

8.4 Unterlagen zur KNV-V

Im Sinne der Verordnung über den Vergleich von Kosten und Nutzen der Kraft-Wärme-Kopplung und der Rückführung industrieller Abwärme bei der Wärme- und Kälteversorgung (KWK-Kosten-Nutzen-Vergleich-Verordnung - KNV-V), sind für die Errichtung oder erhebliche Modernisierung einer Anlage gemäß § 1 Nummer 1 im Rahmen der Antragsunterlagen nach § 4 Absatz 1 Satz 1 der Verordnung über das Genehmigungsverfahren eine Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich des Kosten-Nutzen-Vergleichs nach § 6 oder eine Darlegung nach § 5 Absatz 4 vorzulegen, **es sei denn, die Abwärme soll im Sinne des Vergleichsgegenstandes nach § 4 Absatz 1, 2 oder 3 verwendet werden.**

Der Antragsteller sieht bereits von sich aus, durch Nutzung der Abwärme durch die Verwendung der Kombination aus Turbinenanlage zur Stromerzeugung mit nachgeschalteter Nutzung von Niederdruckdampf für die Trocknung des Klärschlammes und der Übergabe von Wärme aus u.a. der Brüdenkondensation an das Klärwerk Forchheim, ein komplexes System zur Energienutzung vor. Somit ist, wie in den Antragsunterlagen unter Kapitel 4 dargestellt, i.S. der § 4 KNV-V eine effektive Nutzung der Energie nachweisbar. Somit kann auf weitere Nachweise verzichtet werden.

Weiterhin wird die BVT zur Erhöhung der Energieeffizienz der Verbrennungsanlage (BVT 20) vollumfänglich erfüllt (Durchführungsbeschluss (EU) 2019/2010 der Kommission vom 12. November 2019 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Abfallverbrennung).

8.5 Kostenübernahmeerklärung

Für notwendige Bekanntgaben oder Bekanntmachungen durch die Behörde (z. B. Amtsblatt, Tageszeitungen, etc.) zu Vorprüfungen nach dem UVPG oder zu öffentlichen Genehmigungsverfahren, erklärt der Antragsteller die Kostenübernahme.

Eine Rechnungsanschrift wird angegeben.

Ort, Datum, Unterschrift Antragsteller:

Freiburg, 14.07.2024



8.6 Übereinstimmungserklärung bei digitaler Ausfertigung des Antrages

Sofern auch digitale Ausfertigungen der Antragsunterlagen übergeben werden, erklären wir, dass die digitalen Genehmigungsantragsunterlagen mit den eingereichten gedruckten Antragsunterlagen bezüglich der Inhalte und dem Planungs- und Bearbeitungsstand übereinstimmt.

Ort, Datum, Unterschrift Antragsteller:

Freiburg, 14.07.2024



8.7 Vollmacht zur Vorlage bei der Immissionsschutzbehörde für die Einreichung eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungs- antrags

Vollmacht zur Vorlage bei der Immissionsschutzbehörde für die Einreichung eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags

Hinweis: Diese Vollmacht gilt bis zum Abschluss des konkreten Genehmigungsverfahrens. Die Vollmacht gilt nicht für ein etwaiges Rechtsbehelfsverfahren. Die Vollmacht und deren Widerruf werden gegenüber der Immissionsschutzbehörde erst nach Zugang wirksam.

1. Vorhaben

Antrag auf Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage am Standort Klärwerk Forchheim

(Bezeichnung und Standort des Vorhabens)

2. Vollmachtgeber

KZV Südbaden

(Name, Vorname; ggf. Firma)

Hanferstraße 6
79108 Freiburg im Breisgau

(Anschrift: Straße, Haus-Nr., PLZ, Ort)

Tel.: 0761 / 152170; e-Mail: geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de

(Telefonnummer und E-Mail)

gesetzliche Vertretungsberechtigte bei juristischen Personen (z.B. Geschäftsführer)

Mirco Ebeling
0761 15217-31
ebeling.mi@azv-breisgau.de

(Name, Vorname, Telefonnummer, E-Mail-Adresse)

3. Bevollmächtigter (z.B. Immissionsschutzbeauftragter, Planungsbüro)

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

(Name, Vorname, ggf. Firma)

Finienweg 7
28832 Achim

(Anschrift: Straße, Haus-Nr., PLZ, Ort)

Tel.: 04202 7580 e-Mail: achim@born-ermel.de

(Telefonnummer, E-Mail-Adresse)

gesetzliche Vertretungsberechtigte bei juristischen Personen (z.B. Geschäftsführer)

Heiko Peters
04202 758 663
pe@born-ermel.de

(Name, Vorname, Telefonnummer, E-Mail-Adresse)

Die Vollmacht wird in folgendem Umfang für Handeln in meinem/unseren Namen erteilt:

4. Der Bevollmächtigte ist berechtigt, den immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrag bei der zuständigen Immissionsschutzbehörde über das Serviceportal Baden-Württemberg einzureichen.

5. Der Bevollmächtigte ist über die Vollmacht in Ziff. 4 hinaus berechtigt, Unterlagen im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren nachzureichen und abzuändern sowie gegenüber der Immissionsschutzbehörde verbindliche Erklärungen abzugeben.
6. alle Bescheide und der allgemeine Schriftverkehr in diesem Verfahren sind an den Bevollmächtigten (Ziff. 3) zu übersenden (u.a. auch Kostenbescheide).

14.07.2024, Freiburg

Datum, Ort



Unterschrift Vollmachtgeber

8.8 Sicherheitsdatenblätter

Folgende Sicherheitsdatenblätter sind den Antragsunterlagen beigelegt:

- 1) Kalksteinmehl
- 2) Sorbalit mit Aktivkohle
- 3) Ammoniakwasser
- 4) Wirbelsand
- 5) Klärgas
- 6) Turbinenöl
- 7) Hydrauliköl
- 8) Ionenaustauscherharz
- 9) Glykol
- 10) Wasser-Glykol-Gemisch
- 11) Gips
- 12) Aktivkohle
- 13) Natronlauge
- 14) Salzsäure
- 15) Heizöl
- 16) Stickstoff
- 17) Schmieröl

8.8.1 SICHERHEITSDATENBLATT - Kalksteinmehl

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018
(CLP_CH)			

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Reasorb 80 L
Stoffname	:	Calciumcarbonat (GCC) grobes Pulver
CAS-Nr.	:	1317-65-3
EG-Nr.	:	215-279-6

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Chemisch-Technische Industrie Herstellung von anorganischen Grundstoffen und Chemikalien Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitt Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten Herstellung von Gummiwaren Herstellung von Kunststoffwaren Herstellung von Papier, Karton und Pappe Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Poliermitteln Herstellung von Zement Bauwirtschaft Entschwefelung von industriellen Abgasen Füllstoff oder Pigment Industrieller Rohstoff Bau- und Konstruktionsgemische nirgends anders genannt Wasserbehandlungschemikalien Rohstoff für die Glas und Keramikindustrie
Empfohlene Einschränkungen der Anwendung	:	Nur für industrielle Zwecke. Weitere nicht genannte Branchen sind ausgeschlossen.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma	:	Omya International AG Baslerstrasse 42 4665 Oftringen
Telefon	:	+41627892929
Telefax	:	+41627892077
E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person	:	sdb.ch@omya.com
Verantwortliche/ausstellende	:	Omya International Ltd, Group Regulatory Affairs, 4665

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version 1.0 (CLP_CH) Überarbeitet am: 16.02.2018 SDB-Nummer: PR54202-03 Datum der letzten Ausgabe: -
Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018

Person Oftringen, Switzerland. In order of Vereinigte Kreidewerke
Dammann GmbH & Co. KG

1.4 Notrufnummer

Auskunftsgebender Bereich : Notfalldienst: Telefon 145 (044/2515151), Fax: 044/2528833,
Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum,
8032 Zürich

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Stoffe

Stoffname : Calciumcarbonat (GCC) grobes Pulver

EG-Nr. : 215-279-6

Gefährliche Inhaltsstoffe

AGW-Stoff :		
Natürliches Calciumcarbonat (GCC).	1317-65-3 215-279-6	>= 85 - < 100

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Nach Einatmen der Brandgase, Zersetzungsprodukte oder Staub im Unglücksfall an die frische Luft gehen.
Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Beschmutzte Kleidung und Schuhe sofort ausziehen.
Mit Seife und viel Wasser abwaschen.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018
(CLP_CH)			

- Nach Augenkontakt : Augen vorsorglich mit Wasser ausspülen.
Kontaktlinsen entfernen.
Unverletztes Auge schützen.
Auge weit geöffnet halten beim Spülen.
- Nach Verschlucken : Mund mit Wasser ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
Weder Milch noch alkoholische Getränke verabreichen.
Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Keine bekannt.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefährliche Verbrennungsprodukte : Keine gefährlichen Verbrennungsprodukte bekannt

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Weitere Information : Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Staubbildung vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Keine besonderen Umweltschutzmaßnahmen erforderlich.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Zusammenkehren und aufschaukeln.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version 1.0 (CLP_CH) Überarbeitet am: 16.02.2018 SDB-Nummer: PR54202-03 Datum der letzten Ausgabe: - Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018

Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Nicht anwendbar

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8. Keine besonderen Handhabungshinweise erforderlich.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz : Übliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes.

Hygienemaßnahmen : Allgemein übliche Arbeitshygienemaßnahmen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter : Behälter dicht verschlossen an einem trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren.

Zusammenlagerungshinweise : Nicht zusammen mit Säuren lagern.

Lagerklasse (TRGS 510) : 13, Nicht brennbare Feststoffe

Weitere Informationen zur Lagerbeständigkeit : Trocken aufbewahren. Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Natürliches Calciumcarbonat (GCC).	1317-65-3	MAK-Wert (alveolengängiger Staub)	3 mg/m ³	CH SUVA
Weitere Information	Inerte Stäube, allgemeiner Staubgrenzwert; als inert werden solche Stäube bezeichnet, die nach heutigen Kenntnissen weder resorbiert werden, noch die Lunge zur vermehrten Bildung von Bindegewebe anregen (fibrogene Wirkung), und die keine spezifischen Krankheitserscheinungen hervorrufen. Da solche Stäube die Funktion der Atmungsorgane durch mechanische			

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version 1.0 (CLP_CH) Überarbeitet am: 16.02.2018 SDB-Nummer: PR54202-03 Datum der letzten Ausgabe: - Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018

Reizung beeinträchtigen können, gilt hier ein MAK-Wert von 3 mg/m³ für alveolengängigen Staub, gemessen nach EN 481, sowie von 10 mg/m³ für einatembaren Staub., National Institute for Occupational Safety and Health, S. Anhang 1.8.2: Inerte Stäube, allgemeiner Staubgrenzwert. Als inert werden solche Stäube bezeichnet, die nach heutigen Kenntnissen weder resorbiert werden, noch die Lunge zur vermehrten Bildung von Bindegewebe anregen (fibrogene Wirkung), und die keine spezifischen Krankheitserscheinungen hervorrufen. Da solche Stäube die Funktion der Atmungsorgane durch mechanische Reizung beeinträchtigen können, gilt hier ein MAK-Wert von 3 mg/m³ für alveolengängigen Staub, gemessen nach EN 481, sowie von 10 mg/m³ für einatembaren Staub. Der MAK-Wert für Inertstaub versteht sich immer unter der Voraussetzung, dass diese Stoffe keine Beimischungen an besonders gesundheitsschädlichen Substanzen, wie z. B. Asbest, Quarz usw., enthalten. Als inerte Stäube gelten z. B.: Aluminiumoxid (Alundum und Korund), Calciumcarbonat (Kreide), Calciumsulfat (Gips), Magnesiumcarbonat (Magnesit), Siliciumcarbid (Carborundum), Stärke, Titandioxid, Zellulose, Zinndioxid. Die Konzentration von nicht inerten Stäuben in der Atemluft, für welche die Aufstellung eines MAK-Wertes aus Mangel an quantitativen Kenntnissen bisher nicht möglich war, darf auf keinen Fall höher sein als diejenige von inertem Staub.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Persönliche Schutzausrüstung

- Augenschutz : Schutzbrille
- Handschutz
Anmerkungen : Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen.
- Haut- und Körperschutz : Schutzanzug
- Atemschutz : Bei Konzentrationen über den AGW-Werten ist ein entsprechendes, geprüftes Atemschutzgerät zu tragen. Halbmaske mit Partikelfilter P2 (DIN EN 143)

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

- Aussehen : Pulver
- Farbe : weiß
- Geruch : charakteristisch
- Geruchsschwelle : Nicht relevant
- pH-Wert : 8,5 - 9,5 (20 °C)
Konzentration: 100 g/l
Methode: DIN-ISO 787/9

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018
(CLP_CH)			

Schmelzpunkt/Schmelzbereich h	:	> 800 °C (1.013 hPa) Zersetzung: Zersetzt sich unter dem Schmelzpunkt.
Siedepunkt/Siedebereich	:	Zersetzung: Zersetzt sich unter dem Siedepunkt.
Flammpunkt	:	nicht entflammbar
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Dieses Produkt ist nicht entzündlich.
Brennzahl	:	1
Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze	:	Obere Entzündbarkeitsgrenze Nicht anwendbar
Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze	:	Untere Entzündbarkeitsgrenze Nicht anwendbar
Dampfdruck	:	Nicht anwendbar
Dichte	:	2,3 - 2,8 g/cm ³ (20 °C, 1.013 hPa) Methode: DIN-ISO 787/10
Löslichkeit(en) Wasserlöslichkeit	:	0,014 g/l (20 °C, 1.013 hPa)
Verteilungskoeffizient: n- Octanol/Wasser	:	Nicht anwendbar
Selbstentzündungstemperatur	:	Nicht anwendbar
Zersetzungstemperatur	:	> 600 °C
Explosive Eigenschaften	:	Explosiv gem. Umgangsrecht EU: Nicht explosiv Explosiv gem. Transportrecht: Nicht explosiv

9.2 Sonstige Angaben

Minimale Zündenergie	:	> 1.000 mJ (20 °C, 1.013 hPa)
----------------------	---	-------------------------------

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Stabil unter angegebenen Lagerungsbedingungen.

10.2 Chemische Stabilität

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018

(CLP_CH)

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen : Stabil unter angegebenen Lagerungsbedingungen.
Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.

Reagiert mit Säuren. Es bildet sich Kohlendioxid (CO₂).
Dieses verdrängt den Sauerstoff in der Luft in geschlossenen
Räumen (Erstickengefahr)

.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen : Keine Daten verfügbar

10.5 Unverträgliche Materialien

Keine Daten verfügbar

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Kohlendioxid (CO₂)

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität : LD50 Oral (Ratte): > 5.000 mg/kg

Inhaltsstoffe:

Natürliches Calciumcarbonat (GCC):

Akute orale Toxizität : LD50 Oral (Ratte): > 5.000 mg/kg

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Nach den Einstufungskriterien der EU ist das Produkt nicht als hautreizend zu betrachten.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Nach den Einstufungskriterien der EU ist das Produkt als nicht augenreizend zu betrachten.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Keine Daten verfügbar

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018

(CLP_CH)

Weitere Information

Produkt:

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 10.000 mg/l Expositionszeit: 96 h
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 1.000 mg/l Expositionszeit: 48 h
Toxizität gegenüber Algen	:	NOEC (Desmodesmus subspicatus (Grünalge)): 75 mg/l Expositionszeit: 72 h EC50 (Desmodesmus subspicatus (Grünalge)): 289 mg/l Expositionszeit: 72 h

Inhaltsstoffe:

Natürliches Calciumcarbonat (GCC):

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 10.000 mg/l Expositionszeit: 96 h
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 1.000 mg/l Expositionszeit: 48 h
Toxizität gegenüber Algen	:	EC50 (Desmodesmus subspicatus (Grünalge)): > 200 mg/l Expositionszeit: 72 h

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit : Nicht anwendbar

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Inhaltsstoffe:

Natürliches Calciumcarbonat (GCC):

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018
(CLP_CH)			

Verteilungskoeffizient: n-
Octanol/Wasser : Nicht anwendbar

12.4 Mobilität im Boden

Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Inhaltsstoffe:

Natürliches Calciumcarbonat (GCC):

Bewertung : Nicht eingestuftes PBT-Stoff
Nicht eingestuftes vPvB-Stoff

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische
Hinweise : In festem Zustand sind diese Mineralien ein Hauptbestandteil der Gesteine der Erdoberfläche.
Sie sind in gelöstem Zustand ein natürlicher und unentbehrlicher Bestandteil der natürlichen Gewässer.
Diese Mineralien sind nicht biologisch abbaubar.
Negative Auswirkungen auf die Umwelt sollten darum ausgeschlossen werden können.
Einschränkend kann darauf hingewiesen werden, dass konzentrierte Aufschlämmungen dieser Mineralien in natürlichen Gewässern einen nachteiligen Einfluss auf Wasserorganismen haben können (Störung der Mikroflora und -fauna im Sediment und dadurch schädliche Einflüsse auf höhere Wasserorganismen).

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Restmengen und nicht wieder verwertbare Lösungen einem anerkannten Entsorgungsunternehmen zuführen.

Verunreinigte Verpackungen : Reste entleeren.
Leere Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen zwecks Wiedergewinnung oder Entsorgung.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018
(CLP_CH)			

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59). : Nicht anwendbar

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) : Nicht anwendbar

Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen : Nicht anwendbar

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe : Nicht anwendbar

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien : Nicht anwendbar

REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse (Anhang XVII) : Nicht anwendbar

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018

(CLP_CH)

REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59).	:	Nicht anwendbar
REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien	:	Nicht anwendbar
REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse (Anhang XVII)	:	Nicht anwendbar
Verordnung über den Schutz vor Störfällen Mengenschwelle gemäß Störfallverordnung (StfV 814.012)	:	Nicht anwendbar

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilung ist nicht erforderlich

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext anderer Abkürzungen

CH SUVA	:	Grenzwerte am Arbeitsplatz
CH SUVA / MAK-Wert	:	Maximale Arbeitsplatzkonzentrationswert

ADN - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AICS - Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/830 der Kommission
SR813.11 Chemikalienverordnung



5420203 Reasorb 80 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: -
1.0	16.02.2018	PR54202-03	Datum der ersten Ausgabe: 16.02.2018
(CLP_CH)			

Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschiffverkehrsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt enthält nur sicherheitsrelevante Angaben und ersetzt keine Produktinformation oder Produktspezifikation.

Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden : Angaben stammen aus Nachschlagewerken und der Literatur.

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Überarbeitung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das in diesem Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt mit anderen Materialien vermischt, vermischt oder verarbeitet wird oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden.

8.8.2 SICHERHEITSDATENBLATT - Sorbalit mit Aktivkohle

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

· **Handelsname:** Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

· UFI:

Sorbalit® 3% AK: YM30-E0RQ-S003-MDEG
Sorbalit® 4% AK: CQ30-X0F4-200K-8R0J
Sorbalit® 5% AK: NS30-F04H-D003-X2KM
Sorbalit® 10% AK: PV30-X0TW-P00K-KE5P
Sorbalit® 20% AK: TY30-F0HA-0002-8RRR
Sorbalit® 25% AK: T440-F0W3-M002-KEWV
Sorbalit® 30% AK: P740-Y0KG-W00J-7SGX
Sorbalit® 35% AK: S940-G08W-7002-W430
Sorbalit® 5% AK PHC 1100: 0E50-2082-600G-HJNU

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

· Verwendung des Stoffes / des Gemisches

Absorptionsmittel
Adsorptionsmittel

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

· Hersteller/Lieferant:

Märker Kalk GmbH
Werk Harburg
Oskar-Märker-Str. 24
86655 Harburg
Tel: +49 (0)9080-8-0
Fax: +49 (0) 9080-8-653
www.maerker-gruppe.de

· Auskunftgebender Bereich:

reach@maerker-gruppe.de
Tel. +49 (0) 9080-8-0

1.4 Notrufnummer:

Giftinformationszentrum / Poison Information Center Mainz:
Tel. +49 (0) 6131 / 19240
mail@giftinfo.uni-mainz.de

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

· **Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**



GHS05 Ätzwirkung

Eye Dam. 1 H318 Verursacht schwere Augenschäden.

(Fortsetzung auf Seite 2)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 1)



GHS07

Skin Irrit. 2 H315 Verursacht Hautreizungen.
STOT SE 3 H335 Kann die Atemwege reizen.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Das Produkt ist gemäß CLP-Verordnung eingestuft und gekennzeichnet.

Gefahrenpiktogramme



GHS05 GHS07

Signalwort Gefahr

Gefahrbestimmende Komponenten zur Etikettierung:

Calciumhydroxid

Gefahrenhinweise

H315 Verursacht Hautreizungen.

H318 Verursacht schwere Augenschäden.

H335 Kann die Atemwege reizen.

Sicherheitshinweise

P102 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

P261 Einatmen von Staub vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz/ Gehörschutz tragen.

P302+P352 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser waschen.

P304+P340 BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P310 Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.

P501 Entsorgung des Inhalts / des Behälters gemäß den örtlichen / regionalen / nationalen/ internationalen Vorschriften.

2.3 Sonstige Gefahren

Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

• **PBT:** Nicht anwendbar.

• **vPvB:** Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Beschreibung:

Gemisch aus nachfolgend aufgeführten Stoffen mit kennzeichnungsfreien Beimengungen.

Gefährliche Inhaltsstoffe:

CAS: 1305-62-0	Calciumhydroxid	50 - 100%
EINECS: 215-137-3	☠ Eye Dam. 1, H318; ⚠ Skin Irrit. 2, H315; STOT SE	
Reg.nr.: 01-2119475151-45-X	3, H335	

(Fortsetzung auf Seite 3)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 2)

- **zusätzl. Hinweise:**
Der Wortlaut der angeführten Gefahrenhinweise ist dem Abschnitt 16 zu entnehmen.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

- **4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**
- **Allgemeine Hinweise:** Mit Produkt verunreinigte Kleidungsstücke unverzüglich entfernen.
- **nach Einatmen:**
Reichlich Frischluftzufuhr und sicherheitshalber Arzt aufsuchen.
Bei Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage.
- **nach Hautkontakt:**
Sofort mit Wasser und Seife abwaschen und gut nachspülen.
Bei andauernder Hautreizung Arzt aufsuchen.
- **nach Augenkontakt:**
Augen bei geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten unter fließendem Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- **nach Verschlucken:**
Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
Kein Erbrechen herbeiführen. Sofort einen Arzt hinzuziehen!
- **4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**
Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**
Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

- **5.1 Löschmittel**
- **Geeignete Löschmittel:**
Produkt selbst brennt nicht.
Feuerlöschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.
- **Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel:** Wasser im Vollstrahl.
- **5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**
Bei einem Brand kann freigesetzt werden:
Kohlenmonoxid (CO)
- **5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**
- **Besondere Schutzausrüstung:**
Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemievollschutzanzug tragen.
- **Weitere Angaben**
Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen. Für ausreichenden Löschwasserrückhalt sorgen.
Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen entsprechend den behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- **6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**
Staubbildung vermeiden.
Für ausreichende Lüftung sorgen.
Produkt bildet mit Wasser rutschige Beläge.
Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen beachten.
- **6.2 Umweltschutzmaßnahmen:**
Defekte Gebinde sofort absondern und abdichten.

(Fortsetzung auf Seite 4)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 3)

Wenn möglich, mechanisch wieder aufnehmen und weiterverwenden.

Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.

· **6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:**

Mechanisch mit geeignetem Gerät aufnehmen und in einem geeigneten Behälter sammeln.

Vor Wasser schützen.

Für ausreichende Lüftung sorgen.

· **6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Informationen zur sicheren Handhabung siehe Abschnitt 7.

Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8.

Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

· **7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

Staubbildung vermeiden.

Bei Staubbildung Absaugung vorsehen.

Zur Staubaufnahme sind geeignete Industriestaubsauger oder zentrale Sauganlagen zu verwenden.

Kontakt mit Augen und der Haut vermeiden.

Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen.

· **Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:** Das Produkt ist nicht brennbar.

· **7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

· **Lagerung:**

· **Anforderung an Lagerräume und Behälter:**

An einem kühlen Ort lagern.

Nur im Originalgebinde aufbewahren.

Nicht geeignetes Behältermaterial: Aluminium

· **Zusammenlagerungshinweise:** Nicht zusammen mit Säuren lagern.

· **Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen:**

Behälter dicht geschlossen halten.

Trocken lagern.

Vor Luftfeuchtigkeit und Wasser schützen.

· **Lagerklasse:** 13 (Nicht brennbare Feststoffe) nach TRGS 510

· **Klassifizierung nach Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV):** -

· **7.3 Spezifische Endanwendungen** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/ Persönliche Schutzausrüstungen

· **8.1 Zu überwachende Parameter**

· **Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:**

AGW: Arbeitsplatzgrenzwert

IOELV: Indicative Occupational Exposure Limit Values, Arbeitsplatz-Richtgrenzwerte der Europäischen Union

1305-62-0 Calciumhydroxid

AGW (Deutschland)	Langzeitwert: 1 E mg/m ³ 2(I);Y, EU, DFG
IOELV (Europäische Union)	Kurzzeitwert: 4 mg/m ³ Langzeitwert: 1 mg/m ³ Respirable fraction
MAK (Österreich)	Kurzzeitwert: 4 E mg/m ³ Langzeitwert: 1 E mg/m ³

(Fortsetzung auf Seite 5)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 4)

· DNEL-Werte		
1305-62-0 Calciumhydroxid		
Inhalativ	DNEL (worker, short-term, local)	4 mg/m ³ (Mensch)
	DNEL (worker, long-term, local)	1 mg/m ³ (Mensch)
	DNEL (consumer, short-term, local)	4 mg/m ³ (Mensch)
	DNEL (consumer, long-term, local)	1 mg/m ³ (Mensch)

· PNEC-Werte	
1305-62-0 Calciumhydroxid	
PNEC aqua (freshwater)	0,49 mg/L (.)
PNEC aqua (marine water)	0,32 mg/L (.)
PNEC STP	3 mg/L (.)
PNEC soil	1.080 mg/kg soil dw (.)
PNEC aqua (intermittent releases)	0,49 mg/L (.)

· **Zusätzliche Hinweise:** Als Grundlage dienten die bei der Erstellung gültigen Listen.

· **8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

· **Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung**

· **Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:**

Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.

Berührung mit der Haut vermeiden.

Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

· **Atemschutz**

Bei staubigen Verhältnissen oder bei Überschreitung von Expositionsgrenzwerten müssen zugelassene Staubatemfilter verwendet werden. Bei guter Raumbelüftung nicht erforderlich. Staubschutzmaske (Filter FP1).

· **Handschutz**

Schutzhandschuhe z. B. aus Nitrilkautschuk tragen.

Das Handschuhmaterial muss undurchlässig und beständig gegen das Produkt / den Stoff / das Gemisch sein.

Aufgrund fehlender Tests kann keine Empfehlung zum Handschuhmaterial für das Produkt / das Gemisch / das Chemikaliengemisch abgegeben werden.

Auswahl des Handschuhmaterials unter Beachtung der Durchbruchzeiten, Permeationsraten und der Degradation.

· **Handschuhmaterial**

Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Da das Produkt ein Gemisch aus mehreren Stoffen darstellt, ist die Beständigkeit von Handschuhmaterialien nicht vorausberechenbar und muß deshalb vor dem Einsatz überprüft werden.

· **Durchdringungszeit des Handschuhmaterials**

Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten.

Bei festen trockenen Substanzen ist eine Permeation nicht zu erwarten. Die Durchbruchzeit für diesen Schutzhandschuh wurde daher nicht bestimmt.

· **Augen-/Gesichtsschutz**



Dichtschließende Schutzbrille.

(Fortsetzung auf Seite 6)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 5)

- **Körperschutz:** Laugenbeständige Schutzkleidung.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

· 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

· Allgemeine Angaben

- | | |
|---|--|
| · Farbe | grau |
| · Geruch: | geruchlos |
| · Geruchsschwelle: | Nicht bestimmt. |
| · Schmelzpunkt/Gefrierpunkt: | Nicht bestimmt |
| · Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich | Nicht bestimmt |
| · Entzündbarkeit | selbstentzündlich nach VDI 2263 bei > 300 °C |
| · Flammpunkt: | Nicht anwendbar |
| · Zündtemperatur | nicht selbstentzündlich nach ADR |
| · Zersetzungstemperatur: | > 580 °C |
| · SADT | |
| · pH-Wert bei 20 °C: | ca. 12 |
| · Viskosität: | |
| · Kinematische Viskosität dynamisch: | Nicht anwendbar.
Nicht anwendbar. |
| · Löslichkeit | |
| · Wasser: | teilweise löslich |
| · Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log-Wert) | Nicht bestimmt. |
| · Dampfdruck: | Nicht anwendbar. |
| · Dichte und/oder relative Dichte | |
| · Dichte bei 20 °C: | > 2 g/cm ³ |
| · Relative Dichte | Nicht bestimmt. |
| · Dampfdichte | Nicht anwendbar. |
| · Partikeleigenschaften | Siehe Abschnitt 3. |

· 9.2 Sonstige Angaben

- | | |
|--|---|
| · Aussehen: | |
| · Form: | Pulver |
| · Wichtige Angaben zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Sicherheit | |
| · Explosive Eigenschaften: | Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich. |
| · Lösemittelgehalt: | |
| · Organische Lösemittel: | 0,0 % |
| · VOC USA | |
| · Wasser: | 0,0 % |
| · Festkörpergehalt: | 100,0 % |
| · Zustandsänderung | |
| · Verdampfungsgeschwindigkeit | Nicht anwendbar. |

· Angaben über physikalische Gefahrenklassen

- | | |
|--|----------|
| · Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff | entfällt |
| · Entzündbare Gase | entfällt |
| · Aerosole | entfällt |
| · Oxidierende Gase | entfällt |
| · Gase unter Druck | entfällt |

(Fortsetzung auf Seite 7)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 6)

· Entzündbare Flüssigkeiten	entfällt
· Entzündbare Feststoffe	entfällt
· Selbstersetzliche Stoffe und Gemische	entfällt
· Pyrophore Flüssigkeiten	entfällt
· Pyrophore Feststoffe	entfällt
· Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische	entfällt
· Stoffe und Gemische, die in Kontakt mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	entfällt
· Oxidierende Flüssigkeiten	entfällt
· Oxidierende Feststoffe	entfällt
· Organische Peroxide	entfällt
· Gegenüber Metallen korrosiv wirkende Stoffe und Gemische	entfällt
· Desensibilisierte Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff	entfällt

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

- **10.1 Reaktivität** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **10.2 Chemische Stabilität**
 - **Thermische Zersetzung / zu vermeidende Bedingungen:**
Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.
- **10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**
Reaktionen mit Leichtmetallen in Gegenwart von Feuchtigkeit unter Bildung von Wasserstoff.
- **10.4 Zu vermeidende Bedingungen** Vor Feuchtigkeit schützen.
- **10.5 Unverträgliche Materialien:** Säuren.
- **10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:**
Keine bei bestimmungsgemäßer Verwendung und vorschriftsmäßiger Lagerung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

- **11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**
- **Akute Toxizität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

· **Einstufungsrelevante LD/LC50-Werte:**

1305-62-0 Calciumhydroxid

Oral	LD50	> 2.000 mg/kg (Ratte) (OECD 425)
Dermal	LD50	> 2.500 mg/kg (Kaninchen) (OECD 402)

- **Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**
Verursacht Hautreizungen.
- **Schwere Augenschädigung/-reizung**
Verursacht schwere Augenschäden.
- **Sensibilisierung der Atemwege/Haut**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- **Keimzellmutagenität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- **Karzinogenität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- **Reproduktionstoxizität**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**
Kann die Atemwege reizen.

(Fortsetzung auf Seite 8)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 7)

- **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- **Aspirationsgefahr** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- **11.2 Angaben über sonstige Gefahren**

- **Endokrinschädliche Eigenschaften**

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

- **12.1 Toxizität**

- **Aquatische Toxizität:**

1305-62-0 Calciumhydroxid

EC50 (statisch)	49,1 mg/l/48h (Daphnia magna) (OECD 202)
LC50 (statisch)	50,6 mg/l/96h (Oncorhynchus mykiss) (OECD 203)
EC50 (statisch)	184,6 mg/l/72h (Pseudokirchneriella subcapitata) (OECD 201)

- **Terrestrische Toxizität:**

1305-62-0 Calciumhydroxid

NOEC (28 d)	2.000 mg/kg soil dw (Eisenia fetida) (OECD 222)
NOEC (21 d)	47.600 mg/kg soil dw (Beta vulgaris) (OECD 208)

- **12.2 Persistenz und Abbaubarkeit** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **Sonstige Hinweise:** Es sind keine Angaben über das Gemisch verfügbar.
- **12.3 Bioakkumulationspotenzial** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **12.4 Mobilität im Boden** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
 - **PBT:** Nicht anwendbar.
 - **vPvB:** Nicht anwendbar.
- **12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften**
Für Informationen zu endokrinschädigenden Eigenschaften siehe Abschnitt 11.
- **12.7 Andere schädliche Wirkungen**

- **Verhalten in Kläranlagen:**

1305-62-0 Calciumhydroxid

EC50 (statisch)	300,4 mg/l/3h (Belebtschlamm) (OECD 209)
-----------------	--

- **Weitere ökologische Hinweise:**

- **Allgemeine Hinweise:**

Wegspülen größerer Mengen in Kanalisation oder Gewässer kann zur pH-Wert-Erhöhung führen. Ein hoher pH-Wert schädigt Wasserorganismen. In der Verdünnung der Anwendungskonzentration reduziert sich der pH-Wert erheblich, so dass nach dem Gebrauch des Produktes die in die Kanalisation gelangenden Abwässer nur schwach wassergefährdend wirken.

Wassergefährdungsklasse 1 (Selbsteinstufung): schwach wassergefährdend

Nicht unverdünnt bzw. in größeren Mengen in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen lassen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

- **13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**

- **Empfehlung:**

Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

(Fortsetzung auf Seite 9)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 15.02.2021

Versionsnummer 3

überarbeitet am: 15.02.2021

Handelsname: Sorbalit® 3 % AK, Sorbalit® 4 % AK, Sorbalit® 5 % AK, Sorbalit® 10 % AK, Sorbalit® 20 % AK, Sorbalit® 25 % AK, Sorbalit® 30 % AK, Sorbalit® 35 % AK, Sorbalit® 5% AK PHC 1100

(Fortsetzung von Seite 9)

· **VERORDNUNG (EU) 2019/1148**

· **Anhang I - BESCHRÄNKTE AUSGANGSSTOFFE FÜR EXPLOSIVSTOFFE (Oberer Konzentrationsgrenzwert für eine Genehmigung nach Artikel 5 Absatz 3)**

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

· **Anhang II - MELDEPFLICHTIGE AUSGANGSSTOFFE FÜR EXPLOSIVSTOFFE**

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

· **Nationale Vorschriften:**

- **Wassergefährdungsklasse:** WGK 1 (Selbsteinstufung): schwach wassergefährdend.
- **Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotsverordnungen**

· **Besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) gemäß REACH, Artikel 57**

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

- **15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung:** Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.

· **Relevante Sätze**

- H315 Verursacht Hautreizungen.
- H318 Verursacht schwere Augenschäden.
- H335 Kann die Atemwege reizen.

· **Datenblatt ausstellender Bereich:**

 **DEKRA** Dieses EG-Sicherheitsdatenblatt wurde in Zusammenarbeit mit der DEKRA Assurance Services GmbH, Hanomagstr. 12, D-30449 Hannover, Tel.: (+49) 511 42079 - 0, reach@dekra.com, erstellt.

© DEKRA Assurance Services GmbH. Veränderung dieses Dokuments bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der DEKRA Assurance Services GmbH.

· **Versionsnummer der Vorgängerversion: 2**

· **Abkürzungen und Akronyme:**

- ADR: Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
- IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods
- IATA: International Air Transport Association
- GHS: Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals
- EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
- ELINCS: European List of Notified Chemical Substances
- CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)
- DNEL: Derived No-Effect Level (REACH)
- PNEC: Predicted No-Effect Concentration (REACH)
- LC50: Lethal concentration, 50 percent
- LD50: Lethal dose, 50 percent
- PBT: Persistent, Bioaccumulative and Toxic
- SVHC: Substances of Very High Concern
- vPvB: very Persistent and very Bioaccumulative
- Skin Irrit. 2: Hautreizende/-ätzende Wirkung – Kategorie 2
- Eye Dam. 1: Schwere Augenschädigung/Augenreizung – Kategorie 1
- STOT SE 3: Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) – Kategorie 3

· *** Daten gegenüber der Vorversion geändert**

8.8.3 SICHERHEITSDATENBLATT - Ammoniakwasser

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

- 1.1 Produktidentifikator

- **Handelsname:** Ammoniaklösung 24,9%

- **Artikelnummer:** 1000409112000

- **UFI:** AACF-G0YC-N005-YY6Q

- 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Zu Einzelheiten der identifizierten Verwendungen gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 siehe Anhang dieses Sicherheitsdatenblattes.

- Verwendung des Stoffes / des Gemisches

Grundstoff mit nicht speziell definierter Verwendung

Für dieses Produkt gelten Verwendungsbeschränkungen nach VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 ANHANG XVII (siehe Abschnitt 15).

- 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

- Hersteller/Lieferant:

Staub & Co. - Silbermann GmbH

Ostendstraße 124

D-90482 Nürnberg

Tel.: 0911 / 5482 - 0

Fax: 0911-5482 -1119

Mail: info@staub-silbermann.de

- Auskunftgebender Bereich:

Abteilung HSE

e-Mail: sdb@staub-silbermann.de

- 1.4 Notrufnummer:

Beratungsstelle bei Vergiftungen, Mainz

Tel. 0 61 31 / 19 240

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

- 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

- Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Skin Corr. 1B H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Eye Dam. 1 H318 Verursacht schwere Augenschäden.

STOT SE 3 H335 Kann die Atemwege reizen.

Aquatic Chronic 3 H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

- 2.2 Kennzeichnungselemente

- Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Das Produkt ist gemäß CLP-Verordnung eingestuft und gekennzeichnet.

- Gefahrenpiktogramme



GHS05 GHS07

- Signalwort Gefahr

- Gefahrbestimmende Komponenten zur Etikettierung:

Ammoniak, wasserfrei

- Gefahrenhinweise

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

(Fortsetzung auf Seite 2)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 1)

H335 Kann die Atemwege reizen.

H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

- Sicherheitshinweise

P260 Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

P303+P361+P353 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen [oder duschen].

P304+P340 BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P312 Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.

P403+P233 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

- 2.3 Sonstige Gefahren**- Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**- **PBT:** Nicht anwendbar.- **vPvB:** Nicht anwendbar.

* ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

- 3.2 Gemische

REACH Registrierungs-Nr.: 01-2119488876-14 (Ammoniak wasserfrei [CAS number: 7664-41-7])

Ammoniaklösung 10-<25% :

CAS-Nummer: 1336-21-6

- EG-Nummer: 215-647-6

- Indexnummer: 007-001-01-2

- REACH Registrierungs-Nr.: 01-2119982985-14

- **Beschreibung:** Wässrige Lösung aus nachfolgend angeführten Stoffen**- Gefährliche Inhaltsstoffe:**

CAS: 7664-41-7	Ammoniak, wasserfrei	≥10-<25%
EINECS: 231-635-3	Acute Tox. 3, H331; Skin Corr. 1B, H314; Eye Dam. 1, H318;	
Reg.nr.: 01-2119488876-14	Aquatic Acute 1, H400; Aquatic Chronic 2, H411; Flam. Gas 2, H221; Press. Gas (Comp.), H280	

- **zusätzl. Hinweise:** Der Wortlaut der angeführten Gefahrenhinweise ist dem Abschnitt 16 zu entnehmen.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

- 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**- Allgemeine Hinweise:**

Bei Bewußtlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage.

Bei anhaltenden Beschwerden Arzt hinzuziehen.

- nach Einatmen:

Sofort Corticosteroid-Dosieraerosol (z. B. Dexamethason) inhalieren.

Frischlufzufuhr, bei Beschwerden Arzt aufsuchen.

- nach Hautkontakt:

Sofort ärztliche Behandlung notwendig, da nicht behandelte Verätzungen zu schwer heilenden Wunden führen.

- nach Augenkontakt:

Augen bei geöffnetem Lidspalt sofort mehrere Minuten unter fließendem Wasser spülen und Arzt konsultieren.

(Fortsetzung auf Seite 3)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 2)

- **nach Verschlucken:**
Kein Erbrechen einleiten.
Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
 - **Hinweise für den Arzt:**
Wenn Produkt in die Augen gelangt, sofort kräftig spülen und Augenarzt hinzuziehen. Behandlung der Verätzungen. Schockbekämpfung. Schmerzlinderung.
Cave Lungenödem nach (oft symptomarmer) Latenzzeit von 2 Tagen; Dexamethason-Behandlung.
Symptomatische Behandlung. Infektionsprophylaxe.
 - **4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**
Brennen und Schmerzen der Augen sowie der Schleimhäute. Reizhusten, Atemnot, Krämpfe möglich.
Rötung und Bläschenbildung der Haut.
 - **Gefahren**
Flüssigkeit und Dämpfe reizen sehr stark bis hin zu schwerer Verätzung die Augen, die Atemwege, die Lunge sowie die Haut. Erstickungsgefahr.
 - **4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**
Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
-

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

- **5.1 Löschmittel**
 - **Geeignete Löschmittel:** Brandbekämpfung auf Umgebungsbrand abstimmen.
 - **5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**
Bei einem Brand kann freigesetzt werden:
Ammoniak (NH₃)
Stickoxide (NO_x)
 - **5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**
 - **Besondere Schutzausrüstung:** Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
 - **Weitere Angaben**
Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen.
Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen entsprechend den behördlichen Vorschriften entsorgt werden.
Gefährdete Behälter in der Umgebung mit Wassersprühstrahl kühlen.
-

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- **6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**
Kontakt mit der Haut, den Augen und der Kleidung vermeiden.
Atemschutzgerät anlegen.
Schutzausrüstung tragen. Ungeschützte Personen fernhalten.
- **6.2 Umweltschutzmaßnahmen:**
Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.
Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen.
Bei Freisetzung größerer Mengen zuständige Behörden informieren.
- **6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:**
Mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder, Sägemehl) aufnehmen.
Kontaminiertes Material als Abfall nach Punkt 13 entsorgen.
- **6.4 Verweis auf andere Abschnitte**
Informationen zur sicheren Handhabung siehe Abschnitt 7.
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8.

(Fortsetzung auf Seite 4)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 3)

 Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

* ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

- 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Für gute Belüftung/Absaugung am Arbeitsplatz sorgen.

Augen- und Hautkontakt vermeiden.

Nicht mit unedlen Metallen, wie Aluminium, Magnesium, Zink oder Blei in Berührung bringen (Wasserstoffentwicklung). Niemals Säuren hinzugeießen.

- Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:

Beachtung der allgemeinen Regeln des vorbeugenden betrieblichen Brandschutzes.

Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

- 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

- **Lagerung:** In gut verschlossenen Gebinden kühl und trocken lagern.

- Anforderung an Lagerräume und Behälter:

Gesetze und Vorschriften zur Lagerung und Verwendung wassergefährdender Stoffe beachten.

Nicht geeignetes Behältermaterial: Aluminium, Kupfer

- **Zusammenlagerungshinweise:** Nicht zusammen mit Säuren lagern.- **Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen:** Keine

- Lagerklasse:

8 B Nicht brennbare ätzende Gefahrstoffe (TRGS 510, Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern)

- **Klassifizierung nach Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV):** -- **7.3 Spezifische Endanwendungen** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

* ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

- 8.1 Zu überwachende Parameter

- Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen:

Keine weiteren Angaben, siehe Abschnitt 7.

- Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:

7664-41-7 Ammoniak, wasserfrei

AGW (Deutschland)	Langzeitwert: 14 mg/m ³ , 20 ml/m ³ 2(I);DFG, EU, Y
IOELV (Europäische Union)	Kurzzeitwert: 36 mg/m ³ , 50 ml/m ³ Langzeitwert: 14 mg/m ³ , 20 ml/m ³

- DNEL-Werte

7664-41-7 Ammoniak, wasserfrei

Oral	DNEL (Bevölkerung)	6,8 mg/kg bw/day (Akut, systemische Wirkungen) 6,8 mg/kg bw/day (Langzeit, systemische Wirkung)
Dermal	DNEL (Arbeiter)	6,8 mg/kg bw/day (Akut, systemische Wirkungen) 6,8 mg/kg bw/day (Langzeit, systemische Wirkung)
		DNEL (Bevölkerung)
Inhalativ	DNEL (Arbeiter)	47,6 mg/m ³ /(akut) (Akut, systemische Wirkungen) 36 mg/m ³ (Akut, lokale Wirkungen) 47,6 mg/m ³ (Langzeit, systemische Wirkung)

(Fortsetzung auf Seite 5)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 4)

	DNEL (Bevölkerung)	14 mg/m ³ (Langzeit, lokale Wirkungen) 23,8 mg/m ³ (Akut, systemische Wirkungen) 7,2 mg/m ³ (Akut, lokale Wirkungen) 23,8 mg/m ³ (Langzeit, systemische Wirkung) 2,8 mg/m ³ (Langzeit, lokale Wirkungen)
- PNEC-Werte		
7664-41-7 Ammoniak, wasserfrei		
PNEC	0,001 mg/l (Süßwasser)	
	0,001 mg/l (Meerwasser)	

- Zusätzliche Hinweise: Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Listen.

- 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

- Persönliche Schutzausrüstung:

- Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.

Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

Dämpfe, Sprühnebel und Aerosole nicht einatmen.

- Atemschutz: Atemschutz bei Freisetzung von Dämpfen/Aerosolen.

- Handschutz:

Das Handschuhmaterial muss undurchlässig und beständig gegen das Produkt / den Stoff / die Zubereitung sein.

Auswahl des Handschuhmaterials unter Beachtung der Durchbruchzeiten, Permeationsraten und der Degradation.

- Handschuhmaterial

Butylkautschuk, empfohlene Materialstärke: $\geq 0,7$ mm, Durchbruchzeit: ≥ 480 Min.

Fluorkautschuk (Viton), empfohlene Materialstärke: $\geq 0,7$ mm, Durchbruchzeit: ≥ 480 Min.

Es ist zu beachten, dass die tägliche Gebrauchsdauer eines Chemikalienschutzhandschuhs in der Praxis wegen der vielen Einflussfaktoren (z.B. Temperatur) deutlich kürzer als die durch Tests ermittelte Permeationszeit sein kann.

Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich.

Da das Produkt eine Zubereitung aus mehreren Stoffen darstellt, ist die Beständigkeit von Handschuhmaterialien nicht vorausberechenbar und muß deshalb vor dem Einsatz überprüft werden.

- Durchdringungszeit des Handschuhmaterials

Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten.

Als Spritzschutz sind Handschuhe aus folgenden Materialien geeignet: Nitrilkautschuk mit 0,4 mm Schichtdicke oder Chloroprenkautschuk mit 0,5mm Schichtdicke, (empfohlen: Schutzindex 2, entsprechend über 30 Minuten Permeationszeit nach EN 374).

Achtung! die tägliche Gebrauchsdauer eines Chemikalienschutzhandschuhs kann wegen der besonderen Bedingungen am Arbeitsplatz (mechanische Belastung, Temperatur) deutlich kürzer als die nach EN 374 ermittelte Permeationszeit sein.

- Augenschutz: Dichtschließende Schutzbrille

- Körperschutz:

Standard-Arbeitsschutzkleidung. Chemikalienbeständige Sicherheitsschuhe oder -stiefel. Wenn Hautkontakt auftreten kann, für diese Lösung undurchlässige Schutzkleidung tragen.

D —

(Fortsetzung auf Seite 6)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 5)

* ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

- 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

- Allgemeine Angaben

- Aussehen:

Form:	flüssig
Farbe:	farblos
Geruch:	stechend
Geruchsschwelle:	5 - 25 ppm (NH ₃)

- pH-Wert: > 10

- Schmelzpunkt/Gefrierpunkt: Nicht bestimmt

- Siedebeginn und Siedebereich: Nicht bestimmt

- Flammpunkt: Nicht anwendbar; Produkt ist nicht brennbar oder explosionsgefährlich.

- Entzündbarkeit (fest, gasförmig): Nicht anwendbar.

- Zersetzungstemperatur: Nicht bestimmt.

- Selbstentzündungstemperatur: Das Produkt ist nicht selbstentzündlich.

- Explosive Eigenschaften: Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich.

- Explosionsgrenzen:

untere:	15 Vol % (NH ₃)
obere:	28 Vol % (NH ₃)

- Dampfdruck: Nicht bestimmt.

- Dichte bei 20 °C: 0,9295 g/cm³

- Relative Dichte: Nicht bestimmt.

- Dampfdichte: Nicht bestimmt.

- Verdampfungsgeschwindigkeit: Nicht bestimmt.

- Löslichkeit in / Mischbarkeit mit

Wasser: vollständig mischbar

- Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: -1,14 log POW

- Viskosität:

dynamisch: Nicht bestimmt.

kinematisch: Nicht bestimmt.

- 9.2 Sonstige Angaben

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

- 10.1 Reaktivität Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

- 10.2 Chemische Stabilität

- Thermische Zersetzung / zu vermeidende Bedingungen:

Bei Erhitzung: Entwicklung von Ammoniak gasförmig

- 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen Stark exotherme Reaktion mit Säuren.

- 10.4 Zu vermeidende Bedingungen Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

- 10.5 Unverträgliche Materialien:

Säuren

starke Oxidationsmittel

(Fortsetzung auf Seite 7)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 6)

Aluminium, Buntmetalle, Iod. Wirkt korrosiv gegen Kupfer, Zink und Legierungen davon. Kann Spannungsrißkorrosionen verursachen.

- 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:

Stickoxide (NO_x)Ammoniak (NH₃)

- Weitere Angaben:

Lösung reagiert mit Kohlendioxid aus der Luft unter Bildung von Ammoniumcarbonat bzw. -hydrogencarbonat.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

- 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

- **Akute Toxizität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- Einstufungsrelevante LD/LC50-Werte:

7664-41-7 Ammoniak, wasserfrei

Oral	LD50	350 mg/kg (rat)
------	------	-----------------

- Primäre Reizwirkung:

- Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

- Schwere Augenschädigung/-reizung

Verursacht schwere Augenschäden.

- Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- Zusätzliche toxikologische Hinweise:

Ammoniak gasförmig: Kann je nach Konzentration zu starken Reizungen der Augen und der Atemwege führen.

Möglich ist: Bildung von Lungenoedemen, Erstickungsgefahr. Wegen des intensiven Geruchs beginnt die Gefährdung im Allgemeinen erst über der Grenze der Erträglichkeit.

- CMR-Wirkungen (krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkung)

- **Keimzell-Mutagenität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- **Karzinogenität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- **Reproduktionstoxizität** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Kann die Atemwege reizen.

- Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- **Aspirationsgefahr** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

- 12.1 Toxizität

- Aquatische Toxizität:

7664-41-7 Ammoniak, wasserfrei

LC 50 / 48 h	101 mg/l (Großer Wasserfloh (Daphnia magna))
LC 50	0,068 mg/l (Fische)
EC 50 / 48 h	25,4 mg/l (Großer Wasserfloh (Daphnia magna))
NOEC / 96 h	0,79 mg/l (Großer Wasserfloh (Daphnia magna))

- 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit Biologisch abbaubar

(Fortsetzung auf Seite 8)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 7)

- 12.3 Bioakkumulationspotenzial

Keine Bioakkumulation

Aufgrund des Verteilungskoeffizienten n-Octanol/Wasser ist eine Anreicherung in Organismen nicht zu erwarten. ($\log P(o/w) < 1$).

- 12.4 Mobilität im Boden Adsorption im Boden möglich.

- Ökotoxische Wirkungen:
- Verhalten in Kläranlagen:

Bei Einleitung in biologische Kläranlagen sind je nach lokalen Bedingungen und vorliegenden Konzentrationen Störungen der Abbauaktivität von Belebtschlamm möglich.

Das Produkt ist eine Base. Vor Einleiten eines Abwasser in Kläranlagen ist in der Regel eine Neutralisation erforderlich.

- Weitere ökologische Hinweise:

Nach Neutralisation ist nur noch die relativ geringe Schädwirkung der entstandenen Salze vorhanden. Wird nicht neutralisiert, so ist der pH-Wert zu beachten. Die toxische Wirkung für Fische und Bakterien beginnt unterhalb pH-Wert = 6 bzw. über pH-Wert = 9.

- AOX-Hinweis: Das Produkt enthält kein organisch gebundenes Halogen (AOX).

- Allgemeine Hinweise:

Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

Wassergefährdungsklasse 2 (Selbsteinstufung): wassergefährdend

Nicht in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen lassen.

- 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

- **PBT:** Nicht anwendbar.

- **vPvB:** Nicht anwendbar.

- 12.6 Andere schädliche Wirkungen Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

- 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Der nachstehende Hinweis bezieht sich auf das Produkt, das so belassen wurde und nicht auf weiterverarbeitete Produkte. Bei der Mischung mit anderen Produkten können andere Entsorgungswege erforderlich sein; im Zweifelsfall den Lieferanten des Produktes oder die lokale Behörde zu Rate ziehen.

- Empfehlung:

Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

- Abfallschlüsselnummer:

Die Abfallschlüsselnummern sind seit dem 1.1.1999 nicht nur Produkt- sondern im wesentlichen anwendungsbezogen. Die für die Anwendung gültige Abfallschlüsselnummer kann dem Europäischen Abfallkatalog entnommen werden.

- Ungereinigte Verpackungen: Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

- Empfehlung:

L e i h v e r p a c k u n g: Nach optimaler Entleerung sofort dicht verschlossen und ohne Reinigung dem Lieferanten zurückgeben. Es ist Sorge zu tragen, daß keine Fremdstoffe in die Verpackung gelangen!

Sonstige Behälter: vollständig entleeren und gereinigt einer Rekonditionierung oder Wiederaufbereitung zuführen.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

- 14.1 UN-Nummer

- **ADR, IMDG, IATA**

UN2672

- 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

- **ADR**

2672 AMMONIAKLÖSUNG

(Fortsetzung auf Seite 9)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 8)

- IMDG, IATA	AMMONIA SOLUTION
- 14.3 Transportgefahrenklassen	
- ADR	
- Klasse	8 (C5) Ätzende Stoffe
- Gefahrzettel	8
- IMDG, IATA	
- Class	8 Ätzende Stoffe
- Label	8
- 14.4 Verpackungsgruppe	
- ADR, IMDG, IATA	III
- 14.5 Umweltgefahren:	
- Besondere Kennzeichnung (ADR):	NEIN
- Besondere Kennzeichnung (IATA):	NEIN
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	Nicht anwendbar.
- Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr (Kemler-Zahl):	80
- EMS-Nummer:	F-A, S-B
- Segregation groups	Alkalis
- Stowage Category	A
- Stowage Code	SW2 Clear of living quarters. SW5 If under deck, stow in a mechanically ventilated space.
- Segregation Code	SG35 Stow "separated from" SGG1-acids
- 14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code	Nicht anwendbar.
- Transport/weitere Angaben:	
- ADR	
- Begrenzte Menge (LQ)	5L
- Freigestellte Mengen (EQ)	Code: E1 Höchste Nettomenge je Innenverpackung: 30 ml Höchste Nettomenge je Außenverpackung: 1000 ml
- Beförderungskategorie	3
- Tunnelbeschränkungscode	E
- IMDG	
- Limited quantities (LQ)	5L
- Excepted quantities (EQ)	Code: E1 Höchste Nettomenge je Innenverpackung: 30 ml Höchste Nettomenge je Außenverpackung: 1000 ml
- UN "Model Regulation":	UN 2672 AMMONIAKLÖSUNG, 8, III

D—

(Fortsetzung auf Seite 10)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 9)

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

- 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

- Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Das Produkt ist gemäß CLP-Verordnung eingestuft und gekennzeichnet.

- Gefahrenpiktogramme



GHS05 GHS07

- Signalwort Gefahr

- Gefahrbestimmende Komponenten zur Etikettierung:

Ammoniak, wasserfrei

- Gefahrenhinweise

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H335 Kann die Atemwege reizen.

H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

- Sicherheitshinweise

P260 Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

P303+P361+P353 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen [oder duschen].

P304+P340 BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P312 Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.

P403+P233 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

- Richtlinie 2012/18/EU

- Namentlich aufgeführte gefährliche Stoffe - ANHANG I Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

- VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 ANHANG XVII Beschränkungsbedingungen: 3

- Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten – Anhang II

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

- Nationale Vorschriften:

- Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung:

Beschäftigungsbeschränkungen für Kinder und Jugendliche nach Richtlinie 94/33/EG und den entsprechenden nationalen Vorschriften beachten.

- Wassergefährdungsklasse: WGK 2 (Selbsteinstufung): wassergefährdend

- Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotsverordnungen

- Besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) gemäß REACH, Artikel 57

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

- VOCV (CH) 0,00 %

- 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

D

(Fortsetzung auf Seite 11)

Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 10)

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.

- UFI Marktplatzierungen:

Deutschland, Bulgarien, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Litauen, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Slowakei, Slowenien, Zypern

- Relevante Sätze

Vollständiger Wortlaut der in Abschnitt 3 mit Kürzel angegebenen Gefahrenhinweise (H-Sätze). Diese Sätze beziehen sich nur auf die Inhaltsstoffe. Die Kennzeichnung des Produkts ist in Abschnitt 2 angeführt.

H221 Entzündbares Gas.

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H318 Verursacht schwere Augenschäden.

H331 Giftig bei Einatmen.

H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.

H411 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

- Datenblatt ausstellender Bereich:

Stockmeier Chemie GmbH & Co.KG

Am Stadtholz 37

D - 3 3 6 0 9

B i e l e f e l d

Tel.: +49/521/3037-0

E-Mail: ehs-bielefeld@stockmeier.de

- Abkürzungen und Akronyme:

RPE: Respiratory Protective Equipment

RCR: Risk Characterisation Ratio (RCR= PEC/PNEC)

ADR: Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)

IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

IATA: International Air Transport Association

GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

CLP: Classification, Labelling and Packaging (Regulation (EC) No. 1272/2008)

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

ELINCS: European List of Notified Chemical Substances

CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)

TRGS: Technische Regeln für Gefahrstoffe (Technical Rules for Dangerous Substances, BAuA, Germany)

DNEL: Derived No-Effect Level (REACH)

PNEC: Predicted No-Effect Concentration (REACH)

LC50: Lethal concentration, 50 percent

LD50: Lethal dose, 50 percent

SVHC: Substances of Very High Concern

vPvB: very Persistent and very Bioaccumulative

Flam. Gas 2: Entzündbare Gase – Kategorie 2

Press. Gas (Comp.): Gase unter Druck – verdichtetes Gas

Acute Tox. 3: Akute Toxizität – Kategorie 3

Skin Corr. 1B: Hautreizende/-ätzende Wirkung – Kategorie 1B

Eye Dam. 1: Schwere Augenschädigung/Augenreizung – Kategorie 1

STOT SE 3: Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) – Kategorie 3

Aquatic Acute 1: Gewässergefährdend - akut gewässergefährdend – Kategorie 1

Aquatic Chronic 2: Gewässergefährdend - langfristig gewässergefährdend – Kategorie 2

Aquatic Chronic 3: Gewässergefährdend - langfristig gewässergefährdend – Kategorie 3

- * Daten gegenüber der Vorversion geändert

- ANHANG

Expositionsszenarien:

Formulierung und (erneutes) Verpacken von Substanzen und Gemischen

Verwendung als Zwischenprodukt

Verwendung als Prozesshilfsmittel

(Fortsetzung auf Seite 12)

Sicherheitsdatenblatt
gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2021

Version Nr. 209

überarbeitet am: 06.04.2021

Handelsname: Ammoniaklösung 24,9%

(Fortsetzung von Seite 11)

Gewerbliche Verwendungen
Verbraucher Endverwendung

D

8.8.4 SICHERHEITSDATENBLATT - Wirbelsand

Quarzsand und Quarzkies sind keine Gefahrstoffe, daher ist das Sicherheitsdatenblatt freiwillig erstellt.

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens1.1 Produktidentifikator

Quarzsand, Quarzkies

REACH-Registrierungsnummer

Dieser Stoff ist gemäß den Bestimmungen von Artikel 2 Absatz 7 Buchstabe b und Anhang V von REACH von der Registrierung ausgenommen.

Name

Quarzsand, Quarzkies, AQUAGRAN®, Aquarien Kies, Bremssand, Filterkies, Filtersand, Filterquarz, Form- und Kernsand, Geflügelgrit, Glassand, SILIGRAN®, Spielkastensand, Vogelsand, Zierkies, Zuschlag für Feuerfestmörtel;

im Sportbereich: Beachsand, Fallschutzsand und -kies, Golfplatzsand, Kunstrasensand, Reitplatzsand.

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs und Verwendungen, von denen abgeraten wirdRelevante identifizierte Verwendungen (nicht erschöpfende Liste):

Bauchemie, Bauwirtschaft, Beschichtungen, Chemische Industrie, Farben- und Lackindustrie, Feuerfestindustrie, Füllstoff, Garten- und Landschaftsbau, Gesteinskörnung für Beton gemäß EN 12620, Gesteinskörnung für Mörtel gemäß EN 13139, Gußeisenindustrie, Glasindustrie, Heimtierbedarf, Keramische Industrie, Reaktionsharzindustrie, Roheisenerzeugung, Sportstätten, Verkehrswirtschaft, Wasserwirtschaft etc.

Verwendungen, von denen abgeraten wird: keine1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstelltFirmenbezeichnungEUROQUARZ GmbH
Südwall 15
46282 DorstenTel.: 02362/2005-0
Fax: 02362/2005-99
verkauf@euroquarz.deEUROQUARZ GmbH
Würschnitzer Str. 2
01936 LaußnitzTel.: 035205/527-0
Fax: 035205/527-12
qwo@euroquarz.de1.4 Notrufnummer:Herr Dr.-Ing. Dr. Vossen, Tel. 0172 / 37 40 525
Herr Dipl.-Ing. Vespermann, Tel. 0170 / 56 38 731Notrufnummer:

Herr Dipl.-Ing. Vespermann, Tel. 0170 / 56 38 731

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren2.1 Einstufung des Stoffs

Dieses Produkt erfüllt nicht die in Verordnung (EG) 1272/2008 sowie in Richtlinie 67/548/EWG definierten Kriterien einer Einstufung als gefährlicher Stoff oder gefährliche Zubereitung.

Verordnung (EG) 1272/2008: keine Einstufung Einstufung EU (67/548/EWG): keine Einstufung2.2 Kennzeichnungselemente

keine

2.3 Sonstige Gefahren

Dieses Produkt ist ein anorganischer Stoff und erfüllt nicht die Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Anhang XIII von REACH.

Je nach Handhabung und Verwendung (z.B. Schleifen, Trocknen) ist die Bildung luftübertragenen alveolengängigen kristallinen Siliziumdioxids möglich. Langandauerndes und/oder intensives Einatmen von alveolengängigem kristallinem Siliziumdioxid kann die Staublungenkrankheit (Silikose) verursachen. Hauptsymptome der Silikose sind Husten und Atemprobleme/Atemnot. Bei unregelmäßiger Exposition gegenüber alveolengängigem kristallinem Siliziumdioxid sollten geeignete Schutz- und Überwachungsmaßnahmen vorhanden sein.

Die Handhabung des Produkts sollte mit besonderer Vorsicht erfolgen, um Staubbildung zu vermeiden.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu BestandteilenHauptbestandteil

Quarz

MengeSiO₂ > 96 %EG Nummer

238-878-4

CAS Nummer

14808-60-7

Verunreinigungen

Dieses Produkt enthält weniger als 1 % alveolengängigen Quarz.

ABSCHNITT 4: Erste - Hilfe - Maßnahmen4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Augenkontakt: Mehrere Minuten unter fließendem Wasser spülen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.

Einatmen: Es wird empfohlen, die Person, die dem Stoff ausgesetzt war, aus dem verunreinigten Bereich an die frische Luft zu bringen.

Verschlucken: Keine Erste-Hilfe-Maßnahmen erforderlich.

Hautkontakt: Keine speziellen Erste-Hilfe-Maßnahmen erforderlich.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Es sind keine akuten und verzögerten Symptome und Auswirkungen zu beobachten.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung5.1 Löschmittel

Es wird kein besonderes Löschmittel benötigt.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Nicht brennbar. Keine gefährliche thermische Zersetzung.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Keine spezifischen Feuerschutzmaßnahmen erforderlich.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Staubentwicklung vermeiden. Schutzkleidung gemäß den jeweiligen nationalen Bestimmungen tragen.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Keine besonderen Anforderungen

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Trockenes Kehren vermeiden. Sprüh- und Saugsysteme zur Reinigung verwenden, um Staubentwicklung vorzubeugen. Den nationalen Bestimmungen entsprechende Schutzkleidung tragen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitte 8 und 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Staubentwicklung vermeiden. Bereiche mit Staubentwicklung müssen mit geeigneten Lüftungsanlagen ausgestattet sein. Bei unzureichender Belüftung geeigneten Atemschutz tragen. Verpackte Produkte vorsichtig handhaben, um Beschädigungen der Verpackung zu vermeiden.

In Bereichen, in denen gearbeitet wird, nicht essen, trinken und rauchen; nach Gebrauch die Hände waschen; vor dem Betreten von Bereichen, in denen gegessen wird, kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstungen ablegen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Technische Maßnahmen/Sicherheitsvorkehrungen

Staubbildung minimieren und Verwehungen bei Ladevorgängen vermeiden. Behälter geschlossen halten und verpackte Produkte so lagern, dass Verpackungen nicht beschädigt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Hinweise zu spezifischen Verwendungsarten erhalten Sie vom Lieferanten des Produkts.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstung8.1 Zu überwachende Parameter

Gesetzliche Grenzwerte für alveolengängigen Staub (A-Staub) 3 mg/m³ und einatembaren Staub (E-Staub) 10 mg/m³ bei Staubexposition einhalten gemäß TRGS 900 in Deutschland.

Informationen zu den Grenzwerten anderer Länder erhalten Sie von fachkundigen Experten für Arbeitshygiene oder der zuständigen Regulierungsbehörde des jeweiligen Landes.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstung8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition8.2.1 Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Staubentwicklung gering halten. Durch Abschottung von Verfahren, den Einsatz von Lüftungsanlagen oder andere technische Maßnahmen dafür sorgen, dass die Staubbelastung innerhalb der Grenzwerte liegt. Entstehen durch die Tätigkeit von Personen Staub, Dämpfe oder Nebel, muss durch Lüftung eine Partikelbelastung der Luft innerhalb der Grenzwerte sichergestellt werden. Organisatorische Maßnahmen anwenden, z.B. die Personen von staubbelasteten Bereichen fernhalten. Verschmutzte Arbeitskleidung wechseln und reinigen.

8.2.2 Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung

Augen-/Gesichtsschutz: In Bereichen mit Gefahr von Augenverletzungen Schutzbrille mit Seitenschutz tragen.

Hautschutz: Keine besonderen Anforderungen. Schutzmaßnahmen für Hände, s. unten. Personen, die an Dermatitis leiden oder besonders empfindliche Hände haben, sollten geeignete Schutzmaßnahmen treffen (z.B. Schutzkleidung tragen oder Schutzcreme verwenden).

Handschutz: Personen, die an Dermatitis leiden oder besonders empfindliche Hände haben, sollten geeignete Schutzmaßnahmen treffen (z.B. Schutzkleidung tragen oder Schutzcreme verwenden). Nach Arbeitsende Hände waschen.

Atemschutz: Bei lang andauernder Exposition gegenüber Staub ist eine Atemschutzausrüstung zu tragen, die den auf EU-Ebene geltenden oder nationalen Bestimmungen entspricht.

8.2.3 Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Verwehungen durch Wind vermeiden.

ABSCHNITT: 9 Physikalische und chemische Eigenschaften9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

- | | |
|---|---|
| a) Aussehen (Kornform): | festes, kantengerundetes oder kugeliges Korn |
| b) Farbe | gelb, grau/weiß oder vielfarbig |
| c) Geruch: | geruchlos |
| d) Geruchsschwelle: | keine, da geruchlos |
| e) pH-Wert: | 5 - 8 (400g/l H ₂ O bei 20°C) |
| f) Schmelzpunkt/Gefrierpunkt: | ca. 1.710°C |
| g) Siedebeginn und Siedebereich: | nicht zutreffend |
| h) Flammpunkt: | nicht zutreffend, da keine Flüssigkeit |
| i) Verdampfungsgeschwindigkeit: | nicht zutreffend, da keine Flüssigkeit |
| j) Entzündbarkeit (fest, gasförmig): | nicht zutreffend, da Material Feststoff und nicht brennbar |
| k) obere/untere Entzündbarkeits-/Explosionsgrenzen: | nicht zutreffend, da nicht gasförmig |
| l) Dampfdruck: | nicht anwendbar |
| m) Dampfdichte: | nicht anwendbar |
| n) relative Dichte: | 2,65 g/cm ³ bei 20°C |
| o) Löslichkeit(en): - Wasserlöslichkeit: | unlöslich |
| - Fluorwasserstoffsäure | ja |
| p) Verteilungskoeffizient: n-Oktanol/Wasser: | nicht zutreffend |
| q) Selbstentzündungstemperatur: | nicht zutreffend |
| r) Zersetzungstemperatur: | nicht zutreffend |
| s) Viskosität: | nicht zutreffend, da keine Flüssigkeit |
| t) explosive Eigenschaften: | nicht explosiv |
| u) oxidierende Eigenschaften: | nicht zutreffend, da Quarzsand und Quarzkies keine brandfördernde Eigenschaften besitzt |

9.2 Sonstige Angaben

Keine anderen Informationen

ABSCHNITT: 10 Stabilität und Reaktivität10.1 Reaktivität

Träge, nicht reaktiv

10.2 Chemische Stabilität

Chemisch stabil

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Keine gefährlichen Reaktionen

ABSCHNITT: 10 Stabilität und Reaktivität

- 10.4 Zu vermeidende Bedingungen
Nicht relevant
- 10.5 Unverträgliche Materialien
Keine besonderen Unverträglichkeiten
- 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte
Nicht relevant

ABSCHNITT: 11 Toxikologische Angaben

- 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen
- a) akute Toxizität:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- b) Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- c) schwere Augenschädigung/-reizung:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- d) Sensibilisierung der Atemwege/Haut:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- e) Keimzell-Mutagenität:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- f) Karzinogenität:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- g) Reproduktionstoxizität:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- h) spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- i) spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition:
- j) Aspirationsgefahr:
Auf der Grundlage der Daten, die zur Verfügung stehen, werden die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

- 12.1 Toxizität
Nicht relevant
- 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Nicht relevant
- 12.3 Bioakkumulationspotenzial
Nicht relevant
- 12.4 Mobilität im Boden
Vernachlässigbar
- 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Nicht relevant
- 12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften
Nicht relevant
- 12.7 Andere schädliche Wirkungen
Keine spezifischen schädlichen Auswirkungen bekannt.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

- 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung
- Abfälle/Restmengen
Im Rahmen der jeweils bestehenden Möglichkeiten hat Recycling grundsätzlich Vorrang vor der Entsorgung. Die Entsorgung muss gemäß regionalen Bestimmungen erfolgen.
- Verpackungsmaterial
Staubbildung durch Rückstände in Verpackungen vermeiden. Geeigneten Gesundheitsschutz für Mitarbeiter sicherstellen.
Verunreinigte Verpackungsmaterialien in geschlossenen Behältern aufbewahren.
Recycling und Entsorgung von Verpackungsmaterial müssen in Übereinstimmung mit den vor Ort geltenden Bestimmungen erfolgen.
Verpackungsmaterial nicht mehrfach verwenden. Recycling und Entsorgung von Verpackungsmaterial sollten von einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen durchgeführt werden.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

- 14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer
Nicht relevant
- 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung
Nicht relevant
- 14.3 Transportgefahrenklasse
ADR: Keine Klassifizierung
IMDG: Keine Klassifizierung
ICAO-TI/IATA: Keine Klassifizierung
RID: Keine Klassifizierung
- 14.4 Verpackungsgruppe
Nicht relevant
- 14.5 Umweltgefahren
Nicht relevant
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender
Keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen
- 14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten
Nicht relevant

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

- 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch
Internationale Gesetzgebung/Vorgaben:
Verordnung 1907/2006 (REACH): ausgenommen, gemäß Artikel 2 Absatz 7
EU-Richtlinie für Gefahrstoffe 67/548: Dieses Produkt wird nicht als Gefahrstoff eingestuft.
Kennzeichnung in der EU: Keine Kennzeichnung erforderlich.
Europäisches Altstoffverzeichnis: Alle Bestandteile dieses Produktes sind im EINECS-Verzeichnis aufgeführt oder sind von Meldepflichten ausgenommen.
- Deutschland:
TRGS 900 und TRGS 906 sind in ihrer jeweils aktuellen Version zu beachten.
- 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung
Ausgenommen von der REACH-Registrierungspflicht gemäß Anhang V 7.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

- a) Änderungen, die an der letzten Version des Sicherheitsdatenblattes vorgenommen wurden
Aktualisierungen bei 1.4, 9.1, 12.6, 14.1, 14.7, 16 gemäß VO (EU) 2020/878 und Stand-Aktualisierung
- b) Abkürzungen und Akronyme
ADR/RID Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße/Eisenbahn
CAS Chemical Abstracts Service
EG/EINECS Europäisches Verzeichnis der im Handel erhältlichen Stoffe
IATA Internationaler Luftverkehrsverband
IBC-Code Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut
ICAO-TI Technische Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter im Luftverkehr
IMDG Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen
IMO International Maritime Organization (Internationale Seeschiffahrts-Organisation)
PBT Persistent, bio-accumulative and toxic (persistent, bioakkumulativ, toxisch)
REACH Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals (Verordnung (EG) 1907/2006)
STOT Specific target organ toxicity (spezifische Zielorgantoxizität)
TRGS Technische Regeln für Gefahrstoffe
vPvB Very persistent, very bioaccumulative (sehr persistent, sehr bioakkumulativ)
- c) Schulung:
Arbeitnehmer müssen über den Siliziumdioxid-Gehalt des Produkts informiert und im bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Produkt geschult werden.
- d) Haftung:
Die vorliegenden Informationen sind gemäß Euroquarz GmbH Wissensstand zum Zeitpunkt der Informationszusammenstellung richtig und zuverlässig. Für die Genauigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit der hier gegebenen Informationen wird jedoch keine Verantwortung, Garantie oder Gewähr übernommen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, sich von der Eignung und Vollständigkeit der Angaben für seine spezielle Anwendung zu überzeugen.

8.8.5 SICHERHEITSDATENBLATT - Klärgas



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Seite:	1 / 6
Version:	2.1
erstellt:	01.08.2005
überarbeitet:	09.07.2018

Klärgas
(in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

Sicherheitsdatenblatt
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Abschnitt 1: Bezeichnung des Stoffes beziehungsweise des Gemisches und des Unternehmens

Stoffbezeichnung: Klärgas (in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

Firma: Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht
Hanferstraße 6
79108 Freiburg

Anfallort: Kläranlage
79362 Forchheim
Telefon: +49 7642 6896 -0
Telefax: +49 7642 6896 -240

Notrufnummer: Vergiftungs-Informations-Zentrale Freiburg
Telefon: +49 761 19240

Abschnitt 2: Mögliche Gefahren

Kennzeichnung nach Verordnung EG 1272/2008 (CLP)



H220 – Extrem entzündbares Gas

Hochentzündliches Gas, welches zusammen mit Luft explosionsfähige Gemische bilden kann.

Erstickungsgefahr beim Einatmen des Klärgases in hohen Konzentrationen.

Gesundheitsschädigende Wirkung durch den Gehalt an Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid möglich.

P210 – Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten.
Nicht rauchen.

Abschnitt 3: Zusammensetzung / Angabe zu Bestandteilen

CAS-Nr.	Bezeichnung	Gehalt		Einheit
		von	bis	
74-82-8	Methan	60	65	Vol-%
124-38-9	Kohlendioxid	35	40	Vol-%
7782-44-7	Sauerstoff	<1		Vol-%
7783-06-4	Schwefelwasserstoff	<1		Vol-%
7727-37-9	Stickstoff	2		Vol-%

Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Hanferstr. 6, D-79108 Freiburg
Tel. +49 761 152 17 -00 | Fax +49 761 152 17 -22
Mail: geschaeftsstelle@azv-breisgau.de
Web: www.azv-breisgau.de



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Seite:	2 / 6
Version:	2.1
erstellt:	01.08.2005
überarbeitet:	09.07.2018

Klärgas
(in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

Abschnitt 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen:

Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes an die frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewusstseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht.

In niedrigen Konzentrationen können narkotische Effekte entstehen. Symptome können Schwindelgefühl, Kopfschmerz, Übelkeit und Koordinationsstörungen sein.

Hautkontakt:

Schädliche Wirkungen dieses Produktes werden nicht erwartet.

Augenkontakt:
erwartet.

Schädliche Wirkungen dieses Produktes werden nicht

Verschlucken:

Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

Abschnitt 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel:

Trockenes Pulver, Wassersprühstrahl oder Wassernebel.

Ungeeignete Löschmittel:

Kohlendioxid. Wasserstrahl.

In geschlossenen Räumen Flammen nicht löschen bevor der Gausaustritt gestoppt ist, da sonst die Gefahr einer explosionsfähigen Wolke besteht. Durch unvollständige Verbrennung kann Kohlenstoffmonoxid entstehen (Vergiftungsgefahr).

Eine spontane explosionsartige Wiederentzündung ist möglich. Jedes andere Feuer löschen. Maßnahmen der Brandbekämpfung auf den Brand in der Umgebung abstimmen.

Schadstoffbelastetes Löschwasser nicht in Abläufe und die Kanalisation gelangen lassen.

Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Hanferstr. 6, D-79108 Freiburg
Tel. +49 761 152 17 -00 | Fax +49 761 152 17 -22
Mail: geschaeftsstelle@azv-breisgau.de
Web: www.azv-breisgau.de



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Seite:	3 / 6
Version:	2.1
erstellt:	01.08.2005
überarbeitet:	09.07.2018

Klärgas
(in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

Wassersprühstrahl oder Wasserdampf einsetzen, um Rauch niederzuschlagen. In geschlossenen Räumen umluftunabhängiges Atemgerät benutzen.

Abschnitt 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personalbezogene Vorsichtsmaßnahmen:

Gasaustritt stoppen. Zündquellen beseitigen. Unbefugte Personen fernhalten. Gefahrenbereich weiträumig absperren. Betreten des Gefahrenbereiches nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät.

Verfahren zur Reinigung / Aufnahme:

Räume gründlich lüften, ggf. mechanische Belüftungsgeräte einsetzen. Gasfreiheit des Gefahrenbereiches vor dem Wiederbetreten mit geeigneten Messgeräten überprüfen.

Abschnitt 7: Handhabung und Lagerung

Hinweise zum sicheren Umgang:

Bei Arbeiten an unter Druck stehenden Gasanlagen oder Behältern sind Vorkehrungen gegen mechanische Verletzungen infolge eines Gasaustrittes zu treffen. Gas nicht einatmen. Produktaustritt an die Atmosphäre vermeiden. Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen. Von Zündquellen, einschließlich elektrostatischen Entladungen, fernhalten.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:

Bei der Lagerung und Handhabung von Klärgas sind Explosionsschutzmaßnahmen (Lüftung, Vermeidung von Zündquellen, Ausweisen von Ex-Schutz zonen) zu ergreifen.

Anforderungen an Lagerräume und Behälter:

Klärgas darf nicht zusammen mit brandfördernden Stoffen gelagert werden. Kontakt mit Acetylen ist zu vermeiden.

Abschnitt 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition / Persönliche Schutzausrüstung

Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:

CAS-Nr.	Bezeichnung	MAK-Wert mg/m ³	MAK-Wert ppm	Spitzen- begrenzung
124-38-9	Kohlendioxid	9.000	5.000	2
7783-06-4	Schwefelwasserstoff	7	5	2

Technische Maßnahmen und die Anwendung geeigneter Arbeitsverfahren haben Vorrang vor dem Einsatz persönlicher Schutzausrüstung. Allgemeine und lokale Absaugung vorsehen.

Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Hanferstr. 6, D-79108 Freiburg
Tel. +49 761 152 17 -00 | Fax +49 761 152 17 -22
Mail: geschaeftsstelle@azv-breisgau.de
Web: www.azv-breisgau.de



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Seite:	4 / 6
Version:	2.1
erstellt:	01.08.2005
überarbeitet:	09.07.2018

Klärgas
(in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

<i>Persönliche Schutzausrüstung:</i>	Bei Arbeiten an Behälter oder Gasanlagen
<i>Augenschutz:</i>	Schutzbrille mit Seitenschutz tragen. Standard EN 166 – Persönlicher Augenschutz
<i>Handschutz:</i>	Arbeitshandschuhe tragen. Standard EN 388 – Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken
<i>Atemschutz:</i>	Bei der Gefahr eines Gasaustritts umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät benutzen.

Abschnitt 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

Form:	gasförmig
Farbe:	farblos
Geruch:	nach faulen Eiern
pH-Wert:	keine Angaben verfügbar
Viskosität:	keine Angaben verfügbar
Schmelztemperatur (Methan):	- 182 °C
Siedepunkt (Methan):	- 161 °C
Zündtemperatur:	650 °C bis 750 °C
Zündgrenzen:	UEG Methan: 4,4 Vol.%; OEG Methan: 17 Vol.%
Dichte:	Klärgas: 1,15 bis 1,29 kg/m ³
Dichteverhältnis zu Luft:	0,88 bis 1,0
Löslichkeit in Wasser (Methan):	wenig löslich
Löslichkeit in organischen Lösemitteln (Alkohol, Ether):	gut löslich
Thermische Zersetzung:	keine Angaben verfügbar

Abschnitt 10: Stabilität und Reaktivität

<i>Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:</i>	Kann zusammen mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Kann mit brandfördernden Stoffen heftig reagieren.
---	---

Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Hanferstr. 6, D-79108 Freiburg
Tel. +49 761 152 17 -00 | Fax +49 761 152 17 -22
Mail: geschaeftsstelle@azv-breisgau.de
Web: www.azv-breisgau.de



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Seite:	5 / 6
Version:	2.1
erstellt:	01.08.2005
überarbeitet:	09.07.2018

Klärgas
(in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

Zu vermeidende Bedingungen: Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.

Gefährliche Zersetzungsprodukte: Durch unvollständige Verbrennung kann Kohlenstoffmonoxid entstehen.

Abschnitt 11: Toxikologische Angaben

Das Einatmen von Schwefelwasserstoffkonzentrationen ab 100 ppm führt zu Reizungen der Augen und der Atemwege. Ab 150 ppm tritt eine Lähmung der Geruchsnerven auf, so dass das Gas nicht mehr riechbar ist. Ab 700 ppm schwere Vergiftungserscheinungen.

Kohlendioxid kann durch Sauerstoffverdrängung zu Vergiftungserscheinungen und Erstickung führen. Bei Konzentrationen ab 8 % - 10 % treten Atemnot, beschleunigter Herzschlag, Kopfschmerzen, Brechreiz, Blaufärbung von Haut und Schleimhäuten, Schwindel und schließlich Bewusstlosigkeit auf. Kohlendioxidkonzentrationen ab 20% wirken tödlich.

Abschnitt 12: Umweltbezogene Angaben

Angaben zur Elimination

(Persistenz und Abbaubarkeit): Lüftung oder Gaswäsche

Analysenmethoden:

Gasmessung mittels Warngeräten, sensorische Wirkungsanalysen, Olfaktometrie, Gaschromatographie

Abschnitt 13: Hinweise zur Entsorgung

Kleine Mengen an Klärgas bzw. Klärgas-Luft-Gemisch, wie sie beim Gasfreimachen oder bei der Wiederinbetriebnahme einer Anlage anfallen, können gefahrlos ins Freie abgeführt werden (Ex-Schutz zonen festlegen). Große Mengen an Klärgas können erforderlichenfalls kontrolliert verbrannt werden (VBG 54 Abwassertechnische Anlagen).

Abschnitt 14: Angaben zum Transport

In der vorliegenden Form ist Klärgas kein Gefahrgut. Zum Gefahrgut wird es erst dann, wenn es als verdichtetes Gas bzw. tiefgekühltes verflüssigtes Gas in Gefäßen (Flaschen, Großflaschen, Druckfässer, Kryo-Behälter oder Flaschenbündel) für die Beförderung verpackt wird. Folgende Klassifizierungen sind dann möglich:

- UN 1954 Verdichtetes Gas, entzündbar, n.a.g., enthält 60 – 65% Methan, 2, Ziffer 1F ADR
- UN 3312 Gas, tiefgekühlt, flüssig, entzündbar, n.a.g., enthält 60 – 65% Methan, 2, Ziffer 3F ADR

Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Hanferstr. 6, D-79108 Freiburg
Tel. +49 761 152 17 -00 | Fax +49 761 152 17 -22
Mail: geschaeftsstelle@azv-breisgau.de
Web: www.azv-breisgau.de



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung EG 1907/2006 (REACH)

Seite:	6 / 6
Version:	2.1
erstellt:	01.08.2005
überarbeitet:	09.07.2018

Klärgas
(in betrieblichen Anlagen der Kläranlage)

Abschnitt 15: Nationale Vorschriften

Explosionsschutz-Richtlinie (Ex-RL)
VBG 54 Abwassertechnische Anlagen
Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ersetzt Druckbehälterverordnung (DruckbehV)
Technische Regeln Druckbehälter (TRB)
Technische Regeln Druckgase (TRG)
Gefahrstoff-Verordnung (GefStoffV)
Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)

Abschnitt 16: Sonstige Angaben

Diese Angaben beschreiben ausschließlich die Sicherheitserfordernisse des Produktes und stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse. Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes im Sinne der gesetzlichen Gewährleistungsvorschriften dar.

8.8.6 SICHERHEITSDATENBLATT - Turbinenöl

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname : Shell Turbo Oil T 46
Produktnummer : 001A9783

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Turbinenöl.
Verwendungen, von denen abgeraten wird : Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller/Lieferant : **Shell Austria Gesellschaft m.b.H.**
Donau-City-Straße
Tech Gate 1
1220 Wien
Austria
Telefon : (+43) 1797970
Telefax : (+43) 1797971199
Kontakt für Sicherheitsdatenblatt : Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com

1.4 Notrufnummer : (+43) 1797972444
Vergiftungsinformationszentrale : +43 1 406 43 43

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

-
- Gefahrenpiktogramme : Kein Gefahrensymbol erforderlich
Signalwort : Kein Signalwort
- Gefahrenhinweise :
- **PHYSIKALISCHE GEFAHREN:**
Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
- **GESUNDHEITSGEFAHREN:**
Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
- **UMWELTGEFAHREN:**
Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert.
- Sicherheitshinweise : **Prävention:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).
Reaktion:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).
Lagerung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).
Entsorgung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

- Sensibilisierende Komponenten : Enthält N-phenyl-1-naphthylamin.
Enthält Alkarylcarbonsäurederivat
Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.

Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altöl kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

- Chemische Charakterisierung : Hochraffinierte Mineralöle und Zusätze.
Das hochraffinierte Mineralöl enthält nach IP 346 einen Dimethylsulfoxid (DMSO)-extrahierbaren Anteil von weniger als 3 % (w/w).
Einstufung basierend auf einem DMSO-Extraktgehalt von < 3 % (Verordnung (EC) 1272/2008, Anhang VI, Teil 3, Anmerkung L).

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version
2.11

Überarbeitet am:
14.09.2022

SDB-Nummer:
800001004654

Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

* umfasst eine oder mehrere der folgenden CAS-Nummern (REACH-Registrierungsnummern): 64742-53-6 (01-2119480375-34), 64742-54-7 (01-2119484627-25), 64742-55-8 (01-2119487077-29), 64742-56-9 (01-2119480132-48), 64742-65-0 (01-2119471299-27), 68037-01-4 (01-2119486452-34), 72623-86-0 (01-2119474878-16), 72623-87-1 (01-2119474889-13), 8042-47-5 (01-2119487078-27), 848301-69-9 (01-0000020163-82), 68649-12-7 (01-2119527646-33), 151006-60-9 (01-2119523580-47), 163149-28-8 (01-2119543695-30), 64741-88-4 (01-2119488706-23), 64741-89-5 (01-2119487067-30).

Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. INDEX-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung	Konzentration (% w/w)
Vergleichbare niederviskose Grundöle (<20,5 mm ² /s bei 40 °C) *	Nicht zugewiesen	Asp. Tox. 1; H304	0 - 90
N-Phenyl-1-naphthylamin	90-30-2 201-983-0 01-2119488704-27	Acute Tox. 4; H302 Skin Sens. 1B; H317 STOT RE 2; H373 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410 M-Faktor (Akute aquatische Toxizität): 1 M-Faktor (Chronische aquatische Toxizität): 1	0,1 - 0,24
(4-Nonylphenoxy)essigsäure	3115-49-9 221-486-2 01-2119982392-31	Acute Tox. 4; H302 Skin Corr. 1B; H314 Skin Sens. 1A; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410 M-Faktor (Akute aquatische Toxizität): 1	0,01 - 0,09

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.
- Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.
- Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.
- Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.
- Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

- Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder Durchfall führen.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

- Behandlung : Ärztliche Hinweise:
Symptomatische Behandlung.
-

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

- Geeignete Löschmittel : Schaum, Sprühwasser oder Wasserdampf.
Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.
- Ungünstige Löschmittel : Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich
Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden.
Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).

Spezifische Löschmethoden : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : 6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
6.1.2 Für Notfallpersonal: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Rutschgefahr beim Verschütten. Unfälle vermeiden, unverzüglich reinigen.
Ausbreitung durch eine Sperre aus Sand, Erde oder anderem Rückhaltmaterial verhindern.
Flüssigkeit direkt oder in saugfähigem Material beseitigen.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11	Überarbeitet am: 14.09.2022	SDB-Nummer: 800001004654	Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021 Druckdatum 27.09.2022
-----------------	--------------------------------	-----------------------------	--

Rückstand mit einem Adsorbens wie Erde, Sand oder einem anderen geeigneten Material aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| Technische Maßnahmen | : | Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen. |
| Hinweise zum sicheren Umgang | : | Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden. Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern. |
| Umfüllen | : | Bei allen Massenübertragungsvorgängen sollten geeignete Erdungs- und Verbindungsverfahren verwendet werden, um statische Aufladung zu vermeiden. |

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

- | | | |
|--|---|--|
| Lagerklasse (TRGS 510) | : | 10, Brennbare Flüssigkeiten |
| | | Hierbei handelt es sich um eine Regelung aus Deutschland, die keine rechtliche Grundlage in Austria bildet. |
| Weitere Informationen zur Lagerbeständigkeit | : | Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden. Bei Raumtemperatur lagern. |
| | | In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt. |

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

- Verpackungsmaterial : Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden.
Ungeeignetes Material: PVC.
- Behälterhinweise : Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Mineralölnebel	Nicht zugewiesen	TWA (einatembare Anteil)	5 mg/m ³	US. ACGIH Threshold Limit Values

Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:

Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:

Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen. Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.

Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.

Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.

Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.

Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen. Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.

Persönliche Schutzausrüstung

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

Augenschutz : Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen.
gemäß EU-Standard EN 166.

Handschutz

Anmerkungen : Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden. Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.

Haut- und Körperschutz : Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich.
Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Atemschutz : Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig.
Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen.
Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen.
Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären.
Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen.
Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Typ A/Typ P Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Physikalischer Zustand : Flüssig bei Raumtemperatur.

Farbe : Farblos bis schwach bernsteinfarben

Geruch : Keine Angaben verfügbar.

Geruchsschwelle : Keine Angaben verfügbar.

Pourpoint : <= -27 °C
Methode: ISO 3016

Schmelzpunkt : Keine Angaben verfügbar.

Siedebeginn und Siedebereich : > 280 °Cgeschätzt

Entzündlichkeit

Entzündbarkeit (fest, gasförmig) : Keine Angaben verfügbar.

Untere Explosionsgrenze und obere Explosionsgrenze / Entflammbarkeitsgrenze

Obere Explosionsgrenze : Typisch 10 %(V)
/ Obere
Entzündbarkeitsgrenze

Untere Explosionsgrenze : Typisch 1 %(V)
/ Untere
Entzündbarkeitsgrenze

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Flammpunkt	:	>= 220 °C Methode: ISO 2592
Zündtemperatur	:	> 320 °C
Zersetzungstemperatur Zersetzungstemperatur	:	Keine Angaben verfügbar.
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Viskosität Viskosität, dynamisch	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität, kinematisch	:	46 mm ² /s (40,0 °C) Methode: ISO 3104 6,9 mm ² /s (100 °C) Methode: ISO 3104
Löslichkeit(en) Wasserlöslichkeit	:	vernachlässigbar
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Angaben verfügbar.
Verteilungskoeffizient: n- Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6 (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)
Dampfdruck	:	< 0,5 Pa (20 °C) geschätzt
Relative Dichte	:	0,858 (15 °C)
Dichte	:	858 kg/m ³ (15,0 °C) Methode: ISO 12185
Relative Dampfdichte	:	> 1 geschätzt

9.2 Sonstige Angaben

Explosive Stoffe/Gemische	:	Klassifizierungscode: nicht klassifiziert
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Angaben verfügbar.
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Angaben verfügbar.
t	:	
Leitfähigkeit	:	Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil.

Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu erwarten.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen : Reagiert mit starken Oxidationsmitteln.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen : Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe : Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen : Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann.

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Anmerkungen: Geringe Toxizität:
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute inhalative Toxizität : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 5.000 mg/kg
Anmerkungen: Geringe Toxizität:
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen : Leicht hautreizend.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen : Leicht augenreizend.
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen : Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:
Kein Sensibilisator.
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

N-Phenyl-1-naphthylamin:

Anmerkungen : Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

(4-Nonylphenoxy)essigsäure:

Anmerkungen : Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Nicht mutagen
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Keimzell-Mutagenität-Bewertung : Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Karzinogenität

Produkt:

- Anmerkungen : Nicht karzinogen.
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- Anmerkungen : Produkt enthält Mineralölarten, die im Tierversuch bei dermalen Verabreichung („Skin painting“) als nicht krebserregend nachgewiesen wurden.
Hochraffinierte Mineralöle sind von der International Agency for Research on Cancer (IARC) nicht als krebserregend eingestuft.
- Karzinogenität - Bewertung : Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

Material	GHS/CLP Karzinogenität Einstufung
Hochraffiniertes Mineralöl	Als nicht karzinogen klassifiziert

Reproduktionstoxizität

Produkt:

- Wirkung auf die Fruchtbarkeit :
Anmerkungen: Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Beeinträchtigt nicht die Fertilität., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- Reproduktionstoxizität - Bewertung : Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

- Anmerkungen : Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

- Anmerkungen : Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Aspirationstoxizität

Produkt:

Kein Aspirationsrisiko., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

11.2 Angaben über sonstige Gefahren

Weitere Information

Produkt:

- Anmerkungen : Altöle können schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen. Das GESAMTE Altöl ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist zu vermeiden.
- Anmerkungen : Leicht reizend für die Atmungsorgane.
- Anmerkungen : Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.
-

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

- Toxizität gegenüber Fischen : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Praktisch nicht giftig:
LL/EL/IL50 >100 mg/l
- Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Praktisch nicht giftig:
LL/EL/IL50 >100 mg/l
- Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Praktisch nicht giftig:
LL/EL/IL50 >100 mg/l
- Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität) : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
- Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren (Chronische Toxizität) : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
-

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Giftig für Mikroorganismen : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

N-Phenyl-1-naphthylamin:

M-Faktor (Akute aquatische Toxizität) : 1

M-Faktor (Chronische aquatische Toxizität) : 1

(4-Nonylphenoxy)essigsäure:

M-Faktor (Akute aquatische Toxizität) : 1

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit : Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar. Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können. Schwer abbaubar nach IMO-Kriterien. Definition nach IOPC Fund (International Oil Pollution Compensation): Öle sind nicht schwer abbaubar, wenn sie zum Zeitpunkt der Lieferung aus Kohlenwasserstofffraktionen bestehen, die (a) mindestens zu 50 Volumenprozent bei einer Temperatur von 340 °C (645 °F) destillieren und (b) mindestens zu 95 Volumenprozent bei einer Temperatur von 370 °C (700 °F) destillieren (beim Test nach ASTM-Methode D-86/78 oder einer nachfolgenden Version).

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation.

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität : Anmerkungen: Liegt in flüssiger Form vor., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert.
Anmerkungen: Schwimmt auf der Wasseroberfläche auf.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind..

12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

Keine Daten verfügbar

12.7 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise : Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen.
Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden.

Schwerlösliches Gemisch.
Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen.

Mineralöl verursacht in Konzentrationen unter 1 mg/l keine chronischen Vergiftungen für im Wasser lebende Organismen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich.
Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen.
Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird.
Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen.
Tankrückstände nicht durch Versickern im Boden entsorgen. Dies führt zur Verschmutzung von Boden und Grundwasser. Abfälle von Leckagen oder nach Tankreinigung sind in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften durch eine anerkannte Sammel- oder Entsorgungsstelle zu entsorgen, von deren Kompetenz man sich vorher zu überzeugen hat.

MARPOL – Siehe Internationales Übereinkommen zur Vermeidung der Verschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78), das technische Aspekte bei der Kontrolle der Verschmutzung durch Schiffe enthält.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Verunreinigte Verpackungen : In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat.
Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Örtliche Gesetze

Abfallkatalog :
EU-Abfallschlüssel:

Abfallschlüssel-Nr. :
13 02 05*

Anmerkungen : Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.
Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft

ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft

RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft

IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft

ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft

RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft

IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) : Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH.

Wassergefährdungsklasse : WGK 1 schwach wassergefährdend
Anmerkungen: Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

Flüchtige organische Verbindungen : Gehalt flüchtiger organischer Verbindungen (VOC): 0 %

Sonstige Vorschriften:

Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten.

Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten.

Hierbei handelt es sich um eine Regelung aus Deutschland, die keine rechtliche Grundlage in

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11 Überarbeitet am: 14.09.2022 SDB-Nummer: 800001004654 Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021
Druckdatum 27.09.2022

Austria bildet.

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV.

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.

Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.

Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.

Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:

REACH : Alle Bestandteile verzeichnet oder ausgenommen (Polymer).

TSCA : Alle Bestandteile verzeichnet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der H-Sätze

H302 : Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304 : Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H314 : Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317 : Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H373 : Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Verschlucken.
H400 : Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410 : Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Acute Tox. : Akute Toxizität
Aquatic Acute : Kurzfristig (akut) gewässergefährdend
Aquatic Chronic : Langfristig (chronisch) gewässergefährdend
Asp. Tox. : Aspirationsgefahr
Skin Corr. : Ätzwirkung auf die Haut
Skin Sens. : Sensibilisierung durch Hautkontakt
STOT RE : Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11	Überarbeitet am: 14.09.2022	SDB-Nummer: 800001004654	Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021 Druckdatum 27.09.2022
-----------------	--------------------------------	-----------------------------	--

ADN - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschiffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TECI - Thailand Lagerbestand Vorhandener Chemikalien; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

- Schulungshinweise : Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.
- Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt verfügt über keinen Anhang zu Expositionsszenarien. Es handelt sich um ein nicht klassifiziertes Gemisch, das gefährliche Stoffe gemäß Abschnitt 3 enthält. Relevante Informationen aus den Expositionsszenarios für die gefährlichen Bestandteile wurden in die Hauptabschnitte 1–16 dieses SDBs eingefügt.

Senkrechte Striche (!) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Turbo Oil T 46

Version 2.11	Überarbeitet am: 14.09.2022	SDB-Nummer: 800001004654	Datum der letzten Ausgabe: 22.12.2021 Druckdatum 27.09.2022
-----------------	--------------------------------	-----------------------------	--

Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden : Die genannten Daten stammen aus einer oder mehreren Informationsquellen (die toxikologischen Daten zum Beispiel von Shell Health Services, aus Herstellerangaben, CONCAWE, der EU IUCLID-Datenbank, der Richtlinie EG 1272 usw.).

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Überarbeitung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das in diesem Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden.

AT / DE

8.8.7 SICHERHEITSDATENBLATT - Hydrauliköl

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 1 von 8

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens**1.1. Produktidentifikator**

HIGHTEC HLP 46 ZAF

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**Verwendung des Stoffs/des Gemischs**

Hydraulikflüssigkeiten

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firmenname:	ROWE Mineralölwerk GmbH	
Straße:	Langgewann 101	
Ort:	D-67547 Worms	
Telefon:	+49 (0)6241 5906-0	Telefax: +49 (0)6241 5906-999
E-Mail:	info@rowe-oil.com	
Internet:	www.rowe-oil.com	
Auskunftgebender Bereich:	sdb@rowe-oil.com	

1.4. Notrufnummer: Giftnotruf Mainz (DE; E) +49 (0)6131-19240**ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren****2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs****Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

Gefahrenkategorien:

Gewässergefährdend: Aqu. chron. 3

Gefahrenhinweise:

Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

2.2. Kennzeichnungselemente**Verordnung (EG) Nr. 1272/2008****Gefahrenhinweise**

H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise

P103	Lesen Sie sämtliche Anweisungen aufmerksam und befolgen Sie diese.
P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P501	Inhalt/Behälter der Entsorgung gemäß den örtlichen Vorschriften zuführen.

2.3. Sonstige Gefahren

Es liegen keine Informationen vor.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen**3.2. Gemische**

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 2 von 8

Gefährliche Inhaltsstoffe

CAS-Nr.	Bezeichnung			Anteil
	EG-Nr.	Index-Nr.	REACH-Nr.	
	GHS-Einstufung			
128-39-2	2,6-Di-tert-butylphenol			0,1 - < 0,3 %
	204-884-0		01-2119490822-33	
	Skin Irrit. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1; H315 H400 H410			
1213789-63-9	(Z) -Octadec-9-enylamin, C16-18- (gerade nummerierte, gesättigte und ungesättigte) Alkylamine			< 0,1 %
	627-034-4		01-2119473797-19	
	Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B, STOT SE 3, STOT RE 2, Asp. Tox. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1; H302 H314 H335 H373 H304 H400 H410			
	Amine, C12-18- (gerade nummeriert) und C18- (ungesättigtes) Alkyl			< 0,1 %
	701-068-0		01-2119473798-17	
	Acute Tox. 4, Skin Corr. 1B, STOT SE 3, STOT RE 2, Asp. Tox. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1; H302 H314 H335 H373 H304 H400 H410			

Wortlaut der H- und EUH-Sätze: siehe Abschnitt 16.

Weitere Angaben

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien oder den jeweiligen nationalen Gesetzen nicht kennzeichnungspflichtig.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen
4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
Nach Einatmen

Für Frischluft sorgen.

Nach Hautkontakt

Mit reichlich Wasser abwaschen. Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.

Nach Augenkontakt

Sofort vorsichtig und gründlich mit Augendusche oder mit Wasser spülen.

Nach Verschlucken

Sofort Mund ausspülen und 1 Glas Wasser nachtrinken.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Es liegen keine Informationen vor.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Symptomatische Behandlung.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung
5.1. Löschmittel
Geeignete Löschmittel

Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Nicht entzündbar.

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Im Brandfall: Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Zusätzliche Hinweise

Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln. Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 3 von 8

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Sichere Handhabung: siehe Abschnitt 7

Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8

Entsorgung: siehe Abschnitt 13

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung**7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung****Hinweise zum sicheren Umgang**

Keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz

Keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**Anforderungen an Lagerräume und Behälter**

Behälter dicht geschlossen halten.

Zusammenlagerungshinweise

Keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

Lagerklasse nach TRGS 510: 10 (Brennbare Flüssigkeiten, die keiner der vorgenannten LGK zuzuordnen sind)

7.3. Spezifische Endanwendungen

Hydraulikflüssigkeiten

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**8.1. Zu überwachende Parameter****8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition****Schutz- und Hygienemaßnahmen**

Kontaminierte Kleidung ausziehen. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.

Augen-/Gesichtsschutz

Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

Handschutz

Beim Umgang mit chemischen Arbeitsstoffen dürfen nur Chemikalienschutzhandschuhe mit CE-Kennzeichen inklusive vierstelliger Prüfnummer getragen werden. Chemikalienschutzhandschuhe sind in ihrer Ausführung in Abhängigkeit von Gefahrstoffkonzentration und -menge arbeitsplatzspezifisch auszuwählen. Es wird empfohlen, die Chemikalienbeständigkeit der oben genannten Schutzhandschuhe für spezielle Anwendungen mit dem Handschuhhersteller abzuklären.

Körperschutz

Benutzung von Schutzkleidung.

Atemschutz

Bei unzureichender Belüftung Atemschutz tragen.

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 4 von 8

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften
9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aggregatzustand:	flüssig
Farbe:	braun
Geruch:	charakteristisch

pH-Wert:	nicht anwendbar	Prüfnorm DIN 51369
----------	-----------------	------------------------------

Zustandsänderungen

Schmelzpunkt/Gefrierpunkt:	nicht bestimmt
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich:	nicht bestimmt
Pourpoint:	~ 30 °C
Pourpoint::	DIN ISO 3016
Flammpunkt:	>230 °C DIN ISO 2592

Entzündbarkeit

Feststoff:	nicht anwendbar
Gas:	nicht anwendbar

Explosionsgefahren

Das Produkt ist nicht: Explosionsgefährlich.

Untere Explosionsgrenze:	nicht bestimmt
Obere Explosionsgrenze:	nicht bestimmt
Zündtemperatur:	Keine Daten verfügbar
Zersetzungstemperatur:	nicht bestimmt

Brandfördernde Eigenschaften

Das Produkt ist nicht: brandfördernd.

Dampfdruck: (bei 20 °C)	>0,1 hPa berechnet.
Dichte (bei 15 °C):	~ 0,863 g/cm ³ DIN 51757
Wasserlöslichkeit: (bei 20 °C)	praktisch unlöslich

Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln

Löslich in Kohlenwasserstoffen (Mineralöl.)

Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser:	nicht bestimmt
Kinematische Viskosität: (bei 40 °C)	~ 46 mm ² /s DIN 51562
Relative Dampfdichte:	nicht bestimmt
Verdampfungsgeschwindigkeit:	nicht bestimmt
Lösemitteltrennprüfung:	Keine Daten verfügbar
Lösemittelgehalt:	keine/keiner Lösungsmittel

9.2. Sonstige Angaben

Festkörpergehalt:	nicht bestimmt
keine/keiner	

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 5 von 8

10.1. Reaktivität

Bei bestimmungsgemäßer Handhabung und Lagerung treten keine gefährlichen Reaktionen auf.

10.2. Chemische Stabilität

Das Produkt ist bei Lagerung bei normalen Umgebungstemperaturen stabil.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Es sind keine gefährlichen Reaktionen bekannt.

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

keine/keiner

10.5. Unverträgliche Materialien

Es liegen keine Informationen vor.

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Es sind keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben
11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen
Akute Toxizität

CAS-Nr.	Bezeichnung				
	Expositionsweg	Dosis	Spezies	Quelle	Methode
128-39-2	2,6-Di-tert-butylphenol				
	oral	LD50 >5000 mg/kg	Ratte		
	dermal	LD50 >10000 mg/kg	Kaninchen		
1213789-63-9	(Z) -Octadec-9-enylamin, C16-18- (gerade nummerierte, gesättigte und ungesättigte) Alkylamine				
	oral	ATE 500 mg/kg			
	Amine, C12-18- (gerade nummeriert) und C18- (ungesättigtes) Alkyl				
	oral	ATE 500 mg/kg			

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Häufiger und andauernder Hautkontakt kann zu Hautreizungen führen.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben
12.1. Toxizität

Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Das Produkt wurde nicht geprüft.

12.4. Mobilität im Boden

Das Produkt wurde nicht geprüft.

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Das Produkt wurde nicht geprüft.

12.6. Andere schädliche Wirkungen

Es liegen keine Informationen vor.

Weitere Hinweise

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 6 von 8

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung**13.1. Verfahren der Abfallbehandlung****Empfehlungen zur Entsorgung**

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.
Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

Abfallschlüssel - ungebrauchtes Produkt

130110 ÖLABFÄLLE UND ABFÄLLE AUS FLÜSSIGEN BRENNSTOFFEN (AUSSER SPEISEÖLE UND ÖLABFÄLLE, DIE UNTER DIE KAPITEL 05, 12 UND 19 FALLEN); Abfälle von Hydraulikölen; nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis; gefährlicher Abfall

Abfallschlüssel - verbrauchtes Produkt

130110 ÖLABFÄLLE UND ABFÄLLE AUS FLÜSSIGEN BRENNSTOFFEN (AUSSER SPEISEÖLE UND ÖLABFÄLLE, DIE UNTER DIE KAPITEL 05, 12 UND 19 FALLEN); Abfälle von Hydraulikölen; nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis; gefährlicher Abfall

Entsorgung ungereinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel

Nicht kontaminierte und restentleerte Verpackungen können einer Wiederverwertung zugeführt werden.
Kontaminierte Verpackungen sind wie der Stoff zu behandeln.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**Landtransport (ADR/RID)**

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Binnenschifftransport (ADN)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Seeschifftransport (IMDG)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Lufttransport (ICAO-TI/IATA-DGR)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 7 von 8

14.5. Umweltgefahren

UMWELTGEFÄHRDEND: Nein

14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch****EU-Vorschriften**

Verwendungsbeschränkungen (REACH, Anhang XVII):

Eintrag 3

Angaben zur SEVESO III-Richtlinie 2012/18/EU: Unterliegt nicht der SEVESO III-Richtlinie

Zusätzliche Hinweise

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien oder den jeweiligen nationalen Gesetzen nicht kennzeichnungspflichtig.

Nationale Vorschriften

Beschäftigungsbeschränkung: Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche beachten (§ 22 JArbSchG).

Wassergefährdungsklasse: 1 - schwach wassergefährdend

Status: Einstufung von Gemischen gemäß Anlage 1, Nr. 5 AwSV

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilungen für Stoffe in dieser Mischung wurden nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**Änderungen**Dieses Datenblatt enthält Änderungen zur vorherigen Version in dem/den Abschnitt(en):
2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16.**Abkürzungen und Akronyme**ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route
(European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)

IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

IATA: International Air Transport Association

GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

ELINCS: European List of Notified Chemical Substances

CAS: Chemical Abstracts Service

LC50: Lethal concentration, 50%

LD50: Lethal dose, 50%

CLP: Classification, labelling and Packaging

REACH: Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals

GHS: Globally Harmonised System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals

UN: United Nations

DNEL: Derived No Effect Level

DMEL: Derived Minimal Effect Level

PNEC: Predicted No Effect Concentration

ATE: Acute toxicity estimate

LL50: Lethal loading, 50%

EL50: Effect loading, 50%

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

HIGHTEC HLP 46 ZAF

Überarbeitet am: 17.06.2021

Seite 8 von 8

EC50: Effective Concentration 50%
ErC50: Effective Concentration 50%, growth rate
NOEC: No Observed Effect Concentration
BCF: Bio-concentration factor
PBT: persistent, bioaccumulative, toxic
vPvB: very persistent, very bioaccumulative
RID: Regulations concerning the international carriage of dangerous goods by rail
ADN: European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways
(Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures)
EmS: Emergency Schedules
MFAG: Medical First Aid Guide
ICAO: International Civil Aviation Organization
MARPOL: International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships
IBC: Intermediate Bulk Container
SVHC: Substance of Very High Concern
Abkürzungen und Akronyme siehe Verzeichnis unter <http://abk.esdscom.eu>

Einstufung von Gemischen und verwendete Bewertungsmethode gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**[CLP]**

Einstufung	Einstufungsverfahren
Aquatic Chronic 3; H412	Berechnungsverfahren

Wortlaut der H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext)

H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Weitere Angaben

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unserer Produkte in eigener Verantwortung zu beachten.

(Die Daten der gefährlichen Inhaltsstoffe wurden jeweils dem letztgültigen Sicherheitsdatenblatt des Vorlieferanten entnommen.)

8.8.8 SICHERHEITSDATENBLATT - Ionenaustauscherharz

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikator

**Handelsname oder
Bezeichnung des Gemischs** Purolite® MB400

Registrierungsnummer -

Synonyme Keine.

Ausgabedatum 22-Dezember-2011

Überarbeitungsnummer 03

Revisionsdatum 11-November-2016

Datum des Inkrafttretens 10-November-2016

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

**Identifizierte
Verwendungen** Ionenaustausch, Absorptionsmittel und/oder Katalysator

**Verwendungen, von denen
abgeraten wird** Unbekannt.

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant	Purolite Ltd.	Purolite GmbH
	Llantrisant Business Park Llantrisant, Wales, UK CF72 8LF	Gothaer Strasse 4 D-40880 Ratingen, Deutschland
Telefonnummer	+44 1443 229334	+49 2102 610370
Fax	+44 1443 227073	+49 2102 443663

Hersteller	Purolite 150 Monument Road Bala Cynwyd, PA 19004 USA
	Telefonnummer +1 610 668 9090
Fax	+1 610 668 8139

Hersteller	Purolite S.R.L. Str. Aleea Uzinei nr.11, 505 700 Victoria Judetul Brasov Rumänien 505 700
	Telefonnummer +40 26 824 3001
Fax	+40 26 824 3002

Hersteller	Purolite (China) Co. Limited, Qianlong Economic Development Zone, Qianyuan Town, Deqing County, Huzhou City, Zhejiang, China 313216
	Telefonnummer +86 572 842 2908
Fax	+86 572 842 5345

Kontaktperson	SDB-Koordinator
E-mail	msds@purolite.com

1.4. Notrufnummer	+1 866 387 7344
	+1 760 602 8703

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Das Gemisch wurde auf seine physikalischen, gesundheitlichen und Umweltgefahren bewertet und/oder getestet. Es gilt die nachfolgende Einstufung.

Einstufung gemäß der (EG) Richtlinie 1272/2008 in der geänderten Fassung

Gesundheitsgefahren

Schwere Augenschädigung/Reizung der Augen

Kategorie 2

H319 - Verursacht schwere Augenreizung.

Gefahrenübersicht

Exposition gegenüber Pulver oder Stäuben kann Reizungen der Augen, der Nase und des Rachens hervorrufen.

2.2. Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 in der geänderten Fassung



Gefahrenpiktogramme

Signalwort

Achtung

Gefahrenhinweise

H319

Verursacht schwere Augenreizung.

Sicherheitshinweise

Prävention

P264

Nach Gebrauch gründlich waschen.

P280

Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

Reaktion

P305 + P351 + P338

BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P337 + P313

Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Lagerung

Nicht in der Nähe von inkompatiblen Materialien lagern.

Entsorgung

P501

Inhalt/Behälter gemäß den lokalen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften der Entsorgung zuführen.

Zusätzliche Angaben auf dem Etikett

Keine.

2.3. Sonstige Gefahren

Kein PBT- oder vPvB-Gemisch oder Stoff.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2. Gemische

Allgemeine Angaben

Chemische Bezeichnung	%	CAS-Nr. / EG-Nummer	REACH-Registrierungsnummer	Index-Nr.	Hinweise
Benzol, Diethenyl-, Polymer mit Ethenylbenzol und Ethenylethylbenzol, sulfoniert	20 - 30	69011-20-7 -	-	-	
Einstufung:	Eye Irrit. 2;H319				
Benzol, Diethenyl-, Polymer mit Ethenylbenzol und Ethenylethylbenzol, chlormethyliert, trimethylamin-quaternisiert, Hydroxid	20 - 30	69011-18-3 -	-	-	
Einstufung:	Eye Irrit. 2;H319				
Wasser	40 - 60	7732-18-5 231-791-2	-	-	
Einstufung:	-				

Liste mit Abkürzungen und Symbolen, die möglicherweise vorstehend verwendet wurden

CLP: Verordnung Nr. 1272/2008.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Angaben	Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen). Sicherstellen, dass medizinisches Personal sich der betroffenen Materialien bewusst ist und Schutzvorkehrungen trifft.
4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen	
Einatmen	An die frische Luft bringen, ruhigstellen. Bei anhaltenden Beschwerden, ärztliche Hilfe hinzuziehen.
Hautkontakt	Sofort mit Seife und viel Wasser abwaschen. Falls die Reizung andauern sollte, suchen Sie ärztliche Hilfe auf.
Augenkontakt	Sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Wenn ohne Schwierigkeiten möglich, Kontaktlinsen herausnehmen. Wenn Augenreizung anhält, ärztliche(n) Behandlung/Rat beiziehen.
Verschlucken	Mund gründlich spülen. Einer bewusstlosen Person niemals Flüssigkeit verabreichen. Kein Erbrechen einleiten! Sollte Erbrechen eintreten, Kopf nach unten halten, damit kein Mageninhalt in die Lungen gerät. Bei anhaltenden Beschwerden, ärztliche Hilfe hinzuziehen.
4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen	Augenkontakt: Bei Kontakt kann Reizung mit Rötung, Tränenbildung, Schmerzen und/oder Sehstörung auftreten.
4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung	Gemäß Symptomen behandeln.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Allgemeine Brandgefahren	Dieses Produkt ist nicht entzündlich. Bei thermischem Zerfall oder Verbrennung können Kohlenoxide sowie andere giftige Gase und Dämpfe freigesetzt werden.
5.1. Löschmittel	
Geeignete Löschmittel	Zum Löschen Schaum, Kohlendioxid, Löschpulver oder Wasserdampf verwenden.
Ungeeignete Löschmittel	Unbekannt.
5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren	Bei Erhitzung oder Feuer können sich gesundheitsschädliche Dämpfe/Gase entwickeln.
5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung	
Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung	Schweres Atemschutzgerät und Schutzkleidung tragen.
Besondere Verfahren zur Brandbekämpfung	Explosions- und Brandgase nicht einatmen. Behälter aus dem Brandbereich entfernen, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Abfluss von Feuerlöschmaterialien auch in verdünnter Form nicht in Gewässer, die Kanalisation oder Trinkwasserreservoirs gelangen lassen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren	
Nicht für Notfälle geschultes Personal	Unnötiges Personal fernhalten. Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
Einsatzkräfte	Unnötiges Personal fernhalten. Schutzkleidung tragen wie in Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes beschrieben.
6.2. Umweltschutzmaßnahmen	Weiteres Auslaufen oder Verschütten verhindern, wenn dies ohne Gefahr möglich ist. Mit Kunststoffolie abdecken, um das Ausbreiten zu verhindern. Nicht in Abläufe, die Kanalisation oder Wasserwege gelangen lassen.
6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung	Staubbildung während der Säuberungsarbeiten vermeiden. Große ausgelaufene Mengen: Falls möglich, verschüttetes Material eindämmen. Zusammenkehren oder Aufschaukeln und in einen eindeutig gekennzeichneten Abfallbehälter geben. Angaben zur Entsorgung finden Sie in Abschnitt 13 des SDB's. Kleine Austrittsmengen: Verschüttetes Material aufkehren oder aufsaugen und in geeigneten Behälter zur Entsorgung geben. Verschüttetes Produkt nie in den Originalbehälter zwecks Wiederverwertung geben.
6.4. Verweis auf andere Abschnitte	Angaben zur persönlichen Schutzausrüstung finden Sie in Abschnitt 8 des SDB. Angaben zur Entsorgung finden Sie in Abschnitt 13 des SDB.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung	Unter ausreichender Lüftung einsetzen. Schutzkleidung tragen wie in Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes beschrieben. Anerkannte industrielle Hygienemaßnahmen beachten.
7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten	Behälter dicht geschlossen an einem trockenen, kühlen und gut gelüfteten Ort aufbewahren. Lagern abseits von unverträglichen Stoffen (Siehe Abschnitt 10).
7.3. Spezifische Endanwendungen	Ionenaustausch, Absorptionsmittel und/oder Katalysator

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1. Zu überwachende Parameter

Grenzwerte für berufsbedingte Exposition	Für den bzw. die Inhaltsstoffe sind keine Expositionsgrenzen angegeben.
Biologische Grenzwerte	Für den bzw. die Inhaltsstoffe sind keine biologischen Expositionsgrenzen angegeben.
Empfohlene Überwachungsverfahren	Standardüberwachungsverfahren befolgen.
Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (Derived No Effect Level, DNEL)	Nicht bestimmt.
Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentrationen (PNECs)	Nicht bestimmt.
Expositionsrichtlinien	Für diese Substanz bestehen keine festgesetzten Belastungsgrenzen.

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen	Für ausreichend Belüftung sorgen.
---	-----------------------------------

Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung

Allgemeine Angaben	Persönliche Schutzausrüstung muss in Übereinstimmung mit den geltenden CEN-Normen und nach Absprache mit dem Lieferanten für persönliche Schutzausrüstung gewählt werden.
Augen-/Gesichtsschutz	Sicherheitsbrille mit Seitenschutz (oder Schutzbrille) tragen.
Hautschutz	
- Handschutz	Schutzhandschuhe sollten getragen werden, um einen Hautkontakt zu vermeiden. BESONDERE EMPFEHLUNGEN. Durchbruch: > 10 min (EN 374-3 Klasse 1). Geeignete Schutzhandschuhe werden vom Handschuhlieferanten empfohlen.
- Sonstige Schutzmaßnahmen	Angemessene Schutzkleidung tragen, um wiederholten oder länger anhaltenden Hautkontakt zu vermeiden.
Atemschutz	Normalerweise kein persönlicher Atemschutz notwendig.
Thermische Gefahren	Unbekannt.
Hygienemaßnahmen	Berührung mit den Augen vermeiden. Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten. Immer gute persönliche Hygiene einhalten, z. B Waschen nach der Handhabung des Materials und vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen, um Kontaminationen zu entfernen.
Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition	Beim Austritt großer Mengen muss immer der Umweltschutzbeauftragte benachrichtigt werden.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen	Kügelchen.
Aggregatzustand	Feststoff.
Form	Kügelchen.
Farbe	Gemisch aus weißen, cremefarbenen, bernsteinfarbenen und braunen Kügelchen
Geruch	Geruchlos.
Geruchsschwelle	Nicht bestimmt.
pH-Wert	Sauer / Alkalisch
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	Nicht bestimmt.
Siedebeginn und Siedebereich	Nicht bestimmt.
Flammpunkt	Nicht bestimmt.

Verdampfungsgeschwindigkeit	Nicht bestimmt.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	Nicht bestimmt.
Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen	
Untere Entzündbarkeitsgrenze (%)	Nicht bestimmt.
Obere Entzündbarkeitsgrenze (%)	Nicht bestimmt.
Dampfdruck	Nicht anwendbar.
Dampfdichte	Nicht bestimmt.
Relative Dichte	1,05 - 1,28
Löslichkeit(en)	Nicht bestimmt.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	Es stehen keine Daten zur Verfügung.
Selbstentzündungstemperatur	Nicht bestimmt.
Zersetzungstemperatur	Nicht bestimmt.
Viskosität	Nicht bestimmt.
Explosive Eigenschaften	Nicht bestimmt.
Oxidierende Eigenschaften	Nicht bestimmt.
9.2. Sonstige Angaben	Keine relevanten weiteren Daten verfügbar.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität	Das Produkt ist stabil und unter normalen Gebrauchs-, Lager- oder Transportbedingungen nicht reaktiv.
10.2. Chemische Stabilität	Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.
10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen	Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang.
10.4. Zu vermeidende Bedingungen	Hitze, Funken, Flammen, höhere Temperaturen. Kontakt mit unverträglichen Materialien.
10.5. Unverträgliche Materialien	Starke Oxidationsmittel. Salpetersäure
10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte	Bei thermischem Zerfall oder Verbrennung können Kohlenoxide sowie andere giftige Gase und Dämpfe freigesetzt werden.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

Allgemeine Angaben	Die Exposition gegenüber dem Stoff oder der Mischung kann gesundheitsschädigende Wirkungen verursachen.
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen	
Einatmen	Bei normalem bestimmungsgemäßem Gebrauch ist dieses Material voraussichtlich nicht schädlich beim Einatmen. Das Einatmen der Stäube kann Reizungen der Atemwege verursachen.
Hautkontakt	Kann leichte Hautreizung verursachen.
Augenkontakt	Verursacht schwere Augenreizung.
Verschlucken	Kann beim Verschlucken Unwohlsein verursachen.
Symptome	Augenkontakt: Bei Kontakt kann Reizung mit Rötung, Tränenbildung, Schmerzen und/oder Sehstörung auftreten.
11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen	
Akute Toxizität	Kann beim Verschlucken Unwohlsein verursachen.
Ätz-/Reizwirkung auf die Haut	Länger anhaltender Hautkontakt kann vorübergehende Reizung verursachen.
Schwere Augenschädigung/Reizung der Augen	Verursacht schwere Augenreizung.
Sensibilisierung der Atemwege	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Sensibilisierung der Haut	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Keimzell-Mutagenität	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Karzinogenität	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Reproduktionstoxizität	Nicht kennzeichnungspflichtig.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Aspirationsgefahr	Nicht kennzeichnungspflichtig.
Gemischbezogene gegenüber stoffbezogenen Angaben	Nicht bestimmt.
Sonstige Angaben	Nicht bestimmt.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1. Toxizität	Für das Produkt liegen keine Testdaten vor.
12.2. Persistenz und Abbaubarkeit	Es stehen keine Daten zur Verfügung.
12.3. Bioakkumulationspotenzial	Es stehen keine Daten zur Verfügung.
Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log Kow)	Es stehen keine Daten zur Verfügung.
Biokonzentrationsfaktor (BCF)	Nicht bestimmt.
12.4. Mobilität im Boden	Es stehen keine Daten zur Verfügung. Es
Mobilität im Allgemeinen	stehen keine Daten zur Verfügung. Kein
12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung	PBT- oder vPvB-Gemisch oder Stoff.
12.6. Andere schädliche Wirkungen	Produkt wird nicht als umweltgefährlicher Stoff eingestuft. Dies schließt jedoch nicht die Möglichkeit aus, dass größere Mengen an Verschüttetem oder falls öfters etwas verschüttet wird, eine gefährliche oder schädliche Auswirkungen auf die Umwelt haben können.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren der Abfallbehandlung	
Restabfall	Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Bestimmungen beseitigen.
Kontaminiertes Verpackungsmaterial	Leere Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen zwecks Wiedergewinnung oder Entsorgung.
EU Abfallcode	Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.
Entsorgungsmethoden / Informationen	Sammeln und rückgewinnen oder in dicht verschlossenen Behältern einer zugelassenen Abfallentsorgung zuführen. Inhalt/Behälter gemäß den lokalen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften der Entsorgung zuführen.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

ADR	14.1 - 14.6.: Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
RID	14.1 - 14.6.: Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
ADN	14.1 - 14.6.: Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
IATA	14.1 - 14.6.: Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
IMDG	14.1 - 14.6.: Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code	Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch	
EU-Vorschriften	
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, Anhang I und II, in der geänderten Fassung	Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe, Anhang I in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien, Anhang I, Teil 1 in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien, Anhang I, Teil 2 in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien, Anhang I, Teil 3 in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien, Anhang V, in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 166/2006 Anhang II Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister, in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, REACH Artikel 59(10) Kandidatenliste in der derzeit durch die ECHA veröffentlichten Form

Nicht eingetragen.

Zulassungen

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, REACH Anhang XIV Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe, in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Beschränkungen für die Verwendung

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, REACH Anhang XVII Stoffe, die für das Inverkehrbringen und die Verwendung der Zulassungspflicht unterliegen

Nicht eingetragen.

Richtlinie 2004/37/EG: Über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene am Arbeitsplatz, in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Andere EU Vorschriften

Richtlinie 2012/18/EU zur Beherrschung von Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, in der geänderten Fassung

Nicht eingetragen.

Andere Verordnungen

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Einstufung und Kennzeichnung des Produkts gemäß der (EG) Richtlinie 1272/2008 (CLP) in ihrer geänderten Fassung und der nationalen Gesetze, die die entsprechenden EG-Richtlinien umsetzen.

Nationale Vorschriften

Nationale Verordnungen für Arbeit mit chemischen Hilfsstoffen befolgen.

15.2.

Es wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

Stoffsicherheitsbeurteilung

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Liste der Abkürzungen

DNEL: Abgeleitetes Null-Effekt Niveau (Derived No Effect Level).

PNEC: Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (Predicted No-Effect Concentration).

PBT: Persistent, bioakkumulativ und toxisch.

vPvB: Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar.

Nicht bestimmt.

Referenzen

Informationen über Evaluierungsmethode für die Einstufung eines Gemischs

Die Einstufung für Gesundheit und Umweltgefahren wurde abgeleitet aus einer Kombination von Rechenverfahren und, falls verfügbar, Testdaten.

Jeder in den Abschnitten 2 bis 15 nicht vollständig ausgeschriebene Gefahrenhinweis ist hier in vollem Wortlaut wiederzugeben

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

Schulungsinformationen

Beim Umgang mit diesem Material sind die Schulungsanweisungen zu befolgen.

Weitere Information

Dieses Gemisch ist gemäß den Maßnahmen unter Titel II und VI und Artikel 2(9) der REACH Verordnung von der Registrierung befreit.

Haftungsausschluss

Die in diesem SDB bereitgestellten Informationen basieren auf dem derzeitigen Wissensstand zu diesem Produkt und den derzeit gültigen gesetzlichen Forderungen und Standards. Sie beziehen sich speziell auf Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltafordernungen und Standards, identifizieren möglicherweise nicht alle mit dem Produkt oder dem Gebrauch bzw. Missbrauch des Produktes verbundene Gefahren, und gelten nur, wenn das Produkt für die in Abschnitt 1 angegebenen Zwecke verwendet wird. Dieses Produkt wird nicht für die Verwendung zu anderen Zwecken verkauft und ein anderer Gebrauch kann Gefahren verursachen, die in diesem Sicherheitsdatenblatt nicht erwähnt sind.

8.8.9 SICHERHEITSDATENBLATT - Glykol

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname : I010-K21 hebro®add Kältemittel

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Frostschutz für Wasserkreisläufe

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma : hebro chemie- ZN der Rockwood Specialties Group GmbH
Rostocker Str. 40
41199 Mönchengladbach

Ansprechpartner : Zentrale hebro chemie
Telefon : +49 (0) 2166 6009-0
Telefax : +49 (0) 2166 6009-99

Ansprechpartner Produktsicherheit : Abteilung Produktsicherheit
Telefon : +49(0)2166 6009-311
Email-Adresse : msds.de@hebro-chemie.de

1.4 Notrufnummer

: Giftinformationszentrum Erfurt:
+49 (0) 361 730 730

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Akute Toxizität, Kategorie 4 H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition, Kategorie 2, Niere H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Verschlucken.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme :



Signalwort : Achtung

Version: 1.13

Überarbeitet am: 30.03.2020

Druckdatum: 31.03.2020

Gefahrenhinweise : H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H373 Kann die Organe (Niere) schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Verschlucken.

Sicherheitshinweise : **Prävention:**
P260 Staub /Rauch/ Gas/ Nebel/ Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
P264 Nach Gebrauch Haut gründlich waschen.
P270 Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.
Reaktion:
P301 + P312 BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.
P314 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen/ ärztliche Hilfe hinzuziehen.
Entsorgung:
P501 Inhalt/ Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen.

Gefahrenbestimmende Komponente(n) zur Etikettierung:
Ethandiol (Glykol)

2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.
Dieses Sicherheitsdatenblatt enthält die notwendigen Informationen.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Zubereitung aus Glykolen

Gefährliche Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)	Konzentration (% w/w)
Ethandiol (Glykol)	107-21-1 203-473-3 01-2119456816-28	Acute Tox. 4; H302 STOT RE 2; H373	>= 80 - <= 100

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise : Wenn die Symptome anhalten oder falls irgendein Zweifel

Version: 1.13

Überarbeitet am: 30.03.2020

Druckdatum: 31.03.2020

- besteht, ärztlichen Rat einholen.
- Nach Einatmen : Für Frischluft sorgen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt aufsuchen.
- Nach Hautkontakt : Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Seife
und Wasser.
- Nach Augenkontakt : Sofort mit viel Wasser mindestens 15 Minuten lang ausspülen,
auch unter den Augenlidern.
Ärztlichen Rat einholen.
- Nach Verschlucken : Sofort Arzt hinzuziehen.
Ruhig halten.
KEIN Erbrechen herbeiführen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

- Symptome : Hautrötung

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

- Behandlung : Symptomatische Behandlung.
Für Ratschläge eines Spezialisten soll sich der Arzt an die
Giftzentrale wenden.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

- Geeignete Löschmittel : Alkoholbeständiger Schaum
Kohlendioxid (CO₂)
Löschpulver
Wassersprühstrahl
- Ungeeignete Löschmittel : Wasservollstrahl

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

- Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Im Brandfall können gefährliche Zersetzungsprodukte
entstehen.
Kohlenmonoxid
Stickoxide (NO_x)

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

- Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Im Brandfall, wenn nötig, umgebungsluftunabhängiges
Atemschutzgerät tragen.
- Weitere Information : Zur Kühlung geschlossener Behälter Wassersprühstrahl
einsetzen.
Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen.
Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen
entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt

werden.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene
Vorsichtsmaßnahmen : Für angemessene Lüftung sorgen.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
Alle Zündquellen entfernen.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
Bei Eindringen in Kanalisation, Gewässer oder Erdreich
zuständige Behörden benachrichtigen.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Auslaufendes Material mit nicht brennbarem, absorbierendem
Material (z.B. Sand, Erde, Kieselgur, Vermiculit) eindämmen
und aufnehmen, und in Behälter zur Entsorgung gemäß
lokalen / nationalen gesetzlichen Bestimmungen geben (siehe
Abschnitt 13).
Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter
geben.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Kapitel
8
und
13

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren
Umgang : Von offenen Flammen, heißen Oberflächen und Zündquellen
fernhalten.
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
Dämpfe und Sprühnebel nicht einatmen.
Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.
Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

Hinweise zum Brand- und
Explosionsschutz : Dämpfe sind schwerer als Luft und breiten sich über dem
Boden aus. Dämpfe können mit Luft explosionsfähige
Gemische bilden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an
Lagerräume und Behälter : Wasserrechtliche Bestimmungen beachten. Nur im
Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort
aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und
aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern.

Version: 1.13

Überarbeitet am: 30.03.2020

Druckdatum: 31.03.2020

Weitere Angaben zu Lagerbedingungen : Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren. Vor Hitze schützen. Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.

Zusammenlagerungshinweise : Unverträglich mit Oxidationsmitteln.

Lagerklasse (TRGS 510) : 12, Nicht brennbare Flüssigkeiten

7.3 Spezifische Endanwendungen

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Ethandiol (Glykol)	107-21-1	TWA	20 ppm 52 mg/m ³	2000/39/EC
Weitere Information	Zeigt die Möglichkeit an, dass größere Mengen des Stoffs durch die Haut aufgenommen werden, Indikativ			
		STEL	40 ppm 104 mg/m ³	2000/39/EC
Weitere Information	Zeigt die Möglichkeit an, dass größere Mengen des Stoffs durch die Haut aufgenommen werden, Indikativ			
		AGW (Dampf und Aerosole)	10 ppm 26 mg/m ³	DE TRGS 900
Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie)	2;(I)			
Weitere Information	Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG (MAK-Kommission), Europäische Union (Von der EU wurde ein Luftgrenzwert festgelegt: Abweichungen bei Wert und Spitzenbegrenzung sind möglich.), Summe aus Dampf und Aerosolen., Hautresorptiv, Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden			
		STEL	40 ppm 104 mg/m ³	2000/39/EC
Weitere Information	Zeigt die Möglichkeit an, dass größere Mengen des Stoffs durch die Haut aufgenommen werden, Indikativ			
		TWA	20 ppm 52 mg/m ³	2000/39/EC
Weitere Information	Zeigt die Möglichkeit an, dass größere Mengen des Stoffs durch die Haut aufgenommen werden, Indikativ			

Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Anwendungsbereich	Expositionswege	Mögliche Gesundheitsschäden	Wert
Ethandiol (Glykol)	Arbeitnehmer	Einatmung	Akut - lokale Effekte	35 mg/m ³
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	106 mg/kg Körpergewicht/Tag

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Umweltkompartiment	Wert
Ethandiol (Glykol)	Süßwasser	10 mg/L
	Meerwasser	1 mg/L
	Abwasserkläranlage	199,5 mg/L
	Süßwassersediment	20,9 mg/kg
	Boden	1,53 mg/kg

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

Nur an einem Ort mit lokaler Absaugvorrichtung (oder einer anderen angemessenen Entlüftung) handhaben.

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz gemäß EN 166

Handschutz

Material : Nitrilkautschuk
Durchbruchzeit : \geq 480 min
Handschuhdicke : 0,4 mm

Material : Butylkautschuk
Durchbruchzeit : \geq 480 min
Handschuhdicke : 0,7 mm

Anmerkungen : Schutzhandschuhe gemäß EN 374. Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten.

Haut- und Körperschutz : Schutzanzug

Atemschutz : Bei Konzentrationen über den AGW-Werten ist ein entsprechendes, geprüftes Atemschutzgerät zu tragen.
Empfohlener Filtertyp:
ABEK-Filter
Die Atemschutzfilterklasse ist unbedingt der maximalen Schadstoffkonzentration (Gas/ Dampf/ Aerosol/ Partikel) anzupassen, die beim Umgang mit dem Produkt entstehen kann. Bei Konzentrationsüberschreitung muss Isoliergerät benutzt werden.

Schutzmaßnahmen : Hautschutzplan beachten.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen : flüssig

Farbe : farblos

Geruch : geruchlos

Version: 1.13

Überarbeitet am: 30.03.2020

Druckdatum: 31.03.2020

Geruchsschwelle	:	Keine Daten verfügbar
pH-Wert	:	Keine Daten verfügbar
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	:	Keine Daten verfügbar
Siedepunkt/Siedebereich	:	200 °C Methode: DIN 51751
Flammpunkt	:	111 °C
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Daten verfügbar
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Keine Daten verfügbar
Obere Explosionsgrenze	:	Obere Entzündbarkeitsgrenze 53 %(V)
Untere Explosionsgrenze	:	Untere Entzündbarkeitsgrenze 3,2 %(V)
Dampfdruck	:	4 hPa (20 °C) Angaben stammen aus Nachschlagewerken und der Literatur.
Relative Dampfdichte	:	Keine Daten verfügbar
Relative Dichte	:	Keine Daten verfügbar
Dichte	:	1,12 g/cm ³ (20 °C) Methode: DIN 51757
Löslichkeit(en) Wasserlöslichkeit	:	1.000 g/L vollkommen löslich
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Daten verfügbar
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	Keine Daten verfügbar
Selbstentzündungstemperatur	:	410 °C
Zersetzungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
Viskosität Viskosität, dynamisch	:	21 mPa*s (20 °C)
Viskosität, kinematisch	:	Keine Daten verfügbar
Auslaufzeit	:	Keine Daten verfügbar
Explosive Eigenschaften	:	Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

Version: 1.13

Überarbeitet am: 30.03.2020

Druckdatum: 31.03.2020

Oxidierende Eigenschaften : Keine Daten verfügbar

9.2 Sonstige Angaben

Sonstige physikalisch-chemische Eigenschaften: Keine Informationen verfügbar/nicht bestimmt.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

10.2 Chemische Stabilität

Das Produkt ist chemisch stabil.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen : Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßigem Umgang.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen : Bei sachgemässer Verwendung ist das Produkt stabil.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe : Oxidationsmittel

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche Zersetzungsprodukte : Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffoxide (NO_x), dichter, schwarzer Rauch.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute Toxizität

Inhaltsstoffe:

Ethandiol (Glykol):

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 300 - < 2.000 mg/kg

Akute inhalative Toxizität : LC50 (Ratte): > 2,5 mg/L
Expositionszeit: 6 h

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): 9.530 mg/kg

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen: Längerer oder wiederholter Kontakt mit dem Produkt beeinträchtigt die natürliche Hautrückfettung und führt zum Austrocknen der Haut.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen: Flüssigkeitsspritzer, die in die Augen gelangen, können Reizungen und reversible Schäden verursachen.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Keimzell-Mutagenität

Inhaltsstoffe:

Ethandiol (Glykol):

Gentoxizität in vitro : Art des Testes: Ames test
Ergebnis: negativ

Karzinogenität

Produkt:

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstuftbar.

Reproduktionstoxizität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen: Bei sachgemäßer Handhabung sind nach langjährigen Erfahrungen keine nachteiligen Wirkungen bekannt.

Die Beschreibung möglicher schädlicher Auswirkungen basiert auf Erfahrungen aus der Praxis und/oder toxikologischen Eigenschaften einzelner Bestandteile.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

Ökotoxikologische Untersuchungen für das Produkt liegen nicht vor.

Inhaltsstoffe:

Ethandiol (Glykol):

Toxizität gegenüber Fischen : LC50 (Pimephales promelas (Dickkopfeleritz)): 72.860 mg/L
Expositionszeit: 96 h
Art des Testes: statischer Test

NOEC (Pimephales promelas (Dickkopfeleritz)): 15.380 mg/L
Expositionszeit: 7 d

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/L
Expositionszeit: 48 h
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202

NOEC (Ceriodaphnia dubia (Wasserfloh)): 8.590 mg/L
Expositionszeit: 7 d

Toxizität gegenüber Algen : EC50 (Selenastrum capricornutum (Grünalge)): 6.500 - 13.000 mg/L
Expositionszeit: 96 h

Toxizität bei Mikroorganismen : EC20 (Belebtschlamm): > 1.995 mg/L
Expositionszeit: 0,5 h
Methode: ISO 8192

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Ethandiol (Glykol):

Verteilungskoeffizient: n- : log Pow: -1,36 (23 °C)

Version: 1.13

Überarbeitet am: 30.03.2020

Druckdatum: 31.03.2020

Octanol/Wasser

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind..

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise : Nicht in Oberflächengewässer oder Kanalisation gelangen lassen.
Eindringen in den Untergrund vermeiden.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgen.
Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
Nicht mit dem Hausmüll entsorgen.

Verunreinigte Verpackungen : Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgen.

Abfallschlüssel-Nr. : 07 07 04 : andere organische Lösemittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

- Wassergefährdungsklasse : WGK 1 schwach wassergefährdend
Kenn-Nummer: 105
Anmerkungen: Einstufung laut VwVwS, Anhang 2.
- Sonstige Vorschriften : Das Produkt ist nach EG-Richtlinien oder den jeweiligen nationalen Gesetzen eingestuft und gekennzeichnet.
Regionale oder nationale GHS Implementationen enthalten möglicherweise nicht alle Gefahrenklassen und -kategorien.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Eine Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment) ist für diesen Stoff nicht erforderlich.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der H-Sätze

- H302 : Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H373 : Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition durch Verschlucken.

Volltext anderer Abkürzungen

- Acute Tox. : Akute Toxizität
STOT RE : Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

ADN - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AICS - Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschiffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer

Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Sonstige Angaben : Die vorstehenden Angaben basieren auf unserem derzeitigen Kenntnis- bzw. Erfahrungsstand und beziehen sich auf das Produkt im Auslieferungszustand. Soweit sie Produkteigenschaften enthalten, werden diese nicht zugesichert. Die Übermittlung dieses Sicherheitsdatenblattes entbindet den Empfänger des Produktes nicht von der Verpflichtung, die für das Produkt einschlägigen Gesetze und Bestimmungen in eigener Verantwortung zu beachten. Dieses Sicherheitsdatenblatt erfüllt die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.

DE / DE

8.8.10 SICHERHEITSDATENBLATT - Wasser-Glykol-Gemisch

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 2 von 9

Hinweis zur Kennzeichnung

Das Produkt ist gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (GHS) gekennzeichnet.

2.3. Sonstige Gefahren

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) enthält dieses Produkt keine PBT-Substanzen.
PED Kategorie Gruppe 2.
Besondere Rutschgefahr durch ausgelaufenes / verschüttetes Produkt.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2. Gemische

Chemische Charakterisierung

Gemisch aus den angeführten Stoffen mit ungefährlichen Beimengungen

Gefährliche Inhaltsstoffe

CAS-Nr.	Bezeichnung	Anteil
	EG-Nr.	
	Index-Nr.	
	REACH-Nr.	
	GHS-Einstufung	
107-21-1	Ethandiol (vgl. Glykol)	34 %
	203-473-3	
	01-2119456816-28	
	Acute Tox. 4, STOT RE 2; H302 H373	

Wortlaut der H- und EUH-Sätze: siehe Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise

Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt hinzuziehen.

Nach Einatmen

Nach Einatmen der Dämpfe im Unglücksfall an die frische Luft bringen. Bei Beschwerden ärztlicher Behandlung zuführen.

Nach Hautkontakt

Sofort mit Seife und viel Wasser abwaschen. Bei andauernder Hautreizung Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt

Sofort mit viel Wasser, auch unter dem Augenlid, für mindestens 15 Minuten ausspülen. Augenärztliche Behandlung.

Nach Verschlucken

Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen. Kein Erbrechen einleiten. Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken. Sofort Arzt hinzuziehen. Vergiftungssymptome können auch erst nach vielen Stunden auftreten, deshalb ärztliche Überwachung für mindestens 48 Stunden.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition (Nieren, oral)
Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Symptomatisch behandeln.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1. Löschmittel

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 3 von 9

Geeignete Löschmittel

Alkoholbeständiger Schaum, Trockenlöschmittel, Kohlendioxid (CO₂), Wassersprühstrahl.

Ungeeignete Löschmittel

Wasservollstrahl

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Bei Brand kann entstehen: Kohlenmonoxid und Kohlendioxid. Unter bestimmten Brandbedingungen sind Spuren anderer giftiger Stoffe nicht auszuschließen. Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Gefährdete Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen. Umluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden. Vollschutzanzug tragen. Dämpfe/Gase mit Wassersprühstrahl niederschlagen.

Zusätzliche Hinweise

Kontaminiertes Löschwasser auffangen, darf nicht in die Kanalisation gelangen. Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Bei Entwicklung von Dämpfen Atemschutz verwenden. Für ausreichende Lüftung sorgen. Berührung mit Augen, Haut und Schleimhaut vermeiden. Persönliche Schutzkleidung verwenden.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Nicht in die Kanalisation / Oberflächenwasser / Grundwasser gelangen lassen.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen (z. B. Sand, Silikagel, Säurebindemittel, Universalbindemittel). Aufschaukeln und in geeignetem Behälter zur Entsorgung bringen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang

Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden. Berührung mit Augen, Haut und Schleimhaut vermeiden. Für gute Raumbelüftung sorgen, gegebenenfalls Absaugung am Arbeitsplatz.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz

Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen. Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen. Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

Weitere Angaben zur Handhabung

Aerosolbildung vermeiden. Dampf/Aerosol nicht einatmen.. Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter

Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren. Trocken aufbewahren.

Zusammenlagerungshinweise

Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen

Behälter dicht geschlossen halten.

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 4 von 9

Lagerklasse nach TRGS 510: 12 (Nicht brennbare Flüssigkeiten, die keiner der vorgenannten LGK zuzuordnen sind)

7.3. Spezifische Endanwendungen

Keine Daten vorhanden

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1. Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900)

CAS-Nr.	Bezeichnung	ppm	mg/m ³	F/m ³	Spitzenbegr.	Art
107-21-1	Ethandiol	10	26		2(l)	

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition



Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen.

Schutz- und Hygienemaßnahmen

Hände vor Pausen und sofort nach der Handhabung des Produktes waschen.

Bei der Verwendung nicht essen, trinken oder rauchen.

Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

Beschmutzte oder getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Augen-/Gesichtsschutz

Dichtschließende Schutzbrille (EN 166)

Augenspülflasche mit reinem Wasser (EN 15154).

Handschutz

Chemikalienbeständige Handschuhe (EN 374)

Geeignete Materialien auch bei längerem, direktem Kontakt (empfohlen: Schutzindex 6, entsprechend > 480 Minuten Permeationszeit nach EN 374): Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm), Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm).

Beachten Sie die Angaben des Handschuhherstellers zu Durchbruchzeiten unter besonderer Berücksichtigung der Bedingungen am Arbeitsplatz wie mechanische Belastung und Kontaktdauer.

Körperschutz

Langärmelige Arbeitskleidung (DIN EN ISO 6530)

Atemschutz

Normalerweise kein persönlicher Atemschutz notwendig.

Atemschutz bei Aerosol- oder Nebelbildung.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aggregatzustand:	Flüssig
Farbe:	Gelb, klar
Geruch:	Geruchlos
pH-Wert (bei 20 °C):	

8 - 10

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 5 von 9

Zustandsänderungen

Schmelzpunkt:	- 16 °C
Siedebeginn und Siedebereich:	105 °C
Sublimationstemperatur:	Keine Daten vorhanden
Erweichungspunkt:	Keine Daten vorhanden
Flammpunkt:	Nicht anwendbar
Weiterbrennbarkeit:	Keine Daten verfügbar

Entzündlichkeit

Feststoff:	Keine Daten vorhanden
------------	-----------------------

Explosionsgefahren

Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich.

Untere Explosionsgrenze:	Nicht anwendbar
Obere Explosionsgrenze:	Nicht anwendbar
Zündtemperatur:	Nicht anwendbar

Selbstentzündungstemperatur

Feststoff:	Keine Daten vorhanden
Zersetzungstemperatur:	Keine Daten vorhanden

Brandfördernde Eigenschaften

Das Produkt ist nicht selbstentzündlich.

Dampfdruck: (bei 20 °C)	0,1 hPa
Dichte (bei 20 °C):	~ 1,04 g/cm ³
Wasserlöslichkeit: (bei 20 °C)	Vollkommen mischbar

Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln

Keine Daten vorhanden

Verteilungskoeffizient:	Keine Daten vorhanden
Dyn. Viskosität:	Keine Daten vorhanden
Kin. Viskosität:	Keine Daten vorhanden
Auslaufzeit:	Keine Daten vorhanden
Dampfdichte:	Keine Daten vorhanden

9.2. Sonstige Angaben

Keine Daten vorhanden

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität

Keine Daten vorhanden

10.2. Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Bedingungen.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Reaktionen mit starken Oxidationsmitteln. Bei Gebrauch Bildung explosiver/leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 6 von 9

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.

10.5. Unverträgliche Materialien

Starke Oxidationsmittel, Basen.

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

ATEmix berechnet

ATE (oral) 1470,6 mg/kg

CAS-Nr.	Bezeichnung				
	Expositionsweg	Dosis	Spezies	Quelle	Methode
107-21-1	Ethandiol (vgl. Glykol)				
	oral	LD50 mg/kg	5840	Ratte	
	dermal	LD50 mg/kg	9530	Kaninchen	

Reiz- und Ätzwirkung

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierende Wirkungen

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkungen

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (Ethandiol (vgl. Glykol))

Aspirationsgefahr

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1. Toxizität

Keine Daten vorhanden

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 7 von 9

CAS-Nr.	Bezeichnung					
	Aquatische Toxizität	Dosis	[h] [d]	Spezies	Quelle	Methode
107-21-1	Ethandiol (vgl. Glykol)					
	Akute Fischtoxizität	LC50 mg/l	72860	96 h	Pimephales promelas	
	Akute Algentoxizität	ErC50 13000 mg/l	6500 -	96 h	Pseudokirchneriela subcapitata	
	Akute Crustaceotoxizität	EC50 mg/l	> 1000	48 h	Daphnia magna	

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Leicht biologisch abbaubar.

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Keine Daten vorhanden

Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser

CAS-Nr.	Bezeichnung	Log Pow
107-21-1	Ethandiol (vgl. Glykol)	-1,36

12.4. Mobilität im Boden

Keine Daten vorhanden

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Nicht bestimmt.

12.6. Andere schädliche Wirkungen

Nicht bestimmt.

Weitere Hinweise

Nicht unverdünnt bzw. in größeren Mengen in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen lassen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren der Abfallbehandlung

Empfehlungen zur Entsorgung

Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen. Die Wiederverwertung (Recycling) ist der Entsorgung vorzuziehen. Die Abfallschlüsselnummer ist in Absprache mit dem Entsorger / Hersteller / der Behörde festzustellen.

Abfallschlüssel - ungebrauchtes Produkt

160508 ABFÄLLE, DIE NICHT ANDERSWO IM VERZEICHNIS AUFGEFÜHRT SIND; Gase in Druckbehältern und gebrauchte Chemikalien; gebrauchte organische Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten; gefährlicher Abfall

Abfallschlüssel - ungereinigte Verpackung

150102 VERPACKUNGSABFALL, AUFSUGMASSEN, WISCHTÜCHER, FILTERMATERIALIEN UND SCHUTZKLEIDUNG (A.N.G.); Verpackungen (einschließlich getrennt gesammelter kommunaler Verpackungsabfälle); Verpackungen aus Kunststoff

Entsorgung ungereinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel

Leere Behälter zur örtlichen Wiederverwertung, Wiedergewinnung oder Abfallbeseitigung abgeben. Kontaminierte Verpackungen sind optimal zu entleeren. Sie können dann nach entsprechender Reinigung einer Wiederverwendung zugeführt werden. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.

Reinigungsmittel: Wasser

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 8 von 9

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

Landtransport (ADR/RID)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Binnenschiffstransport (ADN)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Seeschiffstransport (IMDG)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Lufttransport (ICAO-TI/IATA-DGR)

14.1. UN-Nummer:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.
14.4. Verpackungsgruppe:	Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

14.5. Umweltgefahren

UMWELTGEFÄHRDEND: nein

14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

EU-Vorschriften

Angaben zur VOC-Richtlinie 2004/42/EG:	34 % (353,6 g/l)
Angaben zur SEVESO III-Richtlinie 2012/18/EU:	Unterliegt nicht der SEVESO III-Richtlinie

Nationale Vorschriften

Beschäftigungsbeschränkung: Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche beachten (§ 22 JArbSchG).

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



GLYKOSOL N 34%

Überarbeitet am: 20.04.2020

Materialnummer: 11386-0043

Seite 9 von 9

Wassergefährdungsklasse: 1 - schwach wassergefährdend
Kenn-Nummer gemäß Katalog wassergefährdender Stoffe: 105

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Änderungen

Abschnitt 15.1 WGK

Abkürzungen und Akronyme

ADR: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)

IMDG-Code: International Maritime Code for Dangerous Goods (Die Gefahrgutkennzeichnung für gefährliche Güter im Seeschiffsverkehr)

ICAO: Internationale Zivilluftfahrtorganisation (IATA: Internationale Flug-Transport-Vereinigung)

GHS: Globally Harmonized System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals (Global harmonisierte System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien)

Einstufung von Gemischen und verwendete Bewertungsmethode gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Einstufung	Einstufungsverfahren
Acute Tox. 4; H302	Berechnungsverfahren
STOT RE 2; H373	Berechnungsverfahren

Wortlaut der H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext)

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H373 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

Weitere Angaben

Die Angaben der Position 4 bis 8 und 10 bis 12 sind teilweise nicht auf den Gebrauch und die ordnungsgemäße Anwendung des Produktes bezogen (siehe Gebrauchs- / Fachinformation), sondern auf das Freiwerden größerer Mengen bei Unfällen und Unregelmäßigkeiten.

Die Angaben beschreiben ausschließlich die Sicherheitserfordernisse des Produktes / der Produkte und stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse.

Die Lieferspezifikation entnehmen Sie den jeweiligen Produktmerkblättern.

Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes / der beschriebenen Produkte im Sinne der gesetzlichen Gewährleistungsvorschriften dar.

(n.a. - nicht anwendbar, n.b. - nicht bestimmt)

(Die Daten der gefährlichen Inhaltsstoffe wurden jeweils dem letztgültigen Sicherheitsdatenblatt des Vorlieferanten entnommen.)

8.8.11 SICHERHEITSDATENBLATT - Gips

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

* ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat**Chemische Bezeichnung:** Calciumsulfat-Dihydrat**CAS-Nummer:**

7778-18-9

auch 10101-41-4

EG-Nummer: 231-900-3**Registrierungsnummer** REACh 01-2119444918-26-0129

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

Verwendung des Stoffes / des Gemisches

Lebensmittelzusatz

Füllstoff

Verarbeitungshilfe

Beton/Mörtel - zusatzmittel

Beschleuniger

Bauchemie

Additiv

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller / Lieferant:

CASEA GmbH

Pontelstraße 3

99755 Ellrich

Germany

Auskunftgebender Bereich:

Produktsicherheit/ Labor:

E-Mail: grit.losch@casea-gips.de

1.4 Notrufnummer: Giftinformationszentrum Göttingen +49 (0) 551/19240

* ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Das Produkt ist gemäß CLP-Verordnung nicht eingestuft.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 entfällt**Gefahrenpiktogramme** entfällt**Signalwort** entfällt**Gefahrenhinweise** entfällt

2.3 Sonstige Gefahren

Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**PBT:** Nicht anwendbar.**vPvB:** Nicht anwendbar.

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 1)

* ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Chemische Charakterisierung: Stoffe

CAS-Nr. Bezeichnung

CAS: 7778-18-9 Calciumsulfat

auch: 10101-41-4

EG-Nummer: 231-900-3

3.2 Chemische Charakterisierung: Gemische

Beschreibung: Gemisch aus nachfolgend angeführten Stoffen mit ungefährlichen Beimengungen.**Gefährliche Inhaltsstoffe:** entfällt**Zusätzliche Hinweise:** Der Wortlaut der angeführten Gefahrenhinweise ist dem Abschnitt 16 zu entnehmen.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.**Nach Einatmen:** Frischluftzufuhr, bei Beschwerden Arzt aufsuchen.**Nach Hautkontakt:**

Kontaminierte Kleidung und Schuhe entfernen und sofort mit viel Wasser abspülen. Wenn möglich lauwarmes Wasser verwenden. Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt aufsuchen. .

Nach Augenkontakt:

Sofort mit viel Wasser mindestens 15 Minuten lang ausspülen, auch unter den Augenlidern. Wenn möglich lauwarmes Wasser verwenden. Arzt aufsuchen. Während des Transports zum Krankenhaus Augen weiter ausspülen.

Nach Verschlucken: Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

* ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel: Feuerlöschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung: keine Angabe

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Nicht erforderlich.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen: Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:** Mechanisch aufnehmen.

(Fortsetzung auf Seite 3)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 2)

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Informationen zur sicheren Handhabung siehe Abschnitt 7.

Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8.

Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

* ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.**Handhabung:****Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:** Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten****Lagerung:****Anforderung an Lagerräume und Behälter:** Keine besonderen Anforderungen.**Zusammenlagerungshinweise:** Nicht erforderlich.**Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen:** Keine.**Lagerklasse:**

LGK 3

13

Klassifizierung nach Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV): -**7.3 Spezifische Endanwendungen** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

* ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter**Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen:** Keine weiteren Angaben, siehe Abschnitt 7.**Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:****CAS: 7778-18-9 Calciumsulfat (25 – 50%)**

AGW	Langzeitwert: 6 A mg/m ³
	DFG

Zusätzliche Hinweise: Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Listen.**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition****Persönliche Schutzausrüstung:****Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:**

Die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien sind zu beachten.

Atemschutz: Nicht erforderlich.**Handschutz:**

Das Handschuhmaterial muss undurchlässig und beständig gegen das Produkt / den Stoff / die Zubereitung sein.

Aufgrund fehlender Tests kann keine Empfehlung zum Handschuhmaterial für das Produkt / die Zubereitung / das Chemikaliengemisch abgegeben werden.

Auswahl des Handschuhmaterials unter Beachtung der Durchbruchzeiten, Permeationsraten und der Degradation.

Handschuhmaterial

Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Da das Produkt eine

(Fortsetzung auf Seite 4)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 3)

Zubereitung aus mehreren Stoffen darstellt, ist die Beständigkeit von Handschuhmaterialien nicht vorausberechenbar und muß deshalb vor dem Einsatz überprüft werden.

Durchdringungszeit des Handschuhmaterials

Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten.

Für den Dauerkontakt sind Handschuhe aus folgenden Materialien geeignet: Fluorkautschuk (Viton)

Für den Dauerkontakt von maximal 15 Minuten sind Handschuhe aus folgenden Materialien geeignet: Fluorkautschuk (Viton)

Nicht geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien: Naturkautschuk (Latex)

Augenschutz: Nicht erforderlich.

Körperschutz: Lösemittelbeständige Schutzkleidung

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Allgemeine Angaben

Aussehen:

Form:	Pulver
Farbe:	Weiß
Geruch:	Wahrnehmbar
Geruchsschwelle:	Nicht bestimmt.

pH-Wert bei 20 °C: < 9

Zustandsänderung

Schmelzpunkt/Gefrierpunkt:	X °C
Siedebeginn und Siedebereich:	Nicht bestimmt.

Flammpunkt: Nicht anwendbar.

Entzündbarkeit (fest, gasförmig): Nicht bestimmt.

Zersetzungstemperatur: Nicht bestimmt.

Selbstentzündungstemperatur: Das Produkt ist nicht selbstentzündlich.

Explosive Eigenschaften: Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich.

Explosionsgrenzen:

Untere:	Nicht bestimmt.
Obere:	Nicht bestimmt.

Dampfdruck bei 20 °C: X hPa

Dichte bei 20 °C: 2,6 g/cm³

Schüttdichte bei 20 °C: 900 kg/m³

Relative Dichte: Nicht bestimmt.

Dampfdichte: Nicht anwendbar.

Verdampfungsgeschwindigkeit: Nicht anwendbar.

Löslichkeit in / Mischbarkeit mit

Wasser bei 20 °C: 8,8 g/l

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: Nicht bestimmt.

(Fortsetzung auf Seite 5)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 4)

Viskosität:	
Dynamisch:	Nicht anwendbar.
Kinematisch:	Nicht anwendbar.
Lösemittelgehalt:	
Organische Lösemittel:	0,0 %
Festkörpergehalt:	100,0 %
9.2 Sonstige Angaben	Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

10.2 Chemische Stabilität

Thermische Zersetzung / zu vermeidende Bedingungen:

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen Keine gefährlichen Reaktionen bekannt.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

10.5 Unverträgliche Materialien: Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte: Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Primäre Reizwirkung:

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Zusätzliche toxikologische Hinweise:

CMR-Wirkungen (krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkung)

Keimzell-Mutagenität Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Karzinogenität Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Reproduktionstoxizität Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationsgefahr Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

* ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Aquatische Toxizität: Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

(Fortsetzung auf Seite 6)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 5)

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.**12.3 Bioakkumulationspotenzial** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.**12.4 Mobilität im Boden** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.**Weitere ökologische Hinweise:****Allgemeine Hinweise:**

Wassergefährdungsklasse 1 (Selbsteinstufung): schwach wassergefährdend

Nicht unverdünnt bzw. in größeren Mengen in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen lassen.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**PBT:** Nicht anwendbar.**vPvB:** Nicht anwendbar.**12.6 Andere schädliche Wirkungen** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

* ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**Empfehlung:** Kleinere Mengen können gemeinsam mit Hausmüll deponiert werden.**Europäisches Abfallverzeichnis** 17 08 02**Ungereinigte Verpackungen:****Empfehlung:** Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.**Empfohlenes Reinigungsmittel:** Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer ADR, ADN, IMDG, IATA	entfällt
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung ADR, ADN, IMDG, IATA	entfällt
14.3 Transportgefahrenklassen ADR, ADN, IMDG, IATA Klasse	entfällt
14.4 Verpackungsgruppe ADR, IMDG, IATA	entfällt
14.5 Umweltgefahren: Marine pollutant:	Nein
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	Nicht anwendbar.
14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code	Nicht anwendbar.
UN "Model Regulation":	entfällt

— DE —

(Fortsetzung auf Seite 7)

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 6)

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 entfällt

Gefahrenpiktogramme entfällt

Signalwort entfällt

Gefahrenhinweise entfällt

Richtlinie 2012/18/EU

Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten – Anhang II

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

VERORDNUNG (EU) 2019/1148

Anhang I - BESCHRÄNKTE AUSGANGSSTOFFE FÜR EXPLOSIVSTOFFE (Oberer Konzentrationsgrenzwert für eine Genehmigung nach Artikel 5 Absatz 3)

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

Anhang II - MELDEPFLICHTIGE AUSGANGSSTOFFE FÜR EXPLOSIVSTOFFE

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

Verordnung (EG) Nr. 273/2004 betreffend Drogenausgangsstoffe

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

Verordnung (EG) Nr. 111/2005 zur Festlegung von Vorschriften für die Überwachung des Handels mit Drogenaustauschstoffen zwischen der Gemeinschaft und Drittländern

Keiner der Inhaltsstoffe ist enthalten.

Nationale Vorschriften:

Störfallverordnung: Die Mengenschwellen laut Störfallverordnung sind zu beachten.

Wassergefährdungsklasse: WGK 1 (Listeneinstufung): schwach wassergefährdend.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.

Ansprechpartner:

Dr. rer. nat. Grit Losch

grit.losch@casea-gips.de

+49 36332/89260

Abkürzungen und Akronyme:

ADR: Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)

IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

IATA: International Air Transport Association

GHS: Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

ELINCS: European List of Notified Chemical Substances

CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)

PBT: Persistent, Bioaccumulative and Toxic

(Fortsetzung auf Seite 8)

Sicherheitsdatenblatt
gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31

Druckdatum: 21.04.2022

Versionsnummer 8

überarbeitet am: 21.04.2022

Handelsname: CS-Dihydrat, CS-Dihydrat QS, CS-Dihydrat FG, casubase, casusan Stützkorn, Leichtspat

(Fortsetzung von Seite 7)

vPvB: very Persistent and very Bioaccumulative

*** Daten gegenüber der Vorversion geändert**

— DE —

8.8.12 SICHERHEITSDATENBLATT - Aktivkohle

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Version 8.1
Überarbeitet am 28.01.2021
Druckdatum 30.01.2021

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikatoren

Produktname : Aktivkohle rein

Produktnummer : 1.02183
Artikelnummer : 102183
Marke : Millipore
REACH Nr. : Eine Registriernummer für diesen Stoff ist nicht vorhanden, da der Stoff oder seine Verwendung von der Registrierung ausgenommen sind, die jährliche Tonnage keine Registrierung erfordert oder die Registrierung für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen ist.

CAS-Nr. : 7440-44-0

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen : Chemische Analytik, Chemische Produktion

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma : Merck KGaA
Frankfurter Str. 250
D-64271 DARMSTADT

Telefon : +49 (0)6151 72-0
Fax : +49 6151 727780
Email-Adresse : TechnischerService@merckgroup.com

1.4 Notrufnummer

Notfall Tel.-Nr. : Werkfeuerwehr: +49 (0)6151/722440 *
Telefax: +49 (0)6151/727780 *
Vergiftungs-Informationen-Zentrale
Freiburg: 49(0)76119240 *
CHEMTREC Deutschland: 0800 181 7059

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Kein gefährlicher Stoff oder gefährliches Gemisch gemäss der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kein gefährlicher Stoff oder gefährliches Gemisch gemäss der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.

2.3 Weitere Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Stoffe

Formel : C
Molekulargewicht : 12,01 g/mol
CAS-Nr. : 7440-44-0

In Übereinstimmung mit den maßgeblichen Rechtsvorschriften müssen keine Komponenten mitgeteilt werden.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen

Nach Einatmen: Frischluft.

Nach Hautkontakt

Nach Hautkontakt: Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/ duschen.

Nach Augenkontakt

Nach Augenkontakt: Mit reichlich Wasser ausspülen. Kontaktlinsen entfernen.

Nach Verschlucken

Nach Verschlucken: Wasser trinken lassen (maximal 2 Trinkgläser), bei Unwohlsein Arzt konsultieren.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Die wichtigsten bekannten Symptome und Wirkungen sind auf dem Kennzeichnungsetikett (siehe Abschnitt 2.2) und/oder in Kapitel 11 beschrieben

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel

Wasser Schaum Kohlendioxid (CO₂) Löschpulver

Ungeeignete Löschmittel

Für diesen Stoff/ dieses Gemisch existieren keine Löschmittel-Einschränkungen.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Art der Zersetzungsprodukte unbekannt.
Brennbar.

Im Brandfall Entstehung gefährlicher Brandgase oder Dämpfe möglich.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

5.4 Weitere Information

keine

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Hinweis für nicht für Notfälle geschultes Personal: Einatmen von Stäuben vermeiden. Gefahrenzone räumen, Vorgehen nach Notfallplan, Sachkundige hinzuziehen. Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Mögliche Materialeinschränkungen beachten! (Angaben in Abschnitt 7 bzw. Abschnitt 10). Trocken aufnehmen. Der Entsorgung zuführen. Nachreinigen. Staubentwicklung vermeiden.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Entsorgung: siehe Abschnitt 13

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Informationen über Schutzmaßnahmen befinden sich in Abschnitt 2.2.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerungsbedingungen

Dicht verschlossen. Trocken.

Lagertemperatur: ohne Einschränkungen.

Lagerklasse

Lagerklasse (TRGS 510): 13: Nicht brennbare Feststoffe

7.3 Spezifische Endanwendungen

Außer den in Abschnitt 1.2 genannten Verwendungen sind keine weiteren spezifischen Verwendungen vorgesehen.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten

Enthält keine Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwerten.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Persönliche Schutzausrüstung

Augen-/Gesichtsschutz

Verwenden Sie zum Augenschutz nur Equipment, das nach behördlichen Standards, wie NIOSH (US) oder EN 166 (EU), getestet und zugelassen wurde. Sicherheitsbrille

Hautschutz

Diese Empfehlung gilt nur für das im Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt, das von uns geliefert wird und den von uns angegebenen Verwendungszweck. Bei der Lösung in oder bei der Vermischung mit anderen Substanzen und bei von der EN374 abweichenden Bedingungen müssen Sie sich an den Lieferanten von CE-genehmigten Handschuhen wenden (z.B. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Vollkontakt

Material: Nitrilkautschuk

Minimale Schichtdicke: 0,11 mm

Durchbruchzeit: 480 min

Material getestet: KCL 741 Dermatril® L

Diese Empfehlung gilt nur für das im Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt, das von uns geliefert wird und den von uns angegebenen Verwendungszweck. Bei der Lösung in oder bei der Vermischung mit anderen Substanzen und bei von der EN374 abweichenden Bedingungen müssen Sie sich an den Lieferanten von CE-genehmigten Handschuhen wenden (z.B. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Spritzkontakt

Material: Nitrilkautschuk

Minimale Schichtdicke: 0,11 mm

Durchbruchzeit: 480 min

Material getestet: KCL 741 Dermatril® L

Atemschutz

erforderlich bei Auftreten von Stäuben.

Unsere Empfehlungen zu Atemschutzfiltern basieren auf den folgenden Normen:

DIN EN 143, DIN 14387 und zugehörigen Normen für Atemschutzsysteme.

Empfohlener Filtertyp: Filtertyp P1

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Instandhaltung, Reinigung und Prüfung von Atemschutzgeräten nach den Benutzerinformationen des Herstellers ausgeführt und entsprechend dokumentiert werden

Überwachung der Umweltexposition

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

- | | |
|-------------|------------------------------|
| a) Aussehen | Form: fest
Farbe: schwarz |
| b) Geruch | Keine Daten verfügbar |

c) Geruchsschwelle	Keine Daten verfügbar
d) pH-Wert	Keine Daten verfügbar
e) Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	Keine Daten verfügbar
f) Siedebeginn und Siedebereich	Keine Daten verfügbar
g) Flammpunkt	Nicht anwendbar
h) Verdampfungsgeschwindigkeit	Keine Daten verfügbar
i) Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	Dieses Produkt ist nicht entzündlich. - Entzündlichkeit (Feste Stoffe)
j) Obere/untere Zünd- oder Explosionsgrenzen	Keine Daten verfügbar
k) Dampfdruck	Keine Daten verfügbar
l) Dampfdichte	Keine Daten verfügbar
m) Relative Dichte	2,31 g/cm ³ bei 20 °C
n) Wasserlöslichkeit	Keine Daten verfügbar
o) Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	Nicht anwendbar für anorganische Stoffe
p) Selbstentzündungstemperatur	430 °C bei 990 hPa - Relative Selbstentzündungstemperatur für Feststoffenicht selbstentzündlich
q) Zersetzungstemperatur	Keine Daten verfügbar
r) Viskosität	Viskosität, kinematisch: Keine Daten verfügbar Viskosität, dynamisch: Keine Daten verfügbar
s) Explosive Eigenschaften	Keine Daten verfügbar
t) Oxidierende Eigenschaften	Keine Daten verfügbar

9.2 Sonstige Angaben zur Sicherheit

Schüttdichte ca.150 - 440 kg/m³

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Für brennbare, organische Stoffe und Gemische allgemein gilt: Bei entsprechend feiner Verteilung ist, in aufgewirbeltem Zustand, generell von einer Staubexplosionsfähigkeit auszugehen.

10.2 Chemische Stabilität

Das Produkt ist unter normalen Umgebungsbedingungen (Raumtemperatur) chemisch stabil.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Explosionsgefahr mit:
Oxidationsmittel
Öle
Halogene
Peroxide
Nitrate

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

keine Angaben vorhanden

10.5 Unverträgliche Materialien

Keine Daten verfügbar

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Im Brandfall: siehe Kapitel 5

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

LD50 Oral - Ratte - weiblich - > 2.000 mg/kg
(OECD Prüfrichtlinie 423)

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Haut - Kaninchen
Ergebnis: Keine Hautreizung
(OECD Prüfrichtlinie 404)

Schwere Augenschädigung/-reizung

Augen - Kaninchen
Ergebnis: Keine Augenreizung
(OECD Prüfrichtlinie 405)

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Im Tierversuch: - Maus
Ergebnis: Verursacht keine Hautsensibilisierung.
(OECD Prüfrichtlinie 429)

Keimzell-Mutagenität

Ames test
Ergebnis: negativ
Mutagenität (Säugerzellentest): Chromosomenaberration.
Ergebnis: negativ
In-Vitro-Genmutationstest an Säugetierzellen
Ergebnis: negativ

Karzinogenität

IARC: Kein Bestandteil dieses Produkts, der in einer Konzentration von gleich oder mehr als 0.1% vorhanden ist, wird durch das IARC als voraussichtliches, mögliches oder erwiesenes krebserzeugendes Produkt für den Menschen identifiziert.

Reproduktionstoxizität

Keine Daten verfügbar

Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition

Keine Daten verfügbar

Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

Keine Daten verfügbar

Aspirationsgefahr

Keine Daten verfügbar

11.2 Zusätzliche Informationen

Keine Daten verfügbar

Gemäss unseren Kenntnissen sind die chemischen, physikalischen und toxikologischen Eigenschaften nicht umfassend untersucht worden.

Gefährliche Eigenschaften sind nicht auszuschließen, aber bei sachgerechter Verwendung wenig wahrscheinlich.

Die Inhalation von Stäuben sollte vermieden werden, weil selbst Inertstäube die Funktion der Atmungsorgane beeinträchtigen können.

Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Keine Daten verfügbar

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Die Methoden zur Beurteilung der biologischen Abbaubarkeit sind bei anorganischen Substanzen nicht anwendbar.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Keine Daten verfügbar

12.4 Mobilität im Boden

Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt

Produktreste sind unter Beachtung der nationalen und regionalen Vorschrift Chemikalien in Originalbehältern belassen. Nicht mit anderen Abfällen verm entsprechend zu behandeln. Informieren Sie sich unter www.Retrologistik.de über Rücknahmesysteme für Chemikalien und Verpackungen oder nutzen Sie die Adresse zur Kontaktaufnahme bei Fragen. Abfallrichtlinie 2008/98/EG beachten.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADR/RID: -

IMDG: -

IATA: 1362

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADR/RID: Kein Gefahrgut

8.8.13 SICHERHEITSDATENBLATT - Natronlauge

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Überarbeitet am 03.04.2019

Version 9.2

ABSCHNITT 1. Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens**1.1 Produktidentifikator**

Artikelnummer	105589
Artikelbezeichnung	Natronlauge 30% Suprapur®
REACH Registrierungsnummer	Dieses Produkt ist ein Gemisch. REACH Registrierungsnummern siehe Abschnitt 3.

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen	Chemische Analytik In Übereinstimmungen mit den Bedingungen die im Anhang zu diesem Sicherheitsdatenblatt beschrieben sind.
--------------------------------	---

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma	Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Deutschland * Tel: +49 (0)6151 72-0
Auskunftsgebender Bereich	LS-QHC * e-mail: prodsafe@merckgroup.com

1.4 Notrufnummer

Werkfeuerwehr: +49 (0)6151/722440 * Telefax: +49
(0)6151/727780
Vergiftungs-Informationen-Zentrale Freiburg: +49
(0)76119240

ABSCHNITT 2. Mögliche Gefahren**2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs****Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Korrosiv gegenüber Metallen, Kategorie 1, H290

Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A, H314

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden Sie unter Abschnitt 16.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme



Signalwort
Gefahr

Gefahrenhinweise

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Sicherheitshinweise

Prävention

P280 Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

Reaktion

P301 + P330 + P331 BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.

P305 + P351 + P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P308 + P310 BEI Exposition oder falls betroffen: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

Reduzierte Kennzeichnung (≤125 ml)

Gefahrenpiktogramme



Signalwort
Gefahr

Gefahrenhinweise

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Sicherheitshinweise

P280 Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

P301 + P330 + P331 BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.

P305 + P351 + P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P308 + P310 BEI Exposition oder falls betroffen: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Keine bekannt.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

ABSCHNITT 3. Zusammensetzung/ Angaben zu Bestandteilen

Chemische Wässrige Lösung

Charakterisierung

3.1 Stoff

Nicht anwendbar

3.2 Gemisch

Gefährliche Inhaltsstoffe (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Chemische Bezeichnung (Konzentration)

CAS-Nr.	Registrierungsnummer	Einstufung
---------	----------------------	------------

Natriumhydroxid (>= 25 % - < 50 %)

PBT/vPvB: Nicht anwendbar für anorganische Stoffe

1310-73-2	01-2119457892- 27-XXXX
-----------	---------------------------

Korrosiv gegenüber Metallen, Kategorie 1, H290
Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A, H314

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise

Ersthelfer muss sich selbst schützen.

Nach Einatmen: Frischluft. Arzt hinzuziehen.

Nach Hautkontakt: Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/ duschen. Sofort Arzt hinzuziehen.

Nach Augenkontakt: Mit reichlich Wasser ausspülen. Sofort Augenarzt hinzuziehen. Kontaktlinsen entfernen.

Nach Verschlucken: Wasser trinken lassen (maximal 2 Trinkgläser), Erbrechen vermeiden (Perforationsgefahr). Sofort Arzt hinzuziehen. Keine Neutralisationsversuche.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Reizung und Ätzwirkung, Husten, Atemnot, Kollaps, Tod
Erblindungsgefahr!

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine Information verfügbar.

ABSCHNITT 5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel

Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Ungeeignete Löschmittel

Für diesen Stoff/ dieses Gemisch existieren keine Löschmittel-Einschränkungen.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Nicht brennbar.

Durch Umgebungsbrand Entstehung gefährlicher Dämpfe möglich.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung

Aufenthalt im Gefahrenbereich nur mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät.

Hautkontakt durch Einhalten eines Sicherheitsabstandes oder Tragen geeigneter Schutzkleidung vermeiden.

Weitere Information

Gase/Dämpfe/Nebel mit Wasserschleimstrahl niederschlagen.

Löschwasser nicht ins Oberflächenwasser oder Grundwassersystem gelangen lassen.

ABSCHNITT 6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Hinweis für nicht für Notfälle geschultes Personal: Substanzkontakt vermeiden.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen. Für angemessene Lüftung sorgen. Gefahrenzone räumen, Vorgehen nach Notfallplan, Sachkundige hinzuziehen.

Hinweis für Einsatzkräfte:

Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Kanalisation abdichten. Auffangen, eindeichen und abpumpen. Mögliche Materialeinschränkungen beachten! (Angaben in Abschnitt 7 bzw. Abschnitt 10). Mit flüssigkeitsbindendem und neutralisierendem Material, z.B. Chemisorb® OH⁻ (Merck Art. 101596) aufnehmen. Der Entsorgung zuführen. Nachreinigen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7. Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang

Hinweise auf dem Etikett beachten.

Hygienemaßnahmen

Kontaminierte Kleidung sofort wechseln. Vorbeugender Hautschutz. Nach Arbeitsende Hände und Gesicht waschen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter
Keine Aluminium-, Zinn- oder Zinkbehälter.

Lagerungsbedingungen
Dicht verschlossen.

Empfohlene Lagertemperatur siehe Produktetikett.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Siehe Expositionsszenario im Anhang zu diesem SDB.

ABSCHNITT 8. Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Enthält keine Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwerten.

Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL)

Natriumhydroxid (1310-73-2)

Arbeiter DNEL, langzeit	Lokale Effekte	inhalativ	1 mg/m ³
-------------------------	----------------	-----------	---------------------

Verbraucher DNEL, langzeit	Lokale Effekte	inhalativ	1 mg/m ³
----------------------------	----------------	-----------	---------------------

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC)

Natriumhydroxid (1310-73-2)

PNEC Keine Daten verfügbar

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

Technische Maßnahmen und die Anwendung geeigneter Arbeitsverfahren haben Vorrang vor dem Einsatz persönlicher Schutzausrüstung.

Siehe Abschnitt 7.1.

Individuelle Schutzmaßnahmen

Körperschutzmittel sind in ihrer Ausführung in Abhängigkeit von Gefahrstoffkonzentration und -menge arbeitsplatzspezifisch auszuwählen. Die Chemikalienbeständigkeit der Schutzmittel sollte mit deren Lieferanten abgeklärt werden.

Augen-/Gesichtsschutz

Dicht schließende Schutzbrille

Handschutz

Vollkontakt:

Handschuhmaterial:	Nitrilkautschuk
Handschuhdicke:	0,11 mm
Durchbruchzeit:	480 min

Spritzkontakt:

Handschuhmaterial:	Nitrilkautschuk
Handschuhdicke:	0,11 mm
Durchbruchzeit:	480 min

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Die einzusetzenden Schutzhandschuhe müssen den Spezifikationen der EG-Richtlinie 89/686/EWG und der sich daraus ergebenden Norm EN374 genügen, beispielsweise KCL 741 Dermatril® L (Vollkontakt), KCL 741 Dermatril® L (Spritzkontakt). Diese Empfehlung gilt nur für das im Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt, das von uns geliefert wird und den von uns angegebenen Verwendungszweck. Bei der Lösung in oder bei der Vermischung mit anderen Substanzen und bei von der EN374 abweichenden Bedingungen müssen Sie sich an den Lieferanten von CE-genehmigten Handschuhen wenden (z.B. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Sonstige Schutzmaßnahmen
Schutzkleidung

Atemschutz

erforderlich bei Auftreten von Dämpfen/Aerosolen.

Empfohlener Filtertyp: Filter P 2

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Instandhaltung, Reinigung und Prüfung von Atemschutzgeräten nach den Benutzerinformationen des Herstellers ausgeführt und entsprechend dokumentiert werden

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

ABSCHNITT 9. Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Form	flüssig
Farbe	farblos
Geruch	geruchlos
Geruchsschwelle	Nicht anwendbar
pH-Wert	ca. 14 bei 20 °C
Schmelzpunkt	Keine Information verfügbar.
Siedepunkt	Keine Information verfügbar.
Flammpunkt	Nicht anwendbar
Verdampfungsgeschwindigkeit	Keine Information verfügbar.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	Keine Information verfügbar.
Untere Explosionsgrenze	Nicht anwendbar
Obere Explosionsgrenze	Nicht anwendbar

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Dampfdruck	Keine Information verfügbar.
Relative Dampfdichte	Keine Information verfügbar.
Dichte	1,33 g/cm ³ bei 20 °C
Relative Dichte	Keine Information verfügbar.
Wasserlöslichkeit	bei 20 °C löslich
Verteilungskoeffizient: n- Octanol/Wasser	Keine Information verfügbar.
Selbstentzündungstemperatur	Keine Information verfügbar.
Zersetzungstemperatur	Keine Information verfügbar.
Viskosität, dynamisch	Keine Information verfügbar.
Explosive Eigenschaften	Nicht als explosiv eingestuft.
Oxidierende Eigenschaften	keine

9.2 Sonstige Angaben

Ätzwirkung Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

ABSCHNITT 10. Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Siehe Abschnitt 10.3.

10.2 Chemische Stabilität

Das Produkt ist unter normalen Umgebungsbedingungen (Raumtemperatur) chemisch stabil.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Entzündungsgefahr bzw. Entstehung entzündlicher Gase oder Dämpfe mit:

Metalle, Leichtmetalle

Es kann entstehen:

Wasserstoff

Heftige Reaktionen möglich mit:

Ammoniumverbindungen, Cyanide, organische Nitroverbindungen, organische, brennbare Stoffe, Phenole, Pulverförmige Erdalkalimetalle, Säuren, Nitrile, Magnesium

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

keine Angaben vorhanden

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

10.5 Unverträgliche Materialien

Aluminium, verschiedene Kunststoffe, Messing, Metalle, Metallegierungen, Zink, Zinn, Leichtmetalle, Glas, Quarze/Silikatkeramik, tierischen/pflanzlichen Geweben

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

keine Angaben vorhanden

ABSCHNITT 11. Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Gemisch

Akute orale Toxizität

Symptome: Bei Verschlucken starke Ätzwirkung des Mundraumes und Rachens sowie Gefahr der Perforation der Speiseröhre und des Magens.

Akute inhalative Toxizität

Symptome: Schleimhautreizungen, Husten, Atemnot, Mögliche Folgen:, Schädigung des Atemtrakts

Akute dermale Toxizität

Keine Informationen verfügbar.

Hautreizung

Nekrose

Gemisch verursacht schwere Verätzungen.

Augenreizung

Gemisch verursacht schwere Augenschäden. Erblindungsgefahr! Nekrose

Sensibilisierung

Keine Informationen verfügbar.

Keimzell-Mutagenität

Keine Informationen verfügbar.

Karzinogenität

Keine Informationen verfügbar.

Reproduktionstoxizität

Keine Informationen verfügbar.

Teratogenität

Keine Informationen verfügbar.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition

Keine Informationen verfügbar.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

Keine Informationen verfügbar.

Aspirationsgefahr

Keine Informationen verfügbar.

11.2 Weitere Information

Systemische Wirkungen:

Kollaps, Tod

Weitere gefährliche Eigenschaften können nicht ausgeschlossen werden.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.

Inhaltsstoffe

Natriumhydroxid

Hautreizung

Kaninchen

Ergebnis: Verursacht Verätzungen.

(Fremd-Sicherheitsdatenblatt)

Augenreizung

Kaninchen

Ergebnis: Irreversible Schädigung der Augen

(ECHA)

Sensibilisierung

Patch-Test: Mensch

Ergebnis: negativ

(ECHA)

Keimzell-Mutagenität

Gentoxizität in vitro

Mutagenität (Säugerzellentest): Mikronucleus.

Ergebnis: negativ

(Lit.)

Ames test

Ergebnis: negativ

(IUCLID)

ABSCHNITT 12. Umweltbezogene Angaben

Gemisch

12.1 Toxizität

Keine Information verfügbar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Biologische Abbaubarkeit

Die Methoden zur Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit sind bei anorganischen Stoffen nicht anwendbar.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Keine Information verfügbar.

12.4 Mobilität im Boden

Keine Information verfügbar.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Stoff(e) im Gemisch erfüllt(en) nicht die Kriterien für PBT oder vPvB in Übereinstimmung mit der EG-Verordnung 1907/2006, Anhang XIII, bzw. eine PBT/vPvB Beurteilung wurde nicht durchgeführt.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Sonstige ökologische Hinweise

Schädigende Wirkung durch pH - Verschiebung. Fischsterben möglich. Verursacht keine biologische Sauerstoffzehrung. In Kläranlagen Neutralisation möglich. Ein Eintrag in die Umwelt ist zu vermeiden.

Inhaltsstoffe

Natriumhydroxid

Toxizität gegenüber Fischen

LC50 *Gambusia affinis* (Texaskärpfling): 125 mg/l; 96 h
(Fremd-Sicherheitsdatenblatt)

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren

EC50 *Ceriodaphnia* (Wasserfloh): 40,4 mg/l; 48 h
(ECHA)

Toxizität gegenüber Bakterien

EC50 *Photobacterium phosphoreum*: 22 mg/l; 15 min
(Fremd-Sicherheitsdatenblatt)

Biologische Abbaubarkeit

Die Methoden zur Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit sind bei anorganischen Stoffen nicht anwendbar.

PBT/vPvB: Nicht anwendbar für anorganische Stoffe

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

ABSCHNITT 13. Hinweise zur Entsorgung

Verfahren der Abfallbehandlung

Produktreste sind unter Beachtung der nationalen und regionalen Vorschriften zu entsorgen.

Chemikalien in Originalbehältern belassen. Nicht mit anderen Abfällen vermischen. Ungereinigte Behälter sind dem Produkt entsprechend zu behandeln.

Informieren Sie sich unter www.Retrologistik.de über Rücknahmesysteme für Chemikalien und Verpackungen oder nutzen Sie die Adresse zur Kontaktaufnahme bei Fragen.

Abfallrichtlinie 2008/98/EG beachten.

ABSCHNITT 14. Angaben zum Transport

Landtransport (ADR/RID)

14.1 UN-Nummer	UN 1824
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Natriumhydroxidlösung
14.3 Klasse	8
14.4 Verpackungsgruppe	II
14.5 Umweltgefährdend	--
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	ja
Tunnelbeschränkungscode	E

Binnenschifftransport (ADN)

Nicht relevant

Lufttransport (IATA)

14.1 UN-Nummer	UN 1824
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	SODIUM HYDROXIDE SOLUTION
14.3 Klasse	8
14.4 Verpackungsgruppe	II
14.5 Umweltgefährdend	--
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	nein

Seeschifftransport (IMDG)

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

14.1 UN-Nummer UN 1824
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung SODIUM HYDROXIDE SOLUTION
14.3 Klasse 8
14.4 Verpackungsgruppe II
14.5 Umweltgefährdend --
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender ja
EmS F-A S-B

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code
Nicht relevant

ABSCHNITT 15. Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

EU Vorschriften

Störfallverordnung SEVESO III
Nicht anwendbar

Beschäftigungsbeschränkungen Beschäftigungsbeschränkungen nach den Jugendarbeitsschutzbestimmungen (94/33/EG) beachten.

Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen nicht reguliert

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG nicht reguliert

Besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe gemäß REACH VO EG Nr 1907/2006, Art. 57 oberhalb der gesetzlichen Konzentrationsgrenze von $\geq 0,1$ % (w/w).

Nationale Vorschriften

Lagerklasse 8B

Wassergefährdungsklasse WGK 1 schwach wassergefährdend

Merkblatt BG-Chemie M004 Reizende Stoffe/Ätzende Stoffe
M050 Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Für dieses Produkt wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

ABSCHNITT 16. Sonstige Angaben

Volltext der Gefahrenhinweise in Abschnitt 2 und 3.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Schulungshinweise

Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.

Kennzeichnung

Gefahrenpiktogramme



Signalwort

Gefahr

Gefahrenhinweise

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Sicherheitshinweise

Prävention

P280 Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

Reaktion

P301 + P330 + P331 BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.

P305 + P351 + P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P308 + P310 BEI Exposition oder falls betroffen: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

Schlüssel oder Legende für im Sicherheitsdatenblatt verwendete Abkürzungen und Akronyme

Verwendete Abkürzungen und Akronyme können auf www.wikipedia.de nachgeschlagen werden.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und dienen dazu, das Produkt im Hinblick auf die zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen zu beschreiben. Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produkts dar.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

EXPOSITIONSSZENARIO 1 (Industrielle Verwendung)

1. Industrielle Verwendung Chemische Analytik)

Endverwendungssektoren

- SU 3* Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
- SU9* Herstellung von Feinchemikalien
- SU 10* Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen)

Chemikalienkategorie

- PC21* Laborchemikalien

Verfahrenskategorien

- PROC1* Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit
- PROC2* Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition
- PROC3* Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)
- PROC4* Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht
- PROC5* Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)
- PROC8a* Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/ Entleerung) aus/ in Gefäße/ große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen
- PROC8b* Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/ Entleerung) aus/ in Gefäße/ große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen
- PROC9* Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)
- PROC10* Auftragen durch Rollen oder Streichen
- PROC14* Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren
- PROC15* Verwendung als Laborreagenz

Umweltfreisetzungskategorien

- ERC1* Herstellung von Stoffen
- ERC2* Formulierung von Zubereitungen
- ERC4* Industrielle Verwendung von Verarbeitungshilfsstoffen, die nicht Bestandteil von Erzeugnissen werden, in Verfahren und Produkten
- ERC6a* Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten)
- ERC6b* Industrielle Verwendung von reaktiven Verarbeitungshilfsstoffen
-

2. Beitragende Szenarien: Betriebsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

2.1 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Umweltexposition für: ERC1, ERC2, ERC4, ERC6a, ERC6b

Technische Bedingungen und Maßnahmen / Organisationsmaßnahmen

Seite 15 von 18

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Wasser Lösungen mit hohem pH-Wert müssen vor dem Ablassen neutralisiert werden.
Anmerkungen Unkontrollierten Ablass des Produkts in die Umwelt verhindern.

2.2 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Arbeitnehmersexposition für: PROC1, PROC2, PROC3, PROC4, PROC5, PROC8a, PROC8b, PROC9, PROC10, PROC14, PROC15

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).
Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung) Wässrige Lösung

Frequenz und Dauer der Verwendung

Einsatzhäufigkeit 600 Minuten / Tag
Einsatzhäufigkeit 200 Tage / Jahr

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Außen / Innen Innenbereich ohne lokaler Absaugung (LEV)

Technische Bedingungen und Maßnahmen

Gute Arbeitspraxis erforderlich. Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Geeignete Handschuhe (geprüft gemäss EN374), Overall und Augenschutz tragen.
Atemschutz nur bei Aerosol- oder Staubbildung.

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Für (andere) lokale Effekte basieren die Risikomanagementmaßnahmen auf einer qualitativen Risikocharakterisierung.

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

Auf die folgenden Dokumente wird verwiesen: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

EXPOSITIONSSZENARIO 2 (Gewerbliche Verwendung)

1. Gewerbliche Verwendung Chemische Analytik)

Endverwendungssektoren

SU 22 Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)

Chemikalienkategorie

PC21 Laborchemikalien

Verfahrenskategorien

PROC15 Verwendung als Laborreagenz

Umweltfreisetzungskategorien

ERC2 Formulierung von Zubereitungen

ERC6a Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten)

ERC6b Industrielle Verwendung von reaktiven Verarbeitungshilfsstoffen

2. Beitragende Szenarien: Betriebsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

2.1 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Umweltexposition für: ERC2, ERC6a, ERC6b

Technische Bedingungen und Maßnahmen / Organisationsmaßnahmen

Wasser	Lösungen mit hohem pH-Wert müssen vor dem Ablassen neutralisiert werden.
Anmerkungen	Unkontrollierten Ablass des Produkts in die Umwelt verhindern.

2.2 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für: PROC15

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel	Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).
---------------------------------------	--

Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung)	Wässrige Lösung
---	-----------------

Frequenz und Dauer der Verwendung

Einsatzhäufigkeit	600 Minuten / Tag
Einsatzhäufigkeit	200 Tage / Jahr

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Außen / Innen	Innenbereich ohne lokaler Absaugung (LEV)
---------------	---

Technische Bedingungen und Maßnahmen

Gute Arbeitspraxis erforderlich. Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Artikelnummer 105589
Produktname Natronlauge 30% Suprapur®

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Geeignete Handschuhe (geprüft gemäss EN374), Overall und Augenschutz tragen.
Atenschutz nur bei Aerosol- oder Staubbildung.

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Für (andere) lokale Effekte basieren die Risikomanagementmaßnahmen auf einer qualitativen Risikocharakterisierung.

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

Auf die folgenden Dokumente wird verwiesen: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

Während der Umstellung unseres Markendesigns stimmt ggf. das Markendesign im Kopf- bzw. Fußteil dieses Dokuments optisch nicht mit dem gekauften Produkt überein. Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen zu diesem Produkt bleiben jedoch unverändert und gelten für das gekaufte Produkt. Falls Sie weitere Informationen wünschen, kontaktieren Sie uns bitte unter: mlsbranding@sial.com.

8.8.14 SICHERHEITSDATENBLATT - Salzsäure

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Version 8.4
Überarbeitet am 05.07.2022
Druckdatum 07.07.2022

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikatoren

Produktname : Salzsäure 10% EMPROVE® EXPERT Ph
Eur,JP,NF

Produktnummer : 4.80592
Artikelnummer : 480592
Marke : Millipore
REACH Nr. :

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen : Kundenspezifische Anwendung, Chemische Produktion

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma : Merck KGaA
Frankfurter Str. 250
D-64271 DARMSTADT

Telefon : +49 (0)6151 72-0
Fax : +49 6151 727780
Email-Adresse : TechnischerService@merckgroup.com

1.4 Notrufnummer

Notfall Tel.-Nr. : Werkfeuerwehr: +49 (0)6151/722440 *
Telefax: +49 (0)6151/727780 *
Vergiftungs-Informations-Zentrale
Freiburg: 49(0)76119240 *
CHEMTREC Deutschland: 0800 181 7059

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Korrosiv gegenüber Metallen (Kategorie 1), H290

Reizwirkung auf die Haut (Kategorie 2), H315

Augenreizung (Kategorie 2), H319

Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition (Kategorie 3), Atmungssystem, H335

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden Sie unter Abschnitt 16.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Piktogramm



Signalwort

Achtung

Gefahrenbezeichnung(en)

H290

Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H315

Verursacht Hautreizungen.

H319

Verursacht schwere Augenreizung.

H335

Kann die Atemwege reizen.

Vorsichtsmaßnahmen

P234

Nur in Originalverpackung aufbewahren.

P261

Einatmen von Staub/ Rauch/ Gas/ Nebel/ Dampf/ Aerosol vermeiden.

P264

Nach Gebrauch Haut gründlich waschen.

P271

Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.

P302 + P352

BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser waschen.

P305 + P351 + P338

BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Ergänzende

kein(e,er)

Gefahrenhinweise

Reduzierte Kennzeichnung (<= 125 ml)

Piktogramm



Signalwort

Achtung

Gefahrenbezeichnung(en)

kein(e,er)

Vorsichtsmaßnahmen

kein(e,er)

Ergänzende

kein(e,er)

Gefahrenhinweise

2.3 Weitere Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Inhaltsstoff	Einstufung	Konzentration
Salzsäure		
CAS-Nr.	7647-01-0	Met. Corr. 1; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; STOT SE 3; H290, H314, H318, H335 Konzentrationsgrenzwerte: >= 0,1 %: Met. Corr. 1,
EG-Nr.	231-595-7	
INDEX-Nr.	017-002-01-X	
Registrierungsnummer	01-2119484862-27-XXXX	
		>= 10 - < 20 %

	H290; ≥ 25 %: Skin Corr. 1B, H314; 10 - < 25 %: Skin Irrit. 2, H315; 10 - < 25 %: Eye Irrit. 2, H319; ≥ 10 %: STOT SE 3, H335;	
--	--	--

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen

Nach Einatmen: Frischluft.

Nach Hautkontakt

Nach Hautkontakt: Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/ duschen.

Nach Augenkontakt

Nach Augenkontakt: Mit reichlich Wasser ausspülen. Augenarzt hinzuziehen. Kontaktlinsen entfernen.

Nach Verschlucken

Nach Verschlucken: Sofort Wasser trinken lassen (maximal 2 Trinkgläser). Arzt konsultieren.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Die wichtigsten bekannten Symptome und Wirkungen sind auf dem Kennzeichnungsetikett (siehe Abschnitt 2.2) und/oder in Kapitel 11 beschrieben

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel

Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

Ungeeignete Löschmittel

Für diesen Stoff/ dieses Gemisch existieren keine Löschmittel-Einschränkungen.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Chlorwasserstoffgas

Nicht brennbar.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Aufenthalt im Gefahrenbereich nur mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät. Hautkontakt durch Einhalten eines Sicherheitsabstandes oder Tragen geeigneter Schutzkleidung vermeiden.

5.4 Weitere Information

Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen. Löschwasser nicht ins Oberflächenwasser oder Grundwassersystem gelangen lassen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Hinweis für nicht für Notfälle geschultes Personal: Dampf/ Aerosol nicht einatmen. Substanzkontakt vermeiden. Für angemessene Lüftung sorgen. Gefahrenzone räumen, Vorgehen nach Notfallplan, Sachkundige hinzuziehen. Hinweis für Einsatzkräfte: Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8.
Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Kanalisation abdichten. Auffangen, eindeichen und abpumpen. Mögliche Materialeinschränkungen beachten! (Angaben in Abschnitt 7 bzw. Abschnitt 10). Mit flüssigkeitsbindendem und neutralisierendem Material, z.B. Chemizorb® H⁺ (Merck Art. 101595) aufnehmen. Der Entsorgung zuführen. Nachreinigen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Entsorgung: siehe Abschnitt 13

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang

Hinweise auf dem Etikett beachten.

Hygienemaßnahmen

Kontaminierte Kleidung sofort wechseln. Vorbeugender Hautschutz. Nach Arbeitsende Hände und Gesicht waschen.

Informationen über Schutzmaßnahmen befinden sich in Abschnitt 2.2.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerungsbedingungen

Keine Metallbehälter.
Dicht verschlossen.

Empfohlene Lagertemperatur siehe Produktetikett.

Lagerklasse

Lagerklasse (TRGS 510): 8B: Nicht brennbare ätzende Gefahrstoffe

7.3 Spezifische Endanwendungen

Außer den in Abschnitt 1.2 genannten Verwendungen sind keine weiteren spezifischen Verwendungen vorgesehen.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten

Inhaltsstoff	CAS-Nr.	Zu überwachende Parameter	Wert	Grundlage
Salzsäure	7647-01-0	TWA	5 ppm 8 mg/m ³	Richtlinie 2000/39/EG der Kommission zur Festlegung einer ersten Liste von Arbeitsplatz-Richtgrenzwerten
	Anmerkungen	Indikativ		
		STEL	10 ppm 15 mg/m ³	Richtlinie 2000/39/EG der Kommission zur Festlegung einer ersten Liste von Arbeitsplatz-Richtgrenzwerten
		Indikativ		
		AGW	2 ppm 3 mg/m ³	Deutschland. TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte
		Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden		

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Persönliche Schutzausrüstung

Augen-/Gesichtsschutz

Sicherheitsbrille

Hautschutz

Diese Empfehlung gilt nur für das im Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt, das von uns geliefert wird und den von uns angegebenen Verwendungszweck. Bei der Lösung in oder bei der Vermischung mit anderen Substanzen und bei von der EN374 abweichenden Bedingungen müssen Sie sich an den Lieferanten von CE-genehmigten Handschuhen wenden (z.B. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Vollkontakt

Material: Nitrilkautschuk

Minimale Schichtdicke: 0,11 mm

Durchbruchzeit: 480 min

Material getestet: KCL 741 Dermatril® L

Diese Empfehlung gilt nur für das im Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt, das von uns geliefert wird und den von uns angegebenen Verwendungszweck. Bei der Lösung in oder bei der Vermischung mit anderen Substanzen und bei von der EN374 abweichenden Bedingungen müssen Sie sich an den Lieferanten von CE-genehmigten Handschuhen wenden (z.B. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Spritzkontakt

Material: Nitrilkautschuk

Minimale Schichtdicke: 0,11 mm

Durchbruchzeit: 480 min

Material getestet: KCL 741 Dermatril® L

Atemschutz

Empfohlener Filtertyp: Filter E-(P2)

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Instandhaltung, Reinigung und Prüfung von Atemschutzgeräten nach den Benutzerinformationen des Herstellers ausgeführt und entsprechend dokumentiert werden

Überwachung der Umweltexposition

Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

a) Physikalischer Zustand	flüssig
b) Farbe	farblos
c) Geruch	stechend
d) Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	Erstarrungspunkt: -17 °C
e) Siedebeginn und Siedebereich	102 °C
f) Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	Keine Daten verfügbar
g) Obere/untere Zünd- oder Explosionsgrenzen	Keine Daten verfügbar
h) Flammpunkt	Nicht anwendbar
i) Selbstentzündungstemperatur	Keine Daten verfügbar
j) Zersetzungstemperatur	Keine Daten verfügbar
k) pH-Wert	< 1 bei 20 °C
l) Viskosität	Viskosität, kinematisch: Keine Daten verfügbar Viskosität, dynamisch: Keine Daten verfügbar
m) Wasserlöslichkeit	bei 20 °C löslich
n) Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	Nicht anwendbar
o) Dampfdruck	Keine Daten verfügbar
p) Dichte	1,05 g/cm ³ bei 20 °C
Relative Dichte	Keine Daten verfügbar
q) Relative Dampfdichte	Keine Daten verfügbar
r) Partikeleigenschaften	Keine Daten verfügbar
s) Explosive Eigenschaften	Nicht als explosiv eingestuft.
t) Oxidierende Eigenschaften	keine

9.2 Sonstige Angaben zur Sicherheit

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Keine Daten verfügbar

10.2 Chemische Stabilität

Keine Daten verfügbar

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Explosionsgefahr mit:

Alkalimetalle

konz. Schwefelsäure

Endzündungsgefahr bzw. Entstehung endzündlicher Gase oder Dämpfe mit:

Carbide

Lithiumsilicid

Fluor

Entwicklung gefährlicher Gase oder Dämpfe mit:

Aluminium

Hydride

Formaldehyd

Metalle

starke Laugen

Sulfide

Exotherme Reaktion mit:

Amine

Kaliumpermanganat

Salze von Halogensauerstoffsäuren

Halbmetall-Oxide

Halbmetall-Wasserstoffverbindungen

Aldehyde

Vinylmethylether

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Keine Daten verfügbar

10.5 Unverträgliche Materialien

Metalle, Metallegierungen Durch Reaktion mit Metallen wird Wasserstoff abgegeben.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Im Brandfall: siehe Kapitel 5

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Gemisch

Akute Toxizität

Oral: Keine Daten verfügbar

Einatmung: Keine Daten verfügbar

Haut: Keine Daten verfügbar

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Gemisch verursacht Hautreizungen.

Keine Daten verfügbar

Schwere Augenschädigung/-reizung

Gemisch verursacht schwere Augenreizung.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Keine Daten verfügbar

Keimzell-Mutagenität

Keine Daten verfügbar

Karzinogenität

Keine Daten verfügbar

Reproduktionstoxizität

Keine Daten verfügbar

Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition

Gemisch kann die Atemwege reizen. - Atmungssystem

Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

Keine Daten verfügbar

Aspirationsgefahr

Keine Daten verfügbar

11.2 Zusätzliche Informationen**Endokrinschädliche Eigenschaften****Produkt:**

Bewertung

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

reizende Wirkungen, Husten, Atemnot

leichte Reizung

Husten

Atemnot

Weitere gefährliche Eigenschaften können nicht ausgeschlossen werden.

Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.

Inhaltsstoffe**Salzsäure****Akute Toxizität**

Oral: Keine Daten verfügbar

Einatmung: Husten Atembeschwerden

Einatmung: Resorption

Symptome: Schleimhautreizungen, Husten, Atemnot, Die Inhalation kann Ödeme im Respirationstrakt bewirken., Mögliche Folgen:, Schädigung des Atemtrakts, Gewebeschäden

Haut: Keine Daten verfügbar

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Haut - rekonstruierte menschliche Epidermis

Ergebnis: Ätzend

(OECD Prüfrichtlinie 431)

Schwere Augenschädigung/-reizung

Augen - Rinderhornhaut

Ergebnis: Ätzend

(OECD Prüfrichtlinie 437)

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Maximierungstest - Meerschweinchen

Ergebnis: negativ

(OECD Prüfrichtlinie 406)

Keimzell-Mutagenität

Art des Testes: Chromosomenaberrationstest in vitro

Testsystem: Ovarialzellen von Chinesischem Hamster

Ergebnis: Unterschiedliche Studien zeigten sich widersprechende Resultate.

Karzinogenität

Karzinogenität - Zeigte keine krebserzeugende Wirkung im Tierversuch. (IUCLID)

Reproduktionstoxizität

Keine Daten verfügbar

Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition

Kann die Atemwege reizen.

Der Stoff oder das Gemisch ist als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, der Kategorie 3 mit Atemwegreizung eingestuft.

Akute inhalative Toxizität - Schleimhautreizungen, Husten, Atemnot, Die Inhalation kann Ödeme im Respirationstrakt bewirken., Mögliche Folgen:, Schädigung des Atemtrakts, Gewebeschäden

Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.**Aspirationsgefahr**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Gemisch

Toxizität gegenüber Fischen LC50 - Leuciscus idus (Goldorfe) - 862 mg/l
Anmerkungen: (1N Lösung)

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Keine Daten verfügbar

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Keine Daten verfügbar

12.4 Mobilität im Boden

Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

Produkt:

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

12.7 Andere schädliche Wirkungen

Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe

Salzsäure

Keine Daten verfügbar

Toxizität gegenüber LC50 - Gambusia affinis (Texaskärpfling) - 282 mg/l - 96 h
Fischen Anmerkungen: (IUCLID)

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt

Produktreste sind unter Beachtung der nationalen und regionalen Vorschriften zu entsorgen. Chemikalien in Originalbehältern belassen. Nicht mit anderen Abfällen vermischen. Ungereinigte Behälter sind dem Produkt entsprechend zu behandeln. Informieren Sie sich unter www.Retrologistik.de über Rücknahmesysteme für Chemikalien und Verpackungen oder nutzen Sie die Adresse zur Kontaktaufnahme bei Fragen. Abfallrichtlinie 2008/98/EG beachten.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADR/RID: 1789

IMDG: 1789

IATA: 1789

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADR/RID: CHLORWASSERSTOFFSÄURE

IMDG: HYDROCHLORIC ACID

IATA: Hydrochloric acid

14.3 Transportgefahrenklassen

ADR/RID: 8

IMDG: 8

IATA: 8

14.4 Verpackungsgruppe

ADR/RID: II

IMDG: II

IATA: II

14.5 Umweltgefahren

ADR/RID: nein

IMDG Meeresschadstoff: nein IATA: nein

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Dieses Sicherheitsdatenblatt erfüllt die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.

Wassergefährdungsklasse:

WGK 1, schwach wassergefährdend Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der Gefahrenhinweise in Abschnitt 2 und 3.

H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.
H335	Kann die Atemwege reizen.

Weitere Information

Die vorliegenden Informationen sind nach unserem besten Wissen zusammengestellt, sie erheben aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sollten vom Benutzer nur als Leitfaden verstanden werden. Sigma-Aldrich und seine Tochtergesellschaften schliesst jegliche Haftung für Schäden aus, die beim Umgang oder im Kontakt mit diesen Chemikalien auftreten können. Für allgemeine Geschäftsbedingungen und zusätzliche Informationen siehe www.sigma-aldrich.com und/oder die Rückseite unserer Rechnungen oder Lieferscheine.

Copyright (2020): Sigma-Aldrich Co. LLC. Es dürfen nur Papierkopien für den internen Gebrauch angefertigt werden.

Während der Umstellung unseres Markendesigns stimmt ggf. das Markendesign im Kopf- bzw. Fußteil dieses Dokuments optisch nicht mit dem gekauften Produkt überein. Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen zu diesem Produkt bleiben jedoch unverändert und gelten für das gekaufte Produkt. Falls Sie weitere Informationen wünschen, kontaktieren Sie uns bitte unter: mlsbranding@sial.com.

Anhang: Expositionsszenario

Identifizierte Verwendungen:

Verwendung: Industrielle Verwendung

SU 3: Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
SU 3, SU 10: Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten, Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen)
PC19: Zwischenprodukte PC39: Kosmetika, Körperpflegeprodukte
PROC1: Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit PROC2: Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition PROC3: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) PROC4: Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht PROC5: Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt) PROC8a: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/ Entleerung) aus/ in Gefäße/ große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen PROC8b: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/ Entleerung) aus/ in Gefäße/ große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen PROC9: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) PROC10: Auftragen durch Rollen oder Streichen PROC14: Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren PROC15: Verwendung als Laborreagenz
ERC1, ERC2, ERC4, ERC6a, ERC6b: Herstellung von Stoffen, Formulierung von Zubereitungen, Industrielle Verwendung von Verarbeitungshilfsstoffen, die nicht Bestandteil von Erzeugnissen werden, in Verfahren und Produkten, Industrielle Verwendung, die zur Herstellung eines anderen Stoffes führt (Verwendung von Zwischenprodukten), Industrielle Verwendung von reaktiven Verarbeitungshilfsstoffen

Verwendung: Gewerbliche Verwendung

SU 22: Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)
SU 22: Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)
PC39: Kosmetika, Körperpflegeprodukte
ERC8a: Breite dispersive Innenverwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen

Verwendung: Verwendung durch Verbraucher

SU 21: Verbraucherverwendungen: Private Haushalte (= Allgemeinheit = Verbraucher)
SU 21: Verbraucherverwendungen: Private Haushalte (= Allgemeinheit = Verbraucher)
PC39: Kosmetika, Körperpflegeprodukte
ERC8a: Breite dispersive Innenverwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen

1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenarios: Industrielle Verwendung

Hauptanwendergruppen	: SU 3
Endverwendungssektoren	: SU 3, SU 10
Chemikalienkategorie	: PC19, PC39
Verfahrenskategorien	: PROC1, PROC2, PROC3, PROC4, PROC5, PROC8a, PROC8b, PROC9, PROC10, PROC14, PROC15
Umweltfreisetzungskategorien	: ERC1, ERC2, ERC4, ERC6a, ERC6b:

2. Expositionsszenario

2.1 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Umweltexposition für: ERC1, ERC2, ERC4, ERC6a, ERC6b

Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen

Anzahl der Emissionstage pro Jahr : 360
Substanz hydrolysiert schnell.

Technische Bedingungen und Maßnahmen / Organisationsmaßnahmen

Wasser : Sicherstellen dass das gesamte Abwasser gesammelt und via Kläranlage aufbereitet wird., Lösungen mit niedrigem pH-Wert müssen vor dem Ablassen neutralisiert werden.

2.2 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für: PROC1, PROC2, PROC3, PROC4, PROC8b, PROC15

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 40 %.
Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung) : Hochflüchtiger flüssiger Stoff

Frequenz und Dauer der Verwendung

Einsatzhäufigkeit : 8 Stunden / Tag

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Außen / Innen : Innenbereich mit lokaler Absaugung (LEV)

Organisationsmaßnahmen zur Verhütung/Einschränkung von Freisetzung, Dispersion und Exposition

Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Geeignete Handschuhe geprüft gemäss EN374 tragen., Geeigneten Augenschutz tragen.

2.3 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für: PROC5, PROC8a, PROC9, PROC10, PROC14

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 40 %.
 Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung) : Hochflüchtiger flüssiger Stoff

Frequenz und Dauer der Verwendung

Einsatzhäufigkeit : 8 Stunden / Tag

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Außen / Innen : Innenbereich mit lokaler Absaugung (LEV) und verbesserter allgemeiner Belüftung

Organisationsmaßnahmen zur Verhütung/Einschränkung von Freisetzung, Dispersion und Exposition

Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Geeignete Handschuhe geprüft gemäss EN374 tragen., Geeigneten Augenschutz tragen.

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Umwelt

Beitragsszenario	Methode zur Expositionsbewertung	Spezifische Bedingungen	Kompartiment	Wert	Expositionsgrad	RCR*
	Sichere Verwendung auf Basis qualitativer Bewertung.		Alle Kompartimente			

Arbeitnehmer

Beitragsszenario	Methode zur Expositionsbewertung	Spezifische Bedingungen	Wert	Expositionsgrad	RCR*
PROC1	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			< 0,01
PROC2	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,19
PROC3	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,38
PROC4	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,76
PROC8b	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,57
PROC15	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,38

*Risikoverhältnis

PROC5	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,57
PROC8a	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,57
PROC9	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,46
PROC10	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,57
PROC14	ECETOC TRA, verändert	langzeit, inhalativ, lokal			0,57

*Risikoverhältnis

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

Zum Skalieren der Arbeiterexpositionsbewertung nach ECETOC TRA wird ScIDeEx® auf www.merckmillipore.com/scideex empfohlen.

Auf die folgenden Dokumente wird verwiesen: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Gewerbliche Verwendung

Hauptanwendergruppen : **SU 22**
Endverwendungssektoren : **SU 22**
Chemikalienkategorie : **PC39**
Umweltfreisetzungskategorien : **ERC8a:**

2. Expositionsszenario

2.1 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Umweltexposition für: ERC8a

Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen

Anzahl der Emissionstage pro : 360
Jahr
Substanz hydrolysiert schnell.

Technische Bedingungen und Maßnahmen / Organisationsmaßnahmen

Wasser : Sicherstellen dass das gesamte Abwasser gesammelt und via Kläranlage aufbereitet wird., Lösungen mit niedrigem pH-Wert müssen vor dem Ablassen neutralisiert werden.

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Umwelt

Beitragsszenario	Methode zur Expositionsbewertung	Spezifische Bedingungen	Kompartiment	Wert	Expositionsgrad	RCR*
	Sichere Verwendung auf Basis qualitativer Bewertung.		Alle Kompartimente			

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

Auf die folgenden Dokumente wird verwiesen: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Verwendung durch Verbraucher

Hauptanwendergruppen : **SU 21**
Endverwendungssektoren : **SU 21**
Chemikalienkategorie : **PC39**
Umweltfreisetzungskategorien : **ERC8a:**

2. Expositionsszenario

2.1 Beitragendes Szenarium zur Beherrschung der Umweltexposition für: ERC8a

Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen

Anzahl der Emissionstage pro : 360

Jahr

Substanz hydrolysiert schnell.

Technische Bedingungen und Maßnahmen / Organisationsmaßnahmen

Wasser : Sicherstellen dass das gesamte Abwasser gesammelt und via Kläranlage aufbereitet wird., Lösungen mit niedrigem pH-Wert müssen vor dem Ablassen neutralisiert werden.

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Umwelt

Millipore- 4.80592

Seite 16 von 17

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Beitragsszenario	Methode zur Expositionsbeurteilung	Spezifische Bedingungen	Kompartiment	Wert	Expositionsgrad	RCR*
	Sichere Verwendung auf Basis qualitativer Bewertung.		Alle Kompartimente			

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

Auf die folgenden Dokumente wird verwiesen: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

8.8.15 SICHERHEITSDATENBLATT - Heizöl

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	Heizöl EL
Registrierungsnummer (REACH)	01-2119484664-27-xxxx 01-2119529237-38-xxxx Nicht relevant (Gemisch)
EG-Nummer	269-822-7
Index-Nr. in CLP Anhang VI	649-224-00-6
CAS-Nummer	68334-30-5
Alternative Bezeichnung(en)	Heizöl Extra Leicht nach DIN 51603 Teil 1 Heizöl EL

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Relevante identifizierte Verwendungen	Verwendung als Brennstoff
---------------------------------------	---------------------------

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

GKG Mineralöl Handel GmbH & Co. KG
Liebknechtstraße 50
70565 Stuttgart
Deutschland

Telefon: +49 711 7868-272
Telefax: +49 711 7868-244
E-Mail: info@gkg-oel.de
Webseite: www.gkg-oel.de

1.4 Notrufnummer

Notfallinformationsdienst
Diese Nummer ist nur während folgender Dienstzeiten verfügbar: Mo-Fr 08:00 bis 17:00

Giftnotzentrale			
Land	Name	Postleitzahl/Ort	Telefon
Deutschland	Giftinformation Freiburg	79106 Freiburg im Breisgau	+49 (0)761 19240
Österreich	Vergiftungsinformationszentrale Poisons Information Centre	1090 Wien	+43 (0)1 406 43 43

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

Gefahrenklasse	Kategorie	Gefahrenklasse und - kategorie	Gefahrenhin- weis
entzündbare Flüssigkeiten	3	Flam. Liq. 3	H226
akute Toxizität (inhalativ)	4	Acute Tox. 4	H332
Ätz-/Reizwirkung auf die Haut	2	Skin Irrit. 2	H315
Karzinogenität	1B	Carc. 1B	H350
spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition)	2	STOT RE 2	H373
Aspirationsgefahr	1	Asp. Tox. 1	H304
gewässergefährdend (chronische aquatische Toxizität)	2	Aquatic Chronic 2	H411

Voller Wortlaut der Abkürzungen in ABSCHNITT 16.

Die wichtigsten schädlichen physikalisch-chemischen Wirkungen, Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt

Es ist mit verzögert oder sofort auftretenden Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition zu rechnen. Produkt ist brennbar und kann durch potenzielle Zündquellen entzündet werden. Ein Verschütten und Löschwasser kann zu einer Umweltverschmutzung der Gewässer führen.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

- Signalwort Gefahr

- Piktogramme

GHS02, GHS07,
GHS08, GHS09



- Gefahrenhinweise

H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H350	Kann Krebs erzeugen.
H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

- Sicherheitshinweise
 - P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen.
 - P260 Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.
 - P301+P310 BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.
 - P331 KEIN Erbrechen herbeiführen.
 - P370+P378 Bei Brand: Sand, Kohlendioxid oder Pulverlöschmittel zum Löschen verwenden.
 - P403+P235 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.

- gefährliche Bestandteile zur Kennzeichnung
 - Brennstoffe, Diesel-, Kohlenwasserstoffe, C10-C13, n-Alkane, Isoalkane, Cyclene, Aromaten (2-25%), Xylol (Isomerengemisch)

2.3 Sonstige Gefahren

Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Dieses Gemisch enthält keine Stoffe, die als PBT- oder vPvB-Stoff beurteilt werden.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Stoffe

Identifikatoren

REACH Reg.-Nr.	01-2119484664-27-xxxx 01-2119529237-38-xxxx
EG-Nr.	269-822-7
CAS-Nr.	68334-30-5
Index-Nr.	649-224-00-6

3.2 Gemische

Beschreibung des Gemischs

Stoffname	Identifikator	Gew.-%	Einstufung gem. GHS	Piktogramme
Brennstoffe, Diesel-	CAS-Nr. 68334-30-5 EG-Nr. 269-822-7 Index-Nr. 649-224-00-6 REACH Reg.-Nr. 01-2119484664-27-xxxx 01-2119529237-38-xxxx	≥ 99	Flam. Liq. 3 / H226 Acute Tox. 4 / H332 Skin Irrit. 2 / H315 Carc. 2 / H351 STOT RE 2 / H373 Asp. Tox. 1 / H304 Aquatic Chronic 2 / H411	

Voller Wortlaut der Abkürzungen in ABSCHNITT 16.

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Anmerkungen

Betroffenen nicht unbeaufsichtigt lassen. Verunglückten aus der Gefahrenzone entfernen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Bei Auftreten von Beschwerden oder in Zweifelsfällen ärztlichen Rat einholen. Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und nichts über den Mund verabreichen. Selbstschutz des Ersthelfers.

Nach Inhalation

Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand sofort ärztlichen Beistand suchen und Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten. Bei Reizung der Atemwege Arzt aufsuchen. Für Frischluft sorgen.

Nach Kontakt mit der Haut

Mit viel Wasser und Seife waschen.

Nach Berührung mit den Augen

Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Augenlider geöffnet halten und mindestens 10 Minuten lang reichlich mit sauberem, fließendem Wasser spülen.

Nach Aufnahme durch Verschlucken

Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist). KEIN Erbrechen herbeiführen. Arzt anrufen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Atembeschwerden. Kopfschmerzen. Schwindel.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Nachträgliche Beobachtung auf Pneumonie und Lungenödem. Kreislauf überwachen.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel

Sprühwasser, BC-Pulver, Kohlendioxid (CO₂), Sand

Ungeeignete Löschmittel

Wasser im Vollstrahl

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Bei unzureichender Belüftung und/oder bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-/Luft-Gemische möglich. Lösemitteldämpfe sind schwerer als Luft und breiten sich über dem Boden aus. Mit dem Vorhandensein von brennbaren Stoffen oder Gemischen ist in Bereichen zu rechnen, die von der Lüftung nicht erfasst sind, z.B. unbelüftete tief liegende Bereiche, wie Gruben, Kanäle, Keller und Schächte. Gefahr des Berstens des Behälters.

Gefährliche Verbrennungsprodukte

Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO₂), Phosphoroxide (P_xO_y), Schwefeldioxid (SO₂)

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Explosions- und Brandgase nicht einatmen. Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Löschwasser nicht in Kanäle und Gewässer gelangen lassen. Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln. Brandbekämpfung mit üblichen Vorsichtsmaßnahmen aus angemessener Entfernung.

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Nicht für Notfälle geschultes Personal

Personen in Sicherheit bringen.

Einsatzkräfte

Bei Einwirkungen von Dämpfen, Stäuben, Aerosolen und Gasen ist ein Atemschutzgerät zu tragen. Sicherstellen einer ausreichenden Belüftung.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Das Eindringen in die Kanalisation oder in Oberflächen- und Grundwasser verhindern. Verunreinigtes Waschwasser zurückhalten und entsorgen. Falls der Stoff in offenes Gewässer oder Kanalisation gelangt, zuständige Behörde benachrichtigen.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Hinweise wie verschüttete Materialien an der Ausbreitung gehindert werden können

Abdecken der Kanalisationen

Hinweise wie die Reinigung im Fall von Verschütten erfolgen kann

Mit saugfähigem Material (z.B. Lappen, Vlies) aufwischen. Verschüttete Mengen aufnehmen: Sägemehl, Kieselgur (Diatomit), Sand, Universalbinder

Geeignete Rückhaltetechniken

Einsatz adsorbierender Materialien.

Weitere Angaben betreffend Verschütten und Freisetzung

In geeigneten Behältern zur Entsorgung bringen. Den betroffenen Bereich belüften.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Gefährliche Verbrennungsprodukte: siehe Abschnitt 5. Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8. Unverträgliche Materialien: siehe Abschnitt 10. Angaben zur Entsorgung: siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Empfehlungen

- Maßnahmen zur Verhinderung von Bränden sowie von Aerosol- und Staubbildung

Verwendung einer örtlichen und generellen Lüftung. Vermeiden von Zündquellen. Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen. Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen. Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden. Wegen Explosionsgefahr Eindringen der Dämpfe in Keller, Kanalisation und Gruben verhindern. Behälter und zu befüllende Anlage erden. Explosionsgeschützte elektrische Geräte/Lüftungsanlagen/Beleuchtungsanlagen verwenden. Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.

- spezifische Hinweise/Angaben

Mit dem Vorhandensein von brennbaren Stoffen oder Gemischen ist in Bereichen zu rechnen, die von der Lüftung nicht erfasst sind, z.B. unbelüftete tief liegende Bereiche, wie Gruben, Kanäle, Keller und Schächte. Dämpfe sind schwerer als Luft, breiten sich am Boden aus und bilden mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Dämpfe können zusammen mit Luft ein explosives Gemisch bilden.



Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Hinweise zur allgemeinen Hygiene am Arbeitsplatz

Nach Gebrauch die Hände waschen. In Bereichen, in denen gearbeitet wird, nicht essen, trinken und rauchen. Vor dem Betreten von Bereichen, in denen gegessen wird, kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung ablegen. Bewahren Sie Speisen und Getränke nicht zusammen mit Chemikalien auf. Benutzen Sie für Chemikalien keine Gefäße, die üblicherweise für die Aufnahme von Lebensmitteln bestimmt sind. Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Begegnung von Risiken nachstehender Art

- explosionsfähige Atmosphären

Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Verwendung einer örtlichen und generellen Lüftung. Kühl halten. Vor Sonnenbestrahlung schützen.

- durch Entzündbarkeit bedingte Gefahren

Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen. Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen. Vor Sonnenbestrahlung schützen.

- Anforderungen an die Belüftung

Bewahren Sie Gefahrstoffe, die gesundheitsgefährliche Dämpfe abgeben möglichst an dauerabgesaugten Orten auf. Verwendung einer örtlichen und generellen Lüftung. Behälter und zu befüllende Anlage erden.

- spezielle Anforderungen an Lagerräume oder -behälter

- Lagerklasse gemäß TRGS 510, Deutschland 3 (entzündliche Flüssigkeiten)

- geeignete Verpackung

Es dürfen nur zugelassene Verpackungen (z.B. gemäß ADR) verwendet werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Für einen allgemeinen Überblick siehe Abschnitt 16.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Grenzwerte für die berufsbedingte Exposition (Arbeitsplatzgrenzwerte)								
Land	Stoffname	CAS-Nr.	Identifikator	SMW [ppm]	SMW [mg/m ³]	KZW [ppm]	KZW [mg/m ³]	Quelle
AT	Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	MAK	70		140 (30 min)		GKV
DE			AGW		50		100	TRGS 900

Hinweis

KZW

Kurzzeitwert (Grenzwert für Kurzzeitexposition): Grenzwert der nicht überschritten werden soll, auf eine Dauer von 15 Minuten bezogen (soweit nicht anders angegeben)

SMW

Schichtmittelwert (Grenzwert für Langzeitexposition): Zeitlich gewichteter Mittelwert, gemessen oder berechnet für einen Bezugszeitraum von acht Stunden (soweit nicht anders angegeben)



Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Für die menschliche Gesundheit maßgebliche Werte

Relevante DNEL- und andere Schwellenwerte				
Endpunkt	Schwellenwert	Schutzziel, Expositionsweg	Verwendung in	Expositionsdauer
DNEL	68,34 mg/m ³	Mensch, inhalativ	Arbeitnehmer (Industrie)	chronisch - systemische Wirkungen
DNEL	4.288 mg/m ³	Mensch, inhalativ	Arbeitnehmer (Industrie)	akut - systemische Wirkungen
DNEL	2,91 mg/kg KG/Tag	Mensch, dermal	Arbeitnehmer (Industrie)	chronisch - systemische Wirkungen

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Generelle Lüftung.

Individuelle Schutzmaßnahmen (persönliche Schutzausrüstung)

Augen-/Gesichtsschutz

Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Hautschutz

- Handschutz

Geeignete Schutzhandschuhe tragen. Geeignet ist ein nach EN 374 geprüfter Chemikalienschutzhandschuh. Vor Gebrauch auf Dichtheit/Undurchlässigkeit überprüfen. Bei beabsichtigter Wiederverwendung Handschuhe vor dem Ausziehen reinigen und danach gut durchlüften. Es wird empfohlen, die Chemikalienbeständigkeit der oben genannten Schutzhandschuhe für spezielle Anwendungen mit dem Handschuhhersteller abzuklären.

- Art des Materials

NBR: Acrylnitril-Butadien-Kautschuk

- Materialstärke

0,4 mm

- Durchbruchzeit des Handschuhmaterials

>240 Minuten (Permeationslevel: 5)

- Schutzhandschuhe - Spritzschutz

Art des Materials Nitril

- sonstige Schutzmaßnahmen

Erholungsphasen zur Regeneration der Haut einlegen. Vorbeugender Hautschutz (Schutzcremes/Salben) wird empfohlen. Nach Gebrauch Hände gründlich waschen.

Atemschutz

Bei unzureichender Belüftung Atemschutz tragen.

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden. Das Eindringen in die Kanalisation oder in Oberflächen- und Grundwasser verhindern.

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen

Aggregatzustand	flüssig
Farbe	rot
Geruch	charakteristisch

Weitere sicherheitstechnische Kenngrößen

pH-Wert	nicht bestimmt
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	≥-40 – ≤6 °C bei 101,3 kPa
Siedebeginn und Siedebereich	≥141 – ≤462 °C bei 101,3 kPa
Flammpunkt	>56 °C bei 101,3 kPa
Verdampfungsgeschwindigkeit	nicht bestimmt
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	nicht relevant, (Flüssigkeit)

Explosionsgrenzen

- untere Explosionsgrenze (UEG)	0,5 Vol.-%
- obere Explosionsgrenze (OEG)	6,5 Vol.-%
Dampfdruck	0,4 kPa bei 40 °C
Dichte	≥0,8 – ≤0,91 g/cm ³ bei 15 °C
Dampfdichte	keine Information verfügbar

Löslichkeit(en)

- Wasserlöslichkeit	0,01 g/l
---------------------	----------

Verteilungskoeffizient

- n-Octanol/Wasser (log KOW)	keine Information verfügbar
Selbstentzündungstemperatur	≥225 °C bei 101,3 kPa

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Viskosität

- kinematische Viskosität	<7 mm ² /s
Explosive Eigenschaften	keine
Oxidierende Eigenschaften	keine

9.2 Sonstige Angaben

Festkörpergehalt	0,00875 %
Temperaturklasse (EU gem. ATEX)	T3 (maximal zulässige Oberflächentemperatur der Betriebsmittel: 200°C)

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Bezüglich Unverträglichkeiten: siehe unten "Zu vermeidende Bedingungen" und "Unverträgliche Materialien". Das Gemisch enthält reaktive(n) Stoff(e). Entzündungsgefahr.

Bei Erwärmung:

Entzündungsgefahr

10.2 Chemische Stabilität

Siehe unten "Zu vermeidende Bedingungen".

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Bei unzureichender Belüftung und/oder bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-/Luft-Gemische möglich.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen.

Hinweise wie Brände oder Explosionen vermieden werden können

Explosionssgeschützte elektrische Geräte/Lüftungsanlagen/Beleuchtungsanlagen verwenden. Nur funkenfreies Werkzeug verwenden. Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen.

10.5 Unverträgliche Materialien

Oxidationsmittel

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Vernünftigerweise zu erwartende, gefährliche Zersetzungsprodukte, die bei Verwendung, Lagerung, Verschütten und Erwärmung entstehen, sind nicht bekannt. Gefährliche Verbrennungsprodukte: siehe Abschnitt 5.

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Es liegen keine Prüfdaten für das komplette Gemisch vor.

Einstufungsverfahren

Das Verfahren zur Einstufung des Gemisches beruht auf den Gemischbestandteilen (Additivitätsformel).

Einstufung gemäß GHS (1272/2008/EG, CLP)

Akute Toxizität

Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

- Schätzwert akuter Toxizität (ATE)

Inhalativ: Dampf 11 mg/l/4h

Akute Toxizität			
Expositionsweg	Endpunkt	Wert	Spezies
inhalativ: Dampf	LC50	3,6 mg/l/4h	Ratte

Schätzwert akuter Toxizität (ATE) von Bestandteilen der Mischung			
Stoffname	CAS-Nr.	Expositionsweg	ATE
Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	inhalativ: Dampf	11 mg/l/4h

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Verursacht Hautreizungen.

Schwere Augenschädigung/Augenreizung

Ist nicht als schwer augenschädigend oder augenreizend einzustufen.

Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut

Ist nicht als Inhalations- oder Hautallergen einzustufen.

Keimzellmutagenität

Ist nicht als keimzellmutagen (mutagen) einzustufen.

Karzinogenität

Kann Krebs erzeugen.

Reproduktionstoxizität

Ist nicht als reproduktionstoxisch einzustufen.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Ist nicht als spezifisch zielorgantoxisch (einmalige Exposition) einzustufen.



Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition
Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

Aspirationsgefahr
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Gemäß 1272/2008/EG: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV): WGK 2, deutlich wassergefährdend (Deutschland)

(Akute) aquatische Toxizität			
Endpunkt	Wert	Spezies	Expositionsdauer
LL50	>100 mg/l	Fisch	24 h
EL50	180 mg/l	wirbellose Wasserlebewesen	24 h

(Akute) aquatische Toxizität von Bestandteilen der Mischung					
Stoffname	CAS-Nr.	Endpunkt	Wert	Spezies	Expositionsdauer
Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	LL50	28 mg/l	Fisch	48 h
Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	EL50	210 mg/l	wirbellose Wasserlebewesen	48 h

(Chronische) aquatische Toxizität			
Endpunkt	Wert	Spezies	Expositionsdauer
EL50	>1.000 mg/l	Mikroorganismen	40 h

(Chronische) aquatische Toxizität von Bestandteilen der Mischung					
Stoffname	CAS-Nr.	Endpunkt	Wert	Spezies	Expositionsdauer
Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	LL50	>100 mg/l	Fisch	24 h
Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	EL50	180 mg/l	wirbellose Wasserlebewesen	24 h

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Biologische Abbaubarkeit

Es sind keine Daten verfügbar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Prozess der Abbaubarkeit		
Prozess	Abbaurrate	Zeit
Sauerstoffverbrauch	57,5 %	28 d

Abbaubarkeit von Bestandteilen der Mischung						
Stoffname	CAS-Nr.	Prozess	Abbaurrate	Zeit	Methode	Quelle
Brennstoffe, Diesel-	68334-30-5	Sauerstoffver- brauch	57,5 %	28 d		ECHA

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Es sind keine Daten verfügbar.

12.4 Mobilität im Boden

Es sind keine Daten verfügbar.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Es sind keine Daten verfügbar.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Es sind keine Daten verfügbar.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Für die Abfallbehandlung relevante Angaben

Rückgewinnung/Regenerierung von Lösemitteln.

Für die Entsorgung über Abwasser relevante Angaben

Nicht in die Kanalisation gelangen lassen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/
Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.

Abfallbehandlung von Behältern/Verpackungen

Es handelt sich um einen gefährlichen Abfall; es dürfen nur zugelassene Verpackungen (z.B. gemäß ADR) verwendet werden. Vollständig entleerte Verpackungen können einer Verwertung zugeführt werden. Kontaminierte Verpackungen sind wie der Stoff zu behandeln.

Einschlägige Rechtsvorschriften über Abfall

Die Zuordnung der Abfallschlüsselnummern/Abfallbezeichnungen ist entsprechend EAKV branchen- und prozessspezifisch durchzuführen.

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Anmerkungen

Bitte beachten Sie die einschlägigen nationalen oder regionalen Bestimmungen. Abfall ist so zu trennen, dass er von den kommunalen oder nationalen Abfallentsorgungseinrichtungen getrennt behandelt werden kann.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer	1202
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	HEIZÖL, LEICHT
14.3 Transportgefahrenklassen	
Klasse	3 (entzündbare flüssige Stoffe) (umweltgefährdend)
14.4 Verpackungsgruppe	III (Stoff mit geringer Gefahr)
14.5 Umweltgefahren	gewässergefährdend
Umweltgefährdender Stoff (aquatische Umwelt)	Brennstoffe, Diesel-
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	
Die Vorschriften für gefährliche Güter (ADR) sind auch innerhalb des Betriebsgeländes zu beachten.	
14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code	
Die Fracht wird nicht als Massengut befördert.	

Angaben nach den einzelnen UN-Modellvorschriften

Beförderung gefährlicher Güter auf Straße, Schiene oder Binnenwasserstraßen (ADR/RID/ADN)

UN-Nummer	1202
Offizielle Benennung für die Beförderung	HEIZÖL, LEICHT
Klasse	3
Klassifizierungscode	F1
Verpackungsgruppe	III
Gefahrzettel	3, Fisch und Baum
 	
Umweltgefahren	ja (gewässergefährdend)
Sondervorschriften (SV)	640L, 664
Freigestellte Mengen (EQ)	E1
Begrenzte Mengen (LQ)	5 L
Beförderungskategorie (BK)	3
Tunnelbeschränkungscode (TBC)	D/E
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr	30

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (IMDG)

UN-Nummer	1202
Offizielle Benennung für die Beförderung	HEIZÖL, LEICHT
Klasse	3
Meeresschadstoff (Marine Pollutant)	ja (gewässergefährdend)
Verpackungsgruppe	III
Gefahrzettel	3, Fisch und Baum



Freigestellte Mengen (EQ)	E1
Begrenzte Mengen (LQ)	5 L
EmS	F-E, S-E
Staukategorie (stowage category)	A

Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO-IATA/DGR)

UN-Nummer	1202
Offizielle Benennung für die Beförderung	Heizöl, leicht
Klasse	3
Umweltgefahren	ja (gewässergefährdend)
Verpackungsgruppe	III
Gefahrzettel	3



Sondervorschriften (SV)	A3
Freigestellte Mengen (EQ)	E1
Begrenzte Mengen (LQ)	10 L

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Einschlägige Bestimmungen der Europäischen Union (EU)

VOC-Decopaint-Richtlinie 2004/42/EC

VOC-Gehalt	100 %
------------	-------



Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Richtlinie über Industrieemissionen (VOCs, 2010/75/EU)

VOC-Gehalt	100 %
------------	-------

Nationale Vorschriften (Österreich)

Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF)

- VbF (Gruppe und Gefahrenklasse) AIII (brennbare Flüssigkeiten der Gruppe A, Gefahrenklasse III)

Nationale Vorschriften (Deutschland)

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 deutlich wassergefährdend

Nationale Vorschriften Schweiz

Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen (VOCV)

Das Produkt ist von der Abgabe befreit. VOC-Anteil beträgt höchstens 3 Prozent (% Masse).

Nationale Verzeichnisse

- Alle Bestandteile sind gelistet
- DSL/NDSL (Kanada)
- ENCS, Klasse 1 und 2 (MITI-Inventar, Japan)
- AICS (Australien)
- KECL (Republik Korea)
- PICCS (Philippinen)
- IECSC (China)
- NZIoC (Neuseeland)
- REACH (Europa)
- Toxic Substance Control Act (TSCA)

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilungen für Stoffe in dieser Mischung wurden nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Vorgenommene Änderungen (überarbeitetes Sicherheitsdatenblatt)

Abschnitt	Ehemaliger Eintrag (Text/Wert)	Aktueller Eintrag (Text/Wert)
1.1	Handelsname: Heizöl Extra Leicht nach DIN 51603 Teil 1	Handelsname: Heizöl EL
1.1	Registrierungsnummer (REACH): Nicht relevant (Gemisch)	Registrierungsnummer (REACH): 01-2119484664-27-xxxx 01-2119529237-38-xxxx Nicht relevant (Gemisch)
2.1		Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Änderung in der Auflistung (Tabelle)
2.2		- Gefahrenhinweise: Änderung in der Auflistung (Tabelle)



Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Abschnitt	Ehemaliger Eintrag (Text/Wert)	Aktueller Eintrag (Text/Wert)
2.2	- gefährliche Bestandteile zur Kennzeichnung: Brennstoffe, Diesel-	- gefährliche Bestandteile zur Kennzeichnung: Brennstoffe, Diesel-, Kohlenwasserstoffe, C10-C13, n- Alkane, Isoalkane, Cyclene, Aromaten (2-25%), Xylol (Isomergemisch)
2.3	Sonstige Gefahren: ohne Bedeutung	Sonstige Gefahren
2.3		Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung: Dieses Gemisch enthält keine Stoffe, die als PBT- oder vPvB-Stoff beurteilt werden.
3.1		REACH Reg.-Nr. 01-2119484664-27-xxxx 01-2119529237-38-xxxx
8.1		Grenzwerte für die berufsbedingte Exposition (Ar- beitsplatzgrenzwerte): Änderung in der Auflistung (Tabelle)
8.1		Für die menschliche Gesundheit maßgebliche Werte
8.1		Relevante DNEL- und andere Schwellenwerte: Änderung in der Auflistung (Tabelle)
8.2		Art des Materials: NBR: Acrylnitril-Butadien-Kautschuk
8.2		Materialstärke: 0,4 mm
8.2		Durchbruchzeit des Handschuhmaterials: >240 Minuten (Permeationslevel: 5)
8.2		Schutzhandschuhe Spritzschutz
8.2		Art des Materials: Nitril
11.1		Akute Toxizität: Änderung in der Auflistung (Tabelle)
11.1	Karzinogenität: Kann vermutlich Krebs erzeugen.	Karzinogenität: Kann Krebs erzeugen.
12.1	Toxizität: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wir- kung. Wassergefährdungsklasse: 2, Einstufung nach Anhang 3/Anhang 4 (VwVwS). wassergefährdend (Deutschland)	Toxizität: Gemäß 1272/2008/EG: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wasser- gefährdenden Stoffen (AvSV): WGK 2, deutlich was- sergefährdend (Deutschland)
12.1		(Akute) aquatische Toxizität: Änderung in der Auflistung (Tabelle)
12.1		(Chronische) aquatische Toxizität: Änderung in der Auflistung (Tabelle)
12.2	Persistenz und Abbaubarkeit: Es sind keine Daten verfügbar.	Persistenz und Abbaubarkeit

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Abschnitt	Ehemaliger Eintrag (Text/Wert)	Aktueller Eintrag (Text/Wert)
12.2		Prozess der Abbaubarkeit: Änderung in der Auflistung (Tabelle)
14.3	Klasse: 3 (entzündbare flüssige Stoffe)	Klasse: 3 (entzündbare flüssige Stoffe) (umweltgefährdend)
14.7	Sondervorschriften (SV): 363, 640L, 664	Sondervorschriften (SV): 640L, 664
14.7	Sondervorschriften (SV): 363	
15.1	Wassergefährdungsklasse (WGK): 2 wassergefährdend - Einstufung nach Anhang 3/ Anhang 4 (VwVwS)	Wassergefährdungsklasse (WGK): 2 deutlich wassergefährdend

Abkürzungen und Akronyme

Abk.	Beschreibungen der verwendeten Abkürzungen
Acute Tox.	Akute Toxizität
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)
Aquatic Chronic	Gewässergefährdend (chronische aquatische Toxizität)
Asp. Tox.	Aspirationsgefahr
ATE	Acute Toxicity Estimate (Schätzwert akuter Toxizität)
Carc.	Karzinogenität
CAS	Chemical Abstracts Service (Datenbank von chemischen Verbindungen und deren eindeutigem Schlüssel, der CAS Registry Number)
CLP	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung (Classification, Labelling and Packaging) von Stoffen und Gemischen
DGR	Dangerous Goods Regulations (Gefahrgutvorschriften) Regelwerk für den Transport gefährlicher Güter, siehe IATA/DGR
DNEL	Derived No-Effect Level (abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung)
EG-Nr.	Das EG-Verzeichnis (EINECS, ELINCS und das NLP-Verzeichnis) ist die Quelle für die siebenstellige EC-Nummer als Kennzahl für Stoffe in der EU (Europäische Union)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (europäisches Verzeichnis der auf dem Markt vorhandenen chemischen Stoffe)
EL50	Effective Loading 50 %: EL50 ist die Beladungsrate, die benötigt wird, um in 50% der Testorganismen einen Effekt hervorzurufen
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (europäische Liste der angemeldeten chemischen Stoffe)

Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Abk.	Beschreibungen der verwendeten Abkürzungen
EmS	Emergency Schedule (Notfall Zeitplan)
Flam. Liq.	Entzündbare Flüssigkeit
GHS	"Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals" "Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien", das die Vereinten Nationen entwickelt haben
GKV	Grenzwerteverordnung
IATA	International Air Transport Association (Internationale Flug-Transport-Vereinigung)
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Regelwerk für den Transport gefährlicher Güter im Luftverkehr)
ICAO	International Civil Aviation Organization (internationale Zivilluftfahrt-Organisation)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen)
Index-Nr.	Die Indexnummer ist der in Anhang VI Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 angegebene Identifizierungs-Code
KZW	Kurzzeitwert
LC50	Lethal Concentration 50 % (Letale Konzentration 50 %): LC50 ist die Konzentration eines geprüften Stoffes, die in einem vorgegebenen Zeitraum zu einer Letalität von 50 % führt
LL50	Lethal Loading 50 %: LL50 ist die Beladungsrate, die zu einer Letalität von 50 % führt
MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (Abk. von "Marine Pollutant")
NLP	No-Longer Polymer (nicht-länger-Polymer)
PBT	Persistent, Bioakkumulierbar und Toxisch
ppm	Parts per million (Teile pro Million)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter)
Skin Corr.	Hautätzend
Skin Irrit.	Hautreizend
SMW	Schichtmittelwert
STOT RE	Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition)
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe (Deutschland)
TRGS 900	Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900)
VbF	Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (Österreich)
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)



Sicherheitsdatenblatt

gem. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Heizöl EL

Nummer der Fassung: 2.0
Ersetzt Fassung vom: 01.06.2016 (1)

Überarbeitet am: 15.07.2020

Abk.	Beschreibungen der verwendeten Abkürzungen
vPvB	Very Persistent and very Bioaccumulative (sehr persistent und sehr bioakkumulierbar)

Wichtige Literatur und Datenquellen

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung (Classification, Labelling and Packaging) von Stoffen und Gemischen. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), geändert mit 2015/830/EU.

Beförderung gefährlicher Güter auf Straße, Schiene oder Binnenwasserstraßen (ADR/RID/ADN). Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Regelwerk für den Transport gefährlicher Güter im Luftverkehr).

Einstufungsverfahren

Physikalische und chemische Eigenschaften: Die Einstufung beruht auf der Grundlage von Prüfergebnissen des Gemisches.

Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren: Das Verfahren zur Einstufung des Gemisches beruht auf den Gemischbestandteilen (Additivitätsformel).

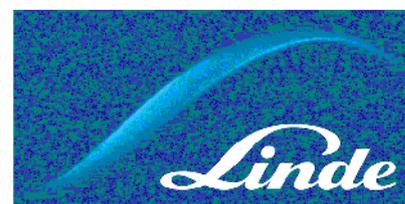
Liste der einschlägigen Sätze (Code und Wortlaut wie in Kapitel 2 und 3 angegeben)

Code	Text
H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H350	Kann Krebs erzeugen.
H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen.
H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Haftungsausschluss

Die vorliegenden Informationen beruhen auf unserem gegenwärtigen Kenntnisstand. Dieses SDB wurde ausschließlich für dieses Produkt zusammengestellt und ist ausschließlich für dieses vorgesehen.

8.8.16 SICHERHEITSDATENBLATT - Stickstoff



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013 Version: 1.5 SDS Nr.: 000010021697
 Überarbeitet am: 13.01.2022 1/15

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemisches und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Produktname: Stickstoff, verdichtet

Handelsname: Gasart 220 Stickstoff, Gasart 221 Stickstoff 5.0, Gasart 222 Stickstoff 4.6, Gasart 226 Stickstoff 5.6 / 6.0, Gasart 223 Biogon® N, E941, Gasart 225 Stickstoff 5.3, Gasart 224 Stickstoff ECD, Gasart 407 VERISEQ® GAN Pharma, Gasart 412 Stickstoff med.

Zusätzliche Kennzeichnung

Chemische Bezeichnung: Stickstoff

Chemische Formel: N₂

INDEX-Nr. -

CAS-Nr. 7727-37-9

EG-Nr. 231-783-9

REACH Registrierungs-Nr Aufgeführt in Annex IV/V der Verordnung 1907/2006/EC (REACH), ausgenommen von der Registrierung.

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

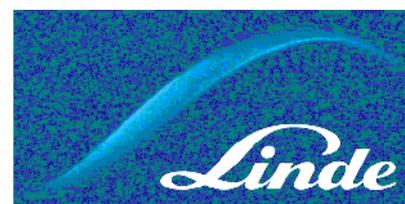
Identifizierte Verwendungen: Industriell und berufsmäßig. Vor Anwendung Gefährdungsbeurteilung durchführen.
 Aerosol Treibgas. Als Füllgas für Gemische. Kopfgas. Kalibrationsgas
 Trägergas. Feuer unterdrückendes Gas. Nahrungsmittel Schutzgas. Gas zur Inertisierung. Aufpumpen von Reifen. Verwendung im Labor. Laser Gas.
 Druck-Kopfgas, Träger- und Hilfgas in Drucksystemen. Prozessgas. Spülgas. Testgas.
 Verbraucherverwendung
 Anwendungen in Getränken. Schutzgas beim Schweißen.
 Es liegt in der Verantwortung des Endverbrauchers sicherzustellen, dass das Produkt in der gelieferten Form für die vorgesehenen Anwendung geeignet ist.

Verwendungen, von denen abgeraten wird Industrielle oder technische Qualität ist ungeeignet für Anwendungen in der Medizin und/oder bei Lebensmitteln oder zum Einatmen

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant
 Linde Gas GmbH **Telefon:** +43 50 4273
 Carl-von-Linde-Platz 1
 A-4651 Stadl-Paura

E-Mail: office@at.linde-gas.com



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
2/15

1.4 Notrufnummer: NOTRUF-NUMMER UMC0: +49 89 220 61012 (deutsch), +44 1865 407333 (englisch)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß der (EG) Verordnung 1272/2008 in der geänderten Fassung.

Physikalische Gefahren

Gase unter Druck

Komprimiertes
Gas

H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung
explodieren.

2.2 Kennzeichnungselemente



Signalwort: Achtung

Gefahrenhinweis(e): H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

Sicherheitshinweise

Allgemeines Kein(e).

Prävention: Kein(e).

Reaktion: Kein(e).

Lagerung: P403: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Entsorgung Kein(e).

Ergänzende Informationen

EIGA-As: Erstickend in hohen Konzentrationen.

2.3 Sonstige Gefahren Kein(e).



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
3/15

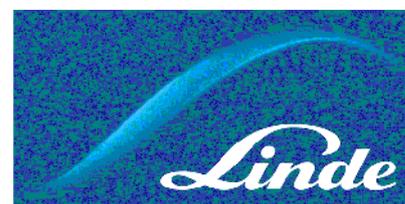
ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Stoffe

Chemische Bezeichnung Stickstoff
INDEX-Nr.: -
CAS-Nr.: 7727-37-9
EG-Nr.: 231-783-9
REACH Registrierungs-Nr: Aufgeführt in Annex IV/V der Verordnung 1907/2006/EC (REACH), ausgenommen von der Registrierung.
Reinheit: 100%
 Die Reinheit des Stoffes in diesem Abschnitt wird nur zur Einstufung verwendet und stellt keine tatsächliche Reinheit des Stoffes im Lieferzustand dar. Hierfür sind andere Dokumente heranzuziehen.
Handelsname: Gasart 220 Stickstoff, Gasart 221 Stickstoff 5.0, Gasart 222 Stickstoff 4.6, Gasart 226 Stickstoff 5.6 / 6.0, Gasart 223 Biogon® N, E941, Gasart 225 Stickstoff 5.3, Gasart 224 Stickstoff ECD, Gasart 407 VERISEQ® GAN Pharma, Gasart 412 Stickstoff med.

Chemische Bezeichnung	Chemische Formel	Konzentration	CAS-Nr.	REACH Registrierungs-Nr	M-Faktor:	Hinweise
Stickstoff	N2	100%	7727-37-9	Aufgeführt in Annex IV/V der Verordnung 1907/2006/EC (REACH), ausgenommen von der Registrierung.	-	

Alle Konzentrationen sind in Gewichtsprozent angegeben, sofern der Inhaltsstoff kein Gas ist. Gaskonzentrationen werden in Molprozent angegeben. Alle Konzentrationen sind nominal.
 # Für diesen Stoff gibt es Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz.
 PBT: Persistenter, bioakkumulierbarer und toxischer Stoff.
 vPvB: Sehr persistente und sehr bioakkumulierbare Substanz.



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
4/15

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeines: Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewußtseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht. Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen: Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewußtseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht. Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

Augenkontakt: Beeinträchtigungen durch das Produkt sind nicht zu erwarten.

Hautkontakt: Beeinträchtigungen durch das Produkt sind nicht zu erwarten.

Verschlucken: Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen: Atemstillstand.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Gefahren: Kein(e).

Behandlung: Kein(e).

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Allgemeine Brandgefahren: Bei Hitze können die Behälter explodieren.

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel: Das Material brennt nicht. Bei einem Umgebungsbrand: geeignetes Feuerlöschmittel verwenden.

Ungeeignete Löschmittel: Kein(e).

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren: Kein(e).



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am:	16.01.2013	Version: 1.5	SDS Nr.: 000010021697
Überarbeitet am:	13.01.2022		5/15

Gefährliche Verbrennungsprodukte: Kein(e).

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Hinweise zur Brandbekämpfung: Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich. Mit Wasser aus geschützter Position besprühen, bis der Behälter kalt bleibt. Verwenden Sie Löschmittel um das Feuer einzudämmen. Isolieren Sie die Quelle des Feuers oder lassen Sie es brennen.

Besondere Schutzausrüstungen für die Brandbekämpfung: Feuerwehrpersonal muss Standardschutzausrüstung tragen, einschließlich flammhemmende Mäntel, Helme mit Gesichtsschutz, Handschuhe, Gummistiefel und umluftunabhängige Atemschutzgeräte in geschlossenen Räumen. Richtlinie: EN 469:2005: Schutzkleidung für die Feuerwehr. Leistungsanforderungen für Schutzkleidung, für die Brandbekämpfung. EN 15090 Schuhe für die Feuerwehr. EN 659 Schutzhandschuhe für die Feuerwehr. EN 443 Helme für die Brandbekämpfung in Gebäuden und anderen Bauwerken. EN 137 Atemschutzgeräte - Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung .

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren: Umgebung räumen. Für ausreichende Lüftung sorgen. Einleitung in die Kanalisation, Keller und Arbeitsgruben oder alle Orte, an denen eine Anreicherung gefährlich sein kann, verhindern. Beim Betreten des Bereiches umluftunabhängiges Atemgerät benutzen, sofern nicht die Ungefährlichkeit der Atmosphäre nachgewiesen ist. Richtlinie EN 137 Atemschutzgeräte - Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung .

6.2 Umweltschutzmaßnahmen: Weiteres Auslaufen oder Verschütten vermeiden, wenn dies ohne Gefahr möglich ist.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung: Für ausreichende Lüftung sorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte: Siehe auch Abschnitte 8 und 13.



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
6/15

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung:

- 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung:** Nur erfahrene und entsprechend geschulte Personen sollten verdichtete Gase handhaben. Nur solche Ausrüstung verwenden, die für dieses Produkt und den vorgesehenen Druck und Temperatur geeignet ist. Im Zweifelsfall den Gaselieferanten konsultieren. Bedienungshinweise des Gaselieferanten beachten. Der Stoff muss gemäß guter Arbeitshygiene und Sicherheitsverfahren gehandhabt werden. Behälter vor mechanischer Beschädigung schützen; nicht ziehen, nicht rollen, nicht schieben, nicht fallen lassen. Das Produktetikett dient der Identifizierung des Inhalts des Behälters und darf nicht entfernt oder unkenntlich gemacht werden. Für den Transport von Behältern, selbst auf kurzen Strecken, immer ein geeignetes Gerät benutzen, wie z.B. Flaschenwagen, Gabelstapler, Kran, etc. Gasflasche grundsätzlich in aufrechter Position sichern und alle Ventile schließen, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Für ausreichende Lüftung sorgen. Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern. Rückströmung in den Gasbehälter verhindern. Rücksaugen von Wasser, Säure, Alkali verhindern. Behälter bei weniger als 50°C an einem gut gelüfteten Ort lagern. Alle Vorschriften und lokalen Erfordernisse an die Lagerung von Behältern müssen eingehalten werden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen. Aufbewahren gemäß lokalen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften. Benutzen Sie nie Flammen oder elektrische Heizgeräte zur Druckerhöhung im Behälter. Ist der Behälter eine Gasflasche Ventilschutzkappe nicht entfernen, bevor die Flasche gesichert an eine Wand oder einen Labortisch oder auf einen Flaschenständer gestellt wurde und zum Gebrauch bereit ist. Beschädigungen an diesen Einrichtungen müssen umgehend dem Lieferanten mitgeteilt werden. Das Ventil des Behälters nach jedem Gebrauch und nach der Entleerung schließen, auch wenn er noch immer angeschlossen ist. Versuchen Sie nie, Ventile oder Sicherheitsdruckentlastungseinrichtungen am Behälter zu reparieren. Setzen Sie die Auslasskappen oder -stöpsel und die Ventilschutzkappe wieder auf, sobald der Behälter von der Anlage getrennt wird. Die Ventilöffnung des Behälters sauber und frei von Verunreinigung halten, insbesondere frei von Öl und Wasser. Falls der Benutzer irgendwelche Schwierigkeiten bei der Bedienung des(der) Behälterventil(e) bemerkt, den Gebrauch unterbrechen und Kontakt mit dem Lieferanten aufnehmen. Versuchen Sie niemals, das Gas von einem Behälter in einen anderen umzufüllen. Ein Ventilschutzring sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden.
- 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten:** Die Behälter nicht unter Bedingungen lagern, die die Korrosion beschleunigen. Gelagerte Flaschen sollten regelmäßig auf Leckagen und korrekte Lagerbedingungen geprüft werden. Ein Ventilschutzring sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden. Die Behälter sollten an einem Ort ohne Brandgefahr und in sicherer Entfernung von Wärme- und Zündquellen gelagert werden. Von brennbaren Stoffen fernhalten.
- 7.3 Spezifische Endanwendungen:** Kein(e).



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
7/15

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Grenzwerte Berufsbedingter Exposition

Für keinen der Bestandteile gelten Arbeitsplatzgrenzwerte.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen: Arbeitsgenehmigungsvorschriften z.B. für Wartungstätigkeiten berücksichtigen. Für ausreichende Lüftung sorgen. Für ausreichende Lüftung und geeigneten örtlichen Abzug sorgen, um zu gewährleisten, dass die festgelegten arbeitsplatzbedingten Grenzwerte nicht überschritten werden. Sauerstoff-Detektoren sollten eingesetzt werden, wenn Freisetzung von erstickenden Gasen möglich ist. Systeme unter Druck sollten regelmäßig auf Undichtigkeiten untersucht werden. Vorzugsweise sollten leckdichte Verbindungen (z.B. geschweisste Rohrleitungen) verwendet werden. Bei der Handhabung des Produkts nicht essen, trinken oder rauchen.

Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung

Allgemeine Information: Eine Risikobewertung sollte in jedem Arbeitsbereich durchgeführt und dokumentiert werden, um die Risiken beim Umgang mit dem Produkt zu beurteilen und dann die geeignete PSA für das jeweilige Risiko auswählen zu können. Die folgenden Empfehlungen sollten Umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereithalten. Persönliche Schutzausrüstung muß auf Basis der vorgesehenen Arbeitsschritte und er darin enthaltenen möglichen Gefahren ausgewählt werden.

Augen-/Gesichtsschutz: Benutzen Sie entsprechend der EN 166 Augenschutz bei der Anwendung von Gasen.
Richtlinie: EN 166 Persönlicher Augenschutz.

Hautschutz
Handschutz: Richtlinie: EN 388 Schutzhandschuhe zum Schutz vor mechanischen Risiken.
Zusätzliche Angaben: Beim Umgang mit dem Behälter Arbeitshandschuhe tragen.

Körperschutz: Keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen.

Andere: Beim Umgang mit dem Behälter Sicherheitsschuhe tragen.
Richtlinie: EN ISO 20345 Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe.



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am:	16.01.2013	Version: 1.5	SDS Nr.: 000010021697
Überarbeitet am:	13.01.2022		8/15

- Atemschutz:** Wenn eine Risiko-Abschätzung es zuläßt, kann Atemschutz (RPE) verwendet werden. Die Auswahl des Atemschutzgerätes (RPD) muß auf den bekannten oder zu erwartenden Expositionsgrenzwerten, der Gefährlichkeit der Substanz und dem Arbeitsplatzgrenzwert für das ausgewählte RPD basieren. In sauerstoffarmen Atmosphären sind umluftunabhängige Atemschutzgeräte (AGT - Atemschutzgeräteträger) oder Überdruck Atemwegsmaske zu verwenden.

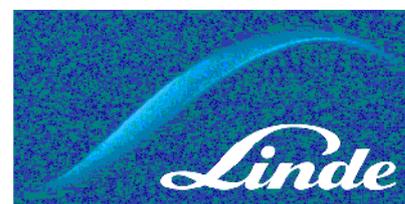
Richtlinie: EN 137 Atemschutzgeräte - Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung .
- Thermische Gefahren:** Keine besonderen Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Hygienemaßnahmen:** Neben guter Arbeitshygiene und Sicherheitsverfahren sind keine speziellen Risikomanagementmaßnahmen erforderlich. Bei der Handhabung des Produkts nicht essen, trinken oder rauchen.
- Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition:** Bei der Abfallentsorgung Abschnitt 13 des SDB beachten.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Aggregatzustand: | Gas |
| Form: | Komprimiertes Gas |
| Farbe: | Farblos |
| Geruch: | Geruchloses Gas |
| Geruchsschwelle: | Geruchswahrnehmung ist subjektiv und nicht geeignet, um vor einer Überexposition zu warnen. |
| pH-Wert: | Nicht anwendbar. |
| Schmelzpunkt: | -210,01 °C |
| Siedepunkt: | -196 °C |
| Sublimationspunkt: | Nicht anwendbar. |
| Kritische Temperatur (°C): | -147,0 °C |
| Flammpunkt: | Entfällt bei Gasen und Gasmischungen. |
| Verdampfungsgeschwindigkeit: | Entfällt bei Gasen und Gasmischungen. |
| Entzündbarkeit (fest, gasförmig): | Dieses Produkt ist nicht brennbar. |
| Explosionsgrenze - obere (%): | Nicht anwendbar. |
| Explosionsgrenze - untere (%): | Nicht anwendbar. |
| Dampfdruck: | Keine zuverlässigen Daten verfügbar. |
| Dampfdichte (Luft=1): | 0,97 |



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

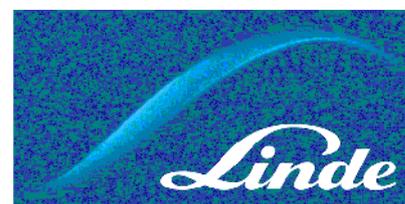
Erstellt Am:	16.01.2013	Version: 1.5	SDS Nr.: 000010021697
Überarbeitet am:	13.01.2022		9/15

Relative Dichte:	0,8
Löslichkeit(en)	
Löslichkeit in Wasser:	20 mg/l
Verteilungskoeffizient (n-Octanol/Wasser) - log Pow:	0,67
Selbstentzündungstemperatur:	Nicht anwendbar.
Zersetzungstemperatur:	Nicht bekannt.
Viskosität	
Viskosität, kinematisch:	Es liegen keine Daten vor.
Viskosität, dynamisch:	0,171 mPa.s (10,9 °C)
Explosive Eigenschaften:	Nicht zutreffend.
Oxidierende Eigenschaften:	Nicht anwendbar.

9.2 Sonstige Angaben:	Kein(e).
Molekulargewicht:	28,01 g/mol (N2)

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität:	Keine Reaktionsgefahr, es sei denn, dass dies in einem Unterabschnitt beschrieben ist.
10.2 Chemische Stabilität:	Stabil unter normalen Bedingungen.
10.3 Möglichkeit Gefährlicher Reaktionen:	Kein(e).
10.4 Zu Vermeidende Bedingungen:	Kein(e).
10.5 Unverträgliche Materialien:	Keine Reaktion mit allen gebräuchlichen Materialien unter trockenen und feuchten Bedingungen.
10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:	Unter normalen Lager - und Gebrauchsbedingungen entstehen keine gefährlichen Zersetzungsprodukte.



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
10/15

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

Allgemeine Information: Kein(e).

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität - Verschlucken
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute Toxizität - Hautkontakt
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute Toxizität - Einatmen
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Ätz/Reizwirkung auf die Haut
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-Reizung
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Atemwegs- oder Hautsensibilisierung
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Keimzellmutagenität
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

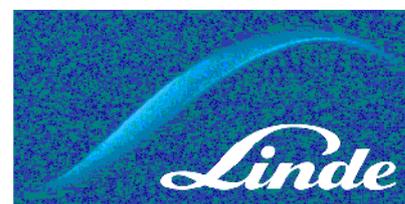
Karzinogenität
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Reproduktionstoxizität
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - bei Einmaliger Exposition
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - bei Wiederholter Exposition
Produkt Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationsgefahr
Produkt Entfällt bei Gasen und Gasmischungen..



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
11/15

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

Allgemeine Information: Nicht anwendbar

12.1 Toxizität

**Akute Toxizität
Produkt**

Durch dieses Produkt wird keine Umweltbelastung verursacht.

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Produkt**

Die Substanz ist natürlich vorkommend.

**12.3 Bioakkumulationspotenzial
Produkt**

Das betreffende Produkt ist voraussichtlich biologisch abbaubar und verbleibt voraussichtlich nicht lange in Gewässern.

**12.4 Mobilität im Boden
Produkt**

Der Stoff ist ein Gas, nicht anwendbar.

**12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-
Beurteilung
Produkt**

Nicht eingestuft als PBT oder vPvB.

12.6 Andere Schädliche Wirkungen: Durch dieses Produkt wird keine Umweltbelastung verursacht.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

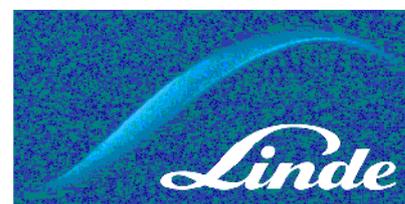
13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Allgemeine Information: Nicht in die Kanalisation, Keller, Arbeitsgruben und ähnliche Plätze, an denen die Ansammlung des Gases gefährlich werden könnte, ausströmen lassen. An einem gut gelüfteten Platz in die Atmosphäre ablassen.

Entsorgungsmethoden: Siehe Anleitung der EIGA (Doc. 30 „Entsorgung von Gasen“, herunterladbar unter <http://www.eiga.org>) für weitere Anleitungen zu geeigneten Entsorgungsmethoden. Entsorgung des Behälters nur durch den Lieferanten. Bei Einleitung, Behandlung und Entsorgung alle zutreffenden abfallrechtlichen Vorschriften einhalten.

Europäische Abfallcodes

Behälter: 16 05 05: Gase in Druckbehältern mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 05 04 fallen.



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
12/15

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

ADR

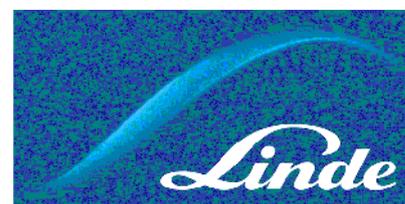
14.1 UN-Nummer: UN 1066
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: STICKSTOFF, VERDICHTET
14.3 Transportgefahrenklassen
Klasse: 2
Etikett(en): 2.2
Gefahr Nr. (ADR): 20
Tunnelbeschränkungscode: (E)
14.4 Verpackungsgruppe: -
14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: -

RID

14.1 UN-Nummer: UN 1066
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: STICKSTOFF, VERDICHTET
14.3 Transportgefahrenklassen
Klasse: 2
Etikett(en): 2.2
14.4 Verpackungsgruppe: -
14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: -

IMDG

14.1 UN-Nummer: UN 1066
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: NITROGEN, COMPRESSED
14.3 Transportgefahrenklassen
Klasse: 2.2
Etikett(en): 2.2
EmS-Nr.: F-C, S-V
14.4 Verpackungsgruppe: -
14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: -



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
13/15

IATA

14.1 UN-Nummer:	UN 1066
14.2 Ordnungsgemäße Versandbezeichnung:	Nitrogen, compressed
14.3 Transportgefahrenklassen:	
Klasse:	2.2
Etikett(en):	2.2
14.4 Verpackungsgruppe:	-
14.5 Umweltgefahren:	Nicht anwendbar
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender:	-
Sonstige Angaben	
Passagier- und Frachtflugzeug:	Zulässig.
Nur Transportflugzeug:	Zulässig.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code: Nicht anwendbar

Zusätzliche Kennzeichnung: Möglichst nicht in Fahrzeugen transportieren, deren Laderaum nicht von der Fahrerkabine getrennt ist. Der Fahrer muß die möglichen Gefahren der Ladung kennen und er muß wissen, was bei einem Unfall oder Notfall zu tun ist. Gasbehälter vor dem Transport sichern. Das Behälterventil muß geschlossen und dicht sein. Ein Ventilschutzring sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden. Für ausreichende Lüftung sorgen.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch:

EU. Richtlinie 2012/18/EU (SEVESO III) zur Beherrschung von Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, in der geänderten Fassung:
Nicht anwendbar

Nationale Verordnungen

Richtlinie 89/391/EWG des Rates über die Einführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit. Richtlinie 89/686/EWG über persönliche Schutzausrüstungen. Nur für Produkte, die der Lebensmittel-Richtlinie 1333/2008 und (EU) Nr. 231/2012 entsprechen und die etikettiert sind als zugelassene Lebensmittel-Zusatzstoffe.



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am:	16.01.2013	Version: 1.5	SDS Nr.: 000010021697
Überarbeitet am:	13.01.2022		14/15

Dieses Sicherheitsdatenblatt ist gemäß Verordnung EC 2015/830 erstellt.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung: Aufgeführt in Annex IV/V der Verordnung 1907/2006/EC (REACH), ausgenommen von der Registrierung. Für dieses Produkt muss kein CSA (Chemical Safety Assessment) angegeben werden.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Informationen zur Überarbeitung: Nicht relevant.

Wichtige Literaturangaben und Datenquellen: Verschiedene Quellen von Daten wurden für die Erstellung dieses SDB (Sicherheitsdatenblatt) verwendet, diese sind aber nicht exklusiv für: Agentur für giftige Stoffe und Krankheiten Registrierung (ATSDR) (<http://www.atsdr.cdc.gov/>). Europäische Agentur für chemische Stoffe: Anleitung zur Erstellung von Sicherheitsdatenblättern. Europäische Agentur für chemische Stoffe: Information über registrierte Stoffe <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search>. Europäische Vereinigung für Industriegase (EIGA) Doc. 169 „Leitfaden zur Klassifizierung und Kennzeichnung“ in der jeweils gültigen Fassung. Internationale Programme über Sicherheit in der Chemie (<http://www.inchem.org/>) ISO 10156:2010 Gase und Gasgemische - Bestimmung der Brennbarkeit und Oxidationsvermögens für die Auswahl von Gasflaschen-Ventilen. Matheson Gasdaten Buch, 7. Auflage Standard Referenz Datenbank Nr. 69 des Nationalen Instituts für Standards und Technologie (NIST). Die ESIS-(Europäisches Informationssystem über chemische Substanzen) Plattform des früheren Europäischen chemischen Büros (ECB) (<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>). Die ERI-Cards des Europäischen Rates der Chemischen Industrie- (CEFIC). Nationalbibliothek der USA über Daten-Netzwerke der medizinischen Toxikologie - TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>). Grenzwerte (TLV) aus der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Spezifische Information über die Substanz vom Lieferanten. Die in diesem Dokument genannten Einzelheiten entsprechen dem heutigen Stand der Kenntnis.

Wortlaut der H-Sätze in Kapitel 2 und 3

H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
------	--



SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II

Stickstoff, verdichtet

Erstellt Am: 16.01.2013
Überarbeitet am: 13.01.2022

Version: 1.5

SDS Nr.: 000010021697
15/15

Schulungsinformationen: Träger von Atemgeräten müssen entsprechend trainiert sein. Das Risiko des Erstickens wird oft übersehen und muss bei der Unterweisung der Mitarbeiter besonders hervorgehoben werden. Es ist sicherzustellen, dass die Mitarbeiter die Risiken beachten.

Einstufung gemäß der (EG) Verordnung 1272/2008 in der geänderten Fassung.
Press. Gas Compr. Gas, H280

Sonstige Angaben: Bevor das Produkt in einem neuen Prozess oder Versuch verwendet wird, sollte eine sorgfältige Studie über die Materialverträglichkeit und die Sicherheit durchgeführt werden. Für ausreichende Lüftung sorgen. Alle nationalen/örtlichen Vorschriften beachten. Die Angaben sind keine vertraglichen Zusicherungen von Produkteigenschaften.

Überarbeitet am: 13.01.2022

Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit dieser Informationen wird keine Garantie übernommen. Die Informationen werden als korrekt angesehen. Anhand dieser Informationen muss eine unabhängige Feststellung der Maßnahmen erfolgen, die für die Sicherheit von Arbeitern und der Umwelt erforderlich sind.

8.8.17 SICHERHEITSDATENBLATT - Schmieröl

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der geänderten Fassung Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Artikel 31 Anhang II.

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemisches und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen: Schmierstoff

Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine Verwendungen, von denen abgeraten wird, identifiziert.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller / Lieferant FUCHS LUBRICANTS GERMANY GmbH
Friesenheimer Str. 19
68169 Mannheim

Telefon: +49 621 3701-0 (ZENTRALE)
Fax: +49 621 3701-570

Kontakt für Anforderung von Sicherheitsdatenblättern

E-Mail: Automotive Schmierstoffe automotive-FLG@fuchs.com
Industrieschmierstoffe industrie-FLG@fuchs.com
Telefon: +49 621 3701-0 (ZENTRALE)

Auskunftgebender Bereich für Sicherheitsdatenblätter

E-Mail: produktsicherheit-FLG@fuchs.com

1.4 Notrufnummer: +49 621 3701-0 (Mo - Fr 08:00 - 16:00 Uhr)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Das Produkt wurde gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) nicht als gefährlich eingestuft und ist nicht kennzeichnungspflichtig.

Einstufung gemäß der (EG) Verordnung 1272/2008 in der geänderten Fassung.

Gefahrenübersicht

Physikalische Gefahren: Es liegen keine Daten vor.

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

2.2 Kennzeichnungselemente Nicht anwendbar

2.3 Sonstige Gefahren: Bei Beachtung der beim Umgang mit Mineralölprodukten und Chemieprodukten üblichen Vorsichtsmaßnahmen sowie der Hinweise zur Handhabung (Pkt 7) und zur persönlichen Schutzausrüstung (Pkt 8) sind keine besonderen Gefahren bekannt. Produkt nicht unkontrolliert in die Umwelt gelangen lassen.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Allgemeine Information: Zubereitung aus hochraffinierten Mineralölen mit Additiven. Die Bestandteile sind nicht gefährlich oder liegen unterhalb der Berücksichtigungsgrenzen.

Die hochraffinierten Mineralöle und Petroleumdestillate in unserem Produkt enthalten nach IP 346 einen DMSO-Extrakt von weniger als 3% (w/w) und sind nach Nota L, Anhang VI der Verordnung EU 1272/2008 nicht als krebserzeugend eingestuft.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeines: Mit Produkt verunreinigte Kleidungsstücke unverzüglich entfernen.

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen: Frischluftzufuhr, bei Beschwerden Arzt aufsuchen.

Augenkontakt: Augen sofort mit viel Wasser spülen, Augenlider dabei hochziehen.

Hautkontakt: Mit Wasser und Seife waschen.

Verschlucken: Mund gründlich spülen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen: Kann Haut- und Augenreizungen bewirken.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung Ärztliche Hilfe hinzuziehen, wenn Symptome auftreten.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel: CO₂, Löschpulver oder nebelartiger Wassersprühstrahl. Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Wassersprühstrahl mit geeignetem Tensidzusatz bekämpfen.

Ungeeignete Löschmittel: Wasser im Vollstrahl.

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

- 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren:** Im Brandfall können sich gesundheitsschädliche Gase entwickeln.
- 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**
- Hinweise zur Brandbekämpfung:** Behälter aus dem Brandbereich entfernen, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser müssen entsprechend den behördlichen Vorschriften entsorgt werden. Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen.
- Besondere Schutzausrüstungen für die Brandbekämpfung:** Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät und komplette Schutzausrüstung tragen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren:** Vorsicht! Im Fall eines Austretens des Materials können Fußböden und Oberflächen rutschig werden.
- 6.2 Umweltschutzmaßnahmen:** Flächenmäßige Ausdehnung verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren). Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Beim Austritt großer Mengen muss immer der Umweltschutzbeauftragte benachrichtigt werden. Weiteres Auslaufen oder Verschütten vermeiden, wenn dies ohne Gefahr möglich ist. Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.
- 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:** Mit flüssigkeitsbindendem Material wie Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder oder Sägemehl aufnehmen. Das aufgenommene Material vorschriftsmäßig entsorgen. Materialfluss stoppen, falls ohne Gefahr möglich.
- 6.4 Verweis auf andere Abschnitte:** Für persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 des SDB. Informationen zur sicheren Handhabung siehe Abschnitt 7. Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung:

- 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung:** Aerosolbildung vermeiden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen. Die beim Umgang mit Mineralölprodukten bzw. Chemieprodukten üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten. Anerkannte industrielle Hygienemaßnahmen beachten. Für ausreichende Lüftung sorgen.
- 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten:** Die Vorschriften des WHG, der Landeswassergesetze und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) sind zu beachten. Nicht auf Temperaturen in der Nähe des Flammpunktes erwärmen.
- 7.3 Spezifische Endanwendungen:** Nicht anwendbar

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

Lagerklasse: 10, Brennbare Flüssigkeiten die keiner der vorgenannten LGK zuzuordnen sind

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Grenzwerte Berufsbedingter Exposition

Für keinen der Bestandteile gelten Arbeitsplatzgrenzwerte.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen: Für ausreichende Lüftung sorgen. Lüftungsgrad muss an die Bedingungen angepasst werden. Gegebenenfalls Prozesskammern, örtliche Abluftsysteme oder andere technische Schutzmaßnahmen zur Kontrolle der Konzentrationen in der Luft einsetzen, um diese unterhalb der empfohlenen Belastungsgrenzen zu halten. Wenn keine Expositionsgrenzen festgesetzt wurden, die Konzentrationen in der Luft auf einem akzeptierbaren Niveau halten.

Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung

Allgemeine Information: Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung verwenden. Persönliche Schutzausrüstung muss in Übereinstimmung mit den geltenden CEN-Normen und nach Absprache mit dem Lieferanten für persönliche Schutzausrüstung gewählt werden. Die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Mineralölprodukten oder Chemikalien sind in jedem Fall zubeachten.

Augen-/Gesichtsschutz: Beim Umfüllen Schutzbrille (EN 166) empfehlenswert.

Hautschutz

Handschutz: Material: Nitrilbutylkautschuk (NBR).
Mind. Durchbruchzeit: ≥ 480 min
Empfohlene Materialstärke: $\geq 0,38$ mm

Langandauernden oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Geeignete Schutzhandschuhe werden vom Handschuhlieferanten empfohlen. Vorbeugender Hautschutz durch Hautschutzsalbe. Schutzhandschuhe, wo sicherheitstechnisch erlaubt. Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten, da sie nicht nur vom Handschuhmaterial, sondern auch von arbeitsplatzspezifischen Faktoren abhängig ist.

Andere: Keine produktgetränkten Putzlappen in den Hosentaschen mitführen. Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.

Atemschutz: Für gute Belüftung/Absaugung am Arbeitsplatz sorgen. Einatmen von Dampf/ Aerosol vermeiden.

Thermische Gefahren: Nicht bekannt.

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

Hygienemaßnahmen: Immer gute persönliche Hygiene einhalten, z.B. Waschen nach der Handhabung des Materials und vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung regelmäßig waschen, um Kontaminationen zu entfernen. Kontaminierte Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen.

Umweltschutzmaßnahmen: Es liegen keine Daten vor.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen

Aggregatzustand:	flüssig
Form:	flüssig
Farbe:	Hellbraun
Geruch:	Charakteristisch
Geruchsschwelle:	Auf Gemische nicht anwendbar
pH-Wert:	Stoff / Gemisch nicht löslich (in Wasser)
Gefrierpunkt:	Auf Gemische nicht anwendbar
Siedepunkt:	Wert für Einstufung nicht relevant
Flammpunkt:	220 °C
Verdampfungsgeschwindigkeit:	Auf Gemische nicht anwendbar
Entzündbarkeit (fest, gasförmig):	Wert für Einstufung nicht relevant
Explosionsgrenze - obere (%)-:	Wert für Einstufung nicht relevant
Explosionsgrenze - untere (%)-:	Wert für Einstufung nicht relevant
Dampfdruck:	Auf Gemische nicht anwendbar
Relative Dampfdichte:	Auf Gemische nicht anwendbar
Dichte:	0,88 g/ml (15,00 °C)
Löslichkeit(en)	
Löslichkeit in Wasser:	Nicht wasserlöslich
Löslichkeit (andere):	Es liegen keine Daten vor.
Verteilungskoeffizient (n-Octanol/Wasser) - log Pow:	Auf Gemische nicht anwendbar
Selbstentzündungstemperatur:	Wert für Einstufung nicht relevant
Zersetzungstemperatur:	Wert für Einstufung nicht relevant
Viskosität, kinematisch:	150 mm ² /s (40 °C)
Explosive Eigenschaften:	Wert für Einstufung nicht relevant
Oxidierende Eigenschaften:	Wert für Einstufung nicht relevant
9.2 Sonstige Angaben	Es liegen keine Daten vor.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität:	Bei bestimmungsgemäßer Verwendung stabil.
10.2 Chemische Stabilität:	Bei bestimmungsgemäßer Verwendung stabil.
10.3 Möglichkeit Gefährlicher Reaktionen:	Bei bestimmungsgemäßer Verwendung stabil.

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

- 10.4 Zu Vermeidende Bedingungen:** Bei bestimmungsgemäßer Verwendung stabil.
- 10.5 Unverträgliche Materialien:** Stark oxidierende Stoffe. Starke Säuren. Starke Basen.
- 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:** Bei thermischem Zerfall oder Verbrennung können Kohlenoxide sowie andere giftige Gase und Dämpfe freigesetzt werden.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Verschlucken

Produkt:

Auf Basis der vorliegenden Daten nicht eingestuft für akute Toxizität.

Hautkontakt

Produkt:

Auf Basis der vorliegenden Daten nicht eingestuft für akute Toxizität.

Einatmen

Produkt:

Auf Basis der vorliegenden Daten nicht eingestuft für akute Toxizität.

Ätz/Reizwirkung auf die Haut:

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-Reizung:

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:

Produkt:

Sensibilisierung der Haut: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Atemwegssensibilisator: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Keimzellmutagenität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Karzinogenität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Reproduktionstoxizität

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - bei Einmaliger Exposition

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - bei Wiederholter Exposition

Produkt:

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

Aspirationsgefahr Produkt:	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Andere Schädliche Wirkungen:	Es liegen keine Daten vor.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Akute Toxizität Produkt:	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Chronische Toxizität- Produkt:	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Biologischer Abbau Produkt:	Auf Gemische nicht anwendbar
--	------------------------------

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:	Auf Gemische nicht anwendbar
-----------------	------------------------------

12.4 Mobilität im Boden:

Produkt:	Auf Gemische nicht anwendbar
-----------------	------------------------------

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung:

Das Produkt enthält keine Stoffe, die die PBT/vPvB Kriterien erfüllen.

12.6 Andere Schädliche Wirkungen:

Es liegen keine Daten vor.

Wassergefährdungs- klasse (WGK):

WGK 1: schwach wassergefährdend.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Allgemeine Information: Entsorgung von Abfall und Rückständen in Übereinstimmung mit den jeweiligen lokalen Bestimmungen.

Entsorgungsmethoden: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Bei Lagerung gebrauchter Produkte Vermischungsverbot beachten.

Europäische Abfallcodes

13 02 05*: nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

ADR/RID

- 14.1 UN-Nummer: —
- 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: —
- 14.3 Transportgefahrenklassen
 - Klasse: Kein Gefahrgut
 - Etikett(en): —
 - Gefahr Nr. (ADR): —
 - Tunnelbeschränkungscode: —
- 14.4 Verpackungsgruppe: —
- 14.5 Umweltgefahren: —
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: —

ADN

- 14.1 UN-Nummer: —
- 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: —
- 14.3 Transportgefahrenklassen
 - Klasse: Kein Gefahrgut
 - Etikett(en): —
- 14.3 Verpackungsgruppe: —
- 14.5 Umweltgefahren: —
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: —

IMDG

- 14.1 UN-Nummer: —
- 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: —
- 14.3 Transportgefahrenklassen
 - Klasse: Kein Gefahrgut
 - Etikett(en): —
 - EmS-Nr.: —
- 14.3 Verpackungsgruppe: —
- 14.5 Umweltgefahren: —
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: —

IATA

- 14.1 UN-Nummer: —
- 14.2 Ordnungsgemäße Versandbezeichnung: —
- 14.3 Transportgefahrenklassen:
 - Klasse: Kein Gefahrgut
 - Etikett(en): —
- 14.4 Verpackungsgruppe: —
- 14.5 Umweltgefahren: —
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: —

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code:
Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch:

EU-Verordnungen

Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen: keine

VERORDNUNG (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe: keine

Nationale Verordnungen

**Wassergefährdungs-
klasse (WGK):** WGK 1: schwach wassergefährdend.

**15.2 Stoffsicherheits-
beurteilung:** Es wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Informationen zur Überarbeitung: Änderungen sind seitlich mit einem Doppelstrich markiert.

Wortlaut der H-Sätze in Kapitel 2 und 3

keine

Sonstige Angaben: Die Klassifizierung entspricht den aktuellen EG-Listen, ist jedoch ergänzt durch Angaben aus der Fachliteratur und durch Firmenangaben. Sie ergibt sich aus Prüfdaten bzw. der Anwendung der sog. konventionellen Methode.

Überarbeitet Am: 22.03.2021

Produktname: RENOLIN CLP 150 PLUS

Haftungsausschluss:

Die vorstehenden Angaben im Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse und Erfahrungen und dienen nur dazu, das Produkt bei Umgang, Transport und Entsorgung sicherheitstechnisch zu beschreiben. Die Angaben stellen in keiner Weise eine (technische) Beschreibung der Beschaffenheit der Ware (Produktspezifikation) dar. Eine Eignung des Produktes für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben im Sicherheitsdatenblatt nicht abgeleitet werden. Änderungen an diesem Dokument sind nicht zulässig. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das Produkt mit anderen Materialien vermischt, vermischt oder verarbeitet wird, oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt nicht auf das gefertigte neue Material übertragen werden. Es liegt in der Verantwortung des Empfängers unseres Produktes, bei seinen Tätigkeiten die geltenden Gesetze auf Bundes-, Landes- und lokaler Ebene zu befolgen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, wenn Sie aktuelle Sicherheitsdatenblätter benötigen.

Dieses Datenblatt ist ein Sicherheitsdatenblatt nach §5 GefStoffV. Es wurde elektronisch erstellt und trägt keine Unterschrift.

8.9 Untersuchung und Bewertung von Alternativen Entsorgungsmöglichkeiten für Klärschlamm im KZV Südbaden (Variantenvergleich)

UNTERSUCHUNG UND BEWERTUNG VON
ALTERNATIVEN ENTSORGUNGSMÖGLICHKEITEN
FÜR KLÄRSCHLAMM
IM KZV SÜDBADEN
(VARIANTENVERGLEICH)



erstellt von

Dr.-Ing. Werner Maier

Umweltberatung-wm

Max-Eyth-Str. 20

70839 Gerlingen

Tel.: 0175 / 935 28 74

E-Mail: info@umweltberatung-wm.de

in Zusammenarbeit mit

iat – Ingenieurberatung GmbH

Friolzheimer Str. 3A

70499 Stuttgart

Tel.: 0711 / 814 77 50

E-Mail: info@iat-stuttgart.de

im Auftrag von

KZV-Südbaden

Hanferstraße 6

79108 Freiburg

Tel.: 0761 / 15217-00

E-Mail: geschaeftsstelle@kzv-suedbaden.de

März 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung	4
2. Klärschlammverbrennung (KSV) – Bestand und Prognose	5
2.1. KSV in Deutschland	5
2.1.1. Standorte und bestehende Kapazitäten	5
2.1.2. Prognose zur Entwicklung der Kapazitäten bis 2029 (UBA).....	7
2.1.3. Aktualisierter Entwicklungsstand geplanter KSV bundesweit.....	11
2.1.4. Fazit.....	13
2.2. KSV in Baden-Württemberg	13
2.2.1. Standorte und bestehende Kapazitäten in BaWü	13
2.2.1.1. Stuttgart-Mühlhausen (Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart (SES))	14
2.2.1.2. Karlsruhe (Stadt Karlsruhe).....	14
2.2.1.3. Neu-Ulm (AZV Steinhäule).....	16
2.2.1.4. Balingen (ZVA Balingen)	16
2.2.1.5. Mannheim (MVV Umwelt Asset GmbH).....	17
2.2.1.6. Deckungslücken / Bedarfsrechnung BaWü.....	18
2.2.2. Planungen zu Verbrennungsanlagen in BaWü.....	18
2.2.2.1. Breisach-Grezhausen (AZV Staufferer Bucht)	18
2.2.2.2. Walheim (EnBW/MSE)	18
2.2.2.3. Böblingen (kbb Böblingen).....	19
2.2.2.4. Bonndorf (TTS GmbH bzw. KomPhos GmbH & Co. KG).....	19
2.2.2.5. Deißlingen (Remondis/BRS Deißlingen).....	20
2.2.2.6. Deckungslücken / Erweiterte Bedarfsrechnung BaWü	21
3. Entsorgungsvarianten für den KZV-Südbaden	21
3.1. Variante 1: KSV in Bestandsanlagen bundesweit (außerhalb BaWü)	22
3.2. Variante 2: KSV in Neuanlagen bundesweit (außerhalb BaWü).....	23
3.3. Variante 3: KSV in Neuanlagen BaWü (innerhalb BaWü)	24
3.3.1. Bonndorf / Walheim / MSE	24
3.3.2. Deißlingen (BRS / Remondis).....	26
3.3.3. Mannheim (MVV Asset GmbH).....	26
3.4. Variante 4: KSV regional / dezentral (Kleinanlagen)	26
3.5. Variante 5: KSV regional / zentral (Großanlage KA Forchheim)	27
3.6. Kosten/Nutzen Betrachtung	29
4. Schlußfolgerung	32
5. Empfehlung	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bestehende Monoverbrennungsanlagen in Deutschland (Stand 2022/2023)	6
Abbildung 2: Planungen neuer Monoverbrennungsanlagen in Deutschland	9
Abbildung 3: Bestehende und geplante Verbrennungsanlagen in Baden-Württemberg	15
Abbildung 4: Verkehrstechnische Anbindung der KA Forchheim an das Autobahnnetz.....	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bestehende Monoverbrennungsanlagen in Deutschland (überarbeitet iat2024)....	6
Tabelle 2: Entwicklungsstand neuer Monoverbrennungsanlagen bundesweit (iat, 2024).....	12
Tabelle 3: Verbrennungskapazitäten der Bestandsanlagen in Baden-Württemberg	17
Tabelle 4: Bedarf Verbrennungskapazität in Baden-Württemberg ab 2029.....	18
Tabelle 5: Neue Verbrennungskapazitäten in Baden-Württemberg bis 2029	21
Tabelle 6: Transportaufkommen für KSV in Bestandsanlagen bundesweit.....	22
Tabelle 7: Transportaufkommen für KSV in Neuanlagen bundesweit	23
Tabelle 8: Aufteilung der Transportmassen zur KA Forchheim und KA Offenburg.....	25
Tabelle 9: Transportaufkommen bei KSV in Bonndorf u. Walheim	25
Tabelle 10: Transportaufkommen bei KSV in Mannheim (MVV Asset)	26

1. Vorbemerkung

Die Klärschlammverwertung in Baden-Württemberg erfolgt aktuell überwiegend über Mitverbrennung in Zementwerken, Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen.

Bedingt durch die Phosphorrückgewinnungspflicht ab 2029, die bereits geltenden Einschränkungen der bodenbezogenen Verwertung und den deutschen Kohleausstieg bis 2038 bzw. vorgezogen bis 2030, wird der Entsorgungspfad über Mitverbrennung zukünftig weitestgehend ausgeschlossen sein.

Daraus resultiert bundesweit ein großer Bedarf an Monoverbrennungsanlagen. Der Zubau an erforderlichen Kapazitäten ist bereits erkennbar.

Im Einzugsgebiet des KZV-Südbaden können bislang nur wenige Kläranlagen aus dem Landkreis Rastatt ihre Klärschlämme in der nahe gelegenen Monoverbrennungsanlage Karlsruhe thermisch verwerten (DWA-Plattform P-RÜCK, Strukturkonzept 2019).

Die Kläranlagen des Zweckverband Interkommunale Zusammenarbeit Abwasser Ortenau (IZAO) führen ihre Klärschlämme dem steinkohlebasierten Heizkraftwerk der Papierfabrik Koehler in Oberkirch zu (Mitverbrennung).

Der Großteil der Klärschlämme aus dem KZV-Südbaden wird durch Dienstleistungsunternehmen (MSE, Remondis) der Mitverbrennung in Zementwerken und Braunkohlekraftwerken innerhalb und außerhalb von Baden-Württemberg zugeführt (DWA-Plattform P-RÜCK, Strukturkonzept 2019).

Somit besteht auch für den KZV-Südbaden die Notwendigkeit, neue Kapazitäten in Monoverbrennungsanlagen zu eröffnen, um die Klärschlamm Entsorgung ab 2029 sicherzustellen.

Die Herausforderung zur Sicherung der thermischen Klärschlammverwertung wurde im Zweckverband Breisgauer Bucht bereits 2018 erkannt und führte bis zum Jahr 2022 zur Gründung des "Klärschlammverwertung Zweckverbandes Südbaden" (KZV-Südbaden, kurz KZV).

Der KZV hat die Aufgabe, den bei den Verbandsmitgliedern anfallenden Klärschlamm (88.000 t/a entwässerter Klärschlamm (OS_{25%})) ordnungsgemäß thermisch zu verwerten und die anfallenden Rückstände ab 2029 der gesetzlich verordneten Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlammmasche zuzuführen.

Betriebswirtschaftliche und betriebstechnische Vorteile (Skaleneffekte, Synergieeffekte) haben in der Vergangenheit zu der Entscheidung geführt, am Standort der Kläranlage Forchheim (AZB Breisgauer Bucht) bis Ende 2028 eine neue Klärschlammmonoverbrennungsanlage (KVA) zu errichten und in Betrieb zu nehmen.

Die hierbei zugrunde gelegten Überlegungen und Bewertungen von alternativen Entsorgungsmöglichkeiten werden mit dem vorliegenden Bericht nochmals zusammengefasst und erläutert.

2. Klärschlammverbrennung (KSV) – Bestand und Prognose

2.1. KSV in Deutschland

2.1.1. Standorte und bestehende Kapazitäten

Der aktuelle Bestand an Klärschlammverbrennungsanlagen in Deutschland und die bundesweiten Planungen neuer Anlagen wurden jüngst im Rahmen des Forschungsvorhabens **ReFoPlan** (*"Evaluierung verfügbarer Kapazitäten thermischer Klärschlammbehandlung sowie zur Phosphorrückgewinnung"*) vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) und dem Lehr- und Forschungsgebiet Technologie der Energierohstoffe (TEER) der RWTH Aachen im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) untersucht. Auf Basis der ermittelten Daten wurde u.a. eine Prognose zur Entwicklung der thermischen Behandlung von Klärschlamm bis 2029 abgegeben.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden auf der Dresdner Abwassertagung (Stark K., 19.04.2023), auf den Würzburger Klärschlammtagen (Heidecke et. al., 25.05.2023) und auf der 6. Berliner Klärschlammkonferenz (Stark et al., 13./14.11.2023) vorgestellt.

Auf der Grundlage dieser Resultate werden die möglichen Entsorgungsoptionen für den KZV-Südbaden bundes- und landesweit abgeschätzt.



Abbildung 1: Bestehende Monoverbrennungsanlagen in Deutschland (Stand 2022/2023)

Tabelle 1: Bestehende Monoverbrennungsanlagen in Deutschland (überarbeitet iat 2024)

	Anlage	Bundesland	Kapazität t TS/a	Verbrennungstechnik	Klärschlammart
1.	Berlin-Ruhleben	BE	84.100	Wirbelschicht	Kommunal
2.	Karlsruhe	BW	20.000	Wirbelschicht	Kommunal
3.	Stuttgart	BW	32.000	Wirbelschicht	Kommunal
4.	Balingen	BW	2.000	Vergasung	Kommunal
5.	Mannheim	BW	37.500	Drehrohr	Kommunal
6.	Altstadt	BY	55.000	Rostfeuerung	Kommunal
7.	Gendorf-Burgkirchen	BY	10.000	Wirbelschicht	Kommunal
8.	München	BY	22.000	Wirbelschicht	Kommunal
9.	Neu-Ulm	BY/BW	16.000	Wirbelschicht	Kommunal
10.	Frankfurt a. M (SEVA)	HE	52.560	Wirbelschicht	Kommunal
11.	Offenbach	HE	20.000	Drehrohr	Kommunal
12.	Hamburg Vera I	HH	63.000	Wirbelschicht	Kommunal
13.	Rügen	MV	2.500	Wirbelschicht	Kommunal
14.	Stavenhagen (EEW, bei Berlin)	MV	32.000	Wirbelschicht	Kommunal
15.	Bonn	NW	8.000	Wirbelschicht	Kommunal
16.	Lünen (Innovatherm)	NW	95.000	Wirbelschicht	Kommunal
17.	Bottrop	NW	44.000	Wirbelschicht	Kommunal
18.	Düren	NW	14.000	Wirbelschicht	Kommunal
19.	Werdohl-Elverlingsen	NW	56.000	Wirbelschicht	Kommunal
20.	Herne	NW	22.200	Keine Angaben	Kommunal
21.	Wuppertal	NW	32.000	Wirbelschicht	Kommunal
22.	Hannover (Ennercity)	NS	30.000	Wirbelschicht	Kommunal
23.	Helmstedt (EEW, bei Braunschweig)	NS	40.000	Wirbelschicht	Kommunal
24.	Schüttorf	NS	4.500	Drehrohr	Kommunal
25.	Mainz-Mombach	RF	37.500	Wirbelschicht	Kommunal
26.	Bitterfeld-Wolfen	ST	60.000	Wirbelschicht	Kommunal
27.	Bitterfeld-Wolfen	ST	15.200	Wirbelschicht	Kommunal
28.	Halle / Lochau	ST	10.000	Wirbelschicht	Kommunal
29.	Leverkusen (Chempark)	NW	32.500	Etagenofen	Betrieblich
30.	Frankfurt (Hoechst)	HE	56.000	Wirbelschicht	Betrieblich
31.	Frankenthal (BASF)	RF	110.000	Drehrohr	Betrieblich
32.	Burghausen (Wacker Chemie)	BY	4.125	Wirbelschicht	Betrieblich
33.	Marl	NW	10.000	Wirbelschicht	Betrieblich

Anmerkung: Tabelle 1 enthält auch Neuanlagen, die erst in den letzten 2 Jahren den Betrieb aufgenommen haben. Da sich der Ausbauzustand der Verbrennungsanlagen

(Neubau/Sanierung/Ersatzanlagen) laufend ändert, sind in der Fachpresse unterschiedliche Tabellen im Umlauf, was einen direkten Vergleich schwierig macht.

Mit Stand 2022 sind deutschlandweit 33 Verbrennungsanlagen für Klärschlamm in Betrieb (Gesamtkapazität: ca. 1.127.455 t/a TM)*, davon 5 Anlagen zur Verbrennung vorwiegend industrieller Klärschlämme.

**Anmerkung: Tabellen 1+2 aktualisiert, Stand 2024*

Die industriellen Klärschlammverbrennungsanlagen (KSV) werden bei der Phosphor-Rückgewinnung (P-Rückgewinnung) aufgrund der ungeeigneten Ausgangsschlämme nicht berücksichtigt, so dass sich mit Stand 2022 eine Verbrennungskapazität für kommunale Klärschlämme von ca. **880.000 t/a TM** ergeben hat.

Der vorherrschende Feuerungstyp ist die stationäre Wirbelschicht (Tabelle 1, überarbeitet iat).

Bei der Beurteilung der bundesweiten MonoV-Kapazität und deren Verfügbarkeit ist zu berücksichtigen, dass bei vielen Bestandsanlagen altersbedingt eine Sanierung bevorsteht. Ein Großteil der kommunalen Monoverbrennungsanlagen (ca. 13 Stück) ist über 20 bzw. 30 Jahre alt, so dass die bestehende Verbrennungskapazität durch Sanierung oder Ersatz überhaupt erst aufrechterhalten werden muss.

Erschwerend wirkt sich bei der Bewertung der Verbrennungskapazitäten auch aus, dass einige Anlagen neben kommunalen Klärschlämmen auch industrielle Schlämme verbrennen, so dass sich die Verbrennungskapazitäten nur schwer trennen lassen. Die Angaben im vorliegenden Bericht zu den Verbrennungskapazitäten für kommunale Klärschlämme sind also als überschlägige Orientierungswerte zu verstehen.

2.1.2. Prognose zur Entwicklung der Kapazitäten bis 2029 (UBA)

Bundesweit sind derzeit insgesamt 44 Planungen zum Bau neuer Klärschlammverbrennungsanlagen bekannt. Die Umsetzungswahrscheinlichkeit der Projekte wurde in einer Befragung von 29 Experten bewertet (Heidecke et al., 2023).

Für 11 Planungen wurde keine Realisierung angenommen (307.000 t TM/a).

Für die verbleibenden 33 Planungen wurde der Zubau an Kapazitäten in Form von 3 Szenarien abgeschätzt:

- Szenario I: 100 % Wahrscheinlichkeit > Zubau von **407.000 t/a TM** Kapazität
(10 Anlagen: Berlin, Bielefeld, Bremen, Hamburg, Hannover, Lahe, Hürth, Mannheim, München, Stapelfeld, Stavenhagen)
- Szenario II: 80 % Wahrscheinlichkeit > Zubau von **706.300 t/a TM** Kapazität
(20 Anlagen: Berlin, Bielefeld, Breitenhart, Bremen, Frankfurt, Gersthofen, Geseke, Hamburg, Hannover-Lahe, Hildesheim, Hürth, Kamp-Lintfort, Lünen, Magdeburg-Rothensee, Mannheim, München, Schweinfurt, Stapelfeld, Stavenhagen, Wallmenroth, Wuppertal)

- Szenario III: 50 % Wahrscheinlichkeit > Zubau von **1.025.800 t TM** Kapazität

(33 Anlagen: Bad Krozingen, Berlin, Bielefeld, Böblingen, Breitenhart, Bremen, Darmstadt, Forchheim, Frankfurt, Gersthofen, Geske, Hamburg, Hannover-Lahe, Heek, Hildesheim, Hürth, Kamp-Lintfort, Kiel, Köln, Leuna, Lünen, Magdeburg-Rothensee, Mannheim, München, Rostock, Schweinfurt, Stapelfeld, Stavenhagen, Straubing, Trier, Walheim, Wallmenroth, Wuppertal)

Aus Baden-Württemberg werden in diesem Szenario bereits 5 Planungen berücksichtigt, darunter auch die Verbrennungsanlage des KZV-Südbaden.



Abbildung 2: Planungen neuer Monoverbrennungsanlagen in Deutschland

Auf der Grundlage der drei Szenarien wurde vom Umweltbundesamt (UBA) die Entwicklung der Kapazitäten bundesweit bis 2029 wie folgt abgeschätzt:

- Annahme Klärschlamm gesamt 2029: **1.700.000 t/a TM**
- Annahme: 15 % liegen unter 20 g P/kg TM und können ohne P-Rück in eine anderweitige Entsorgung **- 255.000 t/a TM**
- Der erlebende Rest muss in die MonoV (Bedarf) **(SOLL) 1.445.000 t/a TM**
- Die techn. nutzbare Kapazität der Altanlagen (Bestandsanlagen) reduziert sich durch Stilllegung auf **(IST) 515.000 t/a TM**

Daraus ergibt sich ein verbleibender Rest (Unterdeckung) bzw. ein Bedarf an Zubau neuer Verbrennungskapazität bundesweit von **(BEDARF) 930.000 t/a TM**

Für die aufgestellten Szenarien bedeutet dies:

- Im Szenario 1 mit 100 % Wahrscheinlichkeit des Zubaus würden lediglich 407.000 t/a TM versorgt. Das wäre eine Deckung von lediglich (407/930) ca. 44 % des Bedarfs.
- Im Szenario II steigt dieser Deckungsanteil auf (706,3/930) ca. 76 %.
- Erhöht man die Unsicherheit und geht von einer Realisierungswahrscheinlichkeit von 50 % aus (Szenario III) liegt der Zubau an (genehmigter) Verbrennungskapazität bei **1.025.800 t/a TM**. Mit einer angenommenen Verfügbarkeit von 90% für Neuanlagen resultiert daraus eine tatsächliche Jahreskapazität an Verbrennungsleistung von **923.220 t/a TM**.
In diesem Fall ist der Bedarf mit ca. (923,22/930) 99,3 % nahezu gedeckt. Es verbleibt lediglich eine kleine restliche Deckungslücke von **6.780 t/a TM**.

Das Umweltbundesamt zieht daraus folgendes Fazit:

Um eine flächendeckende Umsetzung der Vorgaben der Klärschlammverordnung zu gewährleisten ist mittelfristig der Zubau von Verbrennungskapazität im Rahmen sämtlicher **33 bekannten Planungen** erforderlich.

Die Entstehung von eventuellen zeitlichen und regionalen Über- bzw. Unterkapazitäten ist abhängig von der Umsetzung der einzelnen Projekte wahrscheinlich.

Auch wenn die Umsetzung ausreichend vieler (derzeit aber auch unsicheren) Planungen erfolgt, lassen lange Realisierungszeiträume, begrenzte Verfügbarkeit an Anlagenbauunternehmen und parallele Planungen die erforderliche Behandlungskapazität mit Blick auf 2029/2032 ungewiss erscheinen.

2.1.3. Aktualisierter Entwicklungsstand geplanter KSV bundesweit

Um einen besseren Ausblick für den KZV-Südbaden zu gewinnen, wurde der im Re-FoPlan beschriebene Realisierungsstand bundesweiter Planungen im Rahmen dieser Studie nach Presseberichten aktualisiert (Tabelle 2).

Der durch die Novellierung der AbfKlärV und die Einführung der P-Rückgewinnungspflicht entstandene Impuls zum Ausbau an Monoverbrennungskapazitäten hat bundesweit bereits zum Bau zahlreicher Neuanlagen, vor allem in den nördlichen Bundesländern, geführt.

So wurden z.B. die Verbrennungsanlagen

- Bitterfeld-Wolfen (Sachs.-Anh.) 250.000 t/a EKS , 60.000 t/a TM
- Halle-Lochau (Sachs.-Anh.) 40.000 t/a EKS, 10.000 t/a TM
- Helmstedt (Niedersachs.) 160.000 t/a EKS, 40.000 t/a TM
- Mainz (Rheinl.-Pf.) 150.000 t/a EKS, 37.500 t/a TM
- Offenbach (Hessen) 100.000 t/a EKS, 25.000 t/a TM
- Schüttorf (Niedersachs.) 18.000 t/a EKS, 4.500 t/a TM

mit insgesamt 177.000 t/a TM in den vergangenen Jahren errichtet und im Laufe des Jahres 2022 in Betrieb genommen. Auch die Klärschlammverbrennungsanlage in Mannheim wurde 2023 fertiggestellt und befindet sich aktuell im Einfahrbetrieb.

Bei den ausstehenden Planungen ändert sich der Entwicklungsstand der Projekte fortlaufend, so dass eine stetige Aktualisierung erforderlich ist. Eine aktuelle Momentaufnahme liefert Tabelle 2.

Die Recherche zeigt, dass bereits einige Projekte erfolgreich umgesetzt wurden und neue Verbrennungsanlagen in Betrieb gesetzt wurden. Weitere Planungen sind konkret im Bau.

Die Recherche zeigt aber auch, dass einige Projekte nach dem Genehmigungsverfahren gestoppt wurden (Straubing) oder aus Kostengründen ausgesetzt wurden (Rostock).

Tatsächlicher Bau und Inbetriebnahme der Verbrennungsanlagen sind also bis zuletzt mit Unwägbarkeiten verbunden.

Tabelle 2: Entwicklungsstand neuer Monoverbrennungsanlagen bundesweit (iat, 2024)

	Anlage	Bundesland	Kapazität t TS/a	Kapazität t OS/a	Status
1.	Lauchhammer	BB	8.100	33.000	<i>Genehmigung erteilt</i>
2.	Berlin	BE	64.000	256.000	<i>in Bau</i>
3.	Bremen	HB	54.000	216.000	<i>Inbetriebnahme</i>
4.	Böblingen	BW	30.000	120.000	<i>in Planung</i>
5.	Bonndorf (Komphos)	BW	20.000	80.000	<i>Genehmigungsverfahren</i>
6.	Breisgauer Bucht	BW	25.000	100.000	<i>Bauentscheidung steht aus</i>
7.	Breisach-Grezhausen	BW	2.800	11.200	<i>in Bau</i>
8.	Straubing	BY	40.000		<i>Planung gestoppt</i>
9.	Gersthofen (MVV, bei Augsburg)	BY	27.100	116.800	<i>Genehmigung erteilt</i>
10.	Gießen	HE	20.000	80.000	<i>nicht bekannt</i>
11.	Michelstadt	HE	4.500	18.000	<i>in Bau</i>
12.	Hamburg Vera II	HH	78.840	300.000	<i>in Bau: Neubau 4. Linie</i>
13.	Rostock	MV	25.000		<i>Planung gestoppt</i>
14.	Hürth-Knappsack (RWE)	NW	45.000	180.000	<i>in Bau</i>
15.	Köln-Merkenich (KLAR GmbH-Köln-Bonn)	NW	30.000	120.000	<i>in Planung</i>
16.	Klärschlammkoop. Rheinland (KKR)	NW	40.000	160.000	<i>Standortsuche</i>
17.	Bielefeld (OWL)	NW	35.000	178.000	<i>in Bau</i>
18.	Wuppertal-Buchenhofen (KVB)	NW	47.500	190.000	<i>in Planung Ersatz Altanlage</i>
19.	Kamp-Lintfort (LINEG)	NW	25.000	100.000	<i>in Planung</i>
20.	Lünen	NW	24.000		<i>in Planung</i>
21.	Saerbeck	NW	15.000		<i>nicht bekannt</i>
22.	Wolfsburg	NS	30.000		<i>Ausschreibung</i>
23.	Hildesheim	NS	30.000	120.000	<i>Genehmigungsverfahren</i>
24.	Koblenz	RP	4.000		<i>nicht in Betrieb (wirtschaftliche Gründe)</i>
25.	Trier	RP	20.000		<i>nicht bekannt</i>
26.	Altenkirchen-Wallmenroth	RP	4.500	18.000*	<i>Inbetriebnahme</i>
27.	Schlitz	RP	1.500	6.000	<i>in Bau</i>
28.	Kiel	SH	35.000		<i>Planung gestoppt</i>
29.	Stapelfeld (EEW, bei Hamburg)	SH	32.000		<i>in Bau</i>
30.	Zeit-Elsteraue (Wiese UT)	ST	25.000	100.000	<i>Genehmigung erteilt</i>
31.	Bitterfeld-Wolfen	ST	60.000	260.000	<i>in Betrieb, jedoch Umbau erforderlich</i>

* Klärschlamm vererdet

2.1.4. Fazit

Es ist mit sehr großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die thermischen Entsorgungskapazitäten ab 2029 bundesweit nicht ausreichen werden, um die Klärschlamm Entsorgung für alle in Deutschland anfallenden Klärschlämme sicherzustellen.

Dies wird erwartungsgemäß zu einer starken Konkurrenz um bestehende Verbrennungskapazitäten führen und sowohl die Entsorgungssicherheit gefährden als auch die Verbrennungskosten in die Höhe treiben.

Entsorgungsstrategien, die sich auf die Entstehung von Überkapazitäten an Verbrennungsleistung bundesweit stützen und die Sicherung der thermischen Entsorgung durch Ausschreibung einer Dienstleistung anstreben, bergen trotz der bereits zu beobachtenden Bauaktivitäten ein ernstzunehmendes Entsorgungsrisiko.

2.2. KSV in Baden-Württemberg

Die aktuelle Situation der Klärschlamm Entsorgung in Baden-Württemberg wurde im Rahmen eines Projektes der Plattform P-RÜCK des DWA Landesverbandes Baden-Württemberg im Jahr 2019 untersucht und beschrieben (DWA Plattform P-RÜCK, Strukturkonzept für Baden-Württemberg, 2019).

Die hierzu durchgeführte Umfrage (Beteiligung ca. 80% der Ausbau-EW) zeigte auch für Baden-Württemberg einen erheblichen Bedarf an neu zu schaffender Verbrennungskapazität auf.

2.2.1. Standorte und bestehende Kapazitäten in BaWü

Aktuell erfolgt die thermische Klärschlammverwertung in Baden-Württemberg in folgenden Verbrennungsanlagen (Strukturkonzept Baden-Württemberg, 2019):

- 3 Klärschlammverbrennungsanlagen (MonoV): Karlsruhe, Stuttgart, Neu-Ulm
- 1 Klärschlammvergasungsanlage (MonoV): Balingen
- 4 Zementwerke (MitV, neu: "alternative" thermische Verwertung) Allmendingen, Mergelstetten, Dotternhausen, Schelklingen
- 1 Kohlekraftwerk (MitV): Kraftwerk Heilbronn
- 1 Heizkraftwerk Papierfabrik Koehler (MitV): Oberkirch

Bei der thermischen Verwertung von Klärschlamm überwiegt die Mitverbrennung (41%) den Anteil der Monoverbrennung (39%) leicht.

2.2.1.1. Stuttgart-Mühlhausen (Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart (SES))

Die Monoverbrennungsanlage der Landeshauptstadt Stuttgart mit zwei überwiegend im Wechsel betriebenen Verbrennungslinien (WSO2 u. WSO3) steht auf dem Gelände des Hauptklärwerkes Stuttgart-Mühlhausen, das mit einer Ausbaugröße von 1,2 Mio. Einwohnerwerten die größte Kläranlage des Landes darstellt. Neben dem Eigenschlamm des Hauptklärwerkes Mühlhausen (ca. 16.000 t/a TM) wird der Klärschlamm von 3 Außenklärwerken der SES (ca. 3.400 t/a TM) und der Fremdschlamm aus dem nahe gelegenen Umland (ca. 5.100 t/a TM) thermisch behandelt. Dies ergibt einen derzeitigen Durchsatz von zusammen ca. 24.500 t/a TM bei einer immissionsrechtlich genehmigten Verbrennungskapazität von maximal 32.000 t/a TM.

Die Kapazität für die vertraglich geregelte Annahme von Fremdschlämmen wurde aufgrund der Nachfrage vieler Nachbarkommunen in den letzten Jahren kontinuierlich ausgebaut.

Durch die Beteiligung am Ausfallverbund zusammen mit den Verbrennungsanlagen in Karlsruhe und Neu-Ulm müssen jedoch auch Reservekapazitäten für die kurzfristig erforderliche Annahme außerordentlicher Klärschlammmengen vorgehalten werden. Aus diesem Grund kann die Verbrennungsleistung für externe Klärschlämme nicht weiter gesteigert werden, so dass keine weiteren Entsorgungsverträge angeboten werden.

Die ältere der beiden Verbrennungslinien (WSO2) ist aktuell nicht in Betrieb, wird aber als Kaltreserve vorgehalten. Die Ertüchtigung ist bereits geplant. Sobald diese Sanierung abgeschlossen ist, steht die Sanierung der zweiten Verbrennungslinie (WSO3) an (Lämmerzahl, mündl. Mitteilung).

2.2.1.2. Karlsruhe (Stadt Karlsruhe)

Auf dem Klärwerk der Stadt Karlsruhe wird seit 1981 eine Verbrennungsanlage mit 2 Verbrennungslinien (VEB I und II) betrieben. Die Sanierung der 2. Verbrennungslinie aus dem Jahr 1992 wurde jüngst abgeschlossen, so dass nun die Sanierung der bisher betriebenen VEB I ansteht. Es ist geplant, diese Linie stillzulegen und durch eine komplett neue Verbrennungslinie (VEB III) zu ersetzen.

Im redundanten Verbrennungsbetrieb (einstrassig) lag die Verbrennungskapazität 2021 bei ca. 7.000 t/a TM Eigenschlamm und ca. 3.000 t/a TM Fremdschlamm. Die Klärschlammannahme von zwölf Kläranlagen ist vertraglich geregelt.

Es liegt eine immissionsrechtliche Genehmigung für die Verbrennung von maximal 20.000 t/a Trockenmasse vor. Eine Erweiterung der Kapazität ist nicht vorgesehen.

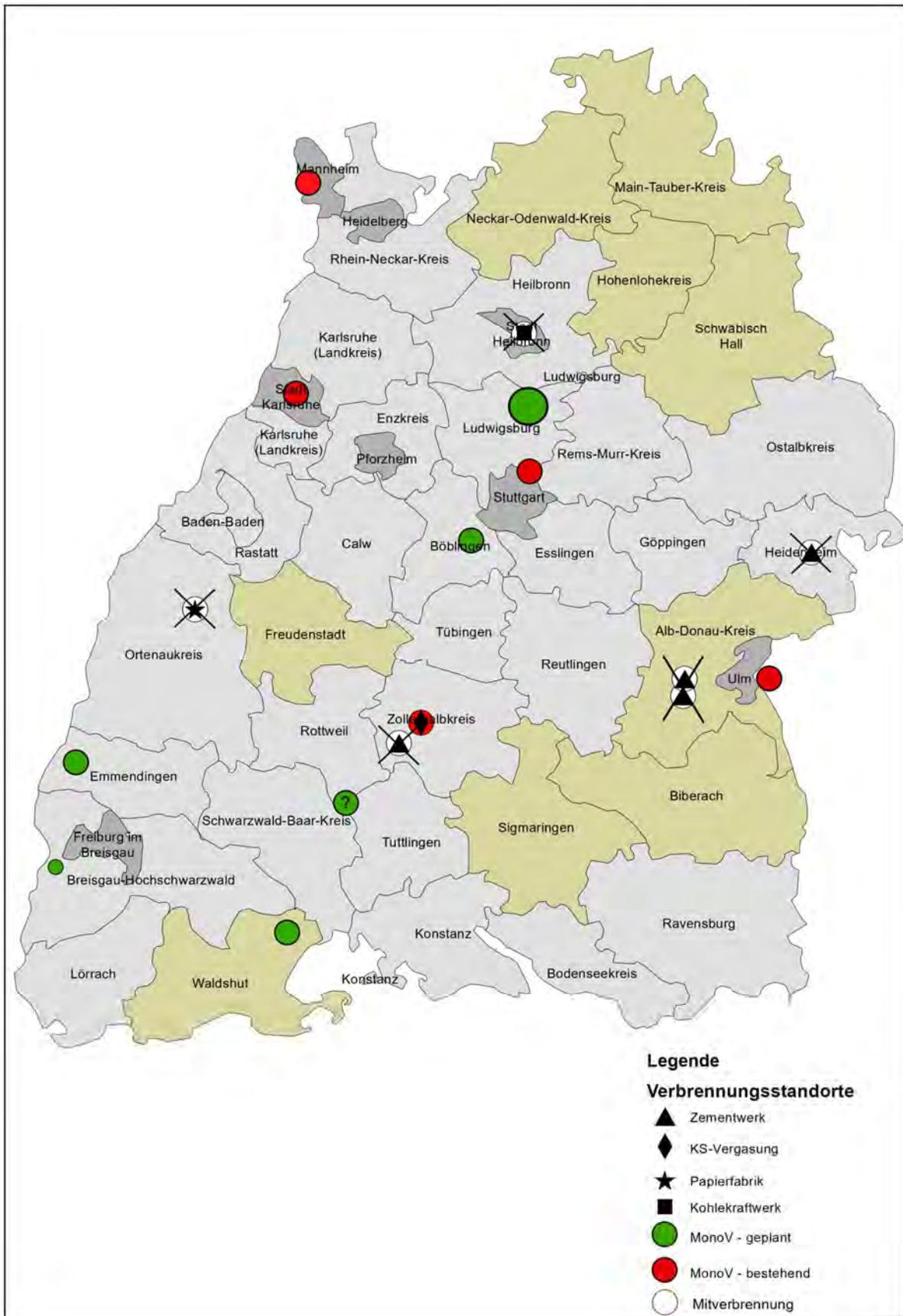


Abbildung 3: Bestehende und geplante Verbrennungsanlagen in Baden-Württemberg

(Stand 2024)

2.2.1.3. Neu-Ulm (AZV Steinhäule)

Eine Besonderheit stellt die Monoverbrennungsanlage auf dem Gelände des Zweckverbandes Klärwerk Steinhäule (ZVK Steinhäule) in Neu-Ulm dar.

Im ZVK Steinhäule wird seit 1984 eine landesübergreifende, interkommunale Zusammenarbeit von baden-württembergischen und bayerischen Mitgliedern betrieben, die ihre Abwässer im Klärwerk Steinhäule auf der bayrischen Gemarkung Pfuhl reinigen. 2019 wurde der Zweckverband Klärschlamm Entsorgung des ZVK Steinhäule gegründet, in dem die bislang vertraglich geregelten Klärschlammlieferungen von 30 externen Kläranlagen fest aufgenommen wurden. Der neu gegründete Zweckverband hat 12 Mitglieder mit 10 Gemeinden aus Baden-Württemberg (Anteil am AZV ca. 65%) und 2 Gemeinden aus Bayern (Neu-Ulm 112.500 E, Senden 38.500 E, Anteil am AZV zusammen 35 %).

In der Verbrennungsanlage auf dem Kläranlagengelände werden ca. 10.000 t/a TM Eigenschlamm sowie ca. 14.000 t/a TM angelieferte Fremdschlämme der Verbandsmitglieder thermisch behandelt. Daraus ergibt sich ein Durchsatz von aktuell ca. 24.000 t/a TM.

Die nach Satzung zulässige Verbrennungsleistung von 28.000 t/a TM (Genehmigung der Standortgemeinde) soll nach der Sanierung von Verbrennungslinie WSO2 voll ausgenutzt werden. Bei einem Anteil von 80 % der Schlämme aus Baden-Württemberg entspricht dies nach der Sanierung einer Entsorgungskapazität von ca. 22.500 t/a TM für Klärschlämme aus Baden-Württemberg.

Für den Standort liegt eine immissionsrechtliche Genehmigung nach BImSchG von bis zu 40.000 t/a TM vor. Diese Leistung kann jedoch durch die Auflagen der Standortgemeinde nicht ausgeschöpft werden.

2.2.1.4. Balingen (ZVA Balingen)

Auf der Kläranlage des Zweckverbandes Abwasserreinigung (ZVA) Balingen wird eine Klärschlammvergasungsanlage der Fa. Kopf-Syngas betrieben, die nach den Bestimmungen der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) auch als Monoverbrennungsanlage einzustufen ist.

Die Anlage hat eine Auslegungsgröße von 6.700 t/a OS (24 % TS: 1.600 t/a TM). Die tatsächliche Leistung beträgt ca. 5.800 t/a OS (ca. 1.450 t/a TM), was einer Auslastung von 87% entspricht. Es wird Fremdschlamm von 5 weiteren Kläranlagen behandelt. Durch bereits geplante Sanierungsmaßnahmen soll die Leistung verbessert und auf 2.000 t/a TM erhöht werden.

2.2.1.5. Mannheim (MVV Umwelt Asset GmbH)

Am bestehenden Standort der Müllverbrennungsanlage in Mannheim hat die MVV Umwelt Asset GmbH mit EFRE-Fördermitteln und Mitteln des Landes Baden-Württemberg zwei Drehrohröfen zur Klärschlammverbrennung errichtet. Die Anlage befindet sich im Einfahrbetrieb.

In den zwei Öfen mit einer Verbrennungskapazität von zusammen 135.000 t/a OS (ca. 37.500 t/a TM) sollen ausschließlich kommunale Klärschlämme behandelt werden.

Durch die besondere Randlage im äußersten Norden von Baden-Württemberg ist davon auszugehen, dass auch Klärschlämme aus den benachbarten Bundesländern die Verbrennung nutzen. Aus diesem Grunde wird für die KSV in Mannheim im Strukturkonzept des Landes Baden-Württemberg eine reduzierte Entsorgungskapazität von 24.000 t/a TM angenommen.

Tabelle 3: Verbrennungskapazitäten der Bestandsanlagen in Baden-Württemberg

Bestandsanlagen Baden-Württemberg		
Standort	Kapazität	Status
Stuttgart, Hauptklärwerk Mühlhausen	ca. 24.500 t/a TM	Sanierungsbedarf: Sanierung WSO 2 steht an, Kapazität ausgelastet, keine Kapazitätserhöhung
Karlsruhe, Klärwerk Karlsruhe	ca. 10.000 t/a TM	Sanierungsbedarf: Sanierung VEB II abgeschlossen, Ersatz VEB I > Neubau VEB III, keine Kapazitätserhöhung
Neu-Ulm, Klärwerk Steinhäule	ca. 22.500 t/a TM	Sanierungsbedarf: Sanierung WSO 2 läuft, keine Kapazitätserhöhung Zweckverband geschlossen > Auf- nahmestopp Anteil für BaWü durch landesüber- greifende Kooperation ca. 22.500 t/a TM
Balingen Kläranlage Balingen	2.000 t/a TM (maximal)	Ertüchtigung durch Einzelmaßnah- men erforderlich, Keine bauliche Erweiterung geplant
Mannheim, Heizkraftwerk Mannheim (MVV)	ca. 24.000 t/a TM	Einfahrbetrieb (noch kein Regelbetrieb) Angenommener Anteil für BaWü durch besondere Randlage ca. 24.000 t/a TM
Gesamt	83.000 t/a TM	

2.2.1.6. Deckungslücken / Bedarfsrechnung BaWü

Mit den ermittelten Verbrennungskapazitäten berechnet sich der verbleibende Bedarf an Verbrennungsleistung in Baden-Württemberg ab 2029 wie folgt:

Tabelle 4: Bedarf Verbrennungskapazität in Baden-Württemberg ab 2029

Verbrennungskapazität in Baden-Württemberg	
Klärschlammaufkommen 2022	rd. 212.000 t/a TM
MonoV Karlsruhe, Stuttgart, Ulm/Neu-Ulm, Mannheim	rd. 83.000 t/a TM
Deckungslücke / Bedarf	rd. 129.000 t/a TM

2.2.2. Planungen zu Verbrennungsanlagen in BaWü

In Baden-Württemberg sind mehrere Projekte zum Bau neuer Klärschlammverbrennungsanlage bekannt. Auch hier ist die Spannweite in Bezug auf den Stand der Umsetzung groß.

2.2.2.1. Breisach-Grezhausen (AZV Staufener Bucht)

Auf der Kläranlage Grezhausen baut der Abwasserzweckverband Staufener Bucht mit EFRE-Fördermitteln und des Landes Baden-Württemberg eine Pilotanlage zur Klärschlammverbrennung und Phosphorrückgewinnung.

In diesem Projekt haben sich sieben Kläranlagenbetreiber im Rahmen eines öffentlich-rechtlichen Vertrages zur Interessensgemeinschaft Klärschlammverwertungsgemeinschaft Neuenburg-Breisach zusammengeschlossen.

Bei dem innovativen Verfahren soll durch eine modifizierte Wirbelschichtverbrennung unter Zugabe von Additiven und einem speziellen Wirbelschichtmaterial sowohl eine verbesserte Schwermetallabreicherung als auch eine verbesserte Pflanzenverfügbarkeit des enthaltenen Phosphors erzeugt werden. Da auf diese Weise die Düngemitteltauglichkeit der Asche bereits während der Verbrennung modifiziert wird, spricht man von einem "integrierten" Verbrennungsverfahren inklusive P-Rückgewinnung.

Der Bau der Anlage mit einem Durchsatz von 11.200 t/a OS (ca. 2.800 t/a TM) ist fertig gestellt, die Anlage soll im Mai 2024 in den Dauerbetrieb genommen werden.

2.2.2.2. Walheim (EnBW/MSE)

Eine maßgebliche Rolle für die Klärschlamm Entsorgung in Baden-Württemberg spielt die Fa. MSE Mobile Schlammwässerungsgesellschaft, ein Tochterunternehmen der Energie Baden-Württemberg AG (EnBW). Bislang stellt die Fa. MSE die Entsorgung der Klärschlämme unter anderem über Mitverbrennung in Kohlekraftwerken (Kohlekraftwerke Heilbronn und Lippendorf bei Leipzig) und in Zementwerken sicher.

Als Reaktion auf die veränderte Entsorgungssituation ab 2029 plant die MSE zusammen mit dem Mutterkonzern EnBW den Bau einer neuen Anlage zur Verbrennung kommunaler Klärschlämme am EnBW Kraftwerksstandort Walheim (zwischen Ludwigsburg und Heilbronn).

Die Monoverbrennungsanlage soll eine Kapazität von ca. 180.000 t/a OS (ca. 50.000 t/a TM bei angenommenen 28 % TM) aufweisen. Die Anlieferung des Klärschlammes wird über die Fa. MSE erfolgen, die auch heute schon einen Großteil der Klärschlämme landesweit entsorgt.

Die Kapazität der Verbrennungsanlage dürfte durch den Klärschlammanfall der Bedarfsregionen im Norden, Nord-Osten und der Mitte von Baden-Württemberg weitgehend ausgeschöpft werden.

Die Anlagenplanungen sind abgeschlossen; das Genehmigungsverfahren läuft seit Februar 2023. Aktuell liegen die Unterlagen im Rahmen der öffentlichen Anhörung bis 26. Februar aus, Einwände können bis 26. März eingereicht werden.

Sobald die Genehmigung erteilt ist soll der Bau zügig vorangehen. Mit der Inbetriebnahme wird 2027 gerechnet.

2.2.2.3. Böblingen (kbb Böblingen)

Im November 2020 gründete sich in Böblingen der Zweckverband Klärschlammverwertung Böblingen (kbb). Ausgehend von den ursprünglich 56 Gründungsmitgliedern ist der Verband zwischenzeitlich auf 79 Mitglieder (Kommunen und Zweckverbände) angewachsen.

Geplant ist der Bau einer 1-straßigen Wirbelschichtfeuerung mit einem maximalen Durchsatz von 120.000 t/a OS (ca. 30.000 t/a TM) auf dem Werksgelände des Zweckverbandes Restmüllheizkraftwerk Böblingen (rbb).

Geringe Restkapazitäten zur Vergabe an weitere Mitgliedsanwärter waren im Februar 2022 nach Angaben des kbb noch vorhanden. Dies reichen jedoch in keinem Fall für den KZV aus, so dass die KSV in Böblingen keine Option für den KZV ist.

Aktuell werden die Genehmigungsunterlagen zusammengestellt. Da man hier schon in enger Absprache mit der Genehmigungsbehörde steht, hofft man auf die zeitnahe Feststellung der Vollständigkeit und die Erteilung der 1. Teilgenehmigung bis Ende des Jahres 2024.

2.2.2.4. Bonndorf (TTS GmbH bzw. KomPhos GmbH & Co. KG)

Die TTS GmbH plant auf dem Gelände der KA Bonndorf (Schwarzwald) den Bau einer Wirbelschichtverbrennung mit 2 Linien.

Das Anlagenkonzept sieht die (Voll)Trocknung und Verbrennung von insgesamt 20.000 t/a TM vor, wobei der Bau von 2 baugleichen Verbrennungslinien zu je 10.000 t/a TM stufenweise, in Abhängigkeit der Auslastung erfolgen soll.

Die erste Verbrennungslinie soll primär den entwässerten Klärschlamm im Umkreis der KA Bonndorf verwerten. Um eine hohe Auslastung der Anlage sicherzustellen,

sollen zusätzlich getrocknete Klärschlämme von den umliegenden, regional betriebenen Trocknungsanlagen im LK Tuttlingen und LK Lörrach angenommen werden.

Für die erste Verbrennungslinie soll die Volltrocknung der entwässerten Schlämme mithilfe eines Niedertemperatur-Bandrockners brüdenfrei erfolgen. Reicht die Wärme aus der Verbrennung nicht zur Trocknung der Schlämme aus, soll zusätzliche Wärme über ein angegliedertes Holzvergasungs-BHKW geliefert werden. Der dort erzeugte Strom wird zum Teil für den Trockner verwendet, der verbleibende Rest soll den Fremdbezug an Strom der benachbarten Kläranlage senken.

Bei Akquirierung getrockneter Schlämme muss keine Energie mehr zur Trocknung der Schlämme aufgebracht werden, sodass der Energieüberschuss aus der Verbrennung zur Stromerzeugung dienen und über die EEG-Zulage bei Einspeisung ins Stromnetz zusätzliche Einnahmen bringen soll.

Die erzeugten Aschen sollen vor Ort in drei Qualitäten (Hoch/Mittel/Niedrig belastet) vorsortiert, mit verschiedenen Säuren aufgeschlossen und granuliert werden. Der so hergestellte Basis-Dünger soll an Düngemittel-Zwischenhändler abgegeben werden, die durch Zumischung weiterer Nährstoffe verschiedene Dünger konfektionieren und vertreiben. Die Gespräche mit den Abnehmern (Raiffeisen, BayWa) sind abgeschlossen.

Die Anlieferung der entwässerten Schlämme soll über die Fa. MSE erfolgen, eine Lohn-trocknung bei Bedarf durch die Fa. Inprotec, einen Dienstleister der industriellen Lohn-trocknung.

Zu Beginn soll die Anlage als privates Dienstleistungsunternehmen mit langfristigen Vertragsdauern in Betrieb gehen. Hierfür wurde die KomPhos GmbH & Co. KG gegründet. Zu einem späteren Zeitpunkt ist geplant, kommunale Partner in einer öffentlich-rechtlichen Organisationsform als Kommanditisten mit Gewinnbeteiligung zu beteiligen (ÖPP).

Die Anlagenplanung ist abgeschlossen; die BlmSch-Genehmigung für den Vollbetrieb ist beantragt. Mit der Genehmigung rechnet man bis Ende des Jahres 2024.

2.2.2.5. Deißlingen (Remondis/BRS Deißlingen)

Die Fa. Remondis hat auf einer Regionalkonferenz der DWA am 27.10.2021 in Villingen-Schwenningen die Absicht zum Bau einer Verbrennungsanlage am Standort der Fa. BRS Bioenergie GmbH, neben der Kläranlage Deißlingen, angekündigt.

Um den Bau dieser regional sinnvollen Verbrennungsanlage zu unterstützen und im Vorfeld die benötigten Klärschlamm-mengen zu bündeln, plant der AZV Oberer Neckar (Sitz Villingen-Schwenningen) die Durchführung einer Bündelausschreibung zusammen mit interessierten Kläranlagenbetreibern der Region. Das Ausschreibungskonzept wird aktuell mit Hilfe der Rechtsanwaltskanzlei MenoldBezler (MB) und des Ingenieurbüros Jedele und Partner (JuP) entwickelt.

Nach ersten unbestätigten Meldungen ist eine Anlage mit einem Durchsatz von 10.000 t/a TM angedacht. Aktuelle Angaben zum Planungsstand liegen bislang nicht vor.

2.2.2.6. Deckungslücken / Erweiterte Bedarfsrechnung BaWü

Unter Berücksichtigung aller oben genannten Planungen (inclusive Fa. Remondis) ergibt sich ein möglicher Zubau an Verbrennungskapazität von insgesamt rd. 113.000 t/a TM (Tabelle 5). Geht man bei einstrassigem Verbrennungsbetrieb von einer Anlagenverfügbarkeit von 90% aus, ergibt sich eine zu erwartende Entsorgungsleistung von rd. 100.000 t/a TM.

Tabelle 5: Neue Verbrennungskapazitäten in Baden-Württemberg bis 2029

	Anlage	Kapazität t TS/a	Kapazität t OS/a	Status
1.	Breisach-Grezhausen (IG Neuenburg-Breisach)	2.800	11.200	Bau abgeschlossen
2.	Walheim (EnBW)	50.000	180.000	Genehmigung beantragt
3.	Böblingen (kbb, Zweckverband)	30.000	120.000	Genehmigung beantragt
4.	Bonndorf (KomPhos GmbH)	20.000	40.000	Genehmigung beantragt
5.	Deißlingen (Remondis)	10.000?		Absichtserklärung
	Gesamt	102.800		

Bei einem zuvor ermittelten Gesamtbedarf für Baden-Württemberg von rd. 130.000 t/a TM resultiert eine Deckungslücke von rd. (130-102,8) 30.000 t/a TM. Diese Restkapazität kann mit einer Verbrennungsanlage des KZV Südbaden sinnvoll gedeckt werden.

3. Entsorgungsvarianten für den KZV-Südbaden

Auf der Grundlage der beschriebenen Kapazitäten werden Überlegungen zu den Entsorgungsmöglichkeiten des KZV-Südbaden angestellt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass bestehende (Alt)Anlagen i.d.R. bereits ausgelastet und durch den bestehenden Sanierungsbedarf eher in ihrer Verbrennungskapazität eingeschränkt sind. Diese Anlage kommen als Entsorgungsmöglichkeiten für den KZV also grundsätzlich nicht in Frage.

Bei Neuanlage in kommunalem Eigenbetrieb sind die Kapazitäten durch die beteiligten Verbandsmitglieder i.d.R. ebenfalls ausgelastet, so dass größere Klärschlamm-mengen nicht mehr angenommen werden können. Es ist zu erwarten, dass bestehende Restkapazitäten spätestens ab 2029 regional durch Kläranlagen im Umkreis der Verbrennungsanlagen bis 100 km (als wirtschaftlich anzunehmen) ausgelastet werden.

3.1. Variante 1: KSV in Bestandsanlagen bundesweit (außerhalb BaWü)

Außerhalb von Baden-Württemberg liegen 5 Bestandsanlagen, die für die thermische Verwertung des Klärschlammes des KZV bereits heute in Frage kommen.

Zur vereinfachten Abschätzung des Transportaufkommens wird die Entfernung ausgewählter Verbrennungsanlagen zur KA Forchheim als zentralem Umschlagplatz für die Klärschlämme des KZV ermittelt. Diese Entfernung (einfache Strecke) ergibt multipliziert mit dem Jahresaufkommen an entwässertem Klärschlamm (OS_{25%}: 88.000 t/a) das Jahrestransportaufkommen in (t*km/a).

Tabelle 6: Transportaufkommen für KSV in Bestandsanlagen bundesweit

Standort KSV	Thermische Kapazität [t/a OS _{25%}]	Entfernung* zur KA Forchheim [km]	Jahres-tonnen-Kilometer [t*km/a]*10 ⁶	Anteil KZV [%]
Ludwigshafen (BASF)	110.000	195	17,16	80
Frankfurt (Höchst)	224.000	250	22,00	39
Offenbach (EVO)	100.000	260	22,88	88
Werdohl-Elverlingsen	224.000	440	38,72	39
Helmstedt (EEW)	160.000	630	55,44	55
Bitterfeld-Wolfen (KSR)	240.000	650	57,20	37

* einfache Entfernung erheblich kritisch bzw. unrealistisch

Keine dieser Anlagen liegt in einer wirtschaftlich erachteten Entfernung von ca. 100 km.

Das Jahrestransportaufkommen liegt sehr hoch bei rd. 17-57 Mio (t*km/a). Die durch den Transport verursachten Emissionen sind aus ökologischer Sicht abzulehnen. Hinzu kommen die damit verbundenen Transportkosten, die den Entsorgungspreis zusätzlich erhöhen.

Ausschlaggebend für die Bewertung ist jedoch die Verbrennungskapazität, die die thermische Verwertung des Klärschlammes des KZV in Anspruch nehmen würde. Sie liegt bei 37-55% der Nennleistung der bestehenden Anlagen, im Fall der KSV Offenbach sogar bei 88% der Nennleistung. In diesem Fall würde nahezu die gesamte Verbrennungsleistung für den KZV-Südbaden benötigt.

Angesichts des zunehmenden Entsorgungsdruckes bundesweit ist es mehr oder weniger ausgeschlossen, dass derart hohe Anteile an Verbrennungskapazität durch überregional angelieferte Klärschlämme in Anspruch genommen werden können, da sie in Konkurrenz zum regionalen Bedarf stehen. Die Anlagen wurden nicht für Reservekapazitäten gebaut, sondern für diesen regionalen Bedarf.

3.2. Variante 2: KSV in Neuanlagen bundesweit (außerhalb BaWü)

Betrachtet man in Variante 2 die Neuanlagen, die von Dienstleistungsunternehmen geplant oder in Bau sind, verbessert sich die Wahrscheinlichkeit, größere Verbrennungskontingente durch frühzeitigen Abschluss langfristiger Entsorgungsverträge (mindestens 10 Jahre) zu sichern. Allerdings sind diese Anlagen noch nicht fertiggestellt und haben den sicheren Regelbetrieb noch nicht unter Beweis gestellt.

Hinzu kommen aktuell vergaberechtliche Fragestellungen, wie eine solche Leistung ohne Vorhandensein einer bestehenden Anlage juristisch korrekt ausgeschrieben werden kann. Diese Frage wird aktuell von der Interessensgemeinschaft Villingen-Schwenningen mit juristischer Unterstützung abgeklärt.

In Variante 2 werden 4 Neuanlagen betrachtet, die grundsätzlich für den KZV in Frage kommen könnten:

Tabelle 7: Transportaufkommen für KSV in Neuanlagen bundesweit

Standort KSV	Thermische Kapazität [t/a OS _{25%}]	Entfernung* zur KA Forchheim [km]	Jahres- tonnen- Kilometer [t*km/a]*10 ⁶	Anteil KZV [%]
Gersthofen b. Augsburg (MVV Energie)	85.000	330	29,04	104
Hürth-Knappsack (RWE)	180.000	410	36,08	49
Lünen (Remondis) ?	96.000	485	42,68	92
Stapelfeld (EEW)	128.000	650	57,20	69

 erheblich  kritisch bzw. unrealistisch

In dieser Variante liegen die Fahrentfernungen und somit das Transportaufkommen ähnlich hoch wie in Variante 1, da keine leistungsstarke Verbrennungsanlage in kürzerer Entfernung zur Kläranlage Forchheim in Aussicht steht.

Auch in dieser Variante überfordert die Klärschlammmenge des KZV die Verbrennungsleistung der neu geplanten thermischen Anlagen deutlich.

Die geplante Verbrennungsanlage in Gersthofen wäre bereits zu klein, ebenso die Verbrennungsanlage in Lünen (Planungsstand unbekannt).

Die geplante Verbrennungsanlage der RWE in Hürth wäre bereits zu rd. 50% nur mit den Klärschlämmen des KZV ausgelastet, die Verbrennungsanlage der EEW in Stapelfeld (bei Hamburg) sogar zu rd. 70%.

3.3. Variante 3: KSV in Neuanlagen BaWü (innerhalb BaWü)

Innerhalb von Baden-Württemberg ergeben sich 4 neue Verbrennungsanlagen, die als Entsorgungsalternativen für den KZV grundsätzlich in Betracht kommen könnten:

- Bonndorf (KomPhos / MSE)
- Deißlingen (BRS / Remondis)
- Mannheim (MVV)
- Walheim (EnBW / MSE)

3.3.1. Bonndorf / Walheim / MSE

Die geplante Verbrennungsanlage in Bonndorf liegt mit 80 km einfacher Fahrtstrecke am nächsten zur Kläranlage Forchheim.

Für Klärschlämme aus dieser Entfernung sieht die Konzeption der KomPhos GmbH vor, die Schlämme nur getrocknet anzunehmen.

Teilt man die Gesamtkapazität gedanklich zu gleichen Teilen auf getrocknete und entwässerte Klärschlämme auf, resultiert eine Nennkapazität von 10.000 t/a TM für die Annahme von Trockengut.

Eine Trocknung könnte auf der Kläranlage Forchheim erfolgen und das Trockengut von MSE nach Bonndorf transportiert werden.

Die Klärschlämme, die in näherer Transportentfernung zur Kläranlage Offenburg anfallen, werden dieser Kläranlage zugeschlagen. Der Klärschlamm könnte dort gesammelt und in entwässerter Form von MSE auch nach Walheim transportiert werden, sofern die Kapazität in Bonndorf nicht ausreicht.

Das Aufsplitten der Klärschlammengen könnte nach der Massenbilanzierung des KZV wie folgt erfolgen:

Tabelle 8: Aufteilung der Transportmassen zur KA Forchheim und KA Offenburg

Institution	Kläranlage	t OS/a	Forchheim [km]	Offenburg [km]	Forchheim km* t OS/a	Offenburg km* t OS/a
Abwasserverband Breisgauer Bucht	Forchheim	31.558	0	57,3	-	1.808.273
Abwasserzweckverband Raum Offenburg	Offenburg-Grießheim	6.561	59	0	387.099	-
Stadt Kehl	Kehl-Auenheim	3.110	70,6	18,8	219.566	58.468
Abwasserzweckverband Kinzig-Harmersbachtal	Biberach (Baden)	1.927	53,3	32,3	102.709	62.242
Stadt Gengenbach	Gengenbach	943	56,3	22,7	53.091	21.406
Abwasserverband Vorderes Renchtal	Renchen	1.127	66,4	17,5	74.833	19.723
Stadt Achern	Achern+Wagshurst	1.775	71,6	23,2	127.090	41.180
Abwasserzweckverband Achertal	Kappelrodeck	1.256	76,1	27,7	95.582	34.791
Abwasserverband Neuried-Schutterwald	Neuried-Schutterwald	713	46	22	32.798	15.686
Stadt Oberkirch	Oberkirch	1.403	65,6	16,7	92.037	23.430
Abwasserverband Sasbachtal	Sasbachried	914	73,6	25,2	67.270	23.033
Stadt Rheinau	Rheinau	818	135,5	154,7	110.839	126.545
Gemeinde Appenweier	Appenweier-Urloffen	1.020	62,2	13,1	63.444	13.362
Abwasserverband Murg	Raststatt + Gaggenau	7.794	101,5	53	791.091	413.082
Wieseverband Lörrach	Bändlegrund	6.670	83,6	127,6	557.612	851.092
Abwasserzweckverband Raumschaft Lahr	Lahr	3.461	34,9	31,7	120.789	109.714
Abwasserzweckverband Bühl und Umgebung	Bühl-Vimbuch	3.404	79,6	31,2	270.958	106.205
Abwasserzweckverband Südliche Ortenau	Kappel	2.480	31,6	35,3	78.368	87.544
Abwasserverband Mittleres Wiesental	Steinen	3.091	92,7	137	286.536	423.467
Abwasserzweckverband Untere Elz	Köndringen	2.355	13,2	57,7	31.086	135.884
Abwasserverband Friesenheim	Schuttern	1.921	39,5	29,8	75.880	57.246
Abwasserzweckverband Raumschaft Hausach-Horr	Hausach, Halbmeil, St.Roman	1.447	50,8	45	73.508	65.115
Stadt Herbolzheim	Herbolzheim	877	12	43,9	10.524	38.500
Stadt Kenzingen	Kenzingen	837	8,8	47,2	7.366	39.506
Gemeindeverwaltungsverband Oberes Renchtal	Oppenau	633	71,8	22,9	45.449	14.496
Abwasserzweckverband Schwarzwasser	Lichtenau	662	83,6	35,2	55.343	23.302
Abwasserzweckverband Kaiserstuhl Nord	Wyhl	395	7,2	54,6	2.844	21.567

Nach dieser Aufstellung würde der entwässerte Schlamm wie folgt aufgeteilt:

- KA Forchheim: 49.100 t/a OS_{25%} **11.050 t/a TG_{90%}** > nach Bonndorf: **80 km**
- KA Offenburg: **32.300 t/a OS_{25%}** > nach Walheim: **160 km**

Die auf diese Weise resultierenden Jahrestonnenkilometer sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9: Transportaufkommen bei KSV in Bonndorf u. Walheim

Standort KSV	Thermisch. Kapazität [t/a OS _{25%}]	Entfernung* zur KSV [km]	Jahres- tonnen- Kilometer [t*km/a]*10 ⁶	Anteil KZV [%]
Bonndorf (KomPhos / MSE)	10.000 t/a TG _{90%}	80	1,41	110
Mannheim (MVV)	150.000	140	4,52	21,5
Walheim (EnBW/MSE)	180.000	160	5,17	17,9

erheblich kritisch bzw. unrealistisch

Auch bei diesem Aufsplitten der Klärschlämme zu etwa gleichen Teilen wäre die Nennkapazität der Verbrennungsanlage in Bonndorf durch den Klärschlammanteil des KZV bereits überschritten. Es müssten im Zweifelsfall größere Mengen entwässerter Klärschlamm über die KA Offenburg nach Walheim abgeführt werden.

Der resultierende Transportbedarf, ausgedrückt in Jahrestonnenkilometer, liegt zusammengenommen bei über 7 Mio Jahrestonnenkilometern. Die Transportkosten würden zu den Kosten für die thermische Behandlung hinzukommen.

3.3.2. Deißlingen (BRS / Remondis)

Die Planungen für eine Verbrennungsanlage am Standort der BRS in Deißlingen wurden nach aktuellem Kenntnisstand noch nicht weiter konkretisiert. In ersten Verlautbarungen wurde nach bisherigem Kenntnisstand eine Verbrennungskapazität von 10.000 t/a TM (entspricht rd. 40.000 t/a OS_{25%}) in Aussicht gestellt.

Auch diese angekündigte Verbrennungsleistung ist für den Bedarf des KZV viel zu gering.

3.3.3. Mannheim (MVV Asset GmbH)

Die Klärschlammverbrennungsanlage in Mannheim ist grundsätzlich betriebsbereit und befindet sich im Einfahrbetrieb. Die MVV Asset GmbH nimmt bereits an Ausschreibungen zur thermischen Behandlung von Klärschlamm in einer Monoverbrennungsanlage teil, so dass Sie ein Bündelausschreibung des KZV-Südbaden bedienen könnte.

Um die Entsorgungssicherheit langfristig sicherzustellen, sollten die Entsorgungverträge mindestens über 10 Jahre, besser länger, abgeschlossen werden.

Verbrennungsanlagen der Dienstleister sind i.d.R. auf die Anlieferung und thermischen Behandlung von entwässertem Klärschlamm ausgelegt.

Geht man im Rahmen einer vereinfachten überschlägigen Bewertung weiterhin von der Kläranlage Forchheim als zentralem Umladestandort aus, ergibt sich ein Transportbedarf von 12,32 Mio Jahrestonnenkilometern.

Tabelle 10: Transportaufkommen bei KSV in Mannheim (MVV Asset)

Standort KSV	Thermisch. Kapazität [t/a OS _{25%}]	Entfernung* zur KSV [km]	Jahres- tonnen- Kilometer [t*km/a]*10 ⁶	Anteil KZV [%]
Mannheim (MVV)	150.000	140	12,32	58,7

 erheblich  kritisch bzw. unrealistisch

Selbst bei dieser Verbrennungsanlage wäre die Verbrennungskapazität allein durch die Klärschlämme des KZV zu nahezu 60% ausgelastet.

3.4. Variante 4: KSV regional / dezentral (Kleinanlagen)

In den vergangenen 5 Jahren etablieren sich zunehmend kleinere Verbrennungsanlagen auf dem Markt.

Neben klassischen Wirbelschichtofenanlagen in Rügen (2.000 t/a TM, 8.000 t/a OS_{25%}) und Halle-Lochau (10.000 t/a TM, 40.000 t/a OS_{25%}) fassen zunehmend auch Kleinanlage mit Drehrohrtechnik der Fa. Heating Systems Fuß auf dem deutschen Markt (6.000 – 30.000 t/a OS_{25%}, 1.500 – 7.500 t/a TM).

Geht man in Variante 3 von einer dezentralen thermischen Behandlung der Schlämme im KZV z.B. in Form von Drehrohranlagen mittlerer Größe der Fa. Heating Systems aus (30.000 t/a OS_{25%}) aus, müssten Drehrohranlagen an 3 Standorten erstellt und betrieben werden.

In der vorliegenden Studie zur Standortanalyse wurde eine solche Lösung bereits abschlägig bewertet.

3.5. Variante 5: KSV regional / zentral (Großanlage KA Forchheim)

Variante 4 beinhaltet den Bau und Betrieb einer zentralen Verbrennungsanlage am Standort der Kläranlage Forchheim mit einer Auslegungsgröße von 100.000 bis 110.000 t OS_{25%}/a.

Mit dieser Variante können zahlreiche Vorteile genutzt werden, die hier nochmals kurz angesprochen werden:

Einsparung Transportaufkommen

Die Kläranlage Forchheim mit einer Ausbaugröße von 660.000 EW ist die größte Kläranlage im KZV. Hier fallen jährlich allein 31.500 t OS_{25%} und somit 35 % des Klärschlammes an, der nicht mehr auf der Strasse zu einer Verbrennungsanlage transportiert werden muss.

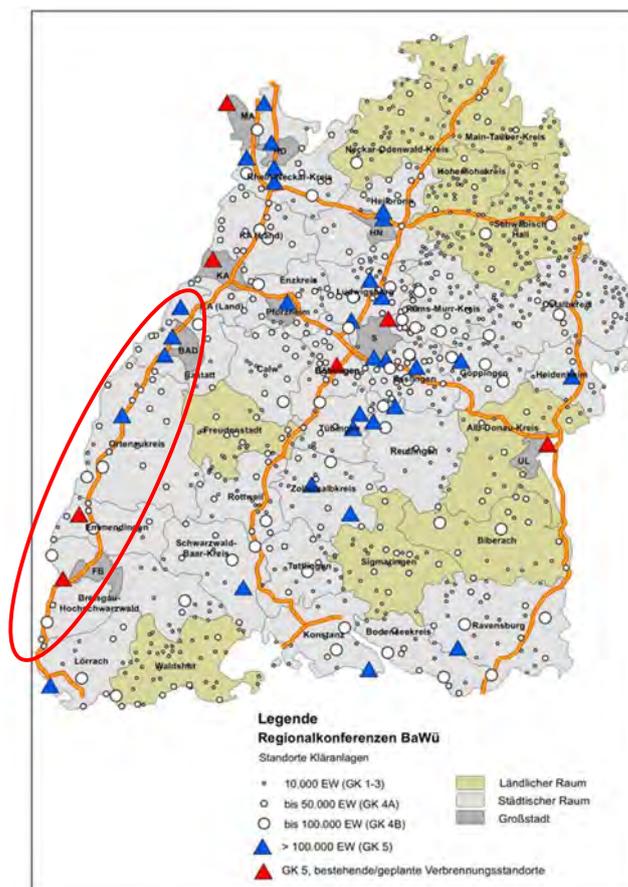


Abbildung 4: Verkehrstechnische Anbindung der KA Forchheim an das Autobahnnetz

Gute Verkehrsanbindung

Um eine ausreichende Klärschlammmenge zur wirtschaftlichen Auslastung einer Verbrennungsanlage zu bündeln, ist es ein wesentlicher Standortvorteil, wenn sowohl Klärschlammherzeuger als auch Verbrennungsanlage verkehrstechnisch günstig an das Bundesautobahnnetz angebunden sind.

Dies trifft im KZV zu, da die Mitglieder des Verbandes über die A5 gut an die Kläranlage Forchheim angebunden sind.

Die Kläranlage ist verkehrstechnisch gut erreichbar und liegt dennoch geschützt gegenüber angrenzender Wohnbebauung oder Gewerbegebiete in einem Waldgebiet. Der Lieferverkehr von und zur Kläranlage ist ohne Ortsdurchfahrt möglich, was die Wahrnehmung durch die Öffentlichkeit zusätzlich reduziert (Standortanalyse KZV).

Erfahrungen mit Betrieb und Instandhaltung einer thermischen Großanlage

Durch den Betrieb einer Klärschlammvolltrocknung auch extern angelieferter Klärschlämme verfügt die Kläranlage bereits über eine Waage, Erfahrungen im Anlieferbetrieb von Fremdschlamm und Erfahrungen mit dem Wärmeverbundsystem.

Außerdem steht auf der Kläranlage eine ausreichende Menge Klärgas zur Verfügung, welches im Anfahrbetrieb in der Verbrennungsanlage genutzt werden kann. Dadurch wird es möglich, die Klärschlammverbrennung ohne den Einsatz fossiler Energieträger zu betreiben.

Letztlich verfügt die Kläranlage Forchheim über ausreichend erfahrenes und ausgebildetes Betriebspersonal, das bereits heute die Annahme, die Trocknung und die Abgabe des getrockneten Klärschlammes sicherstellt und zukünftig, mit den entsprechenden Fortbildungen, auch für den Betrieb einer Klärschlammverbrennungsanlage eingesetzt werden kann. Hinzu kommt, dass die Kläranlage bereits rund um die Uhr besetzt ist.

Dies zusammen genommen erhöht die Betriebssicherheit der geplanten Verbrennungsanlage in besonderem Maße.

Kapazität zur Brüdenbehandlung auf der Kläranlage

Die Kläranlage Forchheim verfügt aufgrund ihrer Größe über genügend Reservekapazität, um die Brüdenbelastung kurzfristig durch Zugabe einer externen Kohlenstoff-Quelle ohne weitere Anlagen bzw. Verfahrensschritte zu bewältigen.

Mittelfristig ist zwar auch hier der Bau einer Prozesswasserbehandlungsanlage sinnvoll, die dafür erforderlichen Flächen sind bereits vorhanden.

Kosteneinsparungen durch zusätzliche Synergien

Grundsätzlich kann die Infrastruktur des gesamten Klärwerks für die Verbrennungsanlage mit genutzt werden.

Die Kläranlage des AZV Breisgauer Bucht ist „rund um die Uhr“ besetzt und verfügt über gut qualifiziertes Betriebs- und Instandhaltungspersonal. Vorhandene Lager- räume, Betriebsgebäude, Werkstätten und Sozialräume sowie die Zentrale Leitwarte können mit genutzt werden.

Autonomer Betrieb ohne Gewinnerzielung

Der wichtigste Vorteil liegt im selbstbestimmten, und damit auch konjunkturunabhän- gigen, Betrieb der Verbrennungsanlage zu den verfahrensbedingten Selbstkosten, der nicht auf eine Gewinnmaximierung abzielt. Dies stellt eine sehr hohe Entsor- gungssicherheit für die beteiligten Kläranlagenbetreiber bzw. eine Risikominimierung dar, die sich monetär nicht darstellen lassen.

3.6. Kosten/Nutzen Betrachtung

Eine Kosten/Nutzen Betrachtung ist zum aktuellen Zeitpunkt mit zahlreichen Unwäg- barkeiten belastet und somit nur eingeschränkt aussagekräftig.

Die aktuellen Entsorgungspreise der marktführenden Dienstleistungsunternehmen sind Mischkalkulationen aus Transport- und Verbrennungskosten, die nicht weiter aufgeschlüsselt sind. Die Transportleistung ist in Baden-Württemberg durch die Nut- zung lokaler Verbrennungskapazitäten in Zementwerken weitgehend minimiert, ebenso wie die (Mit)Verbrennungskosten in Kohlekraftwerken.

Dabei ist anzumerken, dass die Entsorgungskosten in Mitverbrennungsanlagen in Abhängigkeit der jeweiligen Konjunkturlage großen Schwankungen unterworfen sein können. Solange die Bauindustrie eine gute Nachfrage nach Zement hat und die Kohlekraftwerke unvermindert in Betrieb sind, kann man von weiterhin stabilen Prei- sen ausgehen.

In den Zementwerken, die in Baden-Württemberg vorherrschend für die Mitverbren- nung von Klärschlamm genutzt werden, werden zudem keine besonderen Anforde- rungen an die Rauchgasreinigung gestellt, die die Verbrennungskosten ansonsten in die Höhe treiben.

In Baden-Württemberg liegen die mittleren Entsorgungskosten mit thermischer Ver- wertung in Mitverbrennungsanlagen derzeit im Mittel bei rd. 100 €/t OS (netto) bzw. rd. 120 €/t OS (brutto) (Mischkalkulation).

Diese Verhältnisse werden sich zukünftig ändern, wenn auch Dienstleistungsunter- nehmen die Klärschlämme in Monoverbrennungsanlagen behandeln müssen und im Anschluss an die Verbrennung eine P-Rückgewinnung aus der Asche durchzuführen ist. Um die Entsorgungskosten dennoch möglichst stabil zu halten, ist besonderes Augenmerk auf eine wirtschaftliche Transportentfernung zu legen, die im Allgemei- nen bei einem Radius von max. 100 km um die Monoverbrennungsanlage angesetzt wird.

Auf Nachfrage bei EEW Helmstedt wurden für die künftige Klärschlamm Entsorgung folgende Pauschalpreise (Netto) im wirtschaftlichen Umkreis der Verbrennungsanlage genannt:

Thermische Behandlung MonoV	75 – 85 €/t OS (netto)
Transport	40 – 50 €/t OS (netto)
P-Rück ab 2029	25 – 30 €/t OS (netto)

Daraus ergibt sich geschätzt ein künftig zu erwartender Entsorgungspreis mit P-Rückgewinnung von 140 – 165 €/t OS (netto) bzw. 167 – 196 €/t OS (brutto).

Während die reinen Verbrennungskosten kalkulierbar sind, kommt bei den ohnehin kilometerabhängigen Transportkosten eine kilometerabhängige CO₂-Abgabe hinzu, die das Transportunternehmen zahlt und an den Kunden weiterreicht. Dieser Zuschlag wird in Zukunft weiter steigen.

Zur Veranschaulichung wurde der Zuschlag in einer überschlägigen Berechnung auf der Basis des theoretischen Marktwerts von CO₂-Äquivalenten nach Notierung EEX Spotmarkt ECarbix (hier: Stand 31.05.2021: 51,75 €) beispielhaft ermittelt

Die jährlichen (Netto)Transportkosten inklusive der theoretisch anfallenden CO₂-Zuschläge wurden überschlägig für 3 Rechenbeispiele ermittelt.

In Anlehnung an Kap. 3.3.1 wurde die Klärschlammmenge hälftig aufgeteilt und

1. auf der KA Forchheim getrocknet und das Trockengut zur KSV nach Walheim transportiert und
2. von der KA Offenburg aus in entwässerter Form zur Verbrennungsanlage nach Walheim transportiert.

Rechenbeispiel 1: Trockengut KA Forchheim → KSV Walheim

Trockengut von KA Forchheim > Walheim		
Trockengut	11.050	t/a
Transport zur Verbrennung	180	km
Jahrestonnenkilometer	1.989.000	tkm
Transport (60 €/t)	663.000	€/a
CO ₂ -Faktor Transport (LKW)	130	kg/1000 tkm
Transport	258,57	t/a CO ₂
CO ₂ -Marktwert	51,75	€/t
CO ₂ -Abgabe	13.381	€/a
Transport	gesamt	676.381 €/a

Rechenbeispiel 2: Entwässerter Schlamm von KA Offenburg → KSV Walheim

Filterkuchen von KA Offenburg > Walheim		
Filterkuchen	32.300	t/a
Transport zur Verbrennung	160	km
Jahrestonnenkilometer	5.168.000	tkm
Transport (40 €/t)	1.292.000	€/a

CO2-Faktor Transport (LKW)	130	kg/1000 tkm
Transport	671,84	t/a CO2
CO2-Marktwert	51,75	€/t
CO2-Abgabe	34.768	€/a
Transport gesamt	1.326.768	€/a

Zusammengenommen ergeben sich jährliche Transportkosten von rd. 2 Mio € (2.003.149 €/a).

Geht man exemplarisch davon aus, dass der gesamte Klärschlamm des KZV von der KA Forchheim aus in entwässerter Form transportiert werden muss, weil in der KSV Walheim aufgrund der Anlagenkonzeption kein getrockneter Klärschlamm in die Verbrennung aufgegeben werden kann, liegen die jährlichen Transportkosten in Rechenbeispiel 3 sogar bei rd. 3,6 Mio € (3.626.564 €/a).

Rechenbeispiel 3: Gesamtmenge entwässerter Klärschlamm von KA Forchheim > KSV Walheim

Gesamtmenge von KA Forchheim > Walheim		
Filterkuchen	88.000	t/a
Transport zur Verbrennung	180	km
Jahrestonnenkilometer	15.840.000	tkm
Transport (40 €/t)	3.520.000	€/a
CO2-Faktor Transport	130	kg/1000 tkm
Transport	2.059,2	t/a CO2
CO2-Marktwert	51,75	€/t
CO2-Abgabe	106.564	€/a
Transport gesamt	3.626.564	€/a

Die Rechenbeispiele machen deutlich, dass neben den unvermeidbaren Verbrennungskosten, die auch in einer kommunalen Verbrennungsanlage anfallen, ein nicht zu verachtendes Sparpotential in den Transportkosten liegt.

Hinzu kommt ein weiterer Aspekt, der sich monetär nicht fassen lässt:

Mit der Vergabe des Entsorgungsauftrages an ein Dienstleistungsunternehmen hat der Kläranlagenbetreiber keinen Einfluss mehr auf betriebswirtschaftliche Entscheidungen, die sich auf die Kosten der thermischen Behandlung auswirken (z.B. Gewinnoptimierung, zukünftige P-Rückgewinnung aus der Klärschlammmasche).

Die Bewahrung der Entscheidungshoheit beim Betrieb einer eigenen Verbrennungsanlage lässt sich jedoch monetär nicht zum Ausdruck bringen.

Es stellt sich die Frage, wieviel finanziellen Gewinn man in der unabhängigen, selbstverantwortlichen Sicherung der Klärschlammentsorgung sehen kann oder will?

4. Schlußfolgerung

Durch die Einführung der Phosphorrückgewinnungspflicht in der Klärschlammverordnung ist ab 2029 eine Mitverbrennung nur noch für phosphorarme Klärschlämme unterhalb des Grenzwertes 20 gP/kg TM möglich. Da dieser Schwellenwert nur von einem geringen Anteil aller Klärschlämme eingehalten wird (Annahme: ca. 15 %) ist eine thermische (Mit-) Verwertung von Klärschlamm in Zementwerken, Kohlekraftwerke oder Müllverbrennungsanlagen ab 2029 nicht mehr möglich.

Da dies für kommunale Kläranlagenbetreiber und privatwirtschaftliche Dienstleistungsunternehmen in gleicher Weise gilt, haben sowohl kommunale Zweckverbände als auch Dienstleistungsunternehmen mit dem Aufbau neuer Verbrennungskapazitäten bundesweit begonnen.

In der vorliegenden Studie wurden die bereits betriebenen, wie auch die geplanten oder in Bau befindlichen Verbrennungskapazitäten landes- und bundesweit untersucht. Es wurde geprüft, ob in diesen Verbrennungsanlagen langfristig Kapazitäten zur thermischen Behandlung der Klärschlämme des KZV vorhanden sind.

Im KZV-Südbaden fällt ausreichend Klärschlamm zur wirtschaftlichen Auslastung einer eigenständigen Klärschlammverbrennungsanlage mit einer Verbrennungsleistung von rd. 25.000 t/a TM an. Eine Akquisition von fremdem Klärschlämmen zur wirtschaftlichen Auslastung der Verbrennungsanlage ist nicht erforderlich.

Da die Planungen kommunaler Zweckverbände allgemein auf den eigenen Bedarf ausgelegt sind und nur wenig Reservekapazität für z.B. einen Ausfallverbund vorsehen, ist ein Unterkommen der kompletten Klärschlammmenge des KZV in fremdem kommunalen Verbrennungsanlagen unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen (z.B. kbb Böblingen, TVM Mainz, Planungen kommunaler Zweckverbände bundesweit).

Klärschlammverbrennung in Dienstleistung

Monoverbrennungsanlagen mit deutlich größerer Kapazität werden aktuell durch privatwirtschaftliche Dienstleistungsunternehmen an Standorten von u.a. Müllverbrennungsanlagen (EEW, MVV Asset) oder Kohlekraftwerken (RWE, EnBW) errichtet.

In Baden-Württemberg kämen für den KZV zwei solcher Anlagen mit einer ausreichenden Verbrennungskapazität in Betracht:

- die soeben in Betrieb gegangene Verbrennungsanlage der MVV in Mannheim (150.000 t/a OS_{25%}) und
- die geplante Verbrennungsanlage der EnBW in Walheim (180.000 t/a OS_{25%}).

Würde man den gesamten Klärschlamm des KZV in entwässerter Form anliefern, wie dies bei der Konzeption und Auslegung der Verbrennungsanlagen i.d.R. vorgesehen ist, wäre die Verbrennungsleistung in Mannheim zu 59% und in Walheim zu 49% ausgelastet. Diese großen Anteile stehen durch den bestehenden Bedarf ortsnah anfallender Klärschlämme nicht zur Verfügung.

Für den Fall, dass die Verbrennungsanlagen auch getrockneten Klärschlamm annehmen, könnte man die Klärschlämme des KZV wie unter Kap. 3.3.1 beschrieben aufteilen:

- KA Forchheim: 49.100 t/a OS_{25%} > Trocknung > **11.050 t/a TG_{90%}**
- KA Offenburg: **32.300 t/a OS_{25%}**.

Auf diese Weise ließe sich das Transportaufkommen reduzieren, würde aber eine Erneuerung der Klärschlamm-trocknung auf der Kläranlage Forchheim erforderlich machen. Die Inanspruchnahme an Verbrennungskapazität würde sich dadurch ebenfalls reduzieren, da die Rauchgasreinigung durch Verminderung des Volumenstromes entlastet würde.

Voraussetzung bei allen Überlegungen zur Klärschlammverbrennung in Dienstleistung ist die Vergabe nach Durchführung einer europaweiten Ausschreibung. Im Sinne größtmöglicher Entsorgungssicherheit müsste die Ausschreibung zeitnah erfolgen und eine lange Vertragslaufzeit von 10-20 Jahre vorsehen. Dabei ist davon auszugehen, dass die Transportkosten durch Ansteigen der Kraftstoffpreise, den Kraftfahrermangel und die CO₂-Abgaben weiter steigen werden und auch die Kosten für die zukünftig gesetzlich geforderte P-Rückgewinnung noch nicht sicher benannt werden können.

Eine Nutzung überregionaler Verbrennungsanlagen in anderen Bundesländern erfordert zudem eine Transportleistung über viele 100 Kilometer, was sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht nicht erstrebenswert ist.

Zentrale Verbrennungsanlage auf dem Gelände der KA Forchheim

In dem Bericht zur Standortanalyse wurde bereits aufgezeigt, dass die Errichtung einer verbandseigenen Verbrennungsanlage am Standort der Kläranlage Forchheim möglich und sinnvoll ist.

Im Rahmen der hier ausgeführten Variantenbetrachtung werden darüber hinaus folgende ideelle Vorteile besonders hervorgehoben:

1. Kontrolle über den Prozess:

Durch den Bau einer eigenen Anlage behält der ZVK die volle Kontrolle über den gesamten Entsorgungsprozess, von der Klärschlamm-trocknung über die Klärschlamm-verbrennung bis hin zur P-Rückgewinnung. Dies ermöglicht das direkte Management von Betrieb, Umweltschutzstandards und Kapazitätsauslastungen entsprechend den Bedürfnissen.

2. Langfristige Kosten:

Obwohl der Bau einer eigenen Anlage mit anfänglichen hohen Investitionen verbunden ist, können langfristig potenziell niedrigere Betriebskosten erreicht werden durch

- die gesicherte Auslastung der Anlage durch die Verbandsmitglieder (keine Akquisition nötig)
- einen verringerten Klärschlammtransport (steigende Transportkosten sind zu erwarten)
- die Abrechnung nach Selbstgestehungskosten, ohne Gewinnzuschlag
- zahlreiche Synergieeffekte in Verbindung mit dem Kläranlagenbetrieb, die zur weiteren Senkung der Selbstkosten beitragen.

Der KZV muss nicht auf die Preise oder Vertragsbedingungen externer Dienstleister reagieren und kann langfristig selbst Einsparungen erwirtschaften.

3. Anpassungsfähigkeit und Flexibilität:

Eine eigene Klärschlammverbrennungsanlage bietet die Möglichkeit, die Anlage nach den spezifischen Anforderungen und dem Volumen des Klärschlammes im KZV anzupassen. Dies ermöglicht eine flexible Betriebsführung und eine bessere Anpassung an zukünftige Veränderungen.

4. Langfristige Nachhaltigkeit (Ökologie):

Eine eigene Klärschlammverbrennungsanlage bietet die Möglichkeit, langfristige Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Durch die Nutzung moderner Verbrennungstechnologien, die Implementierung effektiver Umweltschutzmaßnahmen und die Minimierung des Transportaufkommens kann die Anlage einen positiven Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zur Förderung einer nachhaltigen Abfallwirtschaft leisten.

Besonders hervorzuheben ist auch das thermische Potential, das nach der aktuellen Entwurfsplanung bei einer Betriebsdauer von 8.000 Betriebsstunden pro Jahr bei 32.400 MWh/a liegt.

Nach Angaben des statistischen Bundesamtes setzte im Jahr 2020 jeder Haushalt in Deutschland im Durchschnitt 17 644 Kilowattstunden Energie pro Jahr für die verschiedenen Anwendungsbereiche des Wohnens ein (Destatis, 2022). Mit diesem spezifischen Wärmebedarf könnten rd. 180 Haushalte mit Wärme aus der Klärschlammverbrennung versorgt werden.

5. P-Rückgewinnung (Ökologie):

Als Betreiber der Verbrennungsanlage hat der KZV die Kontrolle über das künftige Verfahren zur P-Rückgewinnung aus der Klärschlammmasche. Er entscheidet über die Entstehung und Verwertung des erzeugten Recyclats und kann somit einen nachhaltigen Beitrag zur Gewinnung eines ökologisch wertvollen Recyclingdüngers leisten.

In Kooperation mit den übrigen Verbrennungsanlagen des Landes ist anzunehmen, dass mit Unterstützung des KZV eine P-Rückgewinnungsanlage in oder nahe Baden-Württemberg entsteht, so dass die Transportleistung für die Klärschlammaschen zur P-Rückgewinnungsanlage ebenfalls reduziert wird.

6. Lokale Wirtschaft:

Der Bau einer eigenen Anlage kann die lokale Wirtschaft unterstützen, indem lokale Unternehmen in den Bau und die Instandhaltung der Anlage einbezogen werden.

Insgesamt bietet der Bau einer eigenen Klärschlammverbrennungsanlage die Möglichkeit, die Kontrolle über den Entsorgungsprozess zu behalten, langfristige Kosten zu senken, Flexibilität zu gewährleisten und einen Beitrag zur Nachhaltigkeit und lokalen Wirtschaftsentwicklung zu leisten.

5. **Empfehlung**

Mit dem Ziel, die Klärschlamm Entsorgung langfristig und kostengünstig sicherzustellen, um damit den betriebssicheren Abwasserreinigungsprozess als Daseinsvorsorge zu gewährleisten, ist der KZV Südbaden in der günstigen Situation, die thermische Vorbehandlung des Klärschlammes vor der zukünftig erforderlichen P-Rückgewinnung eigenverantwortlich in einer eigenen Verbrennungsanlage durchführen und steuern zu können.

Folgende Bedingungen sind hierbei ausschlaggebend:

1. Im KZV fällt ausreichend Klärschlamm zur wirtschaftlichen Auslastung einer eigenständigen Verbrennungsanlage an.
2. Im KZV ist ein geeigneter Standort zur Errichtung einer Verbrennungsanlage bereits vorhanden und muss nicht erst gesucht und erworben werden.

Bei Errichtung einer Verbrennungsanlage auf dem Gelände der Kläranlage Forchheim können darüber hinaus viele Synergien zur weiteren Kostenreduzierung genutzt werden:

3. Das Transportaufkommen wird minimiert, da der Klärschlamm der KA Forchheim nicht mehr auf der Strasse transportiert werden muss.
4. Die günstige verkehrstechnische Anbindung der Verbandsmitglieder über die Autobahn A5 reduziert Fahrtstrecken und Ortsdurchfahrten.
5. Die Kläranlage verfügt über ausreichende Kapazität zur Aufnahme und Reinigung des anfallenden Prozesswasser (Brüdenbehandlung).
6. Das Kläranlagenpersonal ist bereits geübt im Management großer Fremdschlamm-mengen und in Betrieb und Instandhaltung einer Klärschlamm-trocknungsanlage.
7. Die erforderlichen Werkstätten und Lagerhallen zur Vorhaltung von Ersatzteilen sind auf der Kläranlage bereits vorhanden.
8. Ein 24 h-Schichtbetrieb ist auf der Kläranlage bereits etabliert.
9. Die vorhandene Prozessleitwarte der Kläranlage kann auch für den Betrieb der Verbrennungsanlage genutzt werden.

All diese Vorteile ermöglichen es dem KZV, die thermische Verwertung des Klärschlammes unabhängig von einem gewinnorientierten Dienstleistungsunternehmen

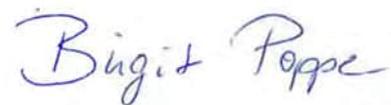
in eigener Regie durchzuführen und die anschließende Durchführung der P-Rückgewinnung über einen Dienstleister nach eigenen Vorstellungen in die Wege zu leiten.

Es wird daher die Empfehlung ausgesprochen, diese Vorteile zu nutzen und im Auftrag des KZV eine Klärschlammverbrennungsanlage auf dem Gelände der Kläranlage Forchheim zu errichten und zu betreiben.

erstellt, Stuttgart 20.03.2024

A handwritten signature in blue ink that reads 'W Maier'.

Dr.-Ing. Werner Maier
Geschäftsführer
Umweltberatung Werner Maier
Max-Eyth-Str. 20
70839 Gerlingen

A handwritten signature in blue ink that reads 'Birgit Poppe'.

Dr. rer. nat. Birgit Poppe
Projektbearbeiterin
iat-Stuttgart GmbH
Friolzheimer Straße 3A
70499 Stuttgart

Literaturverzeichnis

Heidecke P. ,Lehrmann F., Six J. 2023	"Aktueller Stand der Kapazitätsentwicklung zur thermischen Klärschlammbehandlung" Würzburger Klärschlammstage, 25.05.2023
Stark K., Schnell M., Peters E., Quicker P. <i>In:</i> Holm O., Thomé-Kozmiensky E., Quicker P., Kopp-Assenmacher S. 2023	" Thermische Klärschlammbehandlung in Deutschland – Bestand und Prognose", 6. Berliner Klärschlammkonferenz, 13./14.11.2023 <i>In:</i> " VERWERTUNG VON KLÄRSCHLAMM, Band 6"
Stark K. 2023	"Thermische Klärschlammbehandlung und Phosphorrückgewinnung - Bestand und Ausblick" Präsentation Dresdener Abwassertagung, 19.04.2023
Maier W., Poppe B. <i>Im Auftrag:</i> KZV-Südbaden 2023	"Standortanalyse für den Klärschlammverwertung Zweckverband Südbaden"
DWA Baden-Württemberg, Stuttgart Bericht 2019, Überarbeitung 2020	"Status quo und Strukturkonzept zur Klärschlamm- entsorgung und Phosphorrückgewinnung in Baden- Württemberg"
Deutsches Bundesamt https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/12/PD22_542_85.html	"Energieverbrauch privater Haushalte für Wohnen im Jahr 2020 um 0,9 % gesunken"

8.10 Gefährdungsanalyse Hochwasser



Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Gefährdungsanalyse Hochwasser Kläranlage Forchheim

Erläuterungsbericht

05.2020

Abwasserzweckverband
Breisgauer Bucht

Hanferstraße 6
79108 Freiburg

BIT | INGENIEURE

Standort Freiburg
Talstr. 1
79102 Freiburg
Tel. +49 761 29657-0
www.bit-ingenieure.de

02ZBB20002

AZV Breisgauer Bucht

Gefährdungsanalyse Hochwasser Kläranlage Forchheim

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
2	Grundlagendaten	3
3	Vorgehensweise	6
4	Ergebnis.....	8

1 Allgemeines

Die Kläranlage Forchheim des Abwasserzweckverbands Breisgauer Bucht (AZV) hat ein Verbandsgebiet von circa 650 km² mit einer Einwohnerzahl von circa 375.000 Menschen. Sie liegt nördlich des Orts Forchheim und circa 1 km entfernt vom Leopoldskanal (vgl. Abb. 1). Die vorliegende Studie wurde durchgeführt, um die Hochwassergefährdung der Anlage auf der Grundlage der Hochwassergefahrenkarten von Baden-Württemberg (HWGK) zu beschreiben.

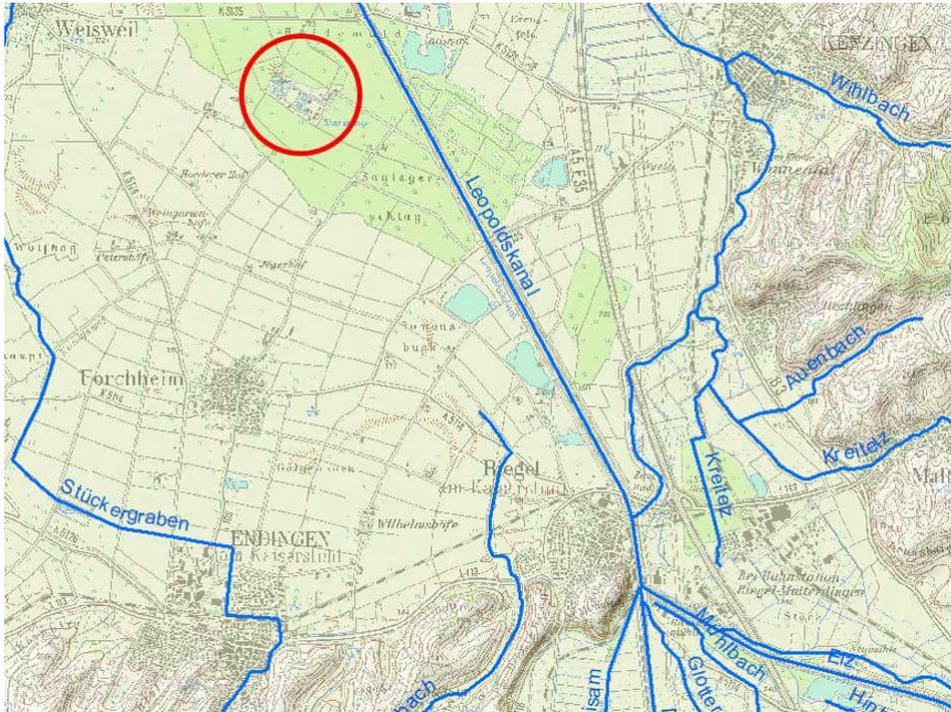


Abb. 1: Lage der Kläranlage Forchheim des AZV Breisgauer Bucht

2 Grundlagendaten

In Abb. 2 sind die Überschwemmungsbereiche der in dunkelblau eingetragenen Fließgewässer dargestellt. Demzufolge liegt der Bereich der Kläranlage deutlich außerhalb des 100-jährlichen Überschwemmungsbereichs (dieser ist hauptsächlich im südlichen und östlichen Bereich des Ausschnitts zu erkennen). In Abb. 3 sind die Wassertiefen, also die Höhe des Wasserstandes über Geländehöhe, dargestellt. Beide Darstellungen entstammen dem derzeit gültigen und veröffentlichten Bearbeitungsstand (11.05.2020). Aus den Darstellungen ist nicht ableitbar, wo die Ausuferungen aus dem Gewässer heraus ins Vorland erfolgen.

Zur Ermittlung der Gefährdung durch Hochwasser wurden die originalen HWGK-Daten angefordert. Für die Analyse wurden hauptsächlich die Rasterdaten des Wasserspiegels (Absoluthöhe) sowie der im Rahmen von HWGK berechneten Wassertiefen (Wasserstand über Grund) verwendet. Die Wassertiefen-Daten (HWGK) waren aus der Differenz von Wasserspiegel und Höhendaten abgeleitet worden. Da seit 2016 ein neues Befliegungs-Raster zur Verfügung steht, das aktueller und räumlich höher aufgelöst ist, wurde dieses zur vorliegenden Studie herangezogen.

Die Bearbeitung der Studie erfolgte mit den GIS-Programmen ArcMap und ArcGisPro.

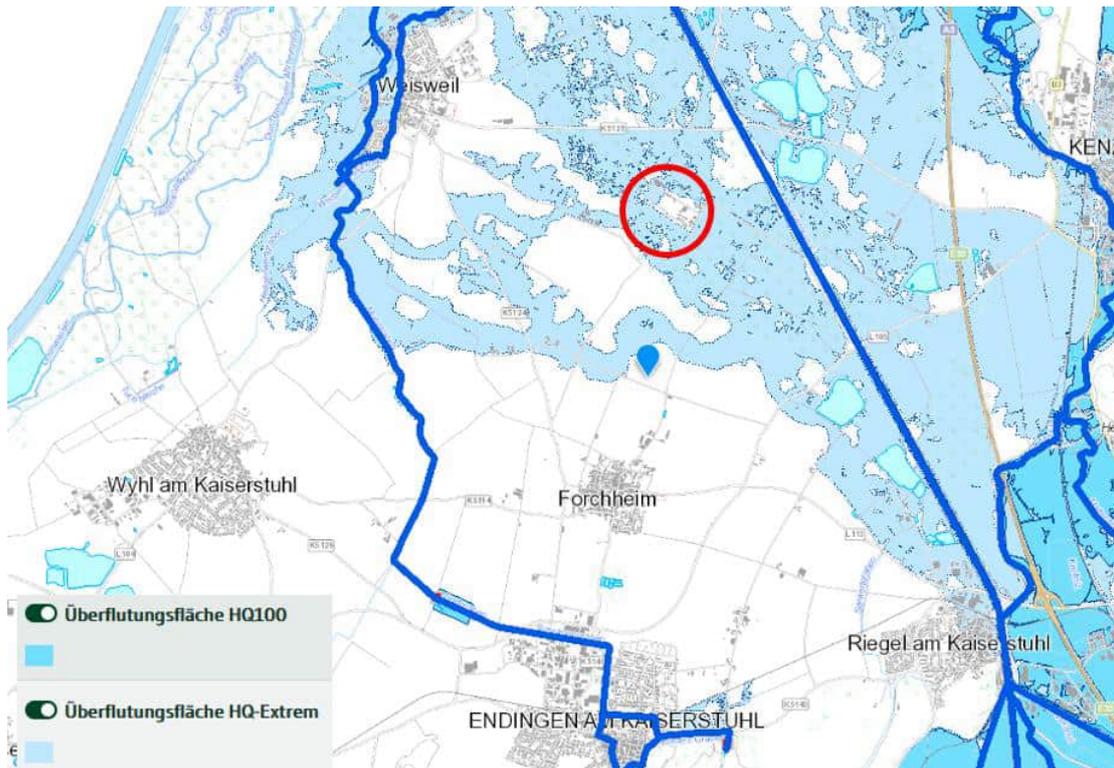


Abb. 2: Überflutungsflächen von HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} nach HWGK Baden-Württemberg (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)

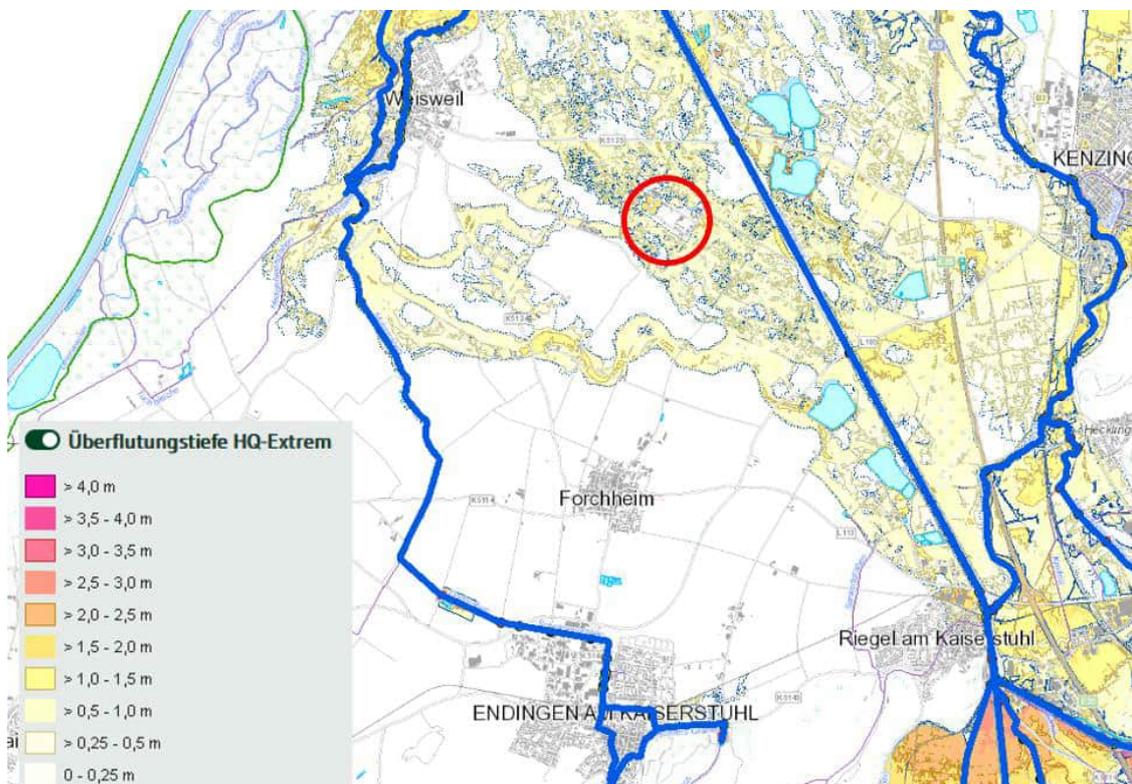


Abb. 3: Wassertiefen von HQ_{extrem} nach HWGK Baden-Württemberg (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)

Zusammenstellung der verwendeten Daten:

- Wasserstands-Raster (HWGK) in UTM (ETRS89) 1x1m-Rasterung (HQ_{extrem})
- Wassertiefen-Raster (HWGK) in UTM (ETRS89) 1x1m-Rasterung ((HQ_{extrem}, vgl. Abb. 4)
- Höhendaten des LGL aus Laserscan-Befliegung 2016; 0,5x0,5m-Rasterung
- Ergänzende Vermessungsdaten des AZV

Einzelne Anlagenteile werden auch mit einer hoch aufgelösten Laserscan-Befliegung mit einer gewissen Unschärfe abgebildet. Aus diesem Grund wurden zusätzlich Daten aus terrestrischer Vermessung mit in die Untersuchung einbezogen.

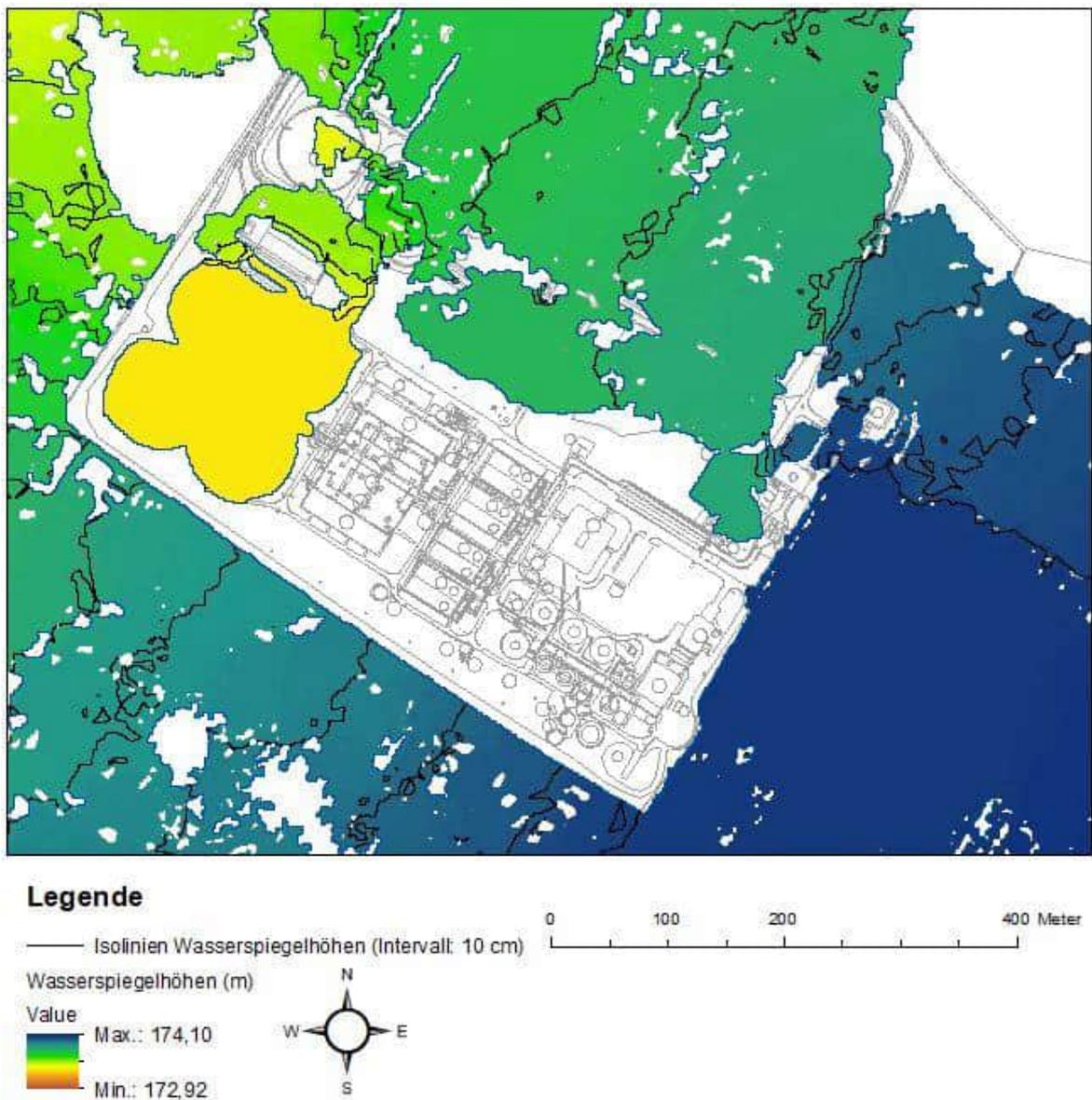
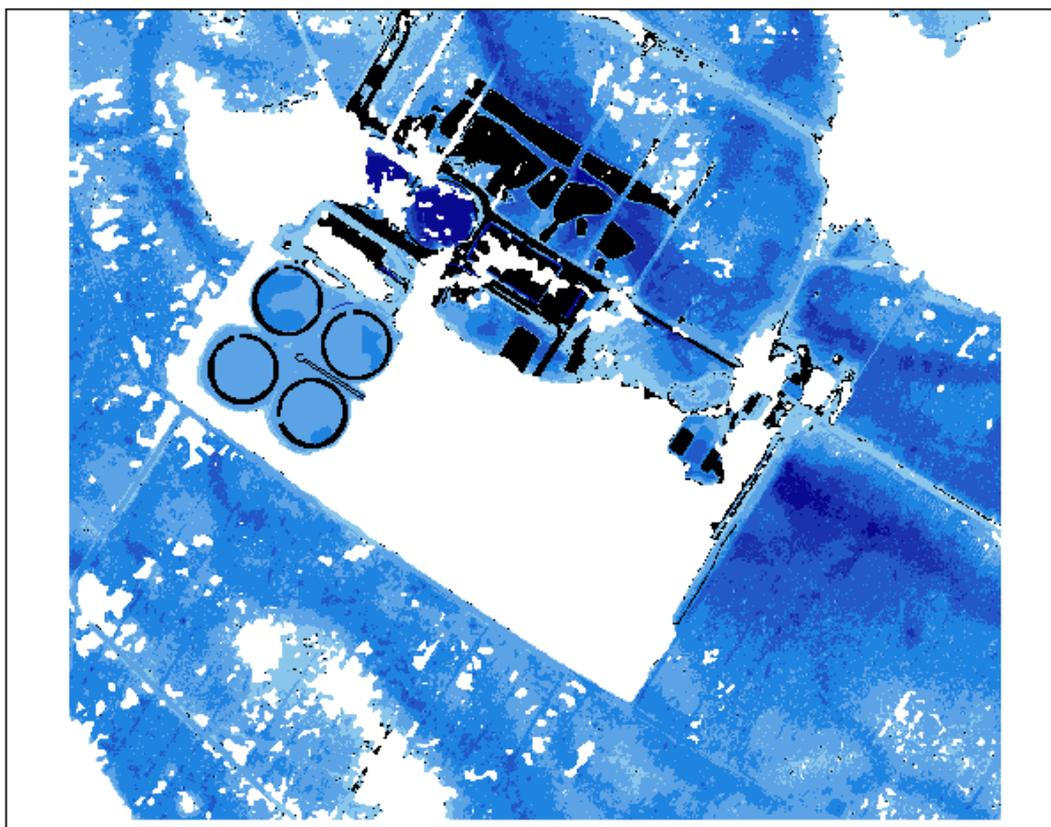


Abb. 4: Wasserspiegel HQ_{extrem} nach HWGK mit Isolinen im 10cm-Höhenabstand

3 Vorgehensweise

Zur Beurteilung der Gefährdung durch Gewässerhochwasser wurden mit den vorhandenen Daten folgende Schritte durchgeführt:

- Visuelle Prüfung aller Grundlagendaten auf Plausibilität
- Ergänzung des 0,5x0,5m-Rasters des LGL durch die Höheninformationen der terrestrischen Vermessung einzelner Anlagenteile
- Überlagerung des ergänzten digitalen Geländemodells (0,5x0,5m-Rasterung) mit dem Wasserspiegellagenraster (HQ_{extrem})
- Differenzenbildung zwischen Wasserspiegellagenraster und ergänztem neuem Geländemodell



Legende

Wassertiefe HQ extrem
[m]

■	trocken
■	0 - 0,25
■	0,25 - 0,5
■	0,5 - 0,75
■	0,75 - 1
■	1,0 - 1,25
■	> 1,25

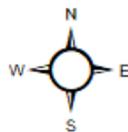


Abb. 5: Neu generiertes resultierendes Wassertiefenraster

In Abb. 5 ist das sich aus der Differenzenbildung ergebende neue Wassertiefenraster dargestellt.

Die schwarzen Bereiche ergeben bei der Differenzenbildung einen negativen Betrag. Es handelt sich dabei also um Flächen, die auf der Grundlage des alten Höhenmodells beim Extremereignis rechnerisch überflutet waren. Durch das neue Geländemodell, in das zusätzlich terrestrisch vermessene Höhendaten eingearbeitet wurden, fallen diese Bereiche rechnerisch trocken.

4 Ergebnis

Durch ausgefertes Flusswasser können sich nur im Zusammenhang mit dem Hauptwasserkörper Überflutungsbereiche bilden. Wenn es keine oberirdischen Zuflüsse gibt, können sich keine Wasserflächen bilden. Dies wäre nur in Form von Grundwasseraufstößen oder Druckwasserbereichen möglich, die durch Unterströmung von Gebäuden oder Dammstrukturen entstehen können. Diese sind nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

In Abb. 5 ist eine rote Linie eingetragen, die durchgängig durch weiße oder schwarze Flächen verläuft (weiß: bereits auf Grundlage des alten Geländemodells trocken; schwarz: aufgrund des neuen Geländemodells und der terrestrischen Vermessung trocken). Durch diese rote Linie sind die einzelnen blau dargestellten Überschwemmungsbereiche vom Hauptwasserkörper getrennt und somit nicht mehr durch das Flusshochwasser gefährdet.

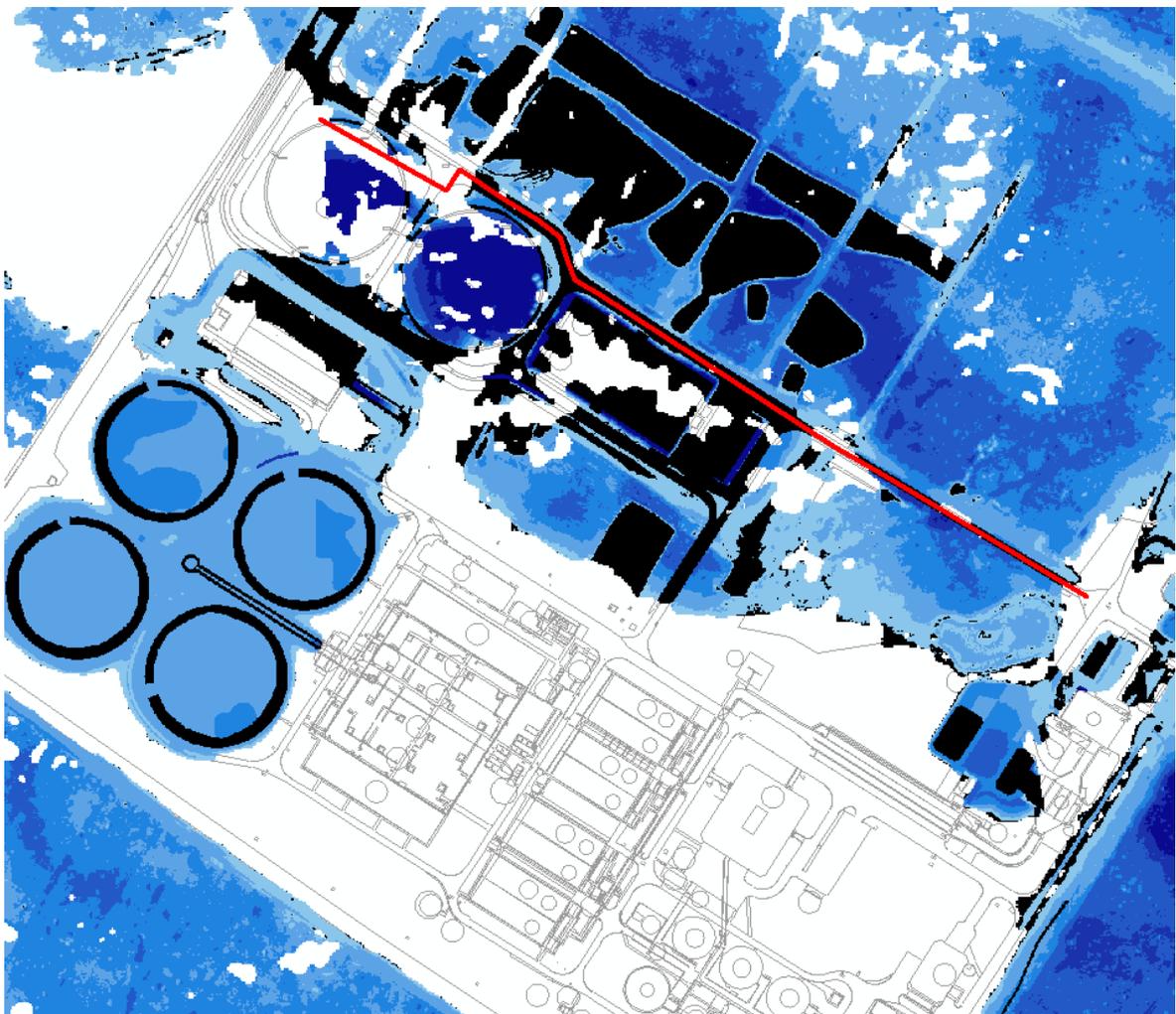


Abb. 6: Überflutungstiefen (Extremereignis) mit Zuflusshindernislinie

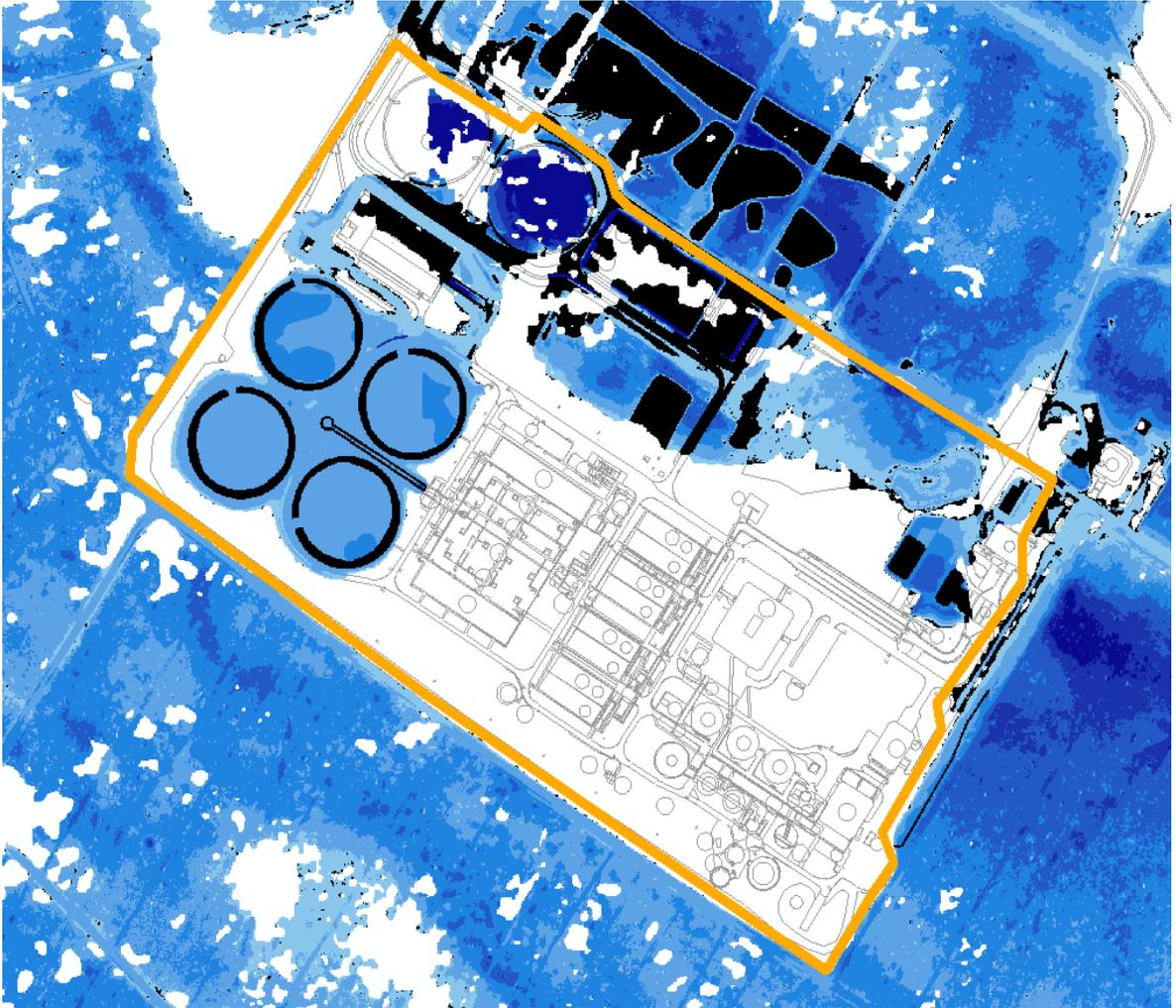


Abb. 7: Überschwemmungstiefen des Extremhochwassers sowie durch neue Vermessung trocken fallender Bereich

Aus dieser Betrachtung ergibt sich, dass der in Abb. 7 orange markierte Bereich des Kläranlagengeländes nicht vom extremen Flusshochwasser betroffen ist, wenn eventuelle Grundwasseraufstöße oder Druckwassereinflüsse unberücksichtigt bleiben. Die Zuwegung zum Kläranlagengelände ist jedoch überflutet. Die Passierbarkeit der Zufahrt wurde nicht näher untersucht.

Aufgestellt: Dipl.-Hyd. Peter Neff, Dipl.-Ing. Thomas Brendt

Freiburg, 14.05.2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Th. Brendt', written in a cursive style.

BIT Ingenieure AG

Talstraße 1

79102 Freiburg

Tel.: +49 761 29657-0

freiburg@bit-ingenieure.de

8.11 Klärschlammanalysen

Lfd. Nr.	Institution	Kläranlage	EW	im Mittel (Zeitraum 2018 - 2022)					
				TR / a	TR	OS / a	OS / a (25%)	%-Anteil OS	%-Anteil TR
				[t TR / a]	[%]	[t OS / a]	[t OS / a]	[%]	[%]
01	Abwasserverband Breisgauer Bucht	Kläranlage Forchheim	660.000	7.915	25,08	31.558	31.659	35,40	36,27
02	Zweckverband Interkommunale Zusammenarbeit Abwasser Ortenau (IZAO)								
02.01	Abwasserverband Raum Offenburg	Kläranlage Offenburg-Grießheim	200.000	1.772	27,00	6.561	7.086	7,36	8,12
02.02	Stadt Kehl	Kläranlage Kehl-Auenheim	48.000	626	20,14	3.110	2.505	3,49	2,87
02.03	Abwasserverband Kinzig-Harmersbachtal	Kläranlage Biberach (Baden)	46.100	482	24,99	1.927	1.926	2,16	2,21
02.04	Stadt Gengenbach	Kläranlage Gengenbach	33.500	239	25,34	943	956	1,06	1,10
02.05	Abwasserverband Vorderes Renchtal	Kläranlage Renchen	32.000	304	26,99	1.127	1.217	1,26	1,39
02.06	Stadt Achern	Kläranlage Achern + Wagshurst	30.200	380	21,44	1.775	1.522	1,99	1,74
02.07	Abwasserverband Achertal	Kläranlage Kappelrodeck	28.000	305	24,30	1.256	1.221	1,41	1,40
02.08	Abwasserverband Neuried-Schutterwald	Kläranlage Neuried-Schutterwald	21.500	198	27,80	713	793	0,80	0,91
02.09	Stadt Oberkirch	Kläranlage Oberkirch	18.000	319	22,74	1.403	1.276	1,57	1,46
02.10	Abwasserverband Sasbachtal	Kläranlage Sasbachried	17.000	215	23,54	914	860	1,02	0,99
02.11	Stadt Rheinau	Kläranlage Rheinau	13.500	146	17,90	818	586	0,92	0,67
02.12	Gemeinde Appenweier	Kläranlage Appenweier-Urloffen	12.300	216	21,14	1.020	862	1,14	0,99
03	Abwasserverband Murg	Kläranlagen Rastatt und Gaggenau	200.000	1.725	22,13	7.794	6.899	8,74	7,90
04	Wieserverband Lörrach	Kläranlage Bandlegrund	290.000	1.663	24,94	6.670	6.654	7,48	7,62
05	Abwasserverband Raumschaft Lahr	Kläranlage Lahr	100.000	1.035	29,90	3.461	4.139	3,88	4,74
06	Abwasserverband Bühl und Umgebung	Kläranlage Bühl-Vimbuch	160.000	864	25,38	3.404	3.456	3,82	3,96
07	Abwasserverband Südliche Ortenau	Kläranlage Kappel	64.000	620	25,00	2.480	2.480	2,78	2,84
08	Abwasserverband Mittleres Wiesental	Kläranlage Steinen	75.000	661	21,40	3.091	2.646	3,47	3,03
09	Abwasserverband Untere Elz	Kläranlage Köndringen	91.700	566	24,03	2.355	2.264	2,64	2,59
10	Abwasserverband Friesenheim	Kläranlage Schuttern	23.500	467	24,32	1.921	1.869	2,16	2,14
11	Abwasserverband Raumschaft Hausach-Hornberg	Kläranlagen Hausach, Halbmeil, St. Roman	34.000	324	22,36	1.447	1.294	1,62	1,48
12	Stadt Herbolzheim	Kläranlage Herbolzheim	15.000	207	23,60	877	828	0,98	0,95
13	Stadt Kenzingen	Kläranlage Kenzingen	13.000	168	20,09	837	673	0,94	0,77
14	Gemeindeverwaltungsverband Oberes Renchtal	Kläranlage Oppenau	24.900	169	26,76	633	677	0,71	0,78
15	Abwasserverband Schwarzwasser	Kläranlage Lichtenau	19.000	151	22,88	662	606	0,74	0,69
16	Abwasserverband Kaiserstuhl Nord	Kläranlage Wyhl	14.300	86	21,68	395	342	0,44	0,39
		Summe	2.284.500	21.824	24,48	89.152	87.297	100	100
		Min	12.300	86	17,90	395	342	0,44	0,39
		Mittelwert	84.611	808	23,81	3.302	3.233	3,70	3,70
		Max	660.000	7.915	29,90	31.558	31.659	35,40	36,27
		Anzahl Kläranlagen	27						
		Anzahl Verbandsmitglieder	16						
		Mittelwert normiert (2022)			24,62				
		Mittelwert normiert (2018 - 2022)			24,67				

Lfd. Nr.	Institution	Kläranlage	EW	2022					
				TR / a	TR	OS / a	OS / a (25%)	%-Anteil OS	%-Anteil TR
				[t TR / a]	[%]	[t OS / a]	[t OS / a]	[%]	[%]
01	Abwasserverband Breisgauer Bucht	Kläranlage Forchheim	660.000	7.431	24,60	30.205	29.722	35,65	36,45
02	Zweckverband Interkommunale Zusammenarbeit Abwasser Ortenau (IZAO)								
02.01	Abwasserverband Raum Offenburg	Kläranlage Offenburg-Grießheim	200.000	1.423	25,00	5.691	5.691	6,72	6,98
02.02	Stadt Kehl	Kläranlage Kehl-Auenheim	48.000	623	20,50	3.037	2.490	3,58	3,05
02.03	Abwasserverband Kinzig-Harmersbachtal	Kläranlage Biberach (Baden)	46.100	454	25,44	1.784	1.816	2,11	2,23
02.04	Stadt Gengenbach	Kläranlage Gengenbach	33.500	242	24,80	976	969	1,15	1,19
02.05	Abwasserverband Vorderes Renchtal	Kläranlage Renchen	32.000	291	26,89	1.081	1.163	1,28	1,43
02.06	Stadt Achern	Kläranlage Achern + Wagshurst	30.200	349	21,60	1.618	1.398	1,91	1,71
02.07	Abwasserverband Achertal	Kläranlage Kappelrodeck	28.000	272	24,30	1.121	1.090	1,32	1,34
02.08	Abwasserverband Neuried-Schutterwald	Kläranlage Neuried-Schutterwald	21.500	176	27,70	635	704	0,75	0,86
02.09	Stadt Oberkirch	Kläranlage Oberkirch	18.000	318	22,20	1.432	1.272	1,69	1,56
02.10	Abwasserverband Sasbachtal	Kläranlage Sasbachried	17.000	201	23,91	840	803	0,99	0,99
02.11	Stadt Rheinau	Kläranlage Rheinau	13.500	142	18,70	761	569	0,90	0,70
02.12	Gemeinde Appenweier	Kläranlage Appenweier-Urloffen	12.300	180	20,90	861	719	1,02	0,88
03	Abwasserverband Murg	Kläranlagen Rastatt und Gaggenau	200.000	1.646	22,60	7.283	6.584	8,60	8,07
04	Wieserverband Lörrach	Kläranlage Bandlegrund	290.000	1.430	22,70	6.300	5.720	7,44	7,01
05	Abwasserverband Raumschaft Lahr	Kläranlage Lahr	100.000	978	29,65	3.298	3.912	3,89	4,80
06	Abwasserverband Bühl und Umgebung	Kläranlage Bühl-Vimbuch	160.000	828	25,40	3.262	3.314	3,85	4,06
07	Abwasserverband Südliche Ortenau	Kläranlage Kappel	64.000	620	23,90	2.593	2.478	3,06	3,04
08	Abwasserverband Mittleres Wiesental	Kläranlage Steinen	75.000	677	23,00	2.943	2.708	3,47	3,32
09	Abwasserverband Untere Elz	Kläranlage Köndringen	91.700	559	24,37	2.292	2.234	2,71	2,74
10	Abwasserverband Friesenheim	Kläranlage Schuttern	23.500	458	24,20	1.891	1.830	2,23	2,24
11	Abwasserverband Raumschaft Hausach-Hornberg	Kläranlagen Hausach, Halbmeil, St. Roman	34.000	324	22,50	1.441	1.297	1,70	1,59
12	Stadt Herbolzheim	Kläranlage Herbolzheim	15.000	215	22,00	976	859	1,15	1,05
13	Stadt Kenzingen	Kläranlage Kenzingen	13.000	159	19,78	804	636	0,95	0,78
14	Gemeindeverwaltungsverband Oberes Renchtal	Kläranlage Oppenau	24.900	167	27,20	616	670	0,73	0,82
15	Abwasserverband Schwarzwasser	Kläranlage Lichtenau	19.000	150	23,00	651	599	0,77	0,73
16	Abwasserverband Kaiserstuhl Nord	Kläranlage Wyhl	14.300	76	22,85	334	306	0,39	0,37
		Summe	2.284.500	20.388	24,06	84.725	81.551	100	100
		Min	12.300	76	18,70	334	306	0,39	0,37
		Mittelwert	84.611	755	23,69	3.138	3.020	3,70	3,70
		Max	660.000	7.431	29,65	30.205	29.722	35,65	36,45
		Anzahl Kläranlagen	27						
		Anzahl Verbandsmitglieder	16						
		Mittelwert normiert (2022)			24,20				
		Mittelwert normiert (2018 - 2022)			24,22				

Lfd. Nr.	Institution	Kläranlage	EW	Elementarzusammensetzung (bezogen auf TR)										
				S	C	H2	O2	N2	Chlor	Fluor	Asche	Heizwert u TR	P2O5	P
				[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[kJ/kg]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
01	Abwasserverband Breisgauer Bucht	Kläranlage Forchheim	660.000	1,04				3,92	0,08	0,05	40,15	12.450	8,78	3,80
02	Zweckverband Interkommunale Zusammenarbeit Abwasser Ortenau (IZAO)													
02.01	Abwasserzweckverband Raum Offenburg	Kläranlage Offenburg-Grießheim	200.000											3,87
02.02	Stadt Kehl	Kläranlage Kehl-Auenheim	48.000					5,22					7,41	3,23
02.03	Abwasserzweckverband Kinzig-Harmersbachtal	Kläranlage Biberach (Baden)	46.100					4,53					9,15	3,99
02.04	Stadt Gengenbach	Kläranlage Gengenbach	33.500											3,27
02.05	Abwasserverband Vorderes Renchtal	Kläranlage Renchen	32.000											3,71
02.06	Stadt Achern	Kläranlage Achern + Wagshurst	30.200										7,96	3,47
02.07	Abwasserzweckverband Achertal	Kläranlage Kappelrodeck	28.000											
02.08	Abwasserverband Neuried-Schutterwald	Kläranlage Neuried-Schutterwald	21.500					5,02					9,62	4,20
02.09	Stadt Oberkirch	Kläranlage Oberkirch	18.000											2,88
02.10	Abwasserverband Sasbachtal	Kläranlage Sasbachried	17.000					6,30					5,35	2,33
02.11	Stadt Rheinau	Kläranlage Rheinau	13.500											3,52
02.12	Gemeinde Appenweier	Kläranlage Appenweier-Urloffen	12.300											
03	Abwasserverband Murg	Kläranlagen Rastatt und Gaggenau	200.000	1,13					0,06	0,02		13.150	9,11	3,98
04	Wieserverband Lörrach	Kläranlage Bandlegrund	290.000	0,86	29,30	4,10		4,00	0,10	0,10	40,40	11.886		3,25
05	Abwasserzweckverband Raumschaft Lahr	Kläranlage Lahr	100.000	1,50	32,00	5,08	16,50	4,34	0,13	0,02	40,60	11.900		
06	Abwasserzweckverband Bühl und Umgebung	Kläranlage Bühl-Vimbuch	160.000											
07	Abwasserzweckverband Südliche Ortenau	Kläranlage Kappel	64.000	0,79					0,07	0,02			9,52	
08	Abwasserverband Mittleres Wiesental	Kläranlage Steinen	75.000	1,11				3,90	0,14	0,03	49,90	11.300		4,19
09	Abwasserzweckverband Untere Elz	Kläranlage Köndringen	91.700	0,98				5,56	0,03	0,02		13.000	10,40	4,54
10	Abwasserverband Friesenheim	Kläranlage Schuttern	23.500	1,12	28,45	5,06	21,85	4,49	0,09	0,07	38,80	11.200		
11	Abwasserzweckverband Raumschaft Hausach-Hornberg	Kläranlagen Hausach, Halbmeil, St. Roman	34.000	0,83	33,50	4,63	<0,1		0,28	0,05	36,80	13.650		7,60
12	Stadt Herbolzheim	Kläranlage Herbolzheim	15.000	1,08					0,08	0,01		12.900		3,20
13	Stadt Kenzingen	Kläranlage Kenzingen	13.000											1,39
14	Gemeindeverwaltungsverband Oberes Renchtal	Kläranlage Oppenau	24.900	1,20					0,01	0,01		15.300		3,45
15	Abwasserzweckverband Schwarzwasser	Kläranlage Lichtenau	19.000											
16	Abwasserzweckverband Kaiserstuhl Nord	Kläranlage Wyhl	14.300											
		Summe	2.284.500	12	123,25	19	38	47	1	0	246,65	126.736	77	70
		Min	12.300	0,79	28,45	4,10	16,50	3,90	0,01	0,01	36,80	11.200	5,35	1,39
		Mittelwert	84.611	1,06	30,81	4,72	19,18	4,73	0,10	0,04	41,11	12.674	8,59	3,68
		Max	660.000	1,50	33,50	5,08	21,85	6,30	0,28	0,10	49,90	15.300	10,40	7,60
		Anzahl Kläranlagen	27											
		Anzahl Verbandsmitglieder	16											
		Mittelwert normiert (2022)		1,05	30,43	4,59	18,21	4,08	0,09	0,05	40,65	12.430	8,81	3,79
		Mittelwert normiert (2018 - 2022)		1,05	30,38	4,57	18,16	4,08	0,09	0,05	40,62	12.425	8,81	3,78

Lfd. Nr.	Institution	Kläranlage	EW	Schadstoffanalyse (bezogen auf TR)											
				Arsen	Blei	Cadium	Chrom	Chrom VI	Nickel	Hg	Dioxine/ PCB	Kupfer	Zink	AOX	P
				[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
01	Abwasserverband Breisgauer Bucht	Kläranlage Forchheim	660.000	7,98	41,60	0,88	38,00	0,60	25,70	0,39	0,01	362	853,00	149,00	38.000
02	Zweckverband Interkommunale Zusammenarbeit Abwasser Ortenau (IZAO)														
02.01	Abwasserverband Raum Offenburg	Kläranlage Offenburg-Grießheim	200.000		38,90	1,16	41,70	0,10	39,50	0,33		314	1.070	140	38.700
02.02	Stadt Kehl	Kläranlage Kehl-Auenheim	48.000	13,70	61,50	1,04	47,00	0,10	25,60	0,33		333	958	170	32.400
02.03	Abwasserverband Kinzig-Harmersbachtal	Kläranlage Biberach (Baden)	46.100	7,02	24,60	1,04	39,20	0,10	22,80	0,40		398	892	130	40.000
02.04	Stadt Gengenbach	Kläranlage Gengenbach	33.500	6,42	27,30	0,67	29,70	0,10	18,00	0,26		406	797	120	32.700
02.05	Abwasserverband Vorderes Renchtal	Kläranlage Renchen	32.000	4,23	31,60	0,74	32,60	0,10	24,00	0,20		419	825	120	37.100
02.06	Stadt Achern	Kläranlage Achern + Wagshurst	30.200	5,16	37,20	0,70	47,00	0,10	26,00	0,45	0,01	475	891	150	34.800
02.07	Abwasserverband Achertal	Kläranlage Kappelrodeck	28.000												
02.08	Abwasserverband Neuried-Schutterwald	Kläranlage Neuried-Schutterwald	21.500	11,20	40,20	0,82	29,20	0,10	24,80	0,30		499	1.200	250	42.000
02.09	Stadt Oberkirch	Kläranlage Oberkirch	18.000	4,14	22,10	0,69	34,70	0,13	21,10	0,31		466	962	91	28.800
02.10	Abwasserverband Sasbachtal	Kläranlage Sasbachried	17.000	6,71	18,90	2,34	57,90	0,10	30,70	0,07		57	247	160	23.300
02.11	Stadt Rheinau	Kläranlage Rheinau	13.500		31,50	0,78		0,10	20,80	0,56		259	967	130	35.200
02.12	Gemeinde Appenweier	Kläranlage Appenweier-Urloffen	12.300												
03	Abwasserverband Murg	Kläranlagen Rastatt und Gaggenau	200.000	8,14	49,35	0,89	53,70		34,15	0,37	0,01	378	1.440	260	39.800
04	Wieserverband Lörrach	Kläranlage Bandlegrund	290.000	11,60	34,90	0,74	540,00		25,60	0,54	0,00	463	1.080		32.500
05	Abwasserverband Raumschaft Lahr	Kläranlage Lahr	100.000	11,00	55,00	0,55	79,00		39,00	0,45	0,04	410	1.400	170	
06	Abwasserverband Bühl und Umgebung	Kläranlage Bühl-Vimbuch	160.000	6,80	44,50	0,80	45,00	0,50	25,50	0,47	0,00	625	930	135	
07	Abwasserverband Südliche Ortenau	Kläranlage Kappel	64.000	8,06	20,10	1,02	59,00		22,00	0,36	0,03	365	970	120	41.600
08	Abwasserverband Mittleres Wiesental	Kläranlage Steinen	75.000	13,20	46,00	1,07	368,00		58,00	0,36	0,04	370	1.140	140	41.900
09	Abwasserverband Untere Elz	Kläranlage Köndringen	91.700	3,86	22,55	0,75	32,45	0,10	22,10	0,37	0,01	253	859	160	45.400
10	Abwasserverband Friesenheim	Kläranlage Schuttern	23.500	10,50	38,00	0,61	40,50		33,00	0,47	0,00	405	1.300	170	73.000
11	Abwasserverband Raumschaft Hausach-Hornberg	Kläranlagen Hausach, Halbmeil, St. Roman	34.000	12,00	41,00	0,70	48,00	1,00	64,00	0,70		500	1.800	87	9
12	Stadt Herbolzheim	Kläranlage Herbolzheim	15.000	11,00	40,00	0,66	71,00		43,00	0,39	0,04	390	1.300	210	32.000
13	Stadt Kenzingen	Kläranlage Kenzingen	13.000	2,44	4,84	0,11	6,69	0,02	5,46	0,07		81	182	260	13.900
14	Gemeindeverwaltungsverband Oberes Renchtal	Kläranlage Oppenau	24.900	25,30	36,80	0,86	72,00		22,00	0,19		1.000	697	95	34.500
15	Abwasserverband Schwarzwasser	Kläranlage Lichtenau	19.000	12,00	38,00	0,62	39,00		22,00	0,50		270	1.000	100	77.000
16	Abwasserverband Kaiserstuhl Nord	Kläranlage Wyhl	14.300	6,10	36,00	0,53	38,00	0,50	26,00	0,70	0,00	420	1.100	130	35.350
	Summe	2.284.500		209	882,44	21	1.889	4	720,81	9,54	0,17	9.917	24.860	3.647	849.959
	Min	12.300		2,44	4,84	0,11	6,69	0,02	5,46	0,07	0,00	57	182	87	9
	Mittelwert	84.611		9,07	35,30	0,83	78,72	0,23	28,83	0,38	0,01	397	994	152	36.955
	Max	660.000		25,30	61,50	2,34	540,00	1,00	64,00	0,70	0,04	1.000	1.800	260	77.000
	Anzahl Kläranlagen	27													
	Anzahl Verbandsmitglieder	16													
	Mittelwert normiert (2022)			8,74	40,01	0,87	90,93	0,42	29,41	0,39	0,01	386	1.006	157	37.885
	Mittelwert normiert (2018 - 2022)			8,74	39,99	0,87	93,05	0,42	29,42	0,39	0,01	386	1.006	157	37.847

8.12 Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse

Es sind keine Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse in den Antragsunterlagen bei dem Regierungspräsidium Freiburg hinterlegt.