

Ingenieurgesellschaft für
Tragwerksplanung und
Baulichen Brandschutz

Dipl.-Ing. Rolf Hahn
Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Nds
VBI

Dipl.-Ing. Christiane Hahn
Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Nds
ö.b.u.v. Sachverständige
für Brandschutz – IK Nds
VBI

PDF-Ausfertigung

Brandschutzkonzept Nr. 232301b – Gr/Er

für den Neubau einer Klärschlammverwertungsanlage (KSVA)
in Böblingen

Auftraggeber : RBB Vermögensgesellschaft mbH & Co. KG und
RBB KSVA Vermögensgesellschaft mbH & Co. KG
Musberger Sträßle 11
71032 Böblingen

Auftrag vom : 13.01.2023

Hamburg, am 23.02.2024

Das Brandschutzkonzept umfasst 117 Blatt, 1 Anhang und die Brandschutzpläne BS 01 bis BS 12.

Das Brandschutzkonzept darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung der Verfasser.

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	7
1.1	Revisionen	7
1.2	Anlass und Auftrag.....	7
1.3	Beschreibung des Bauvorhabens	8
1.4	Abgrenzung des Brandschutzkonzeptes	10
2	GRUNDLAGE DER BEURTEILUNG	11
2.1	Allgemeine Brandschutzanforderungen	11
2.2	Objektbezogene Unterlagen	12
2.3	Gesetzliche Grundlagen	12
3	BAURECHTLICHE EINSTUFUNG	15
3.1	Baurechtliche Einstufung	15
3.2	Schutzziele und Brandrisikoanalyse	18
3.2.1	Risiken für die Personenrettung	19
3.2.2	Brandlasten und Brandentstehungsrisiko	20
3.2.3	Risiken für die Brandbekämpfung, Sicherheit der Einsatzkräfte	22
3.3	Sachversicherungsschutz	24
3.4	Explosionsschutz	24
4	BRANDSCHUTZKONZEPT - ALLGEMEINER TEIL.....	25
4.1	Allgemeines.....	25
4.2	Lage des Bauvorhabens.....	26
4.3	Ausbildung eines Brandabschnitts	27
4.3.1	Allgemeines	27
4.3.2	Gebäudeabschlusswände.....	28
4.4	Feuerwehr.....	28
4.4.1	Zufahrten, Bewegungs- und Aufstellflächen.....	28
4.4.2	Zugang zum Gebäude.....	29
4.4.3	Löschwasserversorgung	30
4.4.4	Feuerwehrpläne nach DIN 14095	33

4.4.5	Unterstützung der Feuerwehr	33
4.4.6	Gefahrstoffe.....	33
4.4.7	Sonderlöschmittel / -ausrüstung.....	36
4.4.8	Löschwasserrückhaltung	37
4.4.9	BOS - Funk	41
4.5	Brandschutz während der Bauzeit	42
5	BRANDSCHUTZKONZEPT - GEBÄUDEBEZOGENER TEIL.....	43
5.1	Allgemeine Beschreibung der Gebäude- und Anlagenteile	44
5.1.1	Abmessungen der Gebäudeteile.....	45
5.1.2	Anlieferhalle	45
5.1.3	Bunker.....	46
5.1.4	Trocknergebäude	48
5.1.5	Kesselhaus / Abgasreinigung mit Elektrogebäude.....	52
5.1.6	Maschinenhaus.....	56
5.1.7	Nebenanlagengebäude.....	58
5.2	Tragende Bauteile und Decken	60
5.3	Brandwände	64
5.4	Außenwände.....	64
5.5	Dächer	65
5.6	Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile.....	66
5.7	Türen	67
5.8	Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge	68
5.9	Rettungswege / Angriffswege	69
5.10	Kontroll- und Wartungsgänge	75
5.11	Kennzeichnung der Rettungswege.....	76
5.12	Notwendige Treppen / Treppenträume / Sicherheitstreppe.....	76
5.13	Aufzüge / Feuerwehraufzug	78
5.14	Rauchschutzdruckanlage	80
5.15	Brandmeldung	82
5.16	Rauch- und Wärmeabzug	86
5.17	Stationäre Löscheinrichtungen.....	91
5.18	Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung	94

5.19	Besonderheiten des anlagentechnischen und betrieblichen Brandschutzes	96
5.20	Zusammenfassung Soll / Ist-Vergleich	97
6	BRANDSCHUTZKONZEPT - GEBÄUDEUNABHÄNGIGER TEIL	100
6.1	Übergeordnete technische Gebäudeausrüstung.....	100
6.1.1	Einbau von Leitungsanlagen.....	100
6.1.2	Einbau von Lüftungsanlagen	104
6.1.3	Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt	107
6.1.4	Sicherheitsbeleuchtung	109
6.1.5	Installationsschächte.....	110
6.1.6	Doppelböden	110
6.1.7	Blitzschutz	110
6.1.8	Brandfallsteuerung	111
6.2	Organisatorischer und betrieblicher Brandschutz	111
6.2.1	Flucht- und Rettungsplan.....	111
6.2.2	Brandschutzordnung.....	112
6.2.3	Brandschutzbeauftragter	113
6.2.4	Prüfung / Instandhaltung	113
7	ABWEICHUNGEN UND EMPFEHLUNG.....	115
7.1	Abweichungen.....	115
7.2	Empfehlung.....	116
8	BESONDERE HINWEISE	117

PLANVERZEICHNIS

Nr.	Index	Bezeichnung	Maßstab	Datum
BS 01	-	Lageplan	1:200	10.10.2023
BS 02	-	Grundriss Ebene -3,96 m	1:100	10.10.2023
BS 03	-	Grundriss Ebene ±0,00 m	1:100	10.10.2023
BS 04	-	Grundriss Ebene +6,12 m	1:100	10.10.2023
BS 05	-	Grundriss Ebene +10,80 / +8,00 m	1:100	10.10.2023
BS 06	-	Grundriss Ebene +16,56 m	1:100	10.10.2023
BS 07	-	Grundriss Ebene +21,24 m	1:100	10.10.2023
BS 08	-	Grundriss Ebene +25,92 m	1:100	10.10.2023
BS 09	-	Grundriss Ebene +32,04 m	1:100	10.10.2023
BS 10	-	Grundriss Ebene +36,00 m	1:100	10.10.2023
BS 11	-	Schnitt O07	1:100	10.10.2023
BS 12	-	Schnitt O15	1:100	10.10.2023

ANHANG

Anhang 1: Zusammenfassung der nationalen und europäischen Feuerwiderstandsklasse für Bauteile sowie Baustoffklassen zu den Bauaufsichtlichen Anforderungen

Das Brandschutzkonzept ist urheberrechtlich geschützt. Jede Weitergabe an Dritte sowie die Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Verfassers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen und Verarbeiten in elektronischen Systemen. Das Brandschutzkonzept beinhaltet in hohem Maße Ermessensentscheidungen. Da diese Ermessensentscheidungen unterschiedlich ausfallen können, kann keine hieraus folgende Haftung, Schadenersatz, o. ä. abgeleitet werden.

1 AUFGABENSTELLUNG

1.1 Revisionen

Index	Datum	Inhalt
VZ	21.09.2023	Vorabzug zur projektinternen Sichtung
0	11.10.2023	Genehmigungsplanung
A	19.02.2024	Genehmigungsplanung (Aktualisierung)
B	23.02.2024	Genehmigungsplanung (Aktualisierung)

1.2 Anlass und Auftrag

Der Zweckverband Restmüllheizkraftwerk Böblingen (RBB) betreibt das Restmüllheizkraftwerk (RMHKW) in Böblingen. Der RBB beabsichtigt, auf einem Teil des Betriebsgeländes eine Klärschlammverwertungsanlage (KSVA) zu errichten.

Das Werk wird Anlagen zur thermischen Verwertung (Klärschlammverbrennung) umfassen. Die Anlage wird zur Produktion phosphorreicher Asche und zur Erzeugung von Fernwärme sowie Strom dienen.

Das Bauvorhaben wird bezeichnet als:

Neubau Klärschlammverwertungsanlage Böblingen (KSVA Böblingen).

Das Genehmigungsverfahren unterliegt den Anforderungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG). Für das Genehmigungsverfahren ist ein Brandschutzkonzept zu erstellen, welches als Teil des BImSchG-Antrags eingereicht werden soll.

HAHN Consult wurde beauftragt, ein Brandschutzkonzept für die neu geplante KSVA in Böblingen zu erarbeiten. Zur Definition der Schutzziele werden im Wesentlichen die Anforderungen der Landesbauordnung zugrunde gelegt.

Das Brandschutzkonzept berücksichtigt keinen zusätzlichen Sachschutz oder besondere Ausstattungen für versicherungstechnische Vergünstigungen.

Arbeitsschutzrechtliche Anforderungen werden nur insofern berücksichtigt wie sie Überschneidungspunkte mit brandschutztechnischen Anforderungen, beispielsweise für Anordnung und Bemessung von Handfeuerlöschern, besitzen. Dies wird in dem jeweiligen Abschnitt gesondert beurteilt.

Die entsprechenden brandschutztechnischen Anforderungen an den zu beurteilenden Gebäudekomplex werden nachfolgend in einzelnen Abschnitten erarbeitet. Hierbei wird vorausgesetzt, dass alle Anforderungen, insgesamt betrachtet, zusammenwirken.

1.3 Beschreibung des Bauvorhabens

Die neu geplante Klärschlammverwertungsanlage Böblingen (KSVA) ist eine Klärschlammverwertungsanlage zur thermischen Behandlung von anfallendem Klärschlamm.

Die KSVA wird auf eine spezifische Durchsatzleistung von 4,5 Mg TR/h Klärschlamm bei einem durchschnittlichen Trockenrückstandsgehalt (TR-Gehalt) von 26,7 % ausgelegt.

Der KSVA wird entwässerter Klärschlamm mit einem Trockenrückstandsgehalt von 20 % bis 33 % angeliefert. Nach einer Teiltrocknung des Klärschlammes bis zu einem TR-Gehalt max. ca. 43 % wird dieser dem Verbrennungsprozess zugeführt. Aus dem erzeugten Dampf wird in einer Dampfturbine Strom gewonnen und Fernwärme erzeugt.

Folgende Visualisierungen der Ansichten geben einen Überblick über die geplante KSVA mit ihren wesentlichen Gebäudeteilen.

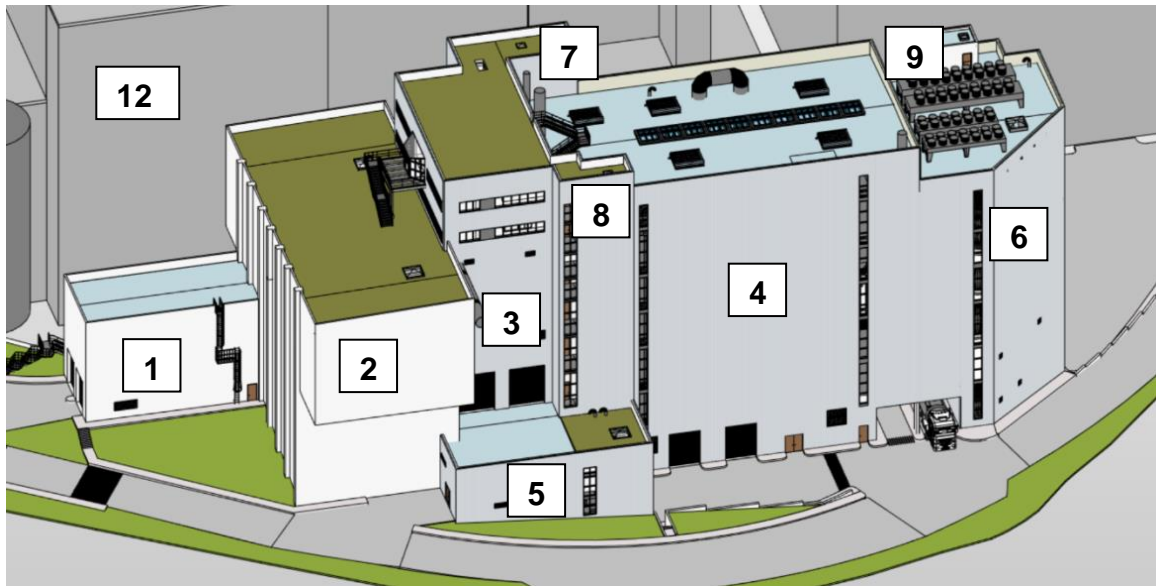


Abbildung 1: Ansicht KSV A Böblingen, Ostseite

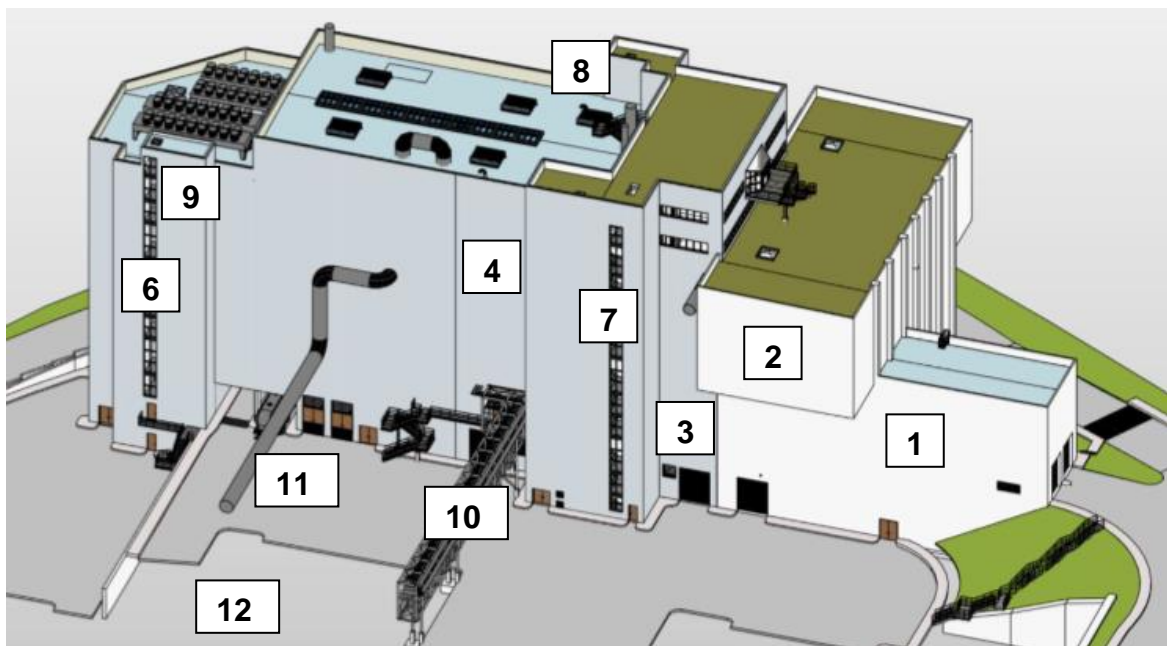


Abbildung 2: Ansicht KSV A Böblingen, Westseite

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 - Anlieferhalle | 7 - Sicherheitstreppe |
| 2 - Bunker | 8 / 9 - Erschließungstreppe |
| 3 - Trocknergebäude mit Bürogeschossen | 10 - Rohrbrücke |
| 4 - Kesselhaus mit Abgasreinigung (AGR) | 11 - Abgaskanal |
| 5 - Maschinenhaus | 12 - RMHKW im Bestand |
| 6 - Nebenanlagegebäude | |

Die geplante KSVA wird über eine Anlieferhalle für LKW, einen Bunker zur Zwischenlagerung des Klärschlammes, ein Trocknergebäude zur Teiltrocknung des Klärschlammes mit zwei Bürogeschossen, ein Kesselhaus mit Anlagen zur Dampferzeugung, eine Abgasreinigungsanlage und weitere zugehörige Anlagentechnik (Mittelspannungsschaltanlagen) sowie ein Maschinenhaus (Turbinenhalle) mit einem Dampfturbosatz und Fernwärmeübergabestation verfügen. In den beiden obersten Geschossen werden Büros vorgesehen. Die KSVA wird als freistehendes Gebäude neben dem bestehenden RMHKW errichtet.

Es handelt sich bei den zusammenhängenden Gebäuden im Wesentlichen um industrielle Hallenbauten. Die Bauweise ist überwiegend als Stahlbetonmassivbauweise und als Stahlskelettbauweise geplant.

Der geplante Gebäudekomplex ist mit maximalen Abmessungen von ca. 110,19 m x 37,25 m (0,00 m Ebene) geplant. Die maximale Gebäudehöhe beträgt bis zu ca. 41,56 m (Attika Trocknergebäude mit Büros). Die Grundfläche der Gebäude des zusammenhängenden Hauptkomplexes beträgt maximal ca. 2.603 m² (Ebene +6,12 m).

1.4 Abgrenzung des Brandschutzkonzeptes

Dieses Brandschutzkonzept gilt ausschließlich für den Neubau der Klärschlammverwertungsanlage in Böblingen mit seinen in den folgenden Absätzen behandelten Gebäudeteilen.

Sonstige vorhandene Gebäude (u.a. RMHKW) auf dem umgebenden Betriebsgelände sind nicht Gegenstand dieses Brandschutzkonzeptes und werden nur bei auftretenden Schnittstellen mitbetrachtet.

Das Brandschutzkonzept gilt für den Regelbetrieb im Endzustand und berücksichtigt in der abschnittswisen Beurteilung keine Zwischenbau- oder Revisionszustände. Zusätzliche Angaben zum Brandschutz während der Bauzeit werden im Abs. 4.5 aufgeführt.

2 GRUNDLAGE DER BEURTEILUNG

2.1 Allgemeine Brandschutzanforderungen

Schutzziele bezüglich des Brandschutzes sind in den §§ 3 und 15 der Landesbauordnung (LBO) aufgeführt:

- Die öffentliche Sicherheit und Ordnung darf nicht gefährdet werden.
- Der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch muss vorgebeugt werden.
- Bei einem Brand sind wirksame Löscharbeiten und die Rettung von Menschen und Tieren zu ermöglichen.

Die Bauordnung stellt einen standardisierten Brandschutznachweis im Wesentlichen für den Wohnungsbau dar, in dem vom Gesetzgeber ein Sicherheitsniveau festgelegt wird. Dieses Konzept wird durch einige Sonderbauverordnungen, die für häufig vorkommende bauliche Anlagen besonderer Art oder Nutzung formuliert werden, ergänzt. Durch ein Brandschutzkonzept, in dem das Gesamtzusammenspiel aller brandschutztechnischen Maßnahmen zur Umsetzung der Schutzziele des Baurechts in sich schlüssig und nachvollziehbar dargestellt wird, können Abweichungen von den materiellen Anforderungen der Bauordnung bzw. rechtlichen Regeln begründet werden und das angestrebte Sicherheitsniveau dennoch erhalten bleiben. Für die zuständige Bauaufsichtsbehörde kann das Brandschutzkonzept als Begründung für Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Vorschriften herangezogen werden. Abweichungen von zwingenden Vorschriften sind vom Bauherrn bzw. Entwurfsverfasser schriftlich zu beantragen und werden durch das Brandschutzkonzept begründet.

Gemäß § 38 LBO können bei baulichen Anlagen besonderer Art oder Nutzung, im Einzelfall zur Verwirklichung der Schutzziele bezüglich des Brandschutzes besondere Anforderungen gestellt werden, wenn ihre Benutzer oder die Allgemeinheit gefährdet oder in unzumutbarer Weise belästigt werden. Die folgende brandschutztechnische Beurteilung geht davon aus, dass gegen eine Abweichung von einzelnen Vorschriften der Bauordnung wegen des Brandschutzes dann keine Bedenken bestehen, wenn die Schutzziele der Bauordnung auf andere Art erreicht werden.

2.2 Objektbezogene Unterlagen

- Lageplan, Grundrisspläne Ebenen -3,96 m bis +36,00 m und zugehörige Schnitte, wandschneider + gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, Stand 27.06.2023,
- Ergänzende Baubeschreibung, Stand 09.08.2023,
- Stoffliste und Sicherheitsdatenblätter, Stand 29.06.2023,
- Brandschutzkonzept für das Restmüllheizkraftwerk (RMHKW) in Böblingen, TÜV Bau- und Betriebstechnik GmbH, Januar 1996,
- Diverse einzelne Pläne und Unterlagen, Besprechungen und Abstimmungen zum geplanten Bauvorhaben.

2.3 Gesetzliche Grundlagen

Die nachstehende Beurteilung bezieht sich auf folgende gesetzliche Grundlagen:

Gesetze, Verordnungen:

- Landesbauordnung für das Land Baden-Württemberg (LBO) vom 05.03.2010, Stand 13.06.2023,
- Allgemeine Ausführungsverordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen zur Landesbauordnung (LBOAVO) vom 05.02.2010, Stand 21.12.2021,
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Baden-Württemberg (VwV TB), Fassung 12.12.2022,
- Verordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über Anforderungen an Feuerungsanlagen, Wärme- und Brennstoffversorgungsanlagen (Feuerungsverordnung – FeuVO) vom 08.12.2020, Stand 21.12.2021,
- Verordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) vom 8.12.2020, Stand 21.12.2021,

- Verordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über die bautechnische Prüfung baulicher Anlagen (Bauprüfverordnung - Bau-PrüfVO) vom 10.05.2010, Stand 12.12.2021.

Richtlinien:

- Industriebaurichtlinie - Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (IndBauRL), Fassung 12.2022,
- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau über Flächen für Rettungsgeräte der Feuerwehr auf Grundstücken und Zufahrten (VwV Feuerwehrflächen) vom 16.09.2020,
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie - LAR), Fassung 12.2022,
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Lüftungsanlagen-Richtlinie - LüAR), Fassung 12.2022,
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (Systemböden-Richtlinie - SysBöR), Fassung 11.2006.

Regelwerke/sonstiges:

Darüber hinaus wird folgendes Regelwerk zur brandschutztechnischen Beurteilung der Kraftwerksanlage herangezogen:

- VGB R-108 Brandschutz im Kraftwerk, VGB-PowerTech, Fassung 2009.

Orientierend herangezogen werden:

- VGB-M 116 „Brand- und Explosionsschutz beim Trocknen und Verbrennen von Klärschlamm“, VGB-Technische Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber, Fassung 1998,
- VdS-Publikation 3132, 2017-10 „Brandschutz in Kraftwerken“,
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL - Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie), Fassung 10.02.1993,

- Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern (Muster-Hochhaus-Richtlinie – MHHR), Fassung 04.2008, Stand 02.2012.

In dieser Aufzählung sind nur die wesentlichen gesetzlichen und mitberücksichtigten Grundlagen des Brandschutzkonzeptes aufgeführt. Weitere Regelwerke sind der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Baden-Württemberg (VwV TB), Fassung 12.12.2022 zu entnehmen.

3 BAURECHTLICHE EINSTUFUNG

3.1 Baurechtliche Einstufung

Der Kraftwerkskomplex ist gemäß § 2 (2) LBO ein Gebäude der **Gebäudeklasse 5**.

Folgende Sonderbautatbestände nach § 38 Abs. 2 LBO werden erfüllt:

- Nr. 1: Hochhäuser (geregelt nach MHHR),
- Nr. 10: bauliche Anlagen und Räume, bei denen im Brandfall mit einer Gefährdung der Umwelt gerechnet werden muss (ungeregelt),
- Nr. 19: bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m (ungeregelt),
- Nr. 20: Gebäude mit mehr als 1.600 m² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung (ungeregelt).

Der Sonderbautatbestand „Hochhaus“ wird erfüllt, da Aufenthaltsräume bzw. ständigen Arbeitsplätze (Trocknergebäude u.a. mit Büros) in einer Höhe von mehr als 22 m angeordnet werden.

Die Art der Nutzung wird bezeichnet als: „Anlage zur Verbrennung von Klärschlamm und zur Erzeugung von Strom und Fernwärme – **Klärschlammverwertungsanlage und Kraftwerk**“. Mit der vorgesehenen thermischen und elektrischen Leistung, der verwerteten Klärschlammmenge und den vorgesehenen Anlagenabmessungen, wird die Anlage als **Großkraftwerk** angesehen.

Für Kraftwerke/Großkraftwerke existiert keine eingeführte Sonderbauvorschrift. Daher ist die Klärschlammverwertungsanlage/das Kraftwerk insgesamt als **ungeregelter Sonderbau** gemäß § 38 LBO zu betrachten.

Durch die Erfüllung der Sonderbautatbestände können hinsichtlich des Brandschutzes besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, wenn wegen des Brandschutzes keine Bedenken bestehen.

Für die brandschutztechnische Beurteilung werden grundlegend die Anforderungen der **Landesbauordnung (LBO)** berücksichtigt. Wo zutreffend und möglich, werden

die Anforderungen der **Industriebaurichtlinie (IndBauRL)** und der **Muster-Hochhausrichtlinie (MHHR)** zur Beurteilung herangezogen. Für die Kraftwerksanlage sind die LBO, MIndBauRL und MHHR als Beurteilungsgrundlage ohne wesentliche Abweichungstatbestände jedoch nicht vollständig anwendbar, da die grundlegende Sicherheitsphilosophie der LBO, MIndBauRL und MHHR, und die sich daraus ergebenden Anforderungen, nicht sinnhaft auf die notwendigen besonderen Rahmenbedingungen von Großkraftwerken / Klärschlammverwertungsanlagen zugeschnitten sind.

Für die Beurteilung von Anlagenteilen dieser Art wird daher ergänzend auf die privatrechtlichen Regelwerke der Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber (VGB-Power-Tech e.V.) verwiesen. Die VGB-Regelwerke wurden von den Großkraftwerksbetreibern in Deutschland erarbeitet, um sinnvolle gemeinsame Maßnahmen zur Erreichung der brandschutztechnischen Schutzziele festzulegen.

Siehe hierzu Auszug aus der Erläuterung zur MIndBauRL der Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz zu Abs. 2 Anwendungsbereich der MIndBauRL:

„Energieerzeugende und -verteilende Betriebsgebäude sind von der Anwendung der DIN 18230-1 ausgeschlossen, somit bliebe nur Abschnitt 6 [der MIndBauRL], nachdem zumindest große Kraftwerke nicht sachgerecht beurteilt werden können. Solche Kraftwerke werden in der Regel nach der Richtlinie VGB-R 108 „Brandschutz im Kraftwerk“ behandelt und nicht nach der MIndBauRL (siehe § 3 Abs. 3 MBO).“

Die VGB-Regelwerke sind keine bindenden Sonderbauvorschriften, sie führen jedoch unternehmensübergreifend technische Standards auf, die den Stand der Technik dieser Branche widerspiegeln und sich auch brandschutztechnisch bewährt haben.

Für die vorliegende Klärschlammverwertungsanlage stellt die **VGB-Richtlinie VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“** in Verbindung mit dem **VGB-Merkblatt 116 „Brand- und Explosionsschutz beim Trocknen und Verbrennen von Klärschlamm“** das zugehörige Regelwerk dar. Die **VGB R-108** bildet ein in sich vollständiges

Sicherheitskonzept, nach dem Großkraftwerke brandschutztechnisch beurteilt werden können.

Wesentliche Anlagenteile/Gebäude können nicht nach LBO/IndbauRL/MHHR beurteilt werden, da die baulichen Anlagen und Gebäude den darin stattfindenden Prozessen folgen müssen. Die gesamte Klärschlammverwertungsanlage wird größtenteils von einer Verbrennungslinie und den zugehörigen Prozessen und Stoffströmen durchzogen, so dass kleinteilige brandschutztechnische Unterteilungen größtenteils nicht vorgesehen werden können. Die Gebäude/Anlagen beinhalten gesamtheitlich die zentralen Prozesse der Klärschlammverwertungsanlage/der Kraftwerksanlage. Sie werden brandschutztechnisch zusammengefasst, und auf Grundlage der einschlägigen **VGB R-108** ganzheitlich beurteilt.

Die Beurteilung erfolgt zunächst in einem **allgemeinen Teil** und anschließend für den gesamtheitlichen Brandabschnitt in einem **gebäudebezogenen und gebäudeunabhängigen Teil**. Die Basis zur brandschutztechnischen Beurteilung bildet die **LBO**. Darüber hinaus wird die **VGB R-108** als Beurteilungsgrundlage als Ersatz für die IndbauRL herangezogen. Zusätzlich werden die Anforderungen der **MHHR** schutzzielorientiert berücksichtigt. Die **MHHR** wird im Wesentlichen auf die Erschließung der Büroetagen > 22 m Höhe angewendet.

Die **VGB R-108** dient in diesem Fall als Regelwerk, welches für den speziellen Anwendungsfall in einem Großkraftwerk die **Schutzziele der IndbauRL** gleichwertig erfüllt. Es wird angesetzt, dass die konsequente und vollständige Anwendung der **VGB R-108** als in sich vollständiges Sicherheitskonzept erforderliche Abweichungen ausreichend kompensiert und damit die Schutzziele der **LBO**, der **IndbauRL** sowie unter Heranziehen der **MHHR** gleichwertig erfüllt werden.

In den **VGB**-Regelwerken werden standardisierte Bestandteile derartiger Großanlagen wie z.B. Kesselhaus, Maschinenhaus, etc. aufgeführt und zugehörige brandschutztechnische Maßnahmen empfohlen, um die Schutzziele zu erreichen. Hierbei ist festzuhalten, dass die Richtlinien über die Erfüllung der öffentlich-rechtlichen Schutzziele hinaus auch Maßnahmen festlegen zur Erreichung weiterer privatrechtlicher Schutzziele, wie z.B. den Sachschutz oder die Vermeidung von Betriebsunterbrechungen. Die **VGB**

R-108 gibt Vorgaben für unterschiedliche Kraftwerkstypen. Bei der Anwendung in diesem Brandschutzkonzept werden die für die vorliegende Anlagenart zutreffenden Abschnitte beachtet.

Die VGB-R 108 stellt ein eigenes in sich geschlossenes Sicherheitskonzept dar. Insofern wird das Regelwerk für den gesamtheitlichen Brandabschnitt grundsätzlich vollumfänglich angewendet. Dies ist erforderlich, um der zugrundeliegende Sicherheitsphilosophie des Regelwerks zu folgen und Abweichungen von der LBO risikoorientiert angemessen zu kompensieren. Abweichende Ausführungen von der VGB R-108 werden in diesem Brandschutzkonzept aufgeführt und beurteilt. Technische Detailabweichungen in späteren Planungs- und Ausführungsphasen sind dann risikoorientiert dahingehend zu beurteilen, dass die gewählte Ausführung die Anforderungen der VGB R-108 schutzzielorientiert mind. gleichwertig erfüllt.

Für das bestehende Restmüllheizkraftwerk (RMHKW) auf dem Betriebsgelände wurde ein Brandschutzkonzept von der TÜV Bau- und Betriebstechnik GmbH im Januar 1996 erstellt und wird bei auftretenden Schnittstellen in der vorliegenden Beurteilung berücksichtigt.

3.2 Schutzziele und Brandrisikoanalyse

Da es sich bei dem Gebäude um einen nicht geregelten Sonderbau handelt, ist die folgende Risikoanalyse eine entscheidende Grundlage zur Festlegung des Risikos der Personenrettung, Brandausbreitung und Brandbekämpfung. Diese Risikobeurteilung dient außerdem als Grundlage der Begründung von besonderen Brandschutzanforderungen oder Abweichungen / Erleichterungen gegenüber der LBO / IndBauRL.

Es gelten grundlegend die Schutzziele der LBO Baden-Württemberg, bzw. der IndbauRL und teilweise der MHHR.

Schutzziele:

Als Schutzziele sind im Mindesten die öffentlich-rechtlichen Schutzziele der Landesbauordnung, bzw. IndbauRL zu erfüllen:

- Personenschutz,

- Schutz vor einer Brandausbreitung,
- Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten, insbesondere unter Berücksichtigung der Sicherheit der Einsatzkräfte.

Zur Erfüllung dieser Schutzziele muss das tatsächliche Brandrisiko im konkreten Bezug auf die genannten Schutzziele ermittelt werden. Das tatsächlich festgestellte Risiko wird der grundsätzlich geplanten Anlagenstruktur gegenübergestellt, so dass entsprechende Maßnahmen, die zur Erfüllung der Schutzziele erforderlich sind, festgelegt werden können.

3.2.1 Risiken für die Personenrettung

Die geplante Klärschlammverwertungsanlage ist größtenteils eine automatische Industrieanlage. Die tatsächliche Zahl an Personen, die sich in der Anlage aufhalten, ist vergleichsweise gering. Ständige Arbeitsplätze sind nur vereinzelt in der Anlage vorhanden. Die Tätigkeiten im Regelbetrieb bestehen im Wesentlichen in Steuerungs- und Kontrollaufgaben.

Bei den Mitarbeitern handelt es sich um festes Betriebspersonal, welches regelmäßig und intensiv in die Anlage eingewiesen wird, und mit dieser vertraut ist. Mitarbeiter von Fremdfirmen und Besucher durchlaufen eine Sicherheitseinweisung. Besucher werden zudem lediglich in geringer Anzahl anwesend sein und sich nicht unbegleitet in der Anlage bewegen. Das Werksgelände ist umzäunt, und wird durch einen Werksschutz vor einem unbefugten Betreten geschützt.

Die anwesenden Personen sind somit nicht nur ortskundig, sondern können größtenteils als hochvertraut mit der Anlage und den Gebäuden angesehen werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass alle anwesenden Personen in gesundheitlich gutem Zustand sind und zu einer Selbstrettung sicher in der Lage sind.

In der KSVA werden keine hochgradig anlagenrelevanten Arbeitsplätze vorgesehen. D.h. dass im Falle einer Branddetektion der Gebäudekomplex umgehend verlassen werden kann. Die Steuerung der KSVA erfolgt überwiegend über die Hauptleitwarte des angrenzenden RMHKW und ergänzend über die Hilfsleitwarte der KSVA.

Ferner kann die Krankanzel am Bunker (+21,24 m) temporär besetzt sein. Darüber hinaus kann die Hilfsleitwarte (+6,12 m) besetzt sein. Dieser verlängerte Verbleib in den Gebäuden stellt ein erhöhtes Personenrisiko dar, dem mit entsprechenden Maßnahmen zu begegnen ist. Grundsätzlich ist das Risiko für die Personenrettung im Brandfall auf Grund der geringen Personenanzahl und der eingewiesenen Betriebsmitarbeiter jedoch als verhältnismäßig gering anzusehen.

3.2.2 Brandlasten und Brandentstehungsrisiko

Aus der geplanten Nutzung ergeben sich durch die anlagentechnische Ausstattung Brandlasten in nicht gleichförmiger Verteilung in unterschiedlichen Bereichen. Die Brandlasten sind im Wesentlichen bestimmt durch:

- größere Anhäufungen von Kabeln,
- Betriebs- und Hilfsstoffe z.B. Öle (teilweise Gefahrstoffe),
- Ablagerungen trockener brennbarer Stäube.

Die Brandursachen sind in der Hauptsache:

- Heißarbeiten,
- heiße Oberflächen,
- elektrische Betriebsmittel,
- mechanische Zündquellen (u.a. Reibungswärme),
- Selbstentzündungsprozesse.

Gemäß dem VGB-M 116 wird Klärschlamm hinsichtlich seines Trockensubstanzgehalts (TS-Gehalt) in drei Bereiche unterteilt:

- Nassschlamm: TS-Gehalt < 40 %,
- Teilgetrockneter Klärschlamm: TS-Gehalt > 40 % bis < 80 %,
- Hochgetrockneter klärschlamm: TS-Gehalt > 80 %.

Der angelieferte entwässerte Klärschlamm mit 20 % bis 33 % TR-Gehalt wird sich innerhalb des Bunkers nicht als wesentliche Brandlast im Sinne von Nassschlamm darstellen. Ebenfalls stellt sich die Brandentstehungsgefahr im Bunker aufgrund des Feuchtegehalts des Klärschlammes als sehr gering dar.

Bei Klärschlamm ist die Bildung von Methangas (CH_4) zu erwarten. Explosionsfähige Gasgemische im Nassschlammbereich treten insbesondere bei der Förderung und Lagerung auf.

Die Ausgasungsrate des Nassschlammes ist unter anderem abhängig

- vom Ausfaltungsgrad des Nassschlammes,
- von der organischen Trockensubstanz des Schlammes,
- von der Temperatur und
- der Lagerzeit.

Mit Spitzenwerten der Ausgasung ist insbesondere bei Bewegungsvorgängen (Durchmischen) des Nassschlammes zu rechnen. Dem Risiko von erhöhten Gaskonzentrationen wird durch entsprechende Anlagentechnik und Belüftungsmaßnahmen, insbesondere des Bunkers, entgegengewirkt.

Dazu wird der Bunker mit einer Primärluftabsaugung und einer Stillstandsentlüftung ausgestattet und so ständig in Unterdruck gehalten. Darüber hinaus wird ein separates Bunkernotabluftgebläse vorgehalten, welches bei Erreichen der unteren Explosionsgrenze von Schwefelwasserstoffgas oder Methangas in Betrieb gesetzt wird und den Bunker ins Freie entlüftet.

Die Überwachung der Atmosphäre wird mittels Schwefelwasserstoff (H_2S)- und Methangas (CH_4)-Sensoren erfolgen. Die Überschreitung der Grenzwerte der CH_4 -Messungen werden mittels akustischem und optischem Alarm an eine ständig besetzte Stelle gemeldet.

Nachfolgend im Prozess erfolgt die Einbringung des Klärschlammes in die beiden Scheibentrockner mit jeweils anschließender Austragschnecke. In diesen wird der entwässerte Klärschlamm unter Wärmezufuhr teilgetrocknet. Ein Trockner ermöglicht eine Teil Trocknung des Klärschlammes bis zu einem TR-Gehalt von max. ca. 43 %. Der teilgetrocknete Klärschlamm unterliegt demnach weiterhin einem hohen Feuchtegehalt. Anhaftungen und Rückstände im Förderprozess können jedoch in Einzelfällen bei anhaltender Trocknung zu einer Brandentstehung führen.

Weitere Brandgefahren sind über die gesamte Anlage verteilt vorhanden. Diese sind jedoch tendenziell als vereinzelt und eher punktuell anzusehen. Hierzu gehören z.B. Transformatoren, elektrische Betriebsräume, Netzersatzaggregat, brennbare Betriebsstoffe wie z.B. Turbinenöl, Hydraulikanlagen oder Filteranlagen.

Die weiteren Brandlastschwerpunkte können einzelne Brandszenarien darstellen. Sie sind jedoch weitgehend vereinzelt innerhalb ansonsten nichtbrennbarer Gebäude und Anlagen zu finden, so dass kein besonderes Risiko für eine Brandausbreitung besteht. Hierbei ist eine mögliche Brandweiterleitung über brennbare Kabel gesondert zu betrachten.

Die eigentliche Gebäudekonstruktion trägt zu einer Brandentstehung und Brandausbreitung nicht bei, da sämtliche Komponenten des Tragwerks, und aller weiteren Bauteile im Wesentlichen nichtbrennbar ausgeführt werden (hauptsächlich Stahlbeton und Stahl). Ferner werden Anlagenteile in brandschutztechnisch abgetrennten Gebäudeteilen/Betriebsräumen vorgesehen.

Für den Bunker sind Maßnahmen erforderlich, um ein erhöhtes Explosionsrisiko auszuschließen. Dies wird anlagentechnisch (s.o.) umgesetzt.

Die Explosionsgefahr im Bunker und der Trocknungsprozess sind durch die anlagentechnischen Maßnahmen als gering zu beurteilen.

3.2.3 Risiken für die Brandbekämpfung, Sicherheit der Einsatzkräfte

Risiken für die Brandbekämpfung bestehen durch die mögliche Bildung eines explosiven Gasgemisches und der damit einhergehenden Explosionsgefahr innerhalb des Bunkers. Jedoch wird der entwässerte Klärschlamm mit 20 % bis 33 % TR-Gehalt keine wesentliche Brandlast darstellen und ein Lüftungskonzept der Bildung eines gefährlichen Gasgemisches entgegenwirken.

Eine Brandbekämpfung durch die Feuerwehr wird möglich sein. Darüber hinaus wird diese durch betriebliche und anlagentechnische Maßnahmen unterstützt.

Weitere Risiken bestehen durch die Abmessungen des Gebäudekomplexes und der Schwierigkeit für ortsunkundige Einsatzkräfte, sich in den Anlagen zu orientieren. Darüber hinaus verfügt der Gebäudekomplex über einzelne Bereiche mit Gebäudehöhen von bis zu ca. +41,56 m (Attika Trocknergebäude/Büros). Die höchste begehbare Ebene liegt auf einer Höhe von ca. +36,00 m (Trocknergebäude/Büros) bzw. die Dachfläche des Kesselhauses mit ca. +36,12 m. In diesen Bereichen ist eine Brandbekämpfung erschwert. Dem entgegenzusetzen ist jedoch, dass sich hier keine erheblichen Brandlasten befinden und die Dimensionierung der Aufenthaltsbereiche gering ausfallen. Mögliche maßgebende als kritisch zu beurteilende Brandszenarien sind aufgrund der wesentlichen Büronutzung in der begrenzten Nutzungseinheit nicht zu erwarten. Der Höhenunterschied wird durch einen Feuerwehraufzug zügig überwindbar sein.

Risiken für die Brandbekämpfung, bzw. für die Einsatzkräfte können sich zudem aus Gefahrstoffen ergeben, die in den betrieblichen Prozessen erforderlich werden.

Bei der KSVA handelt es sich um eine dauerhaft mit ortskundigem Betriebspersonal besetzte Anlage. Die Feuerwehr wird somit nicht ohne fachliche und ortskundige Unterstützung in der Anlage tätig. Mögliche Einsatzszenarien der Feuerwehr sind Teil von eingeübten Betriebsabläufen.

Wie unter Abs. 3.2.2 dargestellt, ist die Gefahr der mögliche Brandausbreitung begrenzt. D.h. die Feuerwehr kann einen Brand gezielt und zumeist von mehreren Seiten aus bekämpfen.

Aus der reinen baulichen Größe der Anlage und den vorhandenen Brandlasten ergibt sich ein erhöhtes Risiko für die Brandbekämpfung. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Anlagentechnik, die sich aus der Nutzung als Klärschlammverwertungsanlage ergibt, und der guten Möglichkeit der Einweisung, Begleitung und fachlichen Unterstützung der Einsatzkräfte, ist es jedoch möglich, das Risiko für die Brandbekämpfung auf ein akzeptables Risiko zu senken.

3.3 Sachversicherungsschutz

Das Brandschutzkonzept berücksichtigt keinen zusätzlichen Sachschutz oder besondere Ausstattungen für versicherungstechnische Vergünstigungen.

3.4 Explosionsschutz

Der Explosionsschutz ist nicht Gegenstand dieses Brandschutzkonzeptes. Anforderungen des Explosionsschutzes werden in einem Explosionsschutzdokument gesondert behandelt.

Die Angaben in diesem Brandschutzkonzept sind jedoch für die Explosionsschutzbeurteilungen zu berücksichtigen. Die Festlegung von Ex-Zonen darf nicht den Belangen des Brandschutzes entgegenstehen.

Hierbei ist insbesondere zu beachten, dass Ex-Zonen nicht in Rettungswegen und nicht in Angriffswegen der Feuerwehr angeordnet werden dürfen. Bauteile die ggf. für den tertiären Explosionsschutz herangezogen werden und gleichzeitig brandschutztechnische Anforderungen erfüllen müssen, sind so zu bemessen, dass eine mögliche Explosionsbeanspruchung nicht zum Verlust des geforderten Feuerwiderstandes führt.

4 BRANDSCHUTZKONZEPT - ALLGEMEINER TEIL

4.1 Allgemeines

Das vorliegende Brandschutzkonzept ist u.a. gegliedert in einen Allgemeinen Teil (Abs. 4), einen gebäudebezogenen Teil (Abs. 5) und einen gebäudeunabhängigen Teil (Abs. 6).

Im Allgemeinen Teil werden die übergeordneten Belange des äußeren und abwehrenden Brandschutzes behandelt.

Im gebäudebezogenen Teil werden die Gebäudeteile als vorliegender, gesamtheitlicher Brandabschnitt vollumfänglich beurteilt.

Im gebäudeunabhängigen Teil werden allgemeine Anforderungen an Bauteile, Bauweisen, Anlagen und den betrieblichen Brandschutz aufgeführt, die allgemein gelten und nicht spezifischen Gebäudeteilen zugeordnet werden müssen. Dieser Abschnitt wird erforderlich, um detailliertere Anforderungen z.B. an technische Anlagen oder Bauweisen für nachfolgende Gewerke festzuschreiben und Wiederholungen bei der Beurteilung der Gebäudeteile zu vermeiden. Ergänzende Bewertungen zur gebäudebezogenen Beurteilung des Abschnitts 5 sind in diesem Abschnitt nicht enthalten.

Mit Einführung der Eurocodes im Bauwesen ab dem 01.07.2012 gelten diese für Neubauten verbindlich als technische Baubestimmungen. Fehlende Regeln im Eurocode, insbesondere Ausführungsdetails, werden entweder über DIN 4102-4/A1 oder Einzellösungen ggf. mit vorhabenbezogener Bauartgenehmigung (vBG) abgedeckt.

Für tragende und nichttragende Bauteile und für Baustoff-Klassifizierungen gilt die DIN 4102 weiterhin. In diesem Brandschutzkonzept werden die bekannten Bezeichnungen nach DIN 4102 teilweise weiterhin angegeben.

Die dem Brandschutzkonzept zugehörigen Brandschutzpläne stellen einen wesentlichen Bestandteil der ganzheitlichen Betrachtung dar. In diesen Zeichnungen sind die Brandschutzanforderungen an die Bauteile dargestellt.

Folgende Angaben im Abschnitt 4 umfassen den äußeren Brandschutz und den abwehrenden Brandschutz.

4.2 Lage des Bauvorhabens

Der Standort für die neu zu errichtende KSVA ist das RBB-Betriebsgelände des RMHKW am Musberger Straße 11 in 71032 Böblingen.

Die KSVA wird östlich des bestehenden RMHKW errichtet. Das Baufeld wird westlich durch das bestehende RMHKW, östlich und nördlich durch die Umfahrungsstraße sowie südlich durch die Zufahrt zum bestehenden Müllbunker begrenzt. Im Osten und Süden schließen sich Geländeabstufungen an, welche den Höhenunterschied zwischen der Anlieferung und dem zukünftigem Baunull der KSVA ausgleichen. Die Grundstücksgröße beträgt ca. 53.842 m². Für die KSVA wird eine Grundstücksfläche von ca. 5.250 m² einschl. Verkehrs- und Nebenflächen vorgesehen.

Der neu geplante Gebäudekomplex der KSVA ist freistehend und hält Abstände (> 5 m) von anderen Gebäuden auf dem Gelände und zur Grundstücksgrenze ein.

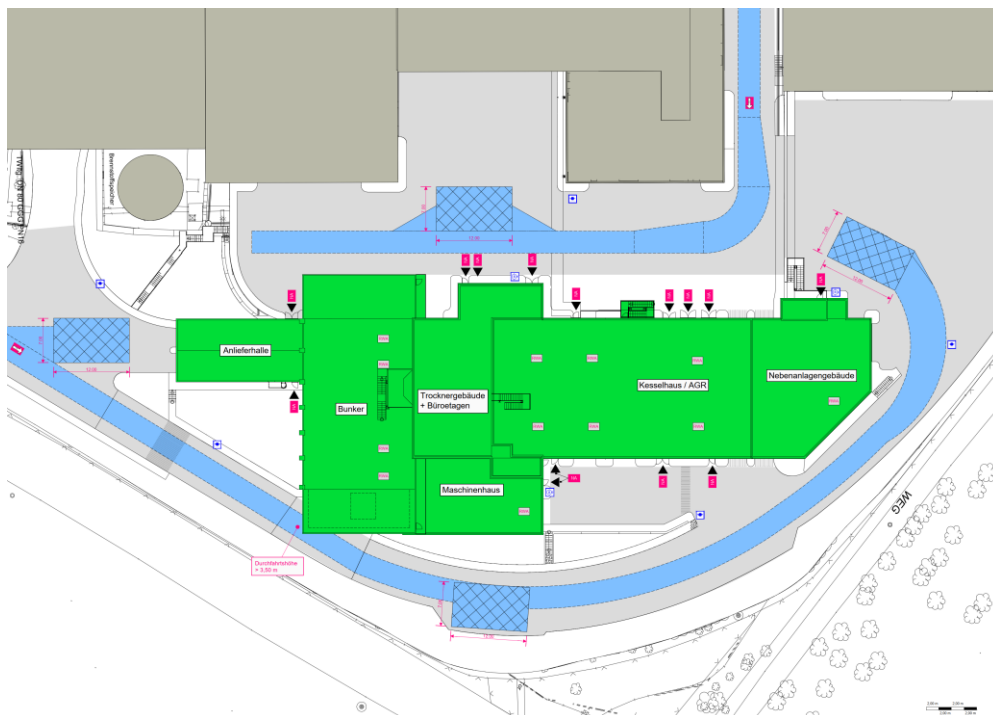


Abbildung 2: Lageplan der KSVA Böblingen mit Darstellung der Feuerwehrumfahrt

Die Erschließung der KSVA wird über die bestehende Verkehrsinfrastruktur (Ein- und Ausgangswaagen mit Pfortnergebäude) sowie über die westliche und östliche Betriebsstraße erfolgen, sodass die KSVA allseitig erreichbar sein wird.

4.3 Ausbildung eines Brandabschnitts

4.3.1 Allgemeines

Da prozessbedingte Anlagenteile, wie z.B. Kesselanlage, Verbrennungslinie, Förderstrecken oder Abgaskanäle verfahrenstechnisch vorgegeben sind, und an vielen Stellen nicht durch Brandwände unterteilt werden können, wird auf die Ausbildung von kleinteiligen Brandabschnitten verzichtet.

Die Klärschlammannahme, Lagerung und Förderung sowie die zentrale Hauptanlage, die die Prozesse der Verbrennung, Abgasreinigung, Energiegewinnung und zugehörige Prozesse beinhaltet, werden als ein Brandabschnitt zusammengefasst.

Unter Heranziehung der Vorgaben und Systematik der VGB R-108 bilden die Gebäudeteile einen gesamtheitlichen Brandabschnitt. Dabei werden besondere Anlagenteile, wie z.B. elektrische Betriebsräume oder besondere Gebäudeteile mit feuerbeständigen Trennwänden wiederum separiert.

Der geplante Gebäudekomplex ist mit maximalen Abmessungen von ca. 110,19 m x 37,25 m ($\pm 0,00$ m Ebene) geplant. Die maximale Gebäudehöhe beträgt bis zu ca. +41,56 m (Attika Trocknergebäude/Büros). Die Grundfläche der Gebäude des zusammenhängenden Hauptkomplexes beträgt ca. 2.603 m² (Ebene +6,12 m).

Grundsätzlich wird der Gebäudekomplex von außen allseitig über das Werksgelände erreichbar sein. Die Erschließung erfolgt über Zugänge von außen und primär über notwendige Treppenträume. Angriffswege zu allen Gebäudeteilen stehen der Feuerwehr von den Bewegungsflächen zur Verfügung, siehe Abs. 4.4.1. Eine ausreichende Löschwasserversorgung wird über Hydranten im Außenbereich gewährleistet, siehe Abs. 4.4.3. Innerhalb des Gebäudekomplexes werden trockene Steigleitungen an den Treppenträumen zum schnellen Vortragen eines Löschangriffs vorgesehen.

Abweichung 1: Die Abstände zwischen Brandwänden werden deutlich über 40 m ausgeführt. Die theoretisch zulässige maximale Brandabschnittsgröße von 1.600 m² wird deutlich überschritten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108. Siehe Abs. 7.1.

4.3.2 Gebäudeabschlusswände

Die KSVA stellt einen zusammenhängenden Anlagenkomplex auf einem bestehenden Werksgelände dar. Der Abstand zum Bestands-RMHKW wird > 5 m und zur Grundstücksgrenze größer als 2,50 m betragen. Demnach sind Gebäudeabschlusswände nicht erforderlich.

Die KSVA wird westlich mit dem bestehenden RMHK lediglich über eine nichtbrennbare Rohrbrücke und einen nichtbrennbaren Abgaskanal in Verbindung stehen. Dagegen bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, da eine Brandweiterleitung nicht zu erwarten ist.

4.4 Feuerwehr

4.4.1 Zufahrten, Bewegungs- und Aufstellflächen

Das Werksgelände des bestehenden RMHKW bzw. der zukünftigen KSVA wird südwestlich über eine eigene Zufahrt von der „Musberger Sträßle“ aus erschlossen.

An der Zufahrt befindet sich ein ständig besetztes Pfortner- / Wiegehaus, so dass die Schrankenanlage zum Werksgelände stets geöffnet und die Einsatzkräfte der Feuerwehr zu jeder Zeit in Empfang genommen sowie eingewiesen werden können. Wartende Fahrzeuge an den Waagen können mittels Vorbeifahrspur umfahren werden.

Für den Gebäudekomplex wird eine eingeschränkte Feuerwehrumfahrt in dem Sinne vorgesehen, dass der Gebäudekomplex allseitig angefahren werden kann. Jedoch wird eine Umfahrung in einem Zuge aufgrund von höhenbedingten Geländeunterschieden nicht möglich sein, siehe Lageplan BS 01 in den Plänen dieses Brandschutzkonzeptes.

Die Zufahrstraßen werden ausreichend breit sein und über Erweiterungen / Plätze verfügen, sodass die Anfahrt ohne Behinderung möglich sein wird. Im Bereich des östlich auskragenden Bunkers (Greiferablass) wird die Durchfahrtshöhe über 3,50 m betragen.

Da die Zufahrstraßen auf dem Betriebsgelände für den LKW-Verkehr ausgelegt sind, können Feuerwehrfahrzeuge weitgehend alle Verkehrswege auf dem Gelände nutzen. Die direkte Anfahrt zu jedem Gebäudeteil der KSVA wird möglich sein.

Auf dem Werksgelände werden ausreichende Bewegungsflächen (12,00 m x 7,00 m) für die Feuerwehr an den Zufahrtsstraßen vorgesehen. Dies betrifft insbesondere den westlichen Zugang zum Treppenraum TR 2 mit anschließendem Feuerwehraufzug als Hauptanlaufpunkt für die Feuerwehr. Die im Lageplan (BS 01) blau dargestellten Flächen werden dauerhaft freigehalten. Darüber hinaus werden zu jedem Zeitpunkt ausreichend Freiflächen an den wesentlichen Zugängen zur Verfügung stehen.

Das Werksgelände wird weiterhin ausreichend dimensioniert sein, so dass auch die Aufstellung mehrerer Löschfahrzeuge und Sonderfahrzeuge möglich sein wird.

Die Rettungswege aus den Aufenthaltsräumen oder ständig besetzten Arbeitsplätzen der KSVA werden baulich sichergestellt. Eine Personenrettung über Hubrettungsfahrzeuge der Feuerwehr wird nicht erforderlich sein, so dass keine gesondert ausgewiesenen Aufstellflächen erforderlich werden. Die baulichen Rettungswege werden gleichzeitig als Angriffswege der Feuerwehr dienen.

Die zuständige Freiwillige Feuerwehr Böblingen befindet sich in ca. 6,3 km Entfernung (Anfahrtsweg). Als weitere Feuerwehren können in unmittelbarer Umgebung die Feuerwehr Stadt Sindelfingen in ca. 8,0 km und die FF Schönaich in ca. 4,6 km herangezogen werden.

4.4.2 Zugang zum Gebäude

Der Hauptanlaufpunkt für die Feuerwehr wird sich am außenliegenden Treppenraum TR 2 (Sicherheitstreppenraum / Feuerwehraufzug) befinden. Die Feuerwehr wird

vom Personal der ständig besetzten Leitwarte des bestehenden RMHKW bzw. von der Hilfwarte der KSVA zur Abstimmung von erforderlichen Maßnahmen in Empfang genommen.

Der Zugang zu den Gebäudeabschnitten wird über das Werksgelände zumeist über direkte Zugänge in der Ebene $\pm 0,00$ m erfolgen. Im Wesentlichen werden alle oberirdischen Ebenen durch den druckbelüfteten Treppenraum TR 2 (Sicherheitstreppenraum) mit anschließendem Feuerwehraufzug erreicht. Weitere Zugänge erfolgen über die außenliegenden Treppenträume TR 1 und TR 3 und über die Außentreppe T 1. Darüber hinaus werden Zwischenebenen zusätzlich durch weitere interne Treppen erschlossen.

Ein Schlüsseldepot ist nicht erforderlich, da das Werksgelände bzw. die Leitwarte des RMHKW ständig besetzt sein wird und sämtliche Bereiche/Zugänge durch Mitarbeiter des Werkes geöffnet werden können.

4.4.3 Löschwasserversorgung

Die Löschwasserversorgung erfolgt über eine werkseigene Löschwasserbereitstellung. Auf dem Gelände wird für das RMHKW im Bestand ein Wasserbecken mit einem Volumen von ca. 815 m³ vorgehalten, welches durch Regenwasser aufgefüllt wird. Zur Löschwasserentnahme steht eine redundante Löschwasserpumpenanlage und eine Druckhaltepumpe zur Verfügung.

Um das RMHKW erstreckt sich eine Ringleitung mit an der Zufahrtstraße angeordneten Hydranten. Von der Ringleitung führen mehrere Löschwasserzuführungen zu den Anlagenteilen des RMHKW.

Die Löschwasserversorgung für die geplante KSVA wird mittels eines Abgangs an der bestehenden Ringleitung oder an der Löschwasserzuführung zur Klärschlamm-lagerung / -bunker, östlich des Kesselhauses, erweitert. Gemäß dem Bestand verläuft eine Löschwasser-Stichleitung DN 200 zwischen dem RMHKW und der KSVA, an die neue Unter- und Überflurhydranten angeschlossen werden können.

Die Hydranten werden für die Feuerwehr nutzbar sein und in einem Abstand von untereinander nicht mehr als 80 m angeordnet. Der Abstand zur KSVA wird im Bereich von ca. 8 m – 30 m gewählt.

Um ein größeres Löschwasservolumen vorzuhalten, wird die Anordnung eines Löschwasserbeckens unterhalb der Anlieferhalle neben einem geplanten Regenrückhaltebecken vorgesehen (Ebene $\pm 0,00$ m). Das Löschwasserbecken wird einmalig mit Trinkwasser befüllt und soll als Volumen für die Entnahme durch die Feuerwehr dienen.

Die werkseigene Löschwasserversorgung wird ausreichend Löschwasser für die gleichzeitige Bereitstellung des **Grundschutzes** über die Hydranten auf dem Werks Gelände und des **Objektschutzes** (stationäre Löschanlagen) liefern. Eine Entnahme von Prozesswasser aus dem Löschwassersystem ist nicht vorgesehen.

Die Vorgabe des Löschwasserbedarfs für den erforderlichen Grundschutz über einen Zeitraum von mind. 2 Stunden erfolgt in der Literatur mit unterschiedlichen Werten. Gemäß IndBauRL ergibt sich ein Löschwasserbedarf für eine Brandabschnittsfläche $< 2.500 \text{ m}^2$ von mind. $96 \text{ m}^3/\text{h}$ und $> 4.000 \text{ m}^2$ von mind. $192 \text{ m}^3/\text{h}$. Durch zulässige Interpolation ergibt sich unter Annahme der größten Brandabschnittsfläche von ca. 2.603 m^2 (Ebene $+6,12 \text{ m}$) ein Löschwasserbedarf von mind. $103 \text{ m}^3/\text{h}$. Gemäß DVGW Arbeitsblatt W 405 sind für Industriegebiete mit mittlerer Brandausbreitungsgefahr bis zu $192 \text{ m}^3/\text{h}$ erforderlich. Die VGB R-108 unterscheidet zwischen Brandabschnitten ohne Löschanlagen (mind. $192 \text{ m}^3/\text{h}$) und mit Löschanlagen (mind. $96 \text{ m}^3/\text{h}$).

Da flächendeckende Löschanlagen nicht vorgesehen werden wird eine Löschwasserversorgung von mind. **$192 \text{ m}^3/\text{h}$ über 2 Stunden** vorgesehen.

Der gleichzeitig erforderliche Löschwasserbedarf für den Objektschutz ergibt sich aus dem gleichzeitigen Betrieb der Löschanlagen.

Im Maschinenhaus wird die Turbine zzgl. Ölmodul mit einer stationären Feinsprüh-Löschanlage ausgestattet, siehe Abs. 5.17.

Daraus ergibt sich insgesamt folgender Löschwasserbedarf:

Grundschutz:	384 m ³ (192 m ³ /h über 2 Stunden)
Objektschutz:	<i>Die Wassermenge ergibt sich aus der konkreten Löschanlagenplanung in der Ausführungsplanung. Abschätzung im Brandschutzkonzept ca. <u>28,80 m³</u> Gesamtlöschwassermenge Objektschutz</i>

Nach derzeitigem Planungsstand wird somit ein Gesamtlöschwasserbedarf von **ca. 412,80 m³** (Grundschutz + Objektschutz) angesetzt.

Hierbei ist zu beachten, dass die Wassermenge für den Grundschutz über insgesamt mind. 2 Stunden erforderlich wird. Die Turbinen-Löschanlage wird mit einer Betriebszeit von 60 Minuten ausgelegt. Hierbei wird eine Ausrücke- und Eintreffzeit einer Freiwilligen Feuerwehr unter Berücksichtigung der AGBF-Schutzziele angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass Einsatzkräfte der Feuerwehr mit ausreichend Funktionen innerhalb einer Hilfsfrist von 15 Minuten vor Ort sind. Dieser Zeitraum zzgl. Erkundungs- und Rüstzeiten wird mit dem Betrieb der Löschanlagen ausreichend überbrückt, so dass Lösch- oder Nachlöscharbeiten der Feuerwehr möglich sind.

Bei der Auslegung der Löschwasserversorgung ist jedoch zu beachten, dass nicht immer sichergestellt werden kann, dass aktivierte Löschanlagen nach Ende ihrer planmäßigen Betriebszeit abgeschaltet werden (eine automatische Abschaltung ist häufig nicht zulässig). Ein möglicher Weiterbetrieb von stationären Löschanlagen darf nicht dazu führen, dass Wassermengen für den Grundschutz (Hydranten Betriebsgelände) entfallen. Die festgelegte Löschwassermenge für die Feuerwehr muss grundsätzlich vorhanden sein.

Aus diesem Grund wird es als erforderlich angesehen, eine Füllstandsanzeige für die Löschwasserbecken in der Hauptleitwarte vorzusehen, so dass eine Information über die vorhandenen Löschwassermengen an die Feuerwehr weitergegeben werden kann. Darüber hinaus wird eine Nach- bzw. Einspeisemöglichkeit für die Feuerwehr als erforderlich beurteilt.

4.4.4 Feuerwehrpläne nach DIN 14095

Für die KSVA sind Feuerwehrpläne nach DIN 14095 erforderlich.

In diesen müssen insbesondere Hinweise auf die Gebäudezugänge und auf Gefahrenschwerpunkte, z.B. Gefahrstoffe, ersichtlich sein. Darüber hinaus sind Hinweise zu Löschanlagen und Entrauchungsanlagen sowie weitere relevante Systeme und Bauteile für die Feuerwehr darin darzustellen.

4.4.5 Unterstützung der Feuerwehr

Eine Brandbekämpfung in der KSVA stellt eine besondere Herausforderung auf Grund von besonderer Anlagentechnik und Gefahrstoffen dar. Hierfür steht in der dauerhaft besetzten Anlage eine fachliche Unterstützung von orts- und anlagenkundigen Betriebspersonal zur Verfügung. Zudem werden entsprechende Unterlagen z.B. Gefahrenabwehrpläne, Angaben zu Gefahrstoffen, etc. dauerhaft vorgehalten.

Einweisungen der Feuerwehr in die Gebäude und die Anlagen der KSVA sowie erforderliche Übungen werden durch den Betreiber in Abstimmung mit den Anforderungen der örtlichen Feuerwehr durchgeführt.

Werden besondere Betriebsstoffe (Gefahrstoffe) verwendet für die bei einer Brandbekämpfung besondere Ausrüstung oder z.B. Sonderlöschmittel erforderlich werden, über die die zuständigen Feuerwehkräfte nicht verfügen, sind diese durch den Betreiber vorzuhalten und zur Verfügung zu stellen.

Die Überprüfung ob Sonderlöschmittel erforderlich werden erfolgt in dem folgendem Abs. 4.4.6 und Abs. 4.4.7 anhand der vorgesehenen Gefahrstoffe.

4.4.6 Gefahrstoffe

Zum Betrieb der Anlage gehören Gefahrstoffe, die in Bezug auf eine mögliche Brandbekämpfung maßgebend sein können. Die Gefahrstoffe, die bei einer Brandbekämpfung zu berücksichtigen sein können, inkl. zugehöriger Löschmittel und

Schutzmaßnahmen, werden in folgender Tabelle dargestellt (Angaben gemäß zugehöriger Sicherheitsdatenblätter).

Sämtliche Stoffe werden innerhalb der Prozesse verwendet, bzw. nur in für den Betrieb erforderlichen Mengen gelagert. Die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter werden am Objekt vorgehalten und der Feuerwehr bedarfsweise zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: Bei der Brandbekämpfung zu berücksichtigende Gefahrstoffe

Hydrauliköl	
Geeignete Löschmittel:	Kohlendioxid (CO ₂). Schaum, Trockenlöschmittel
Ungeeignete Löschmittel:	Wasser
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt 240 °C
Heizöl	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser (Nebel), Schaum, Trockenchemikalien, CO ₂
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt > 55 °C
Erdgas	
Geeignete Löschmittel:	Trockenlöschmittel
Ungeeignete Löschmittel:	Schaum, Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	hochentzündliches Gas
Ammoniak, wasserfrei	
Geeignete Löschmittel:	Wassersprühstrahl, trockenes Pulver, Schaum
Ungeeignete Löschmittel:	CO ₂
Schutzmaßnahmen:	CSA (Chemilakienschutzanzug)
Sonstige Hinweise:	entzündliches Gas
Ammoniakwasser ≥ 25 %	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, alkoholbeständiger Schaum, Trockenlöschpulver (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	CSA (Chemilakienschutzanzug)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
Antiscalant	
Geeignete Löschmittel:	CO ₂ , Löschpulver, Wassersprühstrahl
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar

Biozid Baktrol Desinfektionsmittel	
Geeignete Löschmittel:	CO ₂ , Löschpulver, Wassersprühstrahl
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
Natriumhydrogencarbonat	
Geeignete Löschmittel:	Wasser, Schaum, Trockenlöschpulver (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	keine bekannt
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
Helamin	
Geeignete Löschmittel:	Pulver, Schaum, Wassernebel
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	CSA (Chemilakienschutzanzug)
Sonstige Hinweise:	Flüssigkeit und Dampf entzündbar
Turbinenöl	
Geeignete Löschmittel:	Schaum, Sprühwasser, Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt >228°C
Natronlauge ≥32 %	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, alkoholbeständiger Schaum, Trockenlöschpulver, BC-Pulver, Kohlendioxid (CO ₂) (Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen)
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	CSA (Chemilakienschutzanzug)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
Monoethylenglykol	
Geeignete Löschmittel:	Kohlendioxid, Löschpulver, Wassersprühstrahl
Ungeeignete Löschmittel:	keine bekannt
Schutzmaßnahmen:	CSA (Chemilakienschutzanzug)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt 111°C
Reinigungslösung BKB 1	
Geeignete Löschmittel:	CO ₂ , Löschpulver, Wassersprühstrahl
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar

Reinigungslösung BKB 2	
Geeignete Löschmittel:	CO ₂ , Löschpulver, Wassersprühstrahl
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
Salzsäure 25 - 37%	
Geeignete Löschmittel:	Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen
Ungeeignete Löschmittel:	keine bekannt
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	nichtbrennbar
Schmieröl	
Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, BC-Pulver, Kohlendioxid (CO ₂), Sand
Ungeeignete Löschmittel:	Wasservollstrahl
Schutzmaßnahmen:	PA (umluftunabhängiger Atemschutz)
Sonstige Hinweise:	Flammpunkt >200°C

Das Ammoniakwasser wird aus dem bestehenden Tank des RMHKW bezogen. Eine Lagerung innerhalb der KSVA wird nicht erfolgen.

4.4.7 Sonderlöschmittel / -ausrüstung

Brände im Zusammenhang mit den o.g. Stoffen stellen eine besondere Herausforderung dar. Die verwendeten Stoffe können jedoch prinzipiell mit standardisierten Löschmitteln, die der Feuerwehr regelhaft zur Verfügung stehen, bekämpft werden.

Gemäß vorliegender Sicherheitsdatenblätter ist die Brandbekämpfung im Zusammenhang mit allen Stoffen mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten (PA) oder unter Chemikalienschutzanzug (CSA) möglich, welche der zuständigen Feuerwehr in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen müssen.

Für einzelne Anlagenteile werden stationäre Inertisierungsanlagen mit Stickstoff vorgesehen. Der Stickstoff wird in Flaschenpaketen an den Inertisierungsanlagen einsatzbereit vorgehalten.

Weitere Sonderlöschmittel oder spezielle Ausrüstungen zur Brandbekämpfung sind nicht erforderlich.

Grundsätzlich ist eine Brandbekämpfung unter Zuhilfenahme von Feuerwehrplänen und Gefahrstoffplänen möglich.

4.4.8 Löschwasserrückhaltung

Grundsätzlich können im Brandfall wassergefährdende Stoffe austreten und das anfallende Löschwasser verunreinigen. Eine Rückhaltung von wassergefährdenden Stoffen bei Brandereignissen wird gemäß § 20 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) gefordert:

„Anlagen müssen 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.“

Die generell als Beurteilungsgrundlage heranzuziehende Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL) wurde in der aktuellen VwV TB vom 12.12.2022 gestrichen. Jedoch kann gemäß Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg die LÖRüRL wie auch der Entwurf der 1. Änderungsverordnung der AwSV, bei Bedarf auch der Leitfaden des VCI oder die Publikation 2557 des Verbands der Sachversicherer (VdS) als Erkenntnisquelle zur Beurteilung herangezogen werden.

In dem vorliegenden Brandschutzkonzept wird sich weiterhin auf die LÖRüRL zur Bemessung einer Löschwasserrückhaltung bezogen.

Die wassergefährdenden Stoffe werden nach AwSV eingestuft in die Klassen

- WGK 1: schwach wassergefährdend,
- WGK 2: deutlich wassergefährdend,
- WGK 3: stark wassergefährdend.

Für den angelieferten Klärschlamm und für Abfall- / Nebenprodukte lässt sich auf Grund des Anteils von verschiedenen Fremdstoffen eine WGK-Klasse nicht exakt

bestimmen. Daher erfolgt eine Einstufung dieser Stoffgemische in die Kategorie allgemein wassergefährdend (awg).

Bei den wassergefährdenden Gefahrstoffen werden die vorhandenen Stoffmengen aus der Lagerung, sowie auch aus HBV-Anlagen (Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden) und aus AU-Anlagen (Anlagen zum Abfüllen und Umschlagen) gesamtheitlich betrachtet. Bei der Bemessung des Löschwasserrückhaltevolumens wird somit die technisch vorhandene Gesamtmenge aller wassergefährdender Stoffe unabhängig von ihrer Lagerung oder Verwendung berücksichtigt.

Bei der Beurteilung wird davon ausgegangen, dass sich ein Brandereignis auf einen eigenständigen, feuerbeständig abgetrennten Gebäudeteil bzw. Lagerabschnitt beschränkt.

Über die Abfallstoffe hinaus kommen in der Anlage verfahrenstechnisch bedingt wassergefährdende Stoffe zum Einsatz. Eine entsprechende Auflistung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Kleinmengen werden nicht berücksichtigt.

Tabelle 2: Übersicht wassergefährdender Stoffe

Stoff	Anlage / Verwendung	WGK-Klasse	Aggregatzustand	Menge / Durchsatz
BE 01 – Klärschlamm Lagerung (Bunker)				
entw. Klärschlamm	Annahme- und Stapelbunker	awg	fest	max. 4.895 t
BE 02 – Klärschlamm Trocknung (Trocknergebäude)				
entw. Klärschlamm	Trockner 1	awg	fest	12,7 t/h
entw. Klärschlamm	Trockner 2	awg	fest	12,7 t/h
Hydrauliköl	Schubböden, Krangreifer	1	flüssig	0,90 m ³
Störstoffe	Störstoffabscheider / Störstoffmulde	awg	fest	1,00 m ³
Brüdenkondensat	Brüdenkondensator 1	3	flüssig	8,00 m ³
Brüdenkondensat	Brüdenkondensator 2	3	flüssig	8,00 m ³
Brüdenkondensat	Rohkondensatbehälter	3	flüssig	170,00 m ³
Reststoff	Staubsaugeranlage	awg	fest	1,00 m ³
Feinstaub	Staubsaugeranlage	awg	fest	1,00 m ³
Ammoniak	Wärmepumpe	2	verfl. Gas	120 kg

Stoff	Anlage / Verwendung	WGK-Klasse	Aggregatzustand	Menge / Durchsatz
BE 03 – Feuerung und Kessel (Kesselhaus)				
teilgetr. Klärschlamm	Wirbelschichtofen	awg	fest	11,8 t/h
Heizöl	Ringleitung Heizöl	2	flüssig	2,00 m ³
Bettasche	Wirbelschichtofen	awg	fest	2,50 m ³
Kesselasche	Kessel	awg	fest	2,50 m ³
Granulierte Bettasche	Bettaschemulde	awg	fest	1,00 m ³
BE 04 – Wasser-Dampf-Kreislauf (Maschinenhaus)				
Turbinenöl	Dampfturbine	1	flüssig	2,10 m ³
BE 05 – Abgasreinigung (AGR)				
Natriumhydrogencarbonat	Natriumhydrogencarbonatsilo	1	fest	70 m ³
Ammoniakwasser	SCR Katalysator	2	flüssig	3 kg/h
Asche	Aschesilos	awg	fest	460 m ³
Reststoff	Reststoffsilo	awg	fest	100 m ³
Ammoniakwäscher	Abschlämmung Ammoniakwäscher	3	flüssig	0,25 m ³ /h
BE 06 – Nebenanlagen (Elektrogebäude und Nebenanlagegebäude)				
Elektrogebäude 0,00 m				
Heizöl	Netzersatzaggregat (Tagestank)	2	flüssig	0,40 m ³
Heizöl	Netzersatzaggregat (Vorratstank)	2	flüssig	1,50 m ³
Elektrogebäude 0,00 m				
Helamin	Kessel / Dosierstation / Probenahmestation	2	flüssig	1,10 m ³
Monoethylenglykol	Kühlkreis	1	flüssig	1,10 m ³
Nebenanlagegebäude -3,96 m				
Retentat	Retentatbehälter	3	flüssig	210 m ³
Abwasser VE-Wasseranlage	Abwasser/ Wasseraufbereitung	awg	flüssig	10 m ³
Nebenanlagegebäude -3,96 m bis 0,00 m				
Natronlauge	Natronlaugenbehälter / Wasseraufbereitung / Abgaskondensator	1	flüssig	30 m ³
Nebenanlagegebäude +6,12 m				
Reinigungslösung BKB 1	Brüdenkondensatbehandlung	1	flüssig	0,20 m ³
Reinigungslösung BKB 2	Brüdenkondensatbehandlung	1	flüssig	0,20 m ³

Stoff	Anlage / Verwendung	WGK-Klasse	Aggregatzustand	Menge / Durchsatz
Salzsäure	Salzsäurebehälter / Wasseraufbereitung / Ammoniakwäscher	1	flüssig	50 m ³
Filtrat	Brüdenkondensatbehandlung	awg	flüssig	21 m ³
Nebenanlagengebäude +10,80 m				
Biozid	Brüdenkondensatbehandlung	3	flüssig	1,10 m ³
Antiscalant	Brüdenkondensatbehandlung	1	flüssig	0,30 m ³

Die vorgenannten Stoffe werden zur Ermittlung der Löschwasserrückhaltungsmengen berücksichtigt.

Grundsätzlich können im Brandfall wassergefährdende Stoffe austreten und das anfallende Löschwasser verunreinigen. Insgesamt betrachtet wird daher für das anfallende Löschwasser zur Erfüllung der Anforderungen des § 20 AwSV eine entsprechende Rückhaltung vorgesehen. Die für den Betrieb erforderlichen Gefahrstoffmengen sind in dem Rückhaltevolumen gemäß den Vorgaben der LÖRüRL zu berücksichtigen. Werden entsprechende Auffangwannen vorgesehen, sind diese nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 509 und 510 zu errichten.

Die Ermittlung des Löschwasserrückhaltevolumens erfolgt über den Ansatz des Aufaddierens der möglichen Mengen an verunreinigtem Löschwasser, die sich aus dem Grund- und Objektschutz ergeben zzgl. möglicher austretender flüssiger oder flüssig werdenden Gefahrstoffe. Dabei wird gemäß Abs 4.2.2 Löschwasserrückhalte-Richtlinie die Löschwasserrückhaltekapazität für einen feuerbeständig abgetrennten Lagerabschnitt bzw. Gebäudeteil mit dem größten sich ergebenden Rückhaltevolumen festgelegt. Die Anforderungen der LÖRüRL werden damit eingehalten.

Tabelle 3: Übersicht Löschwasserrückhaltevolumen

Gebäudeteil	Löschwasser	flüssige oder flüssig werdende Gefahrstoffe	Rückhaltevolumen
Anlieferhalle, Bunker, Trocknergebäude, Kesselhaus / AGR	Grundschutz: 384 m ³	188,90 m ³	572,90 m ³
Maschinenhaus	Grundschutz: 384 m ³ Objektschutz: 28,80 m ³	2,10 m ³	414,90 m ³
Elektrogebäude	Grundschutz: 384 m ³	7,00 m ³	391 m ³
Nebenanlagengebäude	Grundschutz: 384 m ³	322,80 m ³	706,80 m³

Das maßgebende Löschwasserrückhaltevolumen ergibt sich im Brandfall des feuerbeständig abgetrennten Gebäudeteils des Nebenanlagengebäudes mit einem rückzuhaltenden Volumen von **max. 706,80 m³**. Hierbei handelt es sich um einen Maximalansatz an möglicherweise entstehendem verunreinigtem Löschwasser.

Das Löschwasser wird in Teilen innerhalb der Gebäude oder unter Ansatz der vorhandenen Gefälle auf dem Betriebsgelände zurückgehalten. Bei Überschreitung der Kapazitätsgrenzen wird verunreinigtes Löschwasser über die Abläufe im Hof dem Regenrückhaltebecken zugeführt und dort zurückgehalten. Mobile Barrieren sind nicht geplant.

Darüber hinaus wird mögliches anfallendes Löschwasser im Bunker innerhalb dieses zurückgehalten. Die Bunkerwanne wird mit einer entsprechenden Abdichtung die Löschwasserbarriere darstellen. Die entstehende Wasserlast wird in der Statik berücksichtigt. Zurückzuhaltende Löschwassermengen aus der Anlieferhalle werden ebenfalls in den Bunker geleitet und dort zurückgehalten. Es steht ein risikoorientiert ausreichendes Volumen zur Verfügung.

Das die Gebäude umgebende Betriebsgelände ist eine befestigte Fläche mit einem Anschluss an das Regenrückhaltebecken. Im Brandfall werden die Abläufe aus dem Becken abgesperrt. Anfallendes Oberflächenwasser, wie aus der KSWA austretendes verunreinigtes Löschwasser, wird in ein separates Löschwasserrückhaltebecken mit einem Volumen von ca. 325 m³ eingeleitet. Dabei ist ein zusätzliches Rückhaltevolumen im Falle eines Regenereignisses zu berücksichtigen. Das Vorhandensein des erforderlichen Volumens ist dauerhaft durch automatische oder betriebsorganisatorische Maßnahmen sicherzustellen.

Zurückgehaltenes Löschwasser wird beprobt und im Nachgang fachgerecht entsorgt.

4.4.9 BOS - Funk

Eine Gebädefunkanlage für die interne und externe Kommunikation der Einsatzkräfte der Feuerwehr wird als erforderlich angesehen. Der Umfang der Gebädefunkanlage wird anhand von Dämpfungsparametern im Rohbau ermittelt und validiert.

Der Aufbau der Anlage erfolgt in Abstimmung mit der örtlichen Feuerwehr und ist vor Inbetriebnahme auch durch die Feuerwehr einem Funktionstest zu unterziehen.

4.5 Brandschutz während der Bauzeit

Für die Bauphase ist eine Gefährdungsbeurteilung für die Baustelle zu erstellen, in der auch brandschutztechnische Belange unter Berücksichtigung des Bauablaufs und Baufortschritts berücksichtigt werden. Die brandschutztechnischen Belange sind in einer Brandschutzordnung für die Bauphase festzulegen.

Zu den brandschutztechnischen Belangen für die Bauphase gehören insbesondere:

- Die Sicherstellung einer ausreichenden Löschwasserversorgung,
- Sicherstellung von nutzbaren Rettungs- und Angriffswegen,
- Begrenzung von Brandlasten durch Baumaterialien/ Bauabfälle und Verpackungen,
- Sicherstellung und Ausweisung von Feuerwehrflächen,
- Durchsetzen von Regelungen bzgl. eines Rauchverbots.

Für die Errichtungsphase kann auf das bestehende Hydrantennetz vom Betriebsgelände (RMHKW) zugegriffen, so dass eine ausreichende Löschwasserversorgung gewährleistet wird.

Insbesondere ist der Übergang der reinen Bauphase in die Inbetriebsetzungsphase gesondert zu betrachten. Durch den mit der Bauphase verknüpften Inbetriebnahmeprozess müssen in Teilen Anlagen zugeschaltet werden, ohne dass sämtliche baulichen und anlagentechnischen Ausführungen fertiggestellt sein können. Diese Situationen sind gesondert zu beurteilen. Hierbei ist festzulegen welche Bauteile/ Anlagen zwingend fertig gestellt sein müssen, bzw. welche Kompensationsmaßnahmen zur Inbetriebsetzung erforderlich werden. Dieses Vorgehen ist in einer Inbetriebnahmeordnung festzuhalten und zu überwachen.

5 BRANDSCHUTZKONZEPT - GEBÄUDEBEZOGENER TEIL

Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Gebäudeteile der KSVA brandschutztechnisch beurteilt. Hierbei wird das tatsächliche Brandrisiko im jeweiligen Gebäudeteil festgestellt und es werden die zugehörigen brandschutztechnischen Anforderungen festgelegt.

Auf eine brandschutztechnische Unterteilung der zusammenhängenden Bereiche im Sinne einer Brandabschnittsbildung wird verzichtet, womit der Gebäudekomplex insgesamt als ein gesamtheitlicher Brandabschnitt ausgebildet wird.

Es wird angesetzt, dass eine Beurteilung einzelner Gebäudeteile, orientiert an der geplanten Ausführung und tatsächlichen Nutzung, möglich ist.

Die geplanten Bauweisen werden unter Bezugnahme auf die aktuell gültigen bauordnungsrechtlichen und zusätzlich herangezogenen Grundlagen brandschutztechnisch beurteilt. Hierbei wird die geplante Ausführung den baurechtlichen Anforderungen gegenübergestellt und auf Übereinstimmung abgeglichen. Hierbei wird gebäudeteilbezogen festgelegt welches Regelwerk gilt, auf dessen Basis der Soll-Ist Abgleich erfolgt.

Für vorhandene Abweichungen werden geeignete Kompensationsmaßnahmen erarbeitet und dargestellt. Die vorliegenden Abweichungen werden außerdem in Abschnitt 7.1 zusammengefasst.

5.1 Allgemeine Beschreibung der Gebäude- und Anlagenteile

Die KSVA untergliedert sich in verschiedene Gebäudeteile mit verschiedenen Anlagenteile. In den folgenden Abschnitten werden die Gebäude- und Anlagenteile beschrieben. Hierbei werden die wesentlichen Aggregate, bzw. Brandlasten, Brandentstehungsquellen und geplante Gefahrstoffe aufgeführt.

Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die wesentlichen Gebäudeteile:

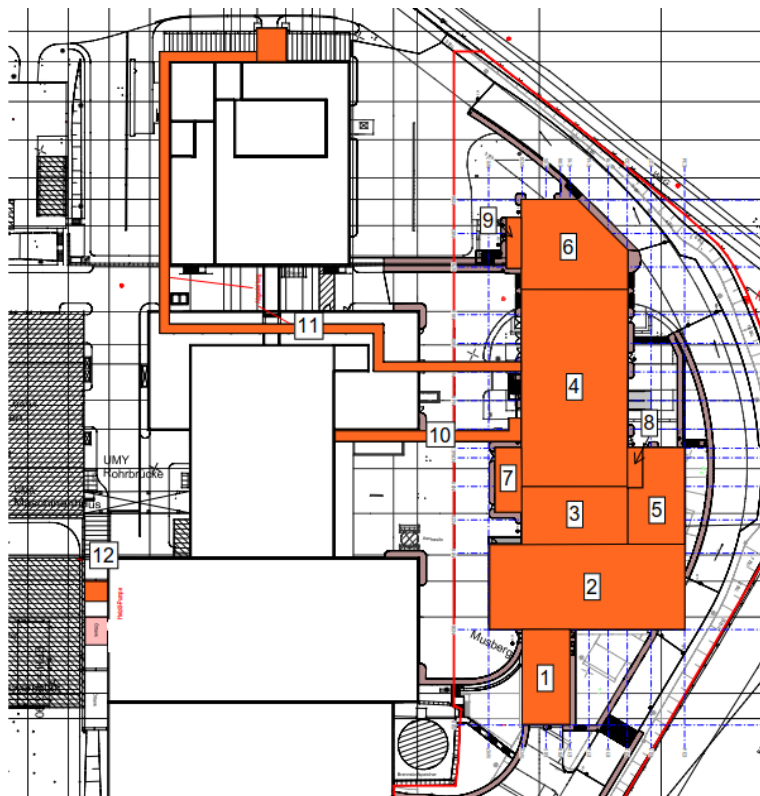


Abbildung 4: Gliederung der KSVA-Gebäudeteile

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1) Anlieferhalle mit Lösch- und Regenwasserbecken | 6) Nebenanlagegebäude |
| 2) Bunker | 7) Sicherheitstreppe TR 2 |
| 3) Trocknergebäude mit Bürogeschossen | 8) Treppenraum TR 1 |
| 4) Kesselhaus mit Abgasreinigung (AGR) und Elektrogebäude | 9) Treppenraum TR 3 |
| 5) Maschinenhaus mit Fernwärmeübergabestation | 10) Rohrbrücke |
| | 11) Abgaskanal mit Schornstein |
| | 12) Auffangwanne neue Heizölpumpe |

5.1.1 Abmessungen der Gebäudeteile

Die Abmessungen der Gebäudeteile stellen sich gemäß der folgenden Tabelle dar.

Tabelle 4: Abmessungen der Gebäudeteile

Anlagenteil	Länge [m]	Breite [m]	Grundfläche [m ²]	Höhe (Dach / Decke) [m]	Bauweise
Anlieferhalle mit Lösch- und Regenwasserbecken	19,50	10,00	ca. 180 (+8,10 m)	20,00 m	Stahlbeton
Bunker	27,00	16,00	ca. 330 (0,00 m)	32,00 m	Stahlbeton
Trocknergebäude	12,50	22,00	ca. 315 (+10,80 m)	40,00 m	Stahlbeton
Kesselhaus / Abgasreinigung	60,00	22,00	ca. 1.260 (+25,92 m)	36,00 m	Stahlkonstruktion
Elektrogebäude im Kesselhaus / AGR	23,50	22,00	ca. 518 (+6,12 m)	11,00	Stahlbeton
Maschinenhaus	22,00	12,00	ca. 220 (0,00 m)	10,80 m	Stahlbeton
Nebenanlagengebäude	14,50	25,00	235 (-3,96 m)	32,00 m	Stahlbeton / Stahlkonstruktion

5.1.2 Anlieferhalle

Bei der **Anlieferhalle** in Stahlbetonbauweise handelt es sich um eine befahrbare Fläche innerhalb einer überdachten Kipphalle (Ebene +8,10 m), die von den Anlieferfahrzeugen (LKW-Sattelaufleger) angefahren wird. Die Anlieferfahrzeuge werden rückwärts durch zwei Tore in die Halle rangieren, um den entwässerten Klärschlamm über insgesamt zwei Abkipfstellen in den Anlieferbunker zu entleeren.

Diese Entleerung erfolgt direkt durch entsprechende Öffnungen (Bunkertore) der Kipphalle in den angrenzenden **Annahmehbunker**. Die Tore werden sowohl automatisch als auch manuell (z.B. per Kettenszug) geöffnet werden können. Innerhalb der Kipphalle wird kein Abfall/Klärschlamm zwischengelagert. Die Anlieferhalle wird über ausreichende Abmessungen verfügen, um die Fahrzeuge umlaufen zu können.

Über den Bunkertoren / Abkippstellen werden sich Überströmöffnungen zur Belüftung des Bunkers befinden. Die Zuluft wird über Jalousieöffnungen in der Außenwand der Anlieferhalle erfolgen.

Unterhalb der Anlieferhalle (Ebene $\pm 0,00$ m) wird sich ein Löschwasser- und Regenrückhaltebecken befinden. Dieses wird von oben mit Tauchpumpen erschlossen.

Ständige **Arbeitsplätze** oder **Aufenthaltsräume** sind **nicht vorhanden**. Das Personal der Anlieferfahrzeuge hält sich jedoch zeitlich begrenzt in der Abkipphalle auf.

Maßgebende **Brandlasten** sind vorhanden durch die Anlieferungsfahrzeuge (LKW).

Gefahrstoffe: nicht regelhaft vorhanden.

Maßgebende Anlagentechnik: Keine

5.1.3 Bunker

Der **Bunker** wird auf der $\pm 0,00$ m Ebene gegründet und durch eine Trennwand mit einer Höhe von ca. +16,00 m in einen Anliefer- und Stapelbunker unterteilt. Das Bunkergebäude wird in WU-Stahlbeton und bis zur Trichterebene flüssigkeitsdicht ausgeführt. Über zwei Abkippstellen wird der Anlieferbunker mit dem entwässerten Klärschlamm befüllt.

Der Klärschlambunker wird für eine Einlagerungskapazität über einen Zeitraum von 12 Tagen ausgelegt. Diese Kapazität ergibt sich aus dem Bevorratungsvolumen des bis zur Anlieferenebene gefüllten Anlieferbunkers und des Stapelbunkers bis auf eine Höhe von +8,00 m bzw. von +15,60 m gestapelten Klärschlamm.

Ab der Ebene +21,24 m wird der Bunker jeweils östlich und westlich auskragen, um hier sowohl Kranausfahrten / Schwalbennester bzw. Greiferabstellplätze, sowie jeweils eine verschließbare Öffnung als Greiferablass ins Freie und einen Raum zur Nutzung als Krankanzel unterzubringen. Die Krankanzel innerhalb des Bunkers wird nicht regelhaft besetzt und brandschutztechnisch nicht gesondert geschützt, da ein

Brandfall und die Brandintensität im Bunker in Bezug auf die Lagerung von entwässertem Klärschlamm als maßgebende Brandlast als sehr gering beurteilt wird.

Die beiden Aufgabetrichter werden sich auf der Ebene +22,34 m befinden. In die Trichter wird der entwässerte Klärschlamm aus dem Bunker aufgegeben und über Schubböden zu den beiden Trocknern im **Trocknergebäude** gefördert.

Innerhalb des Bunkers werden zwei redundante Brückenkräne auf einer gemeinsamen Kranbahnschienenanlage vorgesehen, die sowohl vollautomatisch als auch manuell betrieben werden können. Die Steuerung wird primär über die RMHKW-Leitwarte als auch über die KSVA-Hilfswarte und nur im Sonderfall über die Krankanzel erfolgen. Eine Einsicht in den Bunker als auch in die Anlieferhalle wird über Videokameras möglich sein. Die Krananlagen mit 2-Schalen Hydraulikgreifern werden dazu dienen, den Klärschlamm zu stapeln, zu durchmischen und in die Aufgabetrichter zu füllen.

Der Bunker wird mit den erforderlichen Be- und Entlüftungsanlagen zur Durchströmung des Gebäudes zur Vermeidung einer explosiven Atmosphäre ausgerüstet. Darüber hinaus soll eine Freisetzung von Geruchsemissionen ins Freie verhindert werden. Dafür wird der Bunker ständig im leichten Unterdruck gehalten. Im Normalbetrieb erfolgt die Belüftung des Bunkers über die Primärluftabsaugung für die Verbrennung. Bei Stillstand der Verbrennungslinie wird eine Absaugung über ein separates Bunkerabluftgebläse (Stillstandsabsaugung) erfolgen. Die über dieses Gebläse abgesaugte Bunkerluft wird in einem Aktivkohlefilter von Gerüchen abgereinigt.

Sollten sowohl die Wirbelluftabsaugung (Primärluftabsaugung) als auch das Abluftgebläse gleichzeitig ausfallen, springt ein separates Bunkernotabluftgebläse an und sichert so die Unterdruckhaltung. Dieses förderstarke Gebläse wird auch automatisch parallel zu den anderen beiden Absaugeinrichtungen eingeschaltet, wenn die gemessene Schwefelwasserstoff- oder Methangaskonzentration im Bunker den unteren Explosionsgrenzwert erreichen sollte. So wird das Bunkergebäude ausreichend und unmittelbar ins Freie (ohne Aktivkohlefilter) durchlüftet, um die Gaskonzentration wieder abzusenken.

Die Nachströmung erfolgt durch Öffnungen, die in der Wand zur Anlieferhalle oberhalb der Bunkertore / Abkippstellen angeordnet sind, um diese Halle ebenfalls zu durchströmen.

Die Überwachung der Atmosphäre wird mittels Schwefelwasserstoff (H₂S)- und Methangas (CH₄)-Sensoren im Bereich der Abkippstellen erfolgen. Die Überschreitung der Grenzwerte der CH₄-Messungen werden mittels akustischem und optischem Alarm an eine ständig besetzte Stelle gemeldet.

Ständige Arbeitsplätze sind sowohl im Gebäude als auch in der Krankanzel im Achsbereich O22-O34/N16 auf der Ebene +21,24 m **nicht vorhanden**. Die Krankanzel wird nur temporär im Bedarfsfall besetzt.

Der im Bunker gelagerte, entwässerte Klärschlamm mit einem TR-Gehalt von 20 % bis 33 % wird sich nicht als maßgebende **Brandlast** darstellen. Eine Brandentstehung ist bei dem Feuchtegehalt des Klärschlammes nicht zu erwarten. Weitere Brandlasten wie u.a. das Hydrauliköl der Krananlagen und Kabel treten nur vereinzelt in geringen Mengen auf.

Gefahrstoffe: Hydrauliköl (siehe Abs. 4.4.6).

Maßgebende Anlagentechnik: Die VGB R-108 sieht in Bunkern bei einer Versorgung mit Klärschlamm im Nassschlammbereich nur Anforderungen an die Anlagentechnik hinsichtlich der Vermeidung von explosionsfähigen Gasgemischen vor. Die Anlagentechnik und Belüftungs- sowie Überwachungsmaßnahmen werden entsprechend umgesetzt.

5.1.4 Trocknergebäude

Das **Trocknergebäude** in Stahlbetonbauweise wird sich zwischen dem Bunker und dem Kesselhaus befinden. Östlich wird sich das Maschinenhaus anschließen.

Auf der unterirdischen Ebene -3,96 m wird ein Prozessabwasser-Absetzbecken vorgesehen.

Die Ebene $\pm 0,00$ m dient der Aufstellung von Brüdenkondensatoren, Auffangbehältern, Umwälzpumpen, einer Wärmepumpe, einem Kondensatbehälter und einer Probenahmestation. In einem separaten Raum zum Bunkergebäude wird die zentrale Staubsauganlage angeordnet.

Auf der Ebene +6,12 m erfolgt die Aufstellung der Kran-Elektroschränke in einem separaten Elektroraum am Bunkergebäude. Weiterhin erfolgt auf dieser Ebene u.a. die Aufstellung der Luftvorwärmer und Plattenwärmetauscher.

Die beiden voneinander unabhängigen Trockner bzw. Trocknungslinien werden nebeneinander auf der Ebene +10,80 m aufgestellt und von den Aufgabetrichern beschickt. Unterhalb der Aufgabetricher des Bunkers wird sich jeweils ein Schubboden befinden. Die Schubböden werden über ein gemeinsames Hydraulikaggregat angetrieben. Die zugehörige Antriebshydraulik der Schubböden von den Aufgabetrichern wird in einer am Bunker gelegenen Nische vorgehalten. Die Schubböden fördern den Klärschlamm horizontal in einen Schneckenförderer, über den der Schlamm zunächst in den Störstoffabscheider (Walzenabscheider) geleitet wird. Die Störstoffe bleiben auf den Walzen zurück und fallen über einen Schacht in eine Mulde, die im Erdgeschoss bei der Staubsauganlage angeordnet wird. Aus diesem Abscheider gelangt der Klärschlamm anschließend über Förderschnecken in die Scheibentrockner. Die Förderkette ist in zwei Linien aufgebaut. Jeweils eine Linie beschickt einen Trockner mit Klärschlamm.

Die Trockner werden dazu dienen, den angelieferten Klärschlamm weiter zu entwässern, um eine selbstgängige Verbrennung im nachgeschalteten Ofen zu ermöglichen. Nach der Teiltrocknung wird der TR-Gehalt max. 43 % betragen. Zur Trocknung wird Niederdruckdampf aus dem RMHKW oder der KSA-Turbine als Heizmedium zur Verfügung stehen.

Der Schlamm wird mit Hilfe von Scheiben- und Verteilelementen, die sich auf dem Rotor des Trockners befinden, kontinuierlich umgewälzt und langsam durch den Trockner gefördert. Auf dem Weg durch den Trockner wird Wasser aus dem Schlamm verdampfen und der TR-Gehalt im Schlamm über die Förderstrecke ansteigen. Die

Brüden (verdampftes Wasser) werden kontinuierlich zur Brüdenkondensation abgesaugt.

Aus den Trocknern wird der teilgetrocknete Schlamm an eine Förderschnecke weitergegeben und der Ofen im Kesselhaus beschickt.

Darüber hinaus werden die Trockner mit einer Notentleerung für den Schlamm ausgerüstet, die zu einer Mulde in der Ebene $\pm 0,00$ m führt.

Zur Begehung der Trockner werden Stahlgitterbühnen vorgesehen. Durch eine Zwischenebene auf $+8,46$ m können die Förderschnecken gewartet werden.

Der Trocknerraum ist mit einem Reparaturkran überspannt. Über zwei östlich angeordnete Tore ins Freie wird das Dach des Maschinenhauses zugänglich sein und im Sinne einer Montagefläche genutzt.

Für die Ebene $+21,24$ m liegt zum derzeitigen Planungsstand keine konkrete Nutzung vor und steht zur freien Verfügung, z.B. als Lagerfläche oder für weitere verfahrenstechnische Anlagen.

In der Ebene $+25,92$ m wird die Bunkerabluftabsaugung angeordnet. In einem Technikraum wird die TGA-Lüftungs- und Kälteanlage für die beiden Büroetagen (Nutzungseinheiten 1 und 2) angeordnet.

Der Bunker wird sowohl in der Ebene $+21,24$ zu den Schwalbennestern / Aufgabetrichtern) als auch von der Ebene $+25,92$ m zur Kranbahn von dem Trocknergebäude aus zugänglich sein.

Die Ebenen $+32,04$ (Nutzungseinheit 1) und $+36,00$ m (Nutzungseinheit 2) werden der Anordnung von Büro- und Besprechungsräumen mit entsprechenden Nebenräumen dienen. In der Nutzungseinheit 2 wird darüber hinaus ein Besucherzentrum für die Öffentlichkeitsarbeit (ca. 20 Besucher) vorgesehen.

Ständige **Arbeitsplätze** oder **Aufenthaltsräume** sind nur in den **Bürogeschossen** (Nutzungseinheiten 1 und 2) **vorhanden**.

Maßgebende **Brandlasten** sind nicht vorhanden bzw. sind einer Büro- und Verwaltungsnutzung entsprechend.

Gefahrstoffe: Hydrauliköl, Ammoniak (siehe Abs. 4.4.6).

Maßgebende Anlagentechnik: In der VGB R-108 werden keine Nutzungen im Sinne einer Klärschlamm-trocknung beschrieben, sondern es wird auf die Anforderungen zur „Brennstoffversorgung mit Kohle“ verwiesen. Unter Berücksichtigung, dass es sich weiterhin nur um teilgetrockneten Klärschlamm mit einem TR-Gehalt von max. 43 % handelt, wurden die wesentlichen Aggregate und Maschinen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss bzw. die in der VGB R-108 genannt werden und für die Anforderungen gestellt werden. Die Aggregate sind in den Brandschutzplänen verortet.

Die maßgebende Anlagentechnik im **Trocknergebäude** wird in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Zum besseren Verständnis wird die Überwachung der jeweiligen Anlage mit automatischer Brandmeldeanlage in der Tabelle vorweggenommen. Automatische Löschanlagen werden für die geplanten Anlagen nicht vorgesehen.

Tabelle 5: Maßgebende Anlagentechnik im Trocknergebäude

Benennung	Ebene	BMA
Staubsaieranlagen	0.00 m	
Wärmepumpe	0.00 m	
Kondensatpumpen	0.00 m	
Brüdenkondensator	0,00 m bis +6,12 m	
Plattenwärmetauscher	+6,12 m	
Luftvorwärmer	+6,12 m	
Trockner	+10,80 m	
Hydraulikaggregat Schubböden	+10,80 m	<input checked="" type="checkbox"/>

Benennung	Ebene	BMA
Störstoffabscheider	+ 16,56 m	
Aktivkohlefilter	+25,92 m	<input checked="" type="checkbox"/>
Stillstandsentlüftung	+25,92 m	
Bunkernotabluftgebläse	+25,92 m	
Nutzungseinheit 1 (Büro)	+32,04 m	<input checked="" type="checkbox"/>
Nutzungseinheit 2 (Büro/Besucherzentrum)	+36,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>

5.1.5 Kesselhaus / Abgasreinigung mit Elektrogebäude

Die Hauptanlage der KSVA beinhaltet die Verbrennungslinie und die Rauchgasreinigung. Auf Grund der durchgehenden Prozesslinien bilden die kraftwerkstechnischen Anlagen einen untrennbaren Verbund analog einer zusammenhängenden Maschine. Eine kleinteilige Ausbildung von Brandabschnitten kann nicht ausgeführt werden und wird nicht vorgesehen. Das **Kesselhaus/AGR** umfasst die Anlagenteile, die in der angesetzten Richtlinie **VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“** beschrieben werden. Die VGB R-108 stellt somit die vollumfängliche Beurteilungsgrundlage für den Gebäudeteil dar.

Das Kesselhaus/AGR wird in Massivbauweise gegründet. Das aufgehende Gebäude wird als Stahlleichtbaukonstruktion mit Gitterrostebenen vorgesehen.

Das **Kesselhaus** (Achsen N30/N48 bis O00/O22) wird nördlich an das Trocknergebäude anschließen und über sieben Aufstellungsebenen verfügen. Im Kesselhaus sind der Kessel sowie alle zugehörigen technischen Anlagen, Aggregate und Ausrüstungen untergebracht.

Die Verbrennung des Klärschlammes erfolgt in einem Ofen mit nachgeschalteter Kesselanlage, die als Dampferzeuger fungiert. Der erzeugte Hochdruckdampf wird in die angrenzende **Maschinenhalle** zu der Dampfturbine (Dampfturbosatz) weitergeleitet.

Das **Elektrogebäude** (Achsen N48/N76 bis O00/O22) wird nördlich an das Kesselhaus anschließen und über zwei Ebenen ($\pm 0,00$ m und +6,12 m) verfügen. Das

Elektrogebäude wird sich als Schwerbau in Stahlbetonbauweise darstellen und die Aufstellungsebene für die AGR bilden.

In der Ebene $\pm 0,00$ m werden Räume für die Mittelspannungskomponenten, verfahrenstechnische Nebenanlagen, Elektroräume, Trafoboxen und das Netzersatzaggregat angeordnet. Hier wird sich ebenfalls ein Lagerraum für wassergefährdende Stoffe befinden. In der Ebene +6,12 m werden weitere Elektroräume, die Hilfswarte mit WC-Anlage sowie die TGA-Zentrale vorgesehen. Die Elektroräume werden einen aufgeständerten Doppelboden erhalten.

Die **Abgasreinigung** (Achsen N48-N76/O00/O22) wird oberhalb des Elektrogebäudes angeordnet (Ebene +10,80 m), darüber hinaus ist sie auf der $\pm 0,00$ m Ebene angeordnet.

In der Abgasreinigung werden die AGR-Komponenten sowie alle zugehörigen technischen Anlagen, Aggregate und Ausrüstungen und das Saugzuggebläse für den Schornstein angeordnet. Das Gebäude der KSVA wird über keinen eigenen Schornstein verfügen, sondern dieser wird am RMHKW aufgestellt. Die Verbindung erfolgt über den westlich im Freien geführten Abgaskanal.

In dem Abgasreinigungsgebäude werden ebenfalls Silos (u.a. Reststoffsilo) angeordnet und auf einer Stahlbetondecke in der Ebene +10,80 m oberhalb der LKW-Durchfahrt aufgestellt.

Das Kesselhaus und die Abgasreinigung bilden eine zusammenhängende betriebstechnische Einheit. Die Anlagen der Dampferzeuger und der Abgasreinigung stellen eine zusammenhängende maschinentechnische Anlage mit u.a. verbindenden Rauchgas-/Abgaskanälen dar. Eine brandschutztechnische Unterteilung zwischen Kesselhaus und Abgasreinigung ist nicht umsetzbar und wird nicht vorgesehen. Das eigentliche Gebäude, die umgebende Hallenkonstruktion, dient im Wesentlichen dem Emissions- und Witterungsschutz.

Das Gebäude ist in mehrere Ebenen unterteilt. Es handelt sich oberhalb des Sockelgebäudes jedoch ausschließlich um Stahl- bzw. Lichtgitterrostbühnen, die vor Allem als Wartungs- und Instandhaltungsgänge für die maschinentechnischen Anlagen dienen.

Ständige Arbeitsplätze oder **Aufenthaltsräume** befinden sich in der Hilfswarte des Sockelgebäudes auf der Ebene +6,12 m. In der aufgehenden Halle des Kesselhauses/der Abgasreinigung **sind ständige Arbeitsplätze** oder **Aufenthaltsräume nicht vorhanden**. Das Gebäude wird im Regelbetrieb lediglich von Rundengängern wiederkehrend betreten.

Brandlasten im Bereich **Kesselhauses** sind vorhanden durch:

- Maschinen- und Hydrauliköle (gekapselt),
- Kabelisolierungen der Steuer- und Versorgungsleitungen,
- erdgasbefeuerte Zünd- und Stützbrenner.

Brandlasten im Bereich **Abgasreinigung** sind vorhanden durch:

- Gewebefilter,
- Gummierungen, Kunststoffe, Kabel.

Die elektrischen Anlagen des Sockelgebäudes werden in feuerbeständig abgetrennten Technikräumen aufgestellt.

Anderweitige Brandlasten werden sich punktförmig darstellen. Die umgebenden Anlagenteile werden im Wesentlichen nichtbrennbar sein.

Sämtliche Bauteile, Ebenen, Dämmstoffe, Bekleidungen, etc. werden **nichtbrennbar** ausgeführt. Bezogen auf die tatsächliche Größe des umbauten Raums werden die tatsächlich vorhandenen Brandlasten als verhältnismäßig gering eingestuft.

Gefahrstoffe: Erdgas, Heizöl, Natriumhydrogencarbonat, Ammoniakwasser, Helamin, Schmier- und Hydrauliköl (siehe Abs. 4.4.6).

Maßgebende Anlagentechnik: Die maßgebende Anlagentechnik im **Kesselhaus bzw. der Abgasreinigung** wird in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die VGB R-108 sieht für Kesselhäuser und Anlagen der Rauchgasreinigung in Kapitel 6 (insbesondere Kapitel 6.2 – Kesselhaus und 6.4 – Rauchgasreinigung) explizite Anforderungen an die Anlagentechnik vor. Es wurden die wesentlichen Aggregate und Maschinen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss, bzw. die in der VGB R-108 genannt werden und für die Anforderungen gestellt werden. Die Aggregate sind in den Brandschutzplänen verortet.

Zum besseren Verständnis wird die Überwachung der jeweiligen Anlage mit automatischer Brandmeldeanlage gemäß Vorgaben der VGB R-108 in der Tabelle vorweggenommen. Automatische Wasser-Löschanlagen sind für die geplanten Anlagen gemäß VGB-Regelwerk nicht gefordert.

Tabelle 6: Maßgebende Anlagentechnik im Kesselhaus/Abgasreinigung

Benennung	Ebene	BMA	Löschanlage
<u>Kesselhaus</u>			
Aschesendegefäß mit Pufferbehälter	0,00 m		
Dosierstation Glykol	0,00 m		
Anfahrbrenner	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ofen	0,00 m bis +10,80 m		
Kessel	0,00 m bis +25,92 m		
Brennerluftgebläse	0,00 m		
Dosierstation Helamin	0,00 m		
Rückförpumpen Abgaskondensator	0,00 m		
Lagertank ESA-Kraftstoff	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wurfbeschicker	+6,12 m		
Spülluftgebläse	+6,12 m		
<u>Abgasreinigung</u>			
Aschesilos	+6,12 m bis +25,92 m		
Natriumhydrogencarbonat-Silo	+6,12 m bis +21,24 m		
Reststoffsilo	+6,12 m bis +21,24 m	<input checked="" type="checkbox"/> Temp.	<input checked="" type="checkbox"/> Inertisierung

Benennung	Ebene	BMA	Löschanlage
SCR Katalysator	+10,80 m bis +32,04 m		
Ammoniak-Wäscher	+10,80 m bis +21,24 m	<input checked="" type="checkbox"/> Temp.	
Umwälzpumpen Ammoniak-Wäscher	+10,80 m		
Pumpenrack Ammoniakwasser	+10,80 m		
Elektrofilter	+10,80 m bis +32,04 m		
Gewebefilter	+10,80 m bis +21,24 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Inertisierung
Reaktor	+10,80 m bis +16,56 m		
Externer Economiser	+16,56 m		
<u>Elektrogebäude</u>			
Speisewasserpumpen	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Lager wassergefährdender Stoffe	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Trafo-Räume	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
MS-Anlage	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Adsorbens Dosierstation	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Adsorbens Wechselcontainer	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Inertisierung
Batterie-Raum	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
USV-Raum	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ersatzstromaggregat	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Tagestank ESA-Kraftstoff	0,00 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
Hilfswarte	+6,12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
NS-Raum	+6,12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
TGA-Raum	+6,12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	
MSR-Raum	+6,12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	

5.1.6 Maschinenhaus

Das **Maschinenhaus** im Sinne der VGB R-108 Abs. 6.3.1 wird in Stahlbetonbauweise östlich des Trocknergebäudes errichtet und zur Aufstellung der Anlagenkomponenten des Wasser-Dampf-Kreislaufes mit dem Turbogenerator in der Ebene $\pm 0,00$ m

dienen. Darüber hinaus wird sich innerhalb des Maschinenhauses ein Einbau / aufgeständerter Raum auf der Höhe +4,86 m für die Fernwärme-Übergabestation befinden. Dieser Raum wird dennoch vom Betriebsgelände aufgrund des abfallenden Geländes direkt zugänglich sein. Innerhalb der Turbinenhalle wird ein Reparaturkran vorgehalten.

Der im Kessel erzeugte Frischdampf wird zur Stromgewinnung, Fernwärmeerzeugung und Speisewasservorwärmung verwendet sowie bei Bedarf für die Klärschlamm-trocknung und Verbrennungsluftvorwärmung genutzt.

Die Turbine ist geplant mit ca. 2,10 m³ Turbinenöl. Neben dem Turbinentisch wird das zugehörige Ölmodul / Steuermodul in einer Auffangwanne errichtet. Ein zusätzliches Dichtölssystem ist nicht geplant. Der Generator ist direkt in der Turbineneinheit enthalten.

Ständige Arbeitsplätze oder Aufenthaltsräume sind **nicht vorhanden**.

Brandlasten werden maßgebend durch das Turbinenöl für die Hydraulik und zur Lagerschmierung des Turbosatzes sowie der Nebenaggregate, den Generator und Leitungsisolierungen sowie leittechnische Anlagen vorhanden sein.

Gefahrstoffe: Turbinenöl (siehe Abs. 4.4.6).

Maßgebende Anlagentechnik: Die VGB R-108 sieht für Turbinenhäuser in Kapitel 6 (insbesondere Kapitel 6.3.1 – Maschinenhaus/Dampfkraftwerk) explizite Anforderungen an die Anlagentechnik vor. Es wurden die wesentlichen Aggregate und Maschinen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss, bzw. die in der VGB R-108 genannt werden und für die Anforderungen gestellt werden. Die maßgebende Anlagentechnik im **Maschinenhaushaus** wird in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Zum besseren Verständnis wird die Überwachung der jeweiligen Anlage mit automatischer Brandmeldeanlage oder automatischer Löschanlage gemäß Vorgaben der VGB

R-108 in der Tabelle vorweggenommen. Die Aggregate sind in den Brandschutzplänen verortet.

Tabelle 7: Maßgebende Anlagentechnik im Maschinenhaus

Benennung	Ebene	BMA	Löschanlage
Turbine	0,00 m	☒	☒
Ölmodul Turbine	0,00 m	☒	☒
Fernwärme-Übergabestation	+4,86 m		
Hydraulikaggregat Turbinenbypass	+6,12 m	☒	

5.1.7 Nebenanlagengebäude

Das **Nebenanlagengebäude** in Stahlbetonbauweise wird auf der -3,96 m Ebene gegründet und wird aufgrund des umliegenden Geländegefälles im süd-östlichen Bereich teilweise unterirdisch liegen. Nord-westlich wird ein direkter Zugang vom Betriebsgelände möglich sein.

Ebenenübergreifend (-3,96 m bis ±0,00 m) werden diverse Puffer- und Speicherbehälter aufgestellt. In den Ebenen +6,12 m und +10,80 m wird die Brüdenkondensatbehandlung erfolgen und in der Ebene +16,56 m die Vollentsalzungsanlage errichtet.

Oberhalb der Ebene +21,24 m (bisher zur freien Verfügung) bis zur Ebene +25,92 m (Druckluftherzeugung) wird kein Schwerbau sondern eine Einhausung der Anlagenteile als Stahlkonstruktion mit Gitterrostebene analog zur Ausführung des Kesselhauses/AGR vorliegen.

Auf der Dachfläche oberhalb des Nebenanlagengebäudes (Ebene +32,04 m) werden sich die Rückkühler des Kühlkreislaufes und der Notkühler der Turbine befinden. Die Wärme wird über die Kühler auf Wasser-Glykolbasis abgeführt.

Ständigen Arbeitsplätze oder Aufenthaltsräume werden **nicht vorhanden** sein.

Brandlasten werden maßgebend durch Kunststoffeinbauten, Leitungsisolierungen sowie leittechnische Anlagen vorhanden sein.

Gefahrstoffe: Antiscalant, Biozid, Salzsäure, Natronlauge, Monoethylenglykol, Reinigungslösung BKB 1 & 2 (siehe Abs. 4.4.6).

Maßgebende Anlagentechnik: Die maßgebende Anlagentechnik im **Nebenanlagengebäude** wird in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Es wurden die wesentlichen Aggregate/Anlagen ermittelt, bei denen eine Brandgefahr unterstellt werden muss. Die Anlagen sind in den Brandschutzplänen verortet. Die Anlagen innerhalb des brandschutztechnisch abgetrennten Nebengebäudes rechtfertigen keine gesonderte Brandschutztechnik, bzw. ist aus dem angesetzten Regelwerk hierfür auch keine gefordert.

Tabelle 8: Maßgebende Anlagentechnik im Nebenanlagengebäude

Benennung	Ebene
Retentatpumpen	-3,96 m
VE-Wasserpumpen	-3,96 m
Regenerierpumpen	-3,96 m
Pumpenrack Natronlauge	-3,96 m
Umwälzpumpen Filtratbehälter	+6,12 m
Zuführpumpen Umkehrosmoseanlage	+6,12 m
Ultrafiltrationsanlage	+6,12 m
Pumpenrack Salzsäure	+6,12 m
Umkehrosmoseanlage	+10,80 m
Antiscalant-Dosierstation	+10,80 m
Biozid-Dosierstation	+10,80 m
Reinkondensatpumpen	+10,80 m
Rieslerpumpen	+16,56 m
Rieslergebläse	+16,56 m
Betriebswasserpumpen	+16,56 m
Rohwasserpumpen	+16,56 m

Benennung	Ebene
Druckluftkompressoren	+25,92 m
Kältetrockner	+25,92 m
Adsorptionstrockner	+25,92 m
Hybridkühler	+32,04 m
Notkühler	+32,04 m

5.2 Tragende Bauteile und Decken

Gemäß § 4 LBOAVO zu § 27 Abs. 1 LBO bestehen an Gebäude der Gebäudeklasse 5 die Anforderungen, dass die tragenden Wände und Stützen **feuerbeständig** sein müssen. Gemäß § 8 LBOAVO zu § 27 Abs. 5 LBO müssen die Decken ebenfalls **feuerbeständig** sein. Die herangezogene VGB R-108 definiert keine Feuerwiderstandsklasse des Tragwerks.

In der folgenden Tabelle werden die geplanten Bauweisen der KSVA-Gebäudeteile zusammengefasst.

Tabelle 9: Übersicht Bauweisen der Gebäudeteile

Gebäude	Fläche [m ²]	Tragwerk	Geschossigkeit	Geschossdecken
Anlieferhalle	ca. 180 (+8,10 m)	Stahlbeton (R 90 / F 90)	2-geschossig	Ebenen (Stahlbeton) (R 90 / F 90)
Bunker	ca. 330 (0,00 m)	Stahlbeton (R 90 / F 90)	1-geschossig mit Ebene	Ebene Stahlbeton (R 90 / F 90)
Trocknergebäude	ca. 315 (+10,80 m)	Stahlbeton (R 90 / F 90)	8-geschossig	Ebenen Stahlbeton (R 90 / F 90) Einbau (Lichtgitter- rost) <u>nicht</u> raumab- schließend
Kesselhaus/ Abgasreinigung	ca. 1.260 (+25,92 m)	Stahlskelettbau (nichtbrennbar)	7-geschossig (Ebenen)	Ebenen (Lichtgitter- roste) <u>nicht</u> raumab- schließend
Elektrogebäude im Kesselhaus / AGR	ca. 518 (+6,12 m)	Stahlbeton (R 90 / F 90)	2-geschossig	Ebenen Stahlbeton (R 90 / F 90)
Maschinenhaus	ca. 220 (0,00 m)	Stahlbeton (R 90 / F 90)	1-geschossig mit Einbau	Einbau Stahlbeton (R 90 / F 90) bzw.

Gebäude	Fläche [m ²]	Tragwerk	Geschossigkeit	Geschossdecken
				Einbau (Lichtgitterrost) <u>nicht</u> raumabschließend
Nebenanlagengebäude	235 (-3,96 m)	Stahlbeton (R 90 / F 90) Stahlskelettbau (nichtbrennbar)	4-geschossig	Ebenen (Stahlbeton) (R 90 / F 90) <u>nicht</u> raumabschließend

Abweichung 2: Feuerbeständige Geschossdecken werden mit Durchbrüchen ohne klassifizierte feuerbeständige Abschlüsse vorgesehen. Die Ausführungen werden erforderlich u.a. zu Installation der geschossübergreifenden Maschinenteknik und der zusammenhängenden betriebstechnischen Einheiten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108. Siehe Abs. 7.1.

Anlieferhalle mit Lösch- und Regenwasserbecken (Achse S20-N00):

Die tragenden und aussteifenden Bauteile der **Anlieferhalle** werden **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet.

Eine Geschossdecken befindet sich oberhalb des Regenrückhalte- und Löschwasserbeckens und bildet die Erdgeschosebene der Anlieferhalle.

Bunker (Achse N00 - N16):

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des **Bunkers** werden **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet. Hierzu gehören auch die Hauptbinder der Dachkonstruktion. Die Bunkerwanne wird brandschutztechnisch ebenfalls mindestens die Anforderung **feuerbeständig** erfüllen.

Die jeweils westlich / östlich auskragende Ebene für die Schwalbennester bzw. für den eingestellten Raum der Krankenzel (Ebene +21,24 m) wird im Sinne einer Geschossdecke ebenfalls aus Stahlbeton errichtet in ihren tragenden Eigenschaften als **feuerbeständige** Bauteile ausgeführt.

Im Bereich der Krankenzelle wird die Ebene bzw. Geschossdecke zudem auch **raumabschließend feuerbeständig** errichtet.

Die Dachdecke des Bunkers wird vor dem aufgehenden Geschoss der Nutzungseinheit 1 (Büro- und Verwaltungsnutzung) in einem Abstand von mind. 5,00 m zur Außenwand feuerbeständig und öffnungslos sein.

Trocknergebäude (Achse O00-O22/N16-N30):

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des **Trocknergebäudes** werden **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet.

Gitterrostebenen im Sinne von Einbauten werden **nichtbrennbar** sein.

Kesselhaus/AGR (Achse O00-O22/N30-N76):

Das sich als Sockelbau darstellende **Elektrogebäude** (Ebene 0,00 m bis 6,12 m, Achse O00-O22/N48-N76) unterhalb der AGR wird in seinen tragenden und aussteifenden Bauteilen einschl. der Geschossdecke **feuerbeständig** in Stahlbetonbauweise errichtet.

Auf Grund der Bauweise des Kesselhauses kann das Tragwerk in wesentlichen Teilen nur **nichtbrennbar** errichtet werden.

Bei der Verbrennungslinie und der Abgasreinigung handelt es sich um umfangreiche zusammenhängende industrielle Anlagen, die den Kern der KSVA bilden. Die Anlagen stellen eine eigene Maschinenteknik dar, die im Wesentlichen eigenständig auf dem massiven Elektrogebäude (Sockelbau) und der Betonsohle ruht. Die umgebende Halle ist vor Allem aus Emissionsschutz- und Witterungsschutzgründen erforderlich.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile der Hallenkonstruktion werden **nichtbrennbar** in Stahlbauweise errichtet. Die Ausführung folgt dabei den Vorgaben der VGB R-108. Gemäß Abs. 6.2.1 der Richtlinie wird für das Tragwerk von Kesselhäusern keine definierte Anforderung an die Feuerwiderstandsdauer als erforderlich angesehen.

Die damit verbundenen Anforderungen der VGB-Richtlinie, insbesondere an die geforderte Begrenzung/Minimierung oder Kapselung von Brandlasten, bzw. der Anordnung von Löschanlagen und ausreichend Rauch- und Wärmabzüge wird umgesetzt.

Abweichung 3: Tragende und aussteifende Bauteile des Kesselhauses / der Abgasreinigung werden in Teilen nichtbrennbar statt feuerbeständig errichtet. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108. Siehe Abs. 7.1.

Die Bauteile an denen Maschinen befestigt und teilweise aufgehängt werden, werden ohne definierten Feuerwiderstand ausgeführt. Die Stützen, inkl. der Traggerüste der Anlagen müssen in Teilen Dehnungsbewegungen unterliegen, die sich aus den Temperaturschwankungen des Verbrennungsprozesses, bzw. der Dampferzeugung im Kessel ergeben und werden der Maschinentchnik zugeordnet und nicht als Teil des Gebäudes angesehen. Die Anforderungen richten sich somit nach der „Maschinenstatik“.

Für die Tragwerksplanung ist zu beachten, dass die tragenden und aussteifenden Bauteile zwar ohne klassifizierte Anforderungen an den Feuerwiderstand zugelassen werden, jedoch so konstruiert und bemessen sein müssen, dass bei einem lokal begrenzten Brand nicht ein plötzlicher Einsturz des Haupttragwerkes außerhalb des betroffenen Brandbereichs (z. B. durch eine kinematische Kette) angenommen werden muss.

Geschossdecken sind innerhalb der aufgehenden Halle nur in Form von Ebenen aus **nichtbrennbaren** Lichtgitterrostebenen geplant.

Maschinenhaus (Achse O22-O34/N16-N39):

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des **Maschinenhauses** werden in Stahlbetonbauweise **feuerbeständig** errichtet.

Innerhalb des Maschinenhauses wird sich ein aufgeständerter Raum (Fernwärme-Übergabestation) im Sinne eines Einbaus befinden (Ebene +6,12 m, Achse O22-

O34/N16-N23). Das Tragwerk einschl. der begehbaren Decke dieses Raumes werden **feuerbeständig** in Stahlbeton ausgeführt.

Das Maschinenhaus wird in einem Teilbereich über eine **nichtbrennbare** Lichtgitterrostebene verfügen.

Die Dachdecke der Maschinenhalle wird vor dem aufgehenden Maschinenhaus (Ebene +10,80 m) in einem Abstand von mind. 5,00 m zur Außenwand feuerbeständig und öffnungslos sein.

Nebenanlagengebäude (Achse O00-O22/N76-N90):

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des **Nebenanlagengebäudes** werden in den Ebenen -3,96 m bis +16,56 m in Stahlbetonbauweise **feuerbeständig** errichtet.

Die Anlagenteile ab der Ebene +21,24 m bis 25,92 m werden im Sinne des Kesselhauses bzw. der Abgasreinigung als **nichtbrennbare** Stahlkonstruktion eingehaust.

Die Geschossdecken des Nebenanlagengebäudes werden **feuerbeständig** aus Stahlbeton ausgeführt.

Die Lichtgitterrostebenen werden **nichtbrennbar** sein.

5.3 Brandwände

Bei dem vorliegenden Gebäudekomplex werden keine inneren Brandwände vorgesehen. Gebäudeabschlusswände sind nicht erforderlich. Weitere Erläuterungen siehe Abs. 4.3.

5.4 Außenwände

Sämtliche Außenwände der KSVA werden inkl. der Dämmstoffe in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Anforderung der VGB R-108 zur Verwendung

nichtbrennbarer Baustoffe wird vollständig umgesetzt. Damit wird die Forderung der MHHR nach nichtbrennbaren Baustoffen gleichermaßen erfüllt.

Die Nutzungseinheit 2 (Büro- und Verwaltung) in der Ebene +36,00 m stellt sich gegenüber der Dachfläche des Kesselhauses mit seiner nördlichen Außenwand als aufgehendes Geschoss dar. Aus diesem Grund wird die Außenwand (Achse N30) feuerbeständig errichtet. Fensteröffnungen werden mit einer entsprechenden Festverglasung (F 90) ausgeführt.

Teilbereiche von Außenwänden des Kesselhauses werden zur Sicherstellung der Rettungswege aus dem Treppenraum TR 1 und der Außentreppe T 1 als feuerbeständige Wandscheibe ausgebildet, siehe Abs. 5.12.

5.5 Dächer

Sämtliche Dächer der KSVA werden inkl. der Dämmstoffe in ihren tragenden Teilen in **nichtbrennbarer** Ausführung vorgesehen. Die Anforderung der VGB R-108 sowie ebenfalls der MHHR zur Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe wird vollständig umgesetzt.

Die Dachhaut muss widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein (harte Bedachung). Dies gilt als erfüllt, wenn:

- die Bedachung nach DIN 4102 Teil 4:1994-03 i.V.m. den Vorgaben der VwV TB ausgeführt wird, oder
- für die Bedachung ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis auf der Grundlage einer Prüfung nach DIN 4102 Teil 7 oder nach DIN V ENV 1187 (Prüfverfahren 1) vorliegt, oder
- die Bedachung nach DIN EN 13501-5 mit B_{Roof} (t1) klassifiziert ist.

Die Anforderung der Dachhaut an eine „harte Bedachung“ wird erfüllt.

Die Dächer der Anlieferhalle und des Bunkers werden als extensive Gründächer ausgeführt. Bei extensiv begrünten Dächern ist ein ausreichender Widerstand gegen Feuer und strahlende Wärme gegeben, wenn

- eine mindestens 3 cm starke Substratschicht mit höchstens 20 Gewichtsprozent organischen Bestandteilen vorhanden ist (bei anderen Begrünungsaufbauten ist als Nachweis einer „harten Bedachung“ ein Nachweis nach DIN 4102 Teil 7 zu führen);
- vor Öffnungen in der Dachfläche (z. B. Dachfenster, Lichtkuppeln, RWA-Öffnungen) und vor Wänden mit Öffnungen ein mindestens 0,50 m breiter Streifen aus Platten (Baustoffklasse A) oder eine mindestens 5,00 cm starke Schicht aus Grobkies aufgebracht wird (außer wenn die Brüstung der Wandöffnung mehr als 0,80 m über Oberkante Substrat hoch ist).

Auf den Dachflächen werden Photovoltaikanlagen-Anlagen aufgestellt. Die PV-Aufstellung wird mit entsprechenden Abständen zu den Rauch- und Wärmeabzugsöffnungen erfolgen, um diese aerodynamisch nicht zu beeinflussen.

Dächer die vor aufgehenden Gebäudeteilen mit Öffnungen ohne feuerbeständig qualifizierte Abschlüsse liegen müssen mindestens feuerbeständig von unten ausgeführt werden.

5.6 Brandschutztechnisch abgetrennte Räume und Anlagenteile

Innerhalb der KSVA werden diverse Bereiche und Anlagenteile mit feuerbeständigen Trennwänden abgetrennt.

Trennwände müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen **feuerbeständig** ausgeführt werden und bis an die Rohdecke geführt sein.

Trennwände werden **feuerbeständig** in massiver Bauweise, in Mauerwerk und in Trockenbauweise mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis errichtet. Türen in feuerbeständigen Trennwänden werden als feuerhemmende Türen (T 30) ausgeführt.

Die notwendigen Treppenträume werden mit Wänden in der **Bauart von Brandwänden** abgetrennt.

Räume die als Räume mit erhöhter Brandgefahr einzustufen sind, werden feuerbeständig und mit T 30 Türen, bzw. T30-RS Türen abgetrennt. Hierzu gehören im Wesentlichen folgende Räume:

- abgeschlossene elektrische Betriebsräume,
- Leittechnikräume,
- Batterieräume,
- Lagerräume,
- haustechnische Betriebsräume.

Sämtliche Räume wurden anhand ihrer geplanten Nutzung und der geplanten Anlagentechnik brandschutztechnisch beurteilt, so dass die entsprechenden Anforderungen an die Abtrennungen festgelegt werden konnten. Die jeweils abzutrennenden Betriebs- und Lagerräume sind in den Brandschutzplänen vollumfassend markiert.

Über die Anforderungen der brandschutztechnischen Abtrennung von Betriebsräumen mit Brandgefahren hinaus, werden einzelne Gebäudeabschnitte brandschutztechnisch abgetrennt. Dies betrifft

- die Maschinenhalle (Ebene 0,00 m bis +6,12 m, Achse O22),
- das Elektrogebäude (Ebene 0,00 m bis +6,12 m, Achse N48-N76)
- das Nebenanlagengebäude (Ebene $\pm 0,00$ m bis +16,56 m, Achse N76),
- die Büro- und Verwaltungsnutzung (Nutzungseinheit 1, Ebene +32,04 m, Achse N30).

Die feuerbeständig abgetrennten Bereiche sind in den Brandschutzplänen dargestellt.

5.7 Türen

Die konkreten Anforderungen an die Türen können den **Brandschutzplänen** entnommen werden. Grundsätzlich wird in diesem Brandschutzkonzept folgende Systematik angewandt:

- Türen von Treppenträumen:	T 30-RS
- Türen von Treppenträumen zu Vorräumen (notw. Flur):	RS
- Türen von Vorräumen zu Nutzungen:	T 30-RS
- Türen von Vorräumen zu notwendigen Fluren	T 30-RS
- Türen von Lagerräumen:	T 30
- Türen von elektrischen Betriebsräumen:	T 30-RS

Brandschutztüren müssen selbsttätig schließen. Brandschutztüren die betrieblich offengehalten werden müssen erhalten Freilaufschließer, die die Tür im Brandfall zum Schließen freigeben.

5.8 Baustoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge

Es werden im Wesentlichen nur **nichtbrennbare** Baustoffe verwendet. Dies gilt insbesondere für die tragenden, aussteifenden und raumabschließenden Bauteile. Sämtliche Dämmstoffe werden **nichtbrennbar** ausgeführt. Sämtliche Lichtgitterroste werden **nichtbrennbar** ausgeführt.

Bekleidungen, Putze und Unterdecken sind in **nichtbrennbarer** Qualität erforderlich. Bewegungsfugen, durch die ein Brand in andere brandschutztechnisch bemessene Abschnitte weitergeleitet werden könnte, werden mit **nichtbrennbaren** Baustoffen verschlossen.

Brennbare Baustoffe werden zugelassen für Dachabdichtungsbahnen und notwendige Sperrschichten im Dach.

Sofern der Einsatz von nichtbrennbaren Baustoffen an besonderen Stellen nicht möglich ist, können im Rahmen einer Einzelprüfung schwerentflammbare Baustoffe im begrenzten Einzelfall zugelassen werden.

Bodenbeläge, Bekleidungen, Putze und Einbauten in notwendigen Treppenträumen und in den Vorräumen des Sicherheitstreppenraumes TR 2 / Feuerwehraufzuges werden **nichtbrennbar** sein.

Bodenbeläge in elektrischen Betriebsräumen und in den Leitwarten / Leitständen / Sozialbereichen sind in mindestens **schwerentflammbarer** Qualität zulässig.

Notwendige Abdichtungen von Bodenwannen (z.B. Anstriche zur Erfüllung von AwSV-Anforderungen) sind in **schwerentflammbarer** Qualität zulässig.

Fußböden von Batterieräumen, in denen geschlossenen Zellen aufgestellt werden, müssen an allen Stellen für elektrostatische Ladungen einheitlich und ausreichend ableitfähig sein.

5.9 Rettungswege / Angriffswege

Aus jedem Aufenthaltsbereich werden zwei unabhängige bauliche Rettungswege vorgesehen. Rettungswege über Leitern der Feuerwehr sind nicht Bestandteil des Rettungskonzeptes der KSVA.

Von regelmäßig begangenen Wegen innerhalb von Gebäuden, die keine Aufenthaltsräume oder ständige Arbeitsplätze sind, müssen von jeder Stelle mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege vorhanden sein, von denen mindestens einer ins Freie oder in einen anderen gesicherten Bereich führt. Der zweite Rettungsweg kann auch eine Steigleiter (Notleiter) sein. Zu diesen Wegen gehören z.B. Bühnen innerhalb des Kesselhauses/ der AGR oder auch Wartungswege.

Stichgänge wie Bedienungs- und Überwachungsgänge bis 15 m Länge sind davon unabhängig. In Bereichen in denen lediglich Räume < 200 m², die nicht regelmäßig begangen werden, geplant sind, werden Ausgänge aus diesen Räumen zu Hauptgängen mit nur einer Fluchtrichtung zugelassen.

An Rettungswege sind gemäß VGB R-108 nachstehende Grundanforderungen zu stellen:

- Schutz vor Gefahreneinwirkung,
- Begehbarkeit zur Rettung Verletzter und zur Flucht,
- sichere Führung aus dem Gefahrenbereich,
- Transport von Geräten zur Brandbekämpfung.

Rettungswege müssen gemäß VGB R-108 mindestens eine lichte Breite von 1,00 m und eine lichte Höhe von 2,10 m haben. Bei Wegen, die nur der Bedienung und Überwachung dienen (Zugänge), können in Ausnahmefällen die Breiten bis 0,60 m und Höhen bis 1,80 m verringert werden.

Die **Rettungsweglänge** von jeder Stelle eines **Aufenthaltsbereiches** bis zu einem gesicherten Bereich darf in Gebäuden mit Aufenthaltsräumen und ständigen Arbeitsplätzen **35 m** nicht überschreiten.

In übersichtlichen Bereichen ohne Aufenthaltsräume und ständige Arbeitsplätze sind Rettungsweglängen bis zu 50 m (Zirkelschlag) zulässig. Die tatsächliche Lauflänge darf das 1,5-fache (75 m) nicht überschreiten.

Innerhalb der Gebäudeteile wird ein durchgängiges System an Hauptgängen in der entsprechenden Breite vorgesehen. Die Hauptgänge führen in entgegengesetzten Richtungen jeweils zu notwendigen Treppen oder ins Freie.

Die Rettungswege dienen ebenfalls als Angriffswege für die Feuerwehr. Von den Gebäudezugängen und notwendigen Treppen führen Hauptgänge zu möglichen Gefahren- und Brandbekämpfungsschwerpunkten. Die Hauptzugänge für die Feuerwehr sind in Abs. 4.4.2 beschrieben.

Die Hauptgänge sind in den Brandschutzplänen eingetragen. Der Nachweis der Rettungsweglängen erfolgt in den Brandschutzplänen anhand der Darstellung eines Zirkelschlags und der Darstellung von tatsächlichen Laufwegen in ausgewählten, maßgebenden Bereichen.

Anlieferhalle

Innerhalb der **Anlieferhalle** wird sich kein ständiger Arbeitsplatz bzw. Aufenthaltsbereich im Sinne eines Aufenthaltsraums befinden.

Die Fläche der Anlieferhalle wird ca. $160 \text{ m}^2 < 200 \text{ m}^2$ betragen. Als Rettungsweg wird neben den beiden Hallentoren östlich eine Tür direkt ins Freie zur Verfügung stehen.

Über die Halle wird der direkte Zugang für die Feuerwehr zu Anlieferfahrzeugen und den Bunkertoren gegeben sein. Seitlich der Anlieferfahrzeuge wird stets ein Rettungsweg von mind. 1,00 m vorgehalten.

Unmittelbar vor der Hallenzufahrt wird sich eine Bewegungsfläche an der Feuerwehrumfahrt befinden.

Die max. Rettungsweglänge wird < 35 m betragen.

Bunker

Innerhalb des **Bunkers** wird sich kein ständiger Arbeitsplatz bzw. Aufenthaltsbereich im Sinne eines Aufenthaltsraums befinden. Der Bunker wird im Regelbetrieb größtenteils nicht von Personen betreten werden können.

Die Krankanzel im Bunker (+21,24 m, Achse N16) wird nur temporär besetzt. Die Rettungsweglänge aus der Krankanzel zum Treppenraum TR 1 wird $< 35,00$ m betragen. Der Rettungsweg wird durch einen vom Kesselhaus abgetrennten, notwendigen Flur zum Treppenraum TR 1 geführt, siehe Brandschutzplan BS 07.

Die Lagerbereiche des Bunkers können nicht direkt betreten werden. Das Erfordernis von Brandbekämpfungsmaßnahmen werden aufgrund des nur teilentwässerten Klärschlammes als gering beurteilt.

Über die Bunkertore (Abkipfstellen) wird der Anlieferbunker eingesehen werden können. Darüber hinaus wird der Bunker an den östlich und westlich gelegenen Schwalbennestern (Ebene +21,24 m) vom Kesselhaus aus betreten werden können. Vom westlichen Schwalbennest werden ebenfalls die beiden Aufgabetrichter zugänglich sein.

Der Zugang zur Krankanzel und zur Aufgabenebene sowie die Abkipfstellen von der Anlieferhalle aus werden bedarfsweise die Erkundungs- und Angriffswege für Rettungs- und Löschmaßnahmen darstellen.

Trocknergebäude mit Bürogeschossen

Innerhalb des **Trocknergebäudes** wird sich kein ständiger Arbeitsplatz bzw. Aufenthaltsbereich im Sinne eines Aufenthaltsraums befinden. Der Gebäudeteil wird nur zu Bedien-, Kontroll- und Wartungsmaßnahmen begangen.

Die oberen beiden Geschosse werden einer **Büro- und Verwaltungsnutzung** unterliegen und als Aufenthaltsräume beurteilt (Nutzungseinheit 1, Ebene +32,04 und Nutzungseinheit 2, Ebene +36,00 m).

Die Nutzungseinheiten 1 und 2 werden mit ihren Nebenräumen eine Fläche von jeweils ca. $261 \text{ m}^2 < 400 \text{ m}^2$ aufweisen und im Sinne einer Büro- und Verwaltungsnutzung beurteilt. Gemäß § 12 Abs. 1 LBOAVO zu § 28 Abs. 3 LBO wird auf die Ausbildung eines notwendigen Flures verzichtet.

Als Rettungswege werden primär der notwendige Treppenraum TR 2 (Sicherheits-treppenraum) mit anschließendem Feuerwehraufzug und der entgegengesetzt liegende notwendige Treppenraum TR 1 dienen. Lediglich aus der Ebene -3,96 m, als ein Bereich, der nicht regelmäßig begangen wird, wird nur der Treppenraum TR 2 erreicht.

Die Rettungswege werden eine Länge $< 35,00 \text{ m}$ aufweisen. Die Rettungsweglänge in den Bürogeschossen wird max. $23,40 \text{ m} < 35,00 \text{ m}$ betragen.

Aus der Nutzungseinheit 2 wird die Dachfläche des Bunkers über eine Stahltreppe erreichbar sein. Die Dachfläche oberhalb der Büros wird über eine Stahltreppe vom Dach des Kesselhauses zugänglich sein.

Kesselhaus / AGR

Das **Kesselhaus / AGR** wird primär durch den notwendigen Treppenraum TR 2 (Sicherheitstreppenraum) mit anschließendem Feuerwehraufzug erschlossen. Darüber hinaus stehen direkte Zugänge vom Freien (Ebene $\pm 0,00 \text{ m}$) und die notwendigen Treppenträume TR 1 und TR 3 zur Verfügung.

Zusätzlich werden die einzelnen Gitterostebenen über interne Stahltreppen (notwendige Treppen T 2 und T 3) in Verbindung stehen.

Die aufgrund eines Höhenunterschieds geteilten Dachflächen des Kesselhauses / AGR werden ebenfalls direkt durch die notwendigen Treppenräume TR 1 und TR 2 (Ebene +32,04 m mit Hybrid- / Notkühler) und TR 3 (Ebene +36,00 m) erreichbar sein.

Die maximal zulässige Rettungsweglänge (50 m im Zirkelschlag, tatsächliche Lauf-
länge max. 75 m) wird an jeder Stelle eingehalten. Aufgrund der entgegengesetzt lie-
genden Treppenräume werden diese überwiegend bereits nach max. 35,00 m erreicht.

Aus der Hilfswarte (Ebene +6,12 m) im Sinne eines Aufenthaltsraumes führt ein direk-
ter Ausgang ins Freie und über die notwendige Außentreppe T 1 auf das Betriebsge-
lände. Als zweiter Rettungsweg dient der Zugang zum Hauptgang des Kesselhauses
mit Verlauf zu den o.g. notwendigen Treppenräumen. Die Rettungsweglänge aus der
Hilfswarte wird $\ll 35,00$ m betragen.

Die Außentreppe T 1 wird mit einem Sicherheitsniveau ausgeführt, das der Tatsache
Rechnung trägt, dass die Hilfswarte auch im Falle einer Brandmeldung nicht unge-
hend geräumt werden kann. Somit ist eine erhöhte Ausfallsicherung dieses Rettungs-
weges zu beachten. Im vorliegenden Fall mit einer feuerbeständigen Wandscheibe
(Außenwand) in der Ebene $\pm 0,00$ m und zum elektrischen Betriebsraum in der Ebene
+6,12 m.

Die Rettungswege, insbesondere der notwendige Treppenraum TR 2 (Sicherheitstrep-
penraum) mit anschließendem Feuerwehraufzug, stellen ebenfalls die Angriffswege
für Rettungs- und Löschmaßnahmen dar. Demnach wird der Hauptangriffspunkt für
die Feuerwehr westlich des Kesselhauses auf der $\pm 0,00$ m Ebene liegen.

Über die Hauptgänge werden alle Bereiche des Kesselhauses und der Abgasreinigung,
in denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann, durch die Feuerwehr
sicher erreicht.

Die Räume der **Transformatoren** auf der $\pm 0,00$ m Ebene können direkt vom umgebenden Werksgelände erreicht bzw. unmittelbar mit Löschfahrzeugen angefahren werden.

Weitere **elektrischen Betriebsräume** wie z.B. Schaltanlagenräume werden ebenfalls vom Werksgelände oder über Zugänge von den Ebenen ($\pm 0,00$ m und $+6,12$ m) erschlossen. Innerhalb der elektrischen Anlagen (elektrische Betriebsräume) werden in diesem Brandschutzkonzept Rettungsweglängen bis zu maximal 20 m zugelassen und erfüllt.

Maschinenhaus

Innerhalb des **Maschinenhauses** wird sich kein ständiger Arbeitsplatz bzw. Aufenthaltsbereich im Sinne eines Aufenthaltsraums befinden. Der Gebäudeteil wird nur zu Bedien-, Kontroll- und Wartungsmaßnahmen begangen.

Als Rettungsweg wird in der $0,00$ m Ebene ein direkter Ausgang ins Freie zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wird mittels einer Türöffnung als Übergang des feuerbeständig abgetrennten Gebäudeteiles des Kesselhauses / AGR und die dortigen Rettungswege erreicht.

Gleichermaßen stehen auf kurzem Wege die Angriffswege für die Feuerwehr von der östlich gelegenen Bewegungsfläche an der Feuerwehrumfahrt zur Verfügung. Insbesondere kann die Turbine unmittelbar über den Gebäudezugang vom Freien erreicht werden.

Von der Gitterrostebene bzw. dem aufgeständerten Raum (Fernwärmeübergabestation) in der Ebene $+6,12$ m wird aufgrund der Hanglage ebenfalls ein direkter Ausgang ins Freie erreicht. Andernfalls besteht ebenso eine Türverbindung zum feuerbeständig abgetrennten Gebäudeteil des Kesselhauses / AGR und den dortigen Rettungswegen.

Die max. Rettungsweglänge wird aus den beiden Ebenen jeweils $< 35,00$ m betragen.

Nebenanlagengebäude

Innerhalb des **Nebenanlagengebäudes** wird sich kein ständiger Arbeitsplatz bzw. Aufenthaltsbereich im Sinne eines Aufenthaltsraums befinden. Der Gebäudeteil wird nur zu Bedien-, Kontroll- und Wartungsmaßnahmen begangen.

Der Gebäudeteil wird primär durch den notwendigen Treppenraum TR 3 erschlossen, welcher als primärer Rettungsweg von den Ebenen dienen wird.

Von der Ebene -3,96 m wird als zweiter Rettungsweg ein direkter Ausgang westlich auf das Betriebsgelände führen.

Von der Gitterrostebene 0,00 m wird als zweiter Rettungsweg eine Steigleiter zur Ebene -3,96 m führen. Im weiteren Verlauf wird wiederum der direkte Ausgang ins Freie erreicht.

Als zweiter Rettungsweg von den Ebenen +6,12 m bis +16,56 m wird jeweils eine Türverbindung zum feuerbeständig abgetrennten Gebäudeteil des Kesselhauses / AGR vorgehalten, wodurch die dortigen Rettungswege erreicht werden.

Für die Feuerwehr werden durch den notwendigen Treppenraum TR 3 und durch die Übergänge vom Kesselhaus / AGR sowie mittels der Hauptgänge alle Bereiche des Nebenanlagengebäudes, in denen eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann, sicher erreicht.

5.10 Kontroll- und Wartungsgänge

Kontroll- und Wartungsgänge, sind Wege, z.B. Stahlbühnen innerhalb der Anlage, die nur von ortskundigen Personen gelegentlich begangen werden. Sie werden aus nicht-brennbaren Baustoffen hergestellt. Sie sind in Teilen nur über Steigleitern zugänglich. Die Steigleiter muss in einer Entfernung von maximal 100 m, bei nur einer Fluchtrichtung in maximal 50 m, erreicht werden können. Hauptgänge werden nicht über Kontroll- und Wartungsgänge geführt.

5.11 Kennzeichnung der Rettungswege

Die Rettungswegführung und die Notausgänge sind durch Rettungszeichenleuchten zu kennzeichnen. Die Sicherheitszeichen müssen beleuchtet sein und der DIN 4844 sowie der ASR 1.3 entsprechen.

In unübersichtlichen Anlagenteilen, wenn eine Erkennbarkeit der Rettungswegzeichen durch z.B. Rohrleitungen nicht gegeben ist, können auch Bodenmarkierungen (Leuchtbänder, o.ä.) zum Einsatz kommen.

5.12 Notwendige Treppen / Treppenträume / Sicherheitstreppe

Treppenträume / Sicherheitstreppe

Die KSVa wird primär über den westlich gelegenen, notwendigen Treppenraum **TR 2** erschlossen, der als **Sicherheitstreppe** in Anlehnung an die Muster-Hochhausrichtlinie (MHHR) ausgebildet wird. Über diesen Treppenraum werden die Ebenen -3,96 m bis +36,00 m des Trocknergebäudes bzw. Kesselhauses (einschl. Dachfläche) erschlossen.

Im Sinne eines innenliegenden Sicherheitstreppe wird sich in jeder Ebene ein Vorraum (notwendiger Flur) befinden. Die Vorräume werden feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt. Der Abstand von der Tür des Sicherheitstreppe zu anderen Türen wird mind. 3,00 m betragen.

Der Sicherheitstreppe wird über eine Druckbelüftungsanlage bzw. Rauchschutzdruckanlage (RDA) verfügen, sodass ein Eindringen von Feuer und Rauch erschwert wird, vgl. Abs. 5.14.

Zur Belichtung des Sicherheitstreppe sind nur feste Verglasungen zulässig. Alternativ sind öffnende Fensterelemente für Reinigungszwecke zulässig, wenn gewährleistet ist, dass sie nur von Fachpersonal mit Spezialwerkzeug geöffnet werden können und sich am Rahmen ein gut lesbarer und dauerhaft angebrachter Hinweis befindet, dass das Fenster zur Funktionsfähigkeit der RDA stets geschlossen gehalten werden muss.

Als dem Sicherheitstreppenraum östlich gegenüberliegend wird sich der notwendige Treppenraum **TR 1** darstellen. Dieser Treppenraum wird ebenfalls das Tocknergebäude / Kesselhauses von der Ebene $\pm 0,00$ m bis $+36,00$ m einschl. Dachfläche erschließen. Die Türöffnung aus dem Treppenraum ins Freie in der $\pm 0,00$ m Ebene liegt im Brandausstrahlungsbereich des Kesselhauses (Achse O22/N39-N42). Um ein sicheres Verlassen bzw. einen Zugang im Brandfall zu ermöglichen, wird die Außenwand des Kesselhauses in diesem Bereich als feuerbeständige Wandscheibe ausgeführt. Die Türöffnung aus dem Kesselhaus ins Freie wird als T30-Tür vorgesehen.

Über den notwendigen Treppenraum **TR 3** werden die Ebenen $-3,96$ m bis $+16,56$ m des Nebenanlagegebäudes und darüber hinaus die Ebenen $+21,24$ bis $32,04$ m (Dachfläche) des Kesselhauses / AGR erreicht.

Die beiden notwendigen Treppenträume TR 2 und TR 3 werden als außenliegende Treppenträume mit offenbaren Fenstern beurteilt. Die Treppenträume werden jeweils über eine Rauchabzugsanlage verfügen, vgl. Abs. 5.16.

Treppenraumwände in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 sind in der **Bauart von Brandwänden** erforderlich. Die Treppenraumwände werden in Stahlbetonbauweise hergestellt und erfüllen die Anforderungen.

Die Treppen innerhalb der notwendigen Treppenträume **TR 1**, **TR 2** und **TR 3** werden entsprechend der Gebäudeklasse 5 mind. **feuerhemmend und nichtbrennbar** in Stahlbetonbauweise ausgeführt.

Die Anforderungen an die jeweiligen Türen kann den Brandschutzplänen entnommen werden, siehe auch Abs. 5.7 (Türen).

Interne Treppen, Außentreppen

Interne Treppen sind Treppen über die Rettungswege innerhalb der Gebäude verlaufen. In diesem Brandschutzkonzept werden interne Treppen als Treppe **T 2** und **T 3** bezeichnet. Hierbei werden nur Haupttreppen bezeichnet. Einzelne interne Treppen zu einzelnen Bühnen innerhalb der Anlagen erhalten keine eigenständigen Bezeichnungen.

Innerhalb des Kesselhauses / AGR werden sich interne, offene Treppenanlagen befinden. Die notwendige Treppe **T 2** erschließt die Ebenen $\pm 0,00$ m bis $+6,12$ m und die notwendige Treppe **T 3** die Ebenen $+6,12$ m bis $+32,04$ m.

Die notwendige Außentreppe **T 1** stellt einen direkten Zugang vom Betriebsgelände zur Hilfswarte dar (Ebene $\pm 0,00$ m bis $+6,12$ m). Im Sinne der erhöhten Anforderungen an den Rettungsweg (vgl. Abs. 5.9) wird die Treppenanlage vor einer feuerbeständigen Wandscheibe errichtet. Dazu wird die Außenwand des Kesselhauses in der Ebene $0,00$ m und zum elektrischen Betriebsraum in der Ebene $+6,12$ m entsprechend feuerbeständig ausgeführt, siehe Brandschutzpläne.

Zusätzlich werden weitere interne Treppen und Außentreppe vorgesehen, über die u.a. das Bunkerdach und die Dachfläche oberhalb der Büronutzung des Trocknergebäudes erreicht werden können.

Die Treppenanlagen werden insgesamt aus **nichtbrennbaren** Baustoffen bestehen.

5.13 Aufzüge / Feuerwehraufzug

Aufzüge sind in eigenen **feuerbeständigen** Fahrschächten zu führen und erhalten Fahrschachttüren zum Einbau in feuerbeständige Schachtwände (z.B. gemäß DIN 4102-5, DIN 18090, DIN 18091 oder DIN 18092). Bei Verwendung von Fahrschachttüren gemäß EN 81-58 sind Fahrschachttüren der Klassifikation E 90 zu verwenden.

Dies betrifft die Fahrschächte der beiden Lastenaufzüge an den Achsen O00/N36 (beim Treppenraum TR 2) und O00/N83 (beim Treppenraum TR 3) sowie den Feuerwehraufzug (Personenaufzug) am Treppenraum TR 2.

Der Lastenaufzug am Treppenraum TR 2 wird von der Ebene $0,00$ m bis zur höchsten Ebene $+32,04$ m des Kesselhauses führen.

Der Lastenaufzug am Treppenraum TR 3 wird primär die Ebenen -3,96 m bis +16,56 m des Nebenanlagegebäudes erschließen. Darüber hinaus wird der Aufzug zur Ebene +21,24 m und bis zur höchsten Ebene +32,04 m des Kesselhauses / AGR führen.

Feuerwehraufzug

In der KsvA werden sich Aufenthaltsräume bzw. ständige Arbeitsplätze in einer Höhe > 22 m befinden. Dies betrifft die als Büro- und Verwaltungsnutzung beurteilten Nutzungseinheiten 1 (Ebene +32,04 m) und 2 (Ebene +36,00 m).

Die VGB R-108 empfiehlt ab einer Höhe von 30 m einen Aufzug als Feuerwehraufzug auszuführen. Daher wird zur Durchführung des Feuerwehreinsatzes für Brandbekämpfungs- und Rettungsmaßnahmen ein Feuerwehraufzug gemäß DIN EN 81-72 im Sinne der Anforderungen der Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern (MHHR) vorgehalten. Der Feuerwehraufzug wird u.a. folgende Anforderungen erfüllen:

- eigener feuerbeständiger Bereich (Fahrschacht und Vorraum) aus nicht-brennbaren Baustoffen mit eigener Be- und Entlüftung,
- die Tür des Aufzug-Vorraumes wird ausschließlich in Verbindung zu einem notwendigen Flur (Schleuse) stehen,
- gesicherte Stromversorgung für die elektrischen Einrichtungen,
- RDA-Anlage (Rauchschutz-Druckanlage) für Aufzugschacht und Vorraum,
- Aufnahmemöglichkeit einer Krankentrage im Aufzugkorb (Abmessungen mind. 1,20 m x 2,50 m),
- der Aufzug-Vorraum wird eine Grundfläche von mind. 6,00 m² aufweisen und ebenfalls zur Aufnahme einer Krankentrage geeignet sein,
- Vorrangschaltung für die Feuerwehr,
- Anordnung einer Fernsprechstelle im Aufzugkorb mit Verbindung zu einer ständig besetzten Stelle (z.B. Warte),
- in dem jeweiligen Aufzugs-Vorraum wird die Angabe der Ebene so angebracht, dass sie durch die vorgeschriebene Sichtöffnung (Festverglasung mit einer Fläche von mind. 600 cm²) der Fahrschacht- und Fahrkorbtür erkennbar ist,

- im Fahrschacht werden ortsfeste Leitern so angebracht sein, dass ein Übersteigen vom Fahrkorb zur Leiter und von der Leiter zu den Fahrschachttüren möglich ist,
- die Fahrschachttüren werden ohne Hilfsmittel vom Schacht aus geöffnet werden können,
- Kennzeichnung gemäß DIN 4066.

Feuerwehraufzüge müssen eine Bedieneinrichtung für den Notbetrieb haben. Bei maschinenraumlosen Feuerwehraufzügen muss sich diese im Vorraum der Zugangsebene für die Feuerwehr befinden.

Jede Ebene in der eine Brandbekämpfung erforderlich werden kann erhält eine Haltestelle. Diese werden einen Vorraum mit F-90-A-Bauteilen erhalten, der im Brandfall durch die RDA-Anlage ausreichend rauchfrei gehalten wird. Innerhalb des Vorräume wird sich eine Entnahmestelle der trockenen Steigleitung befinden.

Auf eine Haltestelle in der Ebene -3,96 m wird aufgrund der geringen Raumgröße und geringen Brandlasten verzichtet. Einzelne kleine Bedienbühnen ohne Brandlasten im Kesselhaus werden nicht direkt vom Feuerwehraufzug angefahren, können aber über Treppen sicher erreicht werden. Ein Löschangriff wird durch den Treppenraum TR 2 mit Zugang von der ±0,00 m Ebene (Betriebsgelände) möglich sein.

Vom Feuerwehraufzug werden unmittelbar die Nutzungseinheiten 1 und 2 (Büro- und Verwaltungsnutzung) erreichbar sein. Die entferntesten Anlagenteile innerhalb des Kesselhauses / AGR oberhalb einer Höhe von 30 m werden nach ca. 57,00 m (Lauf- länge) in der Ebene +32,04 erreicht.

5.14 Rauchschutzdruckanlage

Der Sicherheitstreppenraum (notwendiger Treppenraum TR 2) und der Feuerwehraufzug werden mit einer Druckbelüftungsanlage bzw. Rauchschutzdruckanlage (RDA) ausgestattet werden, die das Eindringen von Feuer und Rauch in den Treppenraum, den Fahrschacht des Feuerwehraufzuges und in die jeweiligen Vorräume ausschließt.

Für die Aufrechterhaltung des Überdrucks ist eine redundante Ausführung erforderlich.

Die Druckbelüftungsanlage muss so bemessen und beschaffen sein, dass die Luft auch bei geöffneten Treppen- und Vorraumtüren zu der brandbetroffenen Ebene auch unter ungünstigen klimatischen Bedingungen entgegen der Fluchtrichtung strömt.

Die Abströmungsgeschwindigkeit der Luft durch die geöffnete Tür des Sicherheitstreppenraumes TR 2 zum Vorraum und von der Tür des Vorräume zum notwendigen Flur (Schleuse) muss mindestens 2,00 m/s betragen.

Die Abströmungsgeschwindigkeit der Luft durch die geöffnete Tür des Vorräume vom Feuerwehraufzug zum notwendigen Flur (Schleuse) muss mindestens 0,75 m/s betragen.

Die maximale Türöffnungskraft an den Türen der Vorräume und des Sicherheitstreppenraumes TR 2 darf 100 N nicht überschreiten.

Die maximale Türöffnungskraft an den Türen des Sicherheitstreppenraumes und den zugehörigen Vorräumen sowie an den Türen der Vorräume des Feuerwehraufzugschachtes darf, gemessen am Türgriff, höchstens 100 N betragen.

Der Abströmschacht bzw. die Anzahl und Größe der Druckentlastungsöffnungen ins Freie werden in Verbindung mit der RDA ausreichend dimensioniert.

Die RDA wird automatisch durch die Brandmeldeanlage bzw. über Rauchmelder ausgelöst. Die Rauchmelder werden in allen Ebenen in den vorgelagerten Nutzungen der Vorräume in der Nähe der Schleuse angebracht. Zusätzlich erfolgt die Auslösung manuell durch Handtaster in der Ebene 0,00 m (Zugangsebene der Feuerwehr).

Der erforderliche Überdruck wird nach Auslösung der RDA umgehend aufgebaut, sodass die RDA innerhalb von 60 Sekunden nach Rauch- bzw. Branderkennung wirksam arbeiten wird.

Die zulässige Regelzeit bei Druckschwankungen wird im eingebauten Zustand maximal 5 Sekunden betragen.

Die Ansaugstelle für die Druckbelüftungsanlagen muss sich im erdgeschossigen Bereich befinden in einem ausreichenden Abstand zu anderen Öffnungen des Gebäudes (mind. 2,50 m) und nicht im Bereich von anderen Brandlasten.

Damit die Vorräume des Sicherheitstreppenraums auch bei geschlossenen Türen durchspült werden können, werden Überströmöffnungen vorgesehen. Die jeweilige Überströmöffnung in der Wand des Treppenraums bedarf keiner Feuerwiderstandsdauer, es genügt eine verschließbare Klappe.

Die Überströmöffnung zwischen dem jeweiligen Vorraum und notw. Flur (Schleuse) wird feuerbeständig sein und über einen entsprechenden Verwendbarkeitsnachweis verfügen.

5.15 Brandmeldung

Für die KSVA wird eine Überwachung mit automatischen und nicht automatischen Brandmeldern in Form eines Einrichtungsschutzes in Anlehnung an Kategorie 4 – Einrichtungsschutz gemäß DIN 14675 vorgesehen. Sonderbrandmelder (außerhalb der Normenreihe EN 54) können auf die Anlagen zusätzlich aufgeschaltet werden.

Die Notwendigkeit zur Anordnung automatischer Brandmelder richtet sich im Wesentlichen nach dem vorhandenen Brandrisiko und dem zu erwartenden Schadensausmaß.

Auf Grund der Beurteilung gemäß VGB R-108 zur Betrachtung der kraftwerksspezifischen Nutzung, erfolgt die Festlegung des Überwachungsumfangs differenziert anhand der Vorgaben der VGB R-108 und dem tatsächlich vorhandenen Brandrisiko der geplanten Anlagentechnik.

Grundsätzlich werden sämtliche Gebäudeteile und Ebenen mindestens an den Zugängen mit Handfeuermeldern ausgestattet.

Die VGB R-108 sieht grundsätzlich folgende Überwachungsbereiche in Bezug auf die KSVa vor:

- begehbare und nicht begehbare Kabelkanäle und -Schächte,
- abgeschlossene elektrische Betriebsstätten und Schalträume,
- Leitwarten und Krankenzimmer mit Systemböden und abgehängten Decken,
- Leittechnik-, Prozessrechner- und EDV-Räume,
- Brennstoffversorgungsanlagen in geschlossenen baulichen Anlagen (hier: Erdgas)
- chemische Anlagen zur Emissionsminderung (Ammoniak, Aktivkohle bzw. Aktivkoks),
- ölhydraulische Anlagen (z.B. Turbosatz, Dampferzeuger, Speisepumpen, Verdichter),
- Transformatoren mit Ölfüllung (Trafo-Eigenschutz),
- Haustechnikräume (z.B. Lüftungsanlagen),
- Büros.

Räume, Anlagenteile und Bereiche die gemäß VGB R-108 mit automatischen Brandmeldern zu überwachen sind bzw. die ein hinreichendes Brandrisiko darstellen wurden anhand der tatsächlich geplanten Anlagentechnik ermittelt. Die zutreffenden Bereiche sind in den **Brandschutzplänen** gesamtheitlich mit roter Schraffur gekennzeichnet und werden zudem in nachfolgender Tabelle abschnittsweise aufgeführt.

Zudem werden die notwendigen Treppenträume TR 1 (Sicherheitstreppenraum) und TR 2, die danebenliegenden Fahrschächte einschl. des Feuerwehraufzugs mit ihren Schleusen und Vorräumen sowie die Nutzungseinheiten 1 und 2 mit automatischen Brandmeldern überwacht.

Tabelle 10: Übersicht Überwachungsbereiche

Gebäudeteil	Raum/Anlage/Bereich	Ebene
Anlieferung und Bunker	Feuerlöschpumpen	+0,00 m
	Krankanzel einschl. notw. Flur zum Treppenraum TR 1	+21,24 m
Trocknergebäude	Kran-Elektrik	+6,12 m
	Hydraulikaggregat Schubböden	+10,80 m
	TGA	+25,92 m
	Aktivkohlefilter	+25,92 m
	Anfahrbrenner	+0,00 m
Kesselhaus und Abgasreinigung (AGR)	Lagertank ESA-Kraftstoff	+0,00 m
	Speisewasserpumpen	+0,00 m
	MS-Anlage	+0,00 m
	Lager wassergefährdender Stoffe	+0,00 m
	Trafo-Räume	+0,00 m
	Adsorbens-Dosierstation / Wechselcontainer	+0,00 m
	Batterie-Raum	+0,00 m
	USV-Raum	+0,00 m
	Notstromaggregat	+0,00 m
	Kran-Elektrik	+6,12 m
	Hilfswarte	+6,12 m
	NS-Raum	+6,12 m
	Reststoffsilo	+10,80 m bis +21,24 m
	Inertisierungsanlage Reststoffsilo	+10,80 m
	Gewebefilter	+21,24 m
	Inertisierungsanlage Staubsammelbunker des Gewebefilters	+21,24 m
	Inertisierungsanlage Filterkammer des Gewebefilters	+21,24 m
	elektrische Betriebsräume	+0,00 m bis +36,00 m
	haustechnische Betriebsräume	+0,00 m bis +36,00 m
	Treppenraum TR 1 einschl. Schleuse und Flur	+32,04 m bis +36,00 m
	Treppenraum TR 2 einschl. Schleuse	+32,04 m bis +36,00 m
	Feuerwehraufzug einschl. Vorraum	+32,04 m bis +36,00 m
	Lastenaufzug UHA	+32,04 m bis +36,00 m
Zuluftschacht Sicherheitstrep- penraum	+32,04 m bis +36,00 m	

Gebäudeteil	Raum/Anlage/Bereich	Ebene
	Zuluftschacht Feuerwehraufzug	+32,04 m bis +36,00 m
	Nutzungseinheit 1 (Büros, Notwarte, Flur, Nebenräume)	+32,04 m
	Nutzungseinheit 2 (Büros, Flur, Nebenräume)	+36,00 m
	Turbine	+0,00 m
Maschinenhaus	Ölmodul Turbine	+0,00 m
	Hydraulikaggregat Turbinenbypass	+6,12 m

Zum Einsatz kommen im wesentlichen automatische Brandmelder mit der Kenngröße Rauch. Die Erdgas-Zünd- und Stützbrenner im Kesselhaus werden mit Flammenmeldern und Gasmeldern überwacht. Abhängig vom Brandmedium werden im Rahmen der Ausführungsplanung fallweise weitere Sondermelder festgelegt.

Über die Überwachung mit automatischen Brandmeldern hinaus sind folgende zusätzlichen Systeme, unabhängig von der Brandmeldeanlage, zur Überwachung und Erkennung von Bränden vorgesehen.

- Bunker:
 - Fallweise Einsicht in den Bunker aus der Krankanzel.
- Kesselhaus:
 - Rundengänger, insbesondere für die Fördertechnik im Anschluss an den Verbrennungsprozess,
 - Luftvorwärmer werden regelmäßig auf Funkenflug oder Brandnester kontrolliert (Rundengänger).
- Abgasreinigung (AGR):
 - Temperaturmessung Ammoniak-Wäscher und Reststoffsilo,
- Trocknergebäude:
 - CO-Messung des Aktivkohlefilters.

Für den Bunker wird auf die personelle Überwachung (auch unter Zuhilfenahme von bildgebenden Überwachungssystemen) zurückgegriffen.

Sämtliche Brandmeldungen und technische Meldungen laufen in der ständig besetzten Hauptleitwarte des bestehenden RMHKW zusammen. Der jeweilige Schichtleiter entscheidet fallweise über die telefonische Alarmierung der Feuerwehr. Hierfür ist ein eindeutiger Ablaufplan in Bezug auf Erkundung, Rückmeldezeiten und Alarmierung festzulegen.

Das Feuerwehrbedien- und Informations-System (FIBS) ist im bestehenden RMHKW installiert. Die bestehende Brandmeldeanlage wird für die KSVA erweitert. In Abstimmung mit der Feuerwehr kann auch ein abgesetztes Tableau an der Werkzufahrt (Pfortner) oder an der KSVA erforderlich werden.

In Bereichen mit ständigen Arbeitsplätzen und Aufenthaltsräumen sind Alarmierungsanlagen anzuordnen. Hierbei kommen akustische Signalgeber zum Einsatz (Sirenen) und in Bereichen mit einem entsprechend hohen Störschallpegel zusätzlich optische Signalgeber.

Es werden Alarmierungsabschnitte gebildet. In der Hilfs- und Notleitwarte sowie der Krankenzentrale ist auch im Falle einer Gebäude-Alarmierung bei Bedarf der Verbleib von Personen erforderlich, da die Kraftwerksanlage weder kurzfristig abgeschaltet werden noch unbeaufsichtigt weitergefahren werden kann oder eine Unterstützung der Feuerwehr erforderlich wird. Ansonsten wird die KSVA über die Hauptleitwarte des RMHKW gesteuert. Für diese Bereiche sind rein optische Signalgeber bzw. im Einzelfall auch ein Abschalten des Alarmierungssignals zulässig.

Die werksweite Alarmierung wird in Abstimmung mit dem Betreiber, auch unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes, festgelegt. Hierbei wird festgelegt werden, ob weitere Alarmierungskomponenten über die Anlage verteilt werden, oder z.B. über mobile Meldeeinrichtungen (z.B. DECT-Telefone) realisiert werden.

5.16 Rauch- und Wärmeabzug

Anlagen zur Abführung von Rauch und Wärme dienen insbesondere in den Hallenbauten gemäß Sicherheitskonzept der VGB R-108 zur:

- Aufrechterhaltung von Flucht- und Rettungsmöglichkeiten,
- schnelleren Lokalisierung des Brandherdes und dadurch erleichterte Brandbekämpfung für die Feuerwehr durch Entrauchung / Sichtverbesserung,
- Verminderung von Schäden an Bau- und Anlagenteilen.

Zum Einsatz kommen:

- Natürliche Rauchabzugsgeräte im Dachbereich und in den Außenwänden,
- Maschinelle Rauchabzugsanlagen,
- Fenster und Türen.

Innerhalb der Gebäude ist ein ungehinderter Rauch- und Wärmabzug erforderlich. In Bereichen mit maßgebenden Brandlasten, in denen wegen Geschossdecken ein ungehinderter Abzug nicht möglich ist, werden zusätzlich maschinelle Rauchabzugsanlagen vorgesehen.

Die Bemessung erfolgt gemäß Vorgaben der VGB R-108. Die Richtlinie fordert Flächen von mind. 1 % der Grundfläche (aerodynamisch) zur Ableitung von Rauch- und Wärme im Dach. Für den Bunker werden aufgrund des nur teilentwässerten Klärschlammes mit geringer Brandgefahr / Brandlast keine größeren Querschnitte erforderlich.

Der für die Entrauchung und den Wärmeabzug erforderliche Zuluftvolumenstrom ist über Nachstromöffnungen sicherzustellen. Dazu ist der angesetzte freie Querschnitt aller Öffnungsflächen im Dach als Zuluftfläche in etwa 1,5-facher Größe in den unteren Ebenen vorzusehen. Die Zuluft wird über Öffnungen in den Außenwänden erfolgen.

Bei einer automatischen RWA-Auslösung muss die Zuluftführung durch automatische Ansteuerung spätestens gleichzeitig mit Inbetriebnahme der Anlage erfolgen. Bei manueller Auslösung erfolgt das Öffnen der Nachströmöffnungen gesteuert über die Handtaster.

Die Zuluftöffnungen müssen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung geöffnet werden können.

Bei der Planung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen wird berücksichtigt, dass sich im Wesentlichen

- der Bunker,
- das Kesselhaus mit Abgasreinigung und
- das Maschinenhaus

als zusammenhängende offene Hallenbauten darstellen.

Die Lichtgitterrostebenen im Kesselhaus / AGR und teilweise im Trocknergebäude, Nebenanlagengebäude sowie im Maschinenhaus verteilen sich über die gesamten Gebäude und gewährleisten somit einen ausreichend freien Querschnitt zur Rauchableitung über alle Ebenen. Innerhalb der Anlieferhalle, des Bunkers und des Trocknergebäudes sind keine Ebenen geplant.

Damit der ungehinderte Abzug von Rauch- und Wärme funktioniert, wird es als erforderlich angesehen, dass pro ca. 400 m² Hallengrundfläche in allen Ebenen ausreichend große Abzugsflächen übereinander liegen.

Der geforderte aerodynamische Querschnitt im Dach ist dabei in jeder Ebene pro ca. 400 m² Abschnitte weit größer vorhanden als mind. erforderlich. Es wird darauf geachtet, dass keine abgeschlossenen Bereiche ausgebildet werden, in denen der Rauchabzug maßgebend behindert wird.

Die Auslösung der RWA-Anlagen erfolgt im Kesselhaus automatisch (temperaturgesteuert) und manuell über Handtaster an den Gebäudezugängen, in der Krankanzel des Bunkers sowie in der Hilfswarte. Handtaster zur Rauchableitung der Treppenträume werden auf allen Ebenen der Treppenträume mit Zugangstüren vorgesehen. Die manuellen Bedienungs- und Auslösestellen sind zu kennzeichnen.

Die Entrauchungsanlagen der Hallenbauten, inkl. ihrer Dimensionierung sind in der folgenden Tabelle festgelegt:

Tabelle 11: Übersicht Rauch- und Wärmeabzugsanlagen der Hallenbauten

Raum	Bemessungsfläche	Ansatz (gemäß VGB R-108)	aerodynamische Öffnungsfläche
Anlieferhalle (Auslösung: manuell)	180 m ²	1 %	1,80 m ²
	Nachströmöffnung: 2,70 m ² – Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden (erforderliche Bunkerzuluft beachten)		
Bunker (Auslösung: manuell)	330 m ² (Lagerbereiche 0,00 m)	1 %	3,30 m ²
	Nachströmöffnung: 4,95 m ² – Zuluft durch Überströmöffnungen über den Bunkertoren und Jalousieklappen in der Anlieferhalle		
Kesselhaus / Abgasreinigung (Auslösung: manuell + thermisch)	1.260 m ² (+25,92 m)	1 %	12,60 m ²
	Nachströmöffnung: 18,90 m ² – Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		
Maschinenhaus (Auslösung: automatisch + manuell)	220 m ²	1 %	2,20 m ²
	Nachströmöffnung: 3,30 m ² – Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		

Rauchableitung Trocknergebäude

Der Aufstellraum im Sinne einer Halle u.a. für die beiden Scheibentrockner von den Ebenen ±0,00 m bis +10,80 m wird eine maschinelle Entrauchungsanlage erhalten. Höhere Ebenen erhalten Rauchabzugsöffnungen in den Außenwänden an oberster Stelle. Die Zuluft wird in gleicher Größe bis max. 12 m² über Jalousieklappen im unteren Drittel der Außenwände erfolgen. Die Dimensionierung ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 12: Übersicht Rauch- und Wärmeabzugsanlagen vom Trocknergebäude

Raum	Bemessungsfläche	Ansatz (gemäß IndBauRL)	aerodynamische Öffnungsfläche
Trocknergebäude (± 0,00 m) (Auslösung: manuell)	Lufttechnisch zusammenhängender, weitgehend innenliegender Bereich: Rauchableitung über maschinelle Entrauchungsanlage		
Trocknergebäude (+6,12 m) (Auslösung: manuell)			
Trocknergebäude (+10,80 m) (Auslösung: manuell)			
Trocknergebäude (+21,24 m) (Auslösung: manuell)	250 m ²	2 %	5,00 m ²
	Nachströmöffnung: 5,00 m ² bis max. 12 m ² – Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		
Trocknergebäude (+25,92 m) (Auslösung: manuell)	203 m ²	2 %	4,06 m ²
	Nachströmöffnung: 4,06 m ² bis max. 12 m ² – Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		

Die Rauchableitung aus der Ebene -3,96 m wird aufgrund der geringen Raumgröße mit geringen Brandlasten durch den notwendigen Treppenraum TR 2 erfolgen.

Rauchableitung Büro- und Verwaltung (Nutzungseinheit 1 und 2)

Die Rauchableitung aus den Nutzungseinheiten 1 und 2 wird über öffnenbare Fenster der Büroräume erfolgen.

Rauchableitung Nebenanlagegebäude

Aus den Geschossen bzw. Ebenen (-3,96 m bis +16,56 m) des Nebenanlagegebäudes erfolgt die Rauchableitung über Anlagen im oberen Drittel der Außenwände. Die Zuluft wird in gleicher Größe bis max. 12 m² über Jalousieklappen im unteren Drittel der Außenwände erfolgen. Die Dimensionierung ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 13: Übersicht Rauch- und Wärmeabzugsanlagen vom Nebenanlagegebäude

Raum	Bemessungsfläche	Ansatz (gemäß IndBauRL)	aerodynamische Öffnungsfläche
Ebene (-3,96 m) (Auslösung: manuell)	235 m ²	2 %	4,70 m ²
	Nachströmöffnung: 4,70 m ² bis max. 12 m ² - Zuluft über Türen/Jalousieklappen in den Außenwänden		
Ebene (+6,12 m) (Auslösung: manuell)	180 m ²	2 %	3,60 m ²
	Nachströmöffnung: 3,60 m ² bis max. 12 m ² - Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		
Ebene (+10,80 m) (Auslösung: manuell)	235 m ²	2 %	4,70 m ²
	Nachströmöffnung: 4,70 m ² bis max. 12 m ² - Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		
Ebene (+16,56 m) (Auslösung: manuell)	235 m ²	2 %	4,70 m ²
	Nachströmöffnung: 4,70 m ² bis max. 12 m ² - Zuluft über Jalousieklappen in den Außenwänden		

Rauchableitung innenliegender Räume

Innenliegende Betriebsräume ohne maßgebende Brandlasten werden, sofern sie nicht direkt ins Freie entraucht werden können, über angrenzende Räume bzw. Hallen entraucht.

Rauchableitung Treppenräume

Für alle notwendigen Treppenräume muss eine Rauchableitung möglich sein. Die Ausführung der Rauchableitung wird in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 14: Übersicht Rauchableitung der Treppenräume

Treppenraum	Art der Rauchableitung
TR 1 (außenliegend)	Öffenbare Fenster ab der Ebene +10,80 m und Rauchabzug an oberster Stelle mit mind. 1,00 m ²
TR 2 (Sicherheits-TR)	Rauchabzug an oberster Stelle in Verbindung mit der Druckbelüftungsanlage und deren Bemessung
TR 3 (außenliegend)	Öffenbare Fenster in jeder Ebene und Rauchabzug an oberster Stelle mit mind. 1,00 m ²

Rauchableitung Aufzugsanlagen

Die Rauchableitung aus einem Aufzugschacht wird über eine Öffnung an oberster Stelle mit einem freien Querschnitt von mind. 2,50 % der Fahrchachtgrundfläche, jedoch mind. 0,10 m², erfolgen.

Dies betrifft grundsätzlich die Fahrchächte der beiden Lastenaufzüge an den Achsen O00/N36 (beim Treppenraum TR 2) und O00/N83 (beim Treppenraum TR 3).

Da jedoch der Lastenaufzug am Treppenraum TR 2 die offenen Ebenen des Kesselhauses im Luftverbund miteinander verbindet, ist eine separate Rauchableitung für diesen Fahrchacht nicht erforderlich.

Die Rauchableitung aus dem Fahrchacht der Feuerwehraufzuges (Personenaufzug) am Treppenraum TR 2 erfolgt in Verbindung mit der Druckbelüftungsanlage und deren Bemessung.

5.17 Stationäre Löscheinrichtungen

Im Maschinen- und Kesselhaus werden nichtautomatische Wasser-Löschanlagen und Inertisierungssanlagen vorgesehen.

Stationäre Löschanlagen werden erforderlich zur Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele. Hierbei sind insbesondere folgende Schutzziele/Begründungen anzuführen:

Die Ausführung von Löschanlagen gemäß den Vorgaben der VGB R-108 ist erforderlich zur Begründung der systematischen Inanspruchnahme von Erleichterungen gemäß der angewendeten Richtlinie. Hierbei ist insbesondere der Verzicht auf ein feuerbeständiges Tragwerk i.V.m. der gewählten Brandabschnittsgröße zu nennen, und das Zulassen von Geschossdecken ohne Anforderungen an den Raumabschluss. Die Grundkonzeptionierung der VGB R-108 fußt auf dem Ansatz, dass außerhalb der eigentlichen gekapselten Verbrennungsprozesse in Kraftwerken weitere maßgebende Brandlasten ebenfalls gekapselt sind, oder mit Löschanlagen versehen sind. Daher werden die Vorgaben der VGB-Richtlinie zu Löschanlagen vollständig umgesetzt.

Grundsätzlich sind alle Bereiche mit Löschanlagen für die Feuerwehr über die Hauptgänge erreichbar. Es werden entsprechende Zugänge und trockene Steigleitungen (siehe Abs. 5.18) für Nachlöscharbeiten vorgesehen. Die Zugänge/Hauptgänge und die Entnahmestellen der trockenen Steigleitungen können den Brandschutzplänen entnommen werden.

Folgende Bereiche werden mit einer stationären Feinsprüh-Löschanlage ausgestattet:

- Maschinenhaus: Turbine,
- Maschinenhaus: Ölmodul Turbine.

Inertisierungsanlagen:

An einzelnen Aggregaten werden im Sinne der Anforderungen der VGVB R-108 stationäre N₂-Inertisierungsanlagen vorgesehen:

- Kesselhaus / AGR: Filterkammer des Gewebefilters,
- Kesselhaus / AGR: Staubsammelbunker des Gewebefilters,
- Kesselhaus / AGR: Adsorbens-Wechselcontainerstation,
- Kesselhaus / AGR: Reststoffsilo.

Dazu wird eine Inertisierungsstation zentral zwischen den Verbrauchern angeordnet und der Stickstoff als Flaschenbatterie vorgehalten. Die Inertisierungsanlagen können durch Mitarbeiter des Betriebs oder durch die Feuerwehr manuell ausgelöst werden.

Anlagenauslösung:

Die Löschanlagen bzw. Intertisierungsanlagen werden manuell ausgelöst. Insbesondere bei der Turbine würde eine fehlerhafte Auslösung im laufenden Betrieb zu einem massiven Maschinenschaden führen kann.

Die Betriebskennwerte der Wasser-Löschanlagen werden in der folgenden Tabelle festgelegt. In der Tabelle wird auch die erforderliche Auslöseart der Anlagen (automatisch/manuell) festgestellt. Die Wirkflächen wurden anhand der derzeitigen Anlagenplanung festgelegt. Zur Ermittlung der Gesamtwassermenge wurde ein Ungleichförmigkeitsfaktor $K = 1,2$ angesetzt.

Tabelle 15: Übersicht Wasser-Löschanlagen

Gebäudeteil/ Maschinentech- nische Anlage	Anlagenart/ Auslösung	Auslegungsparameter	Gesamt- wasser- menge
Maschinenhaus Turbine	Sprühnebel- Löschanlage <i>Auslösung: manuell</i>	Wasserrate: 10 mm/min Betriebszeit: 60 Min. Wirkfläche: 30 m ²	21,60 m³
Maschinenhaus Ölmodul	Sprühwasser- Löschanlage <i>Auslösung: manuell</i>	Wasserrate: 10 mm/min Betriebszeit: 60 Min. Wirkfläche: 10 m ² (Auffangwanne)	7,20 m³

Die Bereiche mit der automatischen Löschanlage sind im Brandschutzplan (Ebene $\pm 0,00$ m) eingetragen.

Aus der Löschanlage ergibt sich ein Löschwasserbedarf (Objektschutz) von insgesamt ca. **28,80 m³**. Hierbei handelt es sich um eine Abschätzung auf derzeitigem Planungsstand. Die Wirkflächen für den Wasserbedarf wurden anhand von Annahmen bzgl. der Größe der zu schützenden technischen Anlagen und Bereiche auf Grundlage der vorliegenden Geschosspläne vorgenommen. Eine abschließende Festlegung der Gesamtmenge ist erst mit der Löschanlagenplanung des zuständigen Fachplaners für die jeweiligen Löschanlagen möglich.

Darüber hinaus ist das gleichzeitige Bereitstellen des Grundschatzes über das Hydrantennetz auf dem Werksgelände erforderlich. Zur Gesamtlöschwasserversorgung siehe Abs. 4.4.3.

Die Einspeisung der Löschanlagen erfolgt über Löschwasserpumpen. Feuerlöschleitungen sind so zu führen, dass sie im Brandfall nicht beschädigt werden können.

5.18 Einrichtungen zur manuellen Brandbekämpfung

Trockene Steigleitungen

Um das Vortragen eines zügigen Löschangriffs für die Feuerwehr im Zusammenhang mit der Gebäudehöhe zu erleichtern, werden für jede Ebene trockene Steigleitungen mit Entnahmestellen im Bereich der notwendigen Treppenträumen vorgesehen. Die Anordnung erfolgt vor den notwendigen Treppenträumen oder vor den gesicherten Zugängen jeweils innerhalb der Anlage, so dass Türen zu Treppenträumen oder Zugängen durch die Schläuche nicht offengehalten werden müssen. Der Bereich vor den Treppenträumen wird grundsätzlich freigehalten von direkten Brandlastschwerpunkten wie u.a. Gefahrstoffen. Die Entnahmestellen werden somit nicht in gefährdeten Bereichen vorgesehen, so dass sie für erwartbare Brandszenarien genutzt werden können.

An den Entnahmeeinrichtungen in den Ebenen kann auf das Vorhalten einer Haspel mit Schlauch und Strahlrohr verzichtet werden, da die Feuerwehr eigenes Material zur Brandbekämpfung einsetzen wird. Eine Nutzung als Selbsthilfeeinrichtung im Sinne einer nassen Steigleitung mit Wandhydrant ist durch die trockene Steigleitung nicht möglich.

Die Angriffswege verlaufen über die geplanten Hauptgänge. Anhand der verteilten Entnahmestellen wird eine entsprechende Abdeckung mit einer angenommenen Schlauchlänge von 30 m (2 x 15 m C-Schlauch) und einer zusätzlichen Wurfweite von ca. 5,00 m erreicht. Dabei wurde beachtet, dass Schläuche zum Löschangriff nicht über Anlagenteile oder unterschiedliche Ebenen hinweg geführt werden müssen.

Die jeweilige Einrichtung zur Löschwassereinspeisung in die trockene Steigleitung wird jeweils an der Zugangsebene des entsprechenden Treppenraumes außerhalb des Gebäudes vorgesehen. Der Zugang zu diesen Einrichtungen wird dauerhaft möglich sein und entsprechend freigehalten.

Die Löschwassereinspeise / -entnahmestellen sind in entsprechenden Schutzschranken vorzuhalten und regelmäßig durch eine beauftragte Person auf Funktionstüchtigkeit zu kontrollieren.

Die Anforderungen der DIN 14461-2 und DIN 14462 werden beachtet. Die Einrichtungen werden nach DIN 4066 gekennzeichnet.

Die Steigleitungen sind für einen Nominaldruck von 16 bar (1,6 MPa) auszulegen.

Inwieweit eine Druckerhöhungsanlage erforderlich wird, ist vom zuständigen Fachplaner zu beurteilen. Dabei kann von einem Pumpenausgangsdruck eines Löschfahrzeuges von etwa 10 bar ausgegangen werden. Sollten Druckerhöhungsanlagen erforderlich werden, soll bei gleichzeitiger Löschwasserentnahme von 200 l/min an drei Entnahmestellen der Fließdruck an diesen Entnahmestellen nicht weniger als 0,45 MPa und nicht mehr als 0,80 MPa betragen.

Die Positionierung der Einspeise- / Entnahmestellen ist den **Brandschutzplänen** zu entnehmen.

Handfeuerlöscher

Die Gebäudeteile der KSVA sind mit Feuerlöschern auszustatten. Die Feuerlöscher müssen DIN 14406 bzw. DIN EN 3 entsprechen. Sie sind gut sichtbar aufzuhängen und mit dem Brandschutzzeichen "Feuerlöscher" entsprechend der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ zu kennzeichnen.

Die erforderliche Anzahl an Löschmitteleinheiten ist nach ASR A2.2 zu ermitteln.

Tabelle 16: Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit von der Grundfläche (Auszug aus ASR A2.2)

Grundfläche bis ... [m ²]	Löschmitteleinheiten [LE]
50	6
100	9
...	...
900	33
1000	36
je weitere 250	+ 6

Die Festlegung der Anzahl und Verteilung der Feuerlöscher erfolgt durch den zuständigen Fachplaner, bzw. den Betreiber. Jeder Feuerlöscher erhält aufgrund einer Prüfung eine Zulassung, in der ihm eine gewisse Anzahl Löschmitteleinheiten (LE) zugeordnet wird. Die Anzahl an LE pro Löscher kann auch bei Löschern mit gleichem Löschmittel und Gewicht von Hersteller zu Hersteller variieren, weswegen hier keine konkrete Anzahl an notwendigen Feuerlöschern genannt werden kann.

Innerhalb von 20 m (tatsächliche Lauflänge) soll ein Feuerlöscher erreichbar sein, um einen schnellen Löschangriff zu gewährleisten.

Für die Grundausstattung dürfen nur Feuerlöscher angerechnet werden, die jeweils über mindestens 6 Löschmitteleinheiten (LE) verfügen.

5.19 Besonderheiten des anlagentechnischen und betrieblichen Brandschutzes

Die KSVa wird maßgeblich auf Grundlage der Empfehlungen der VGB R-108 beurteilt. Die in der VGB-Richtlinie zugelassenen Erleichterungen u.a. in Bezug auf ein nichtbrennbares Tragwerk werden in Anspruch genommen. Die VGB-Richtlinie knüpft hieran ein Sicherheitsniveau, das insbesondere durch anlagentechnische Maßnahmen erreicht wird. Hierzu werden die Vorgaben der VGB vollständig umgesetzt, bzw. in Einzelfällen schutzzielorientiert gleichwertig ausgeführt. Neben den vorgenannten brandschutztechnischen und baulichen Maßnahmen werden im Sinne der VGB R-108 insbesondere folgende Maßnahmen im Brandabschnitt vorgesehen:

- Der Aktivkohlefilter und die Gewebefilter werden in Bereichen ohne maßgebende Brandweiterleitungsmöglichkeit aufgestellt.
- Der Abtransport von Verbrennungsrückständen, insbesondere die Fördertechnik im Anschluss an den Verbrennungsprozess, ist in die regelhafte Überwachung mit einzubeziehen (Rundengänger oder Videoüberwachung).
- Bei unplanmäßige Staubablagerungen in den Anlagen ist eine Reinigung vorzunehmen.
- Luftvorwärmer sind regelmäßig auf Funkenflug oder Brandnester zu überwachen (Rundengänger).
- Hydraulische Antriebe an Luftvorwärmern sind mit schwerentflammbaren Flüssigkeiten zu betreiben.

5.20 Zusammenfassung Soll / Ist-Vergleich

Die KSVA stellt eine kraftwerksspezifische Sondernutzung dar, und wird gemäß **Richtlinie VGB R-108 Brandschutz im Kraftwerk** beurteilt. Die Vorgaben der VGB-Richtlinie werden vollständig eingehalten, so dass dies eine angemessene Kompensation insbesondere in Hinblick auf die Brandabschnittsgröße und die Feuerwiderstandsfähigkeit des Tragwerks darstellt.

Tabelle 17: Zusammenfassung wesentlicher Teile des Soll / Ist-Vergleichs

Bauteil	Anforderung	Ausführung	Fazit
Größe des BA	nicht begrenzt	ein BA mit ca. 2.603 m ² (+6,12 m)	erfüllt
Tragende Bauteile	Anlieferhalle, Bunker, Trocknergebäude, Maschinenhaus, Nebenanlagegebäude, Elektrohaus: feuerbeständig Kesselhaus/AGR: nichtbrennbar	Bunker, Trocknergebäude, Maschinenhaus, Nebenanlagegebäude, Elektrohaus: feuerbeständig Kesselhaus/AGR: nichtbrennbar	erfüllt

Bauteil	Anforderung	Ausführung	Fazit
Decken	Anlieferhalle, Bunker, Trocknergebäude, Maschinenhaus, Nebenanlagegebäude, Elektrogebäude: Feuerbeständig (raumabschließend) gemäß Bauordnung Kesselhaus/AGR: nichtbrennbar	Anlieferhalle, Bunker, Maschinenhaus, Elektrogebäude: feuerbeständig (raumabschließend) Trocknergebäude, Nebenanlagegebäude: feuerbeständig (nicht raumabschließend) Kesselhaus/AGR: nichtbrennbar	Erfüllt teilweise erfüllt Abweichungsantrag erforderlich erfüllt
Baustoffe	nichtbrennbar	nichtbrennbar	erfüllt
Brandwände	feuerbeständige Brandwände	nicht geplant	-
Außenwände	nichtbrennbar	nichtbrennbar	erfüllt
Dach	nichtbrennbar, harte Bedachung	nichtbrennbar harte Bedachung	erfüllt
Trennwände	feuerbeständig	feuerbeständig	erfüllt
Rettungswege	< 50 m (< 75m) Aufenthaltsbereiche: < 35 m Hauptgänge: 1 m breit	< 50 m (< 75m) Aufenthaltsbereiche: < 35 m Hauptgänge: mind. 1 m breit	erfüllt
Brandmeldung	Risikoorientiert für Brandlastschwerpunkte . Erforderliche Bereiche und Anlagen sind in der VGB aufgeführt	Alle geplanten und in der VGB genannten Anlagen und Bereiche werden überwacht	erfüllt
Rauch- und Wärmeabzug	Anlieferung: 1 % aerodynamisch Bunker: 1 % aerodynamisch Trocknergebäude 2 % aerodynamisch je Ebene/maschinelle Rauchableitung	Anlieferung: 1 % aerodynamisch Bunker: 1 % aerodynamisch Trocknergebäude 2 % aerodynamisch je Ebene/maschinelle Rauchableitung	erfüllt

Bauteil	Anforderung	Ausführung	Fazit
	Kesselhaus/AGR: 1 % aerodynamisch Maschinenhaus 1 % aerodynamisch Nebenanlagegebäude 2 % aerodynamisch je Ebene	Kesselhaus/AGR: 1 % aerodynamisch Maschinenhaus 1 % aerodynamisch Nebenanlagegebäude 2 % aerodynamisch je Ebene	
Löscheinrichtungen	Risikoorientiert für Brandlastschwerpunkte. Erforderliche Bereiche und Anlagen sind in der VGB aufgeführt Ausreichende Löschwas- serversorgung auf allen Ebenen	Alle geplanten und in der VGB genannten An- lagen und Bereiche wer- den mit Löschanlagen ausgerüstet. Trockene Steigleitun- gen	erfüllt erfüllt

Die Ksva erfüllt mit seinen Gebäudeteilen gesamtheitlich die Anforderungen der **VGB R-108**. Wo die VGB-Richtlinie keine expliziten Regelungen vorsieht, werden mindestens die Anforderungen der LBO für eine Gebäudeklasse 5 verwendet. Für die Erschließung der Büroetagen > 22 m und die entsprechenden Angriffswege für die Feuerwehr werden die Anforderungen der MHHR beachtet.

Die VGB R-108 wird vollständig umgesetzt. Einzelne erforderliche Abweichungen von der VGB wurden beurteilt, bewertet und kompensiert. Spätere Ausführungen von einzelnen Anlagenkomponenten folgen den Vorgaben der VGB R-108 bzw. werden schutzzielorientiert mindestens gleichwertig umgesetzt.

6 BRANDSCHUTZKONZEPT - GEBÄUDEUNABHÄNGIGER TEIL

Im folgenden Gebäudeunabhängigen Teil werden allgemeine und übergeordnete Anforderungen an den betrieblichen Brandschutz aufgeführt, die für alle Gebäudeteile gleichermaßen gelten und nicht einem spezifischen Gebäudeabschnitt zugeordnet werden müssen. Darüber hinaus werden allgemeine Ausführungshinweise zu technischen Anlagen genannt.

6.1 Übergeordnete technische Gebäudeausrüstung

6.1.1 Einbau von Leitungsanlagen

Elektrische Anlagen müssen dem Zweck und der Nutzung der baulichen Anlagen entsprechend ausgeführt sowie betriebssicher und brandsicher sein. Leitungen, Installationsschächte und -kanäle sind so zu errichten und anzuordnen, dass die Brandweiterleitung ausreichend lange verhindert wird (§ 31 LBO).

Leitungen dürfen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lange nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Brandschutztechnisch bemessene Bauteile mit Anforderungen an den Feuerwiderstand sind in den Brandschutzplänen vollumfänglich eingetragen. Für diese Bauteile gelten auch raumabschließende Anforderungen im Brandfall. Leitungen, die diese Bauteile queren sind mit zugelassenen Schottungssystem abzutrennen. Sofern an brandschutztechnisch bemessene Bauteile keine Anforderungen an den Raumabschluss gestellt werden, ist dies in den Brandschutzplänen vermerkt.

In notwendigen Treppenträumen und in notwendigen Fluren sind Leitungsanlagen nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lange möglich ist.

Im Rahmen der Ausführungsplanung sind die Anforderungen der **Leitungsanlagenrichtlinie** (LAR) zu beachten.

Im Bereich der notwendigen Flure sind Schächte mit brennbaren Leitungen oder weiteren Brandlasten mind. feuerhemmend auszuführen, wenn auf Höhe der Geschossdecken in feuerbeständiger Bauweise geschottet wurden.

Innerhalb der Treppenträume sowie in den notwendigen Fluren und Vorräumen sind Leitungen, die nicht der Versorgung dieser Räume dienen, brandschutztechnisch zu kapseln (EI 90 im Treppenraum und EI 30 in den notwendigen Fluren oder alternativ mit feuerhemmenden Unterdecken abzutrennen).

Werden in notwendigen Fluren keine feuerhemmenden Unterdecken vorgesehen, sind keine offenen brennbaren Leitungsanlagen, die nicht zum Betrieb des Flures dienen, dort zugelassen. Nichtbrennbare Lüftungsleitungen und Rohre aus Metall mit nichtbrennbarer Dämmung können in den Fluren angeordnet werden. Die notwendigen elektrotechnischen Anlagen werden über die Nutzungseinheiten geführt.

Brennbare Leitungen der Anlagentechnik sind im Bereich von Rettungswegen innerhalb der offenen Anlagen/Laufwege erforderlich und vorhanden

Die LAR ist ausführlich in ihren Formulierungen, daher erfolgt hier eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Vorgaben für die Verlegung von Leitungsanlagen.

Durchführungen von Leitungsanlagen durch Wände und Decken mit Feuerwiderstand müssen mit Abschottungen gleicher Feuerwiderstandsdauer versehen werden. Abschottungen für Leitungsanlagen (Kabelabschottungen oder Rohrabschottungen) müssen geprüft und bauaufsichtlich zugelassen sein. Alternativ können die durchgeführten Leitungsanlagen in nichtbrennbaren Installationskanälen oder -schächten verlegt werden, deren Feuerwiderstand dem der durchdrungenen Bauteile entspricht. Dann sind die oben genannten Abschottungen jeweils bei Ein- und Austritt der Leitungsanlagen vorzusehen.

Durch feuerhemmende Wände können elektrische Leitungen und nichtbrennbare Rohrleitungen mit brennbaren Beschichtungen < 2 mm unter folgenden Bedingungen ohne Abschottungen nach bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis hindurchgeführt werden:

- umgebende Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen
- Verschluss der Restöffnung mit nichtbrennbaren Baustoffen:
 - Mineralfasern mit Schmelzpunkt $\geq 1.000^{\circ}\text{C}$, Restöffnung kleiner 50 mm oder
 - mineralische Baustoffe ohne Größenbegrenzung der Restöffnung
- Verschluss der Restöffnung mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen, Restöffnung kleiner 50 mm.

Für die Durchführungen einzelner Leitungen sieht die Leitungsanlagenrichtlinie weiter einige Erleichterungen vor.

In Treppenträumen, notwendigen Fluren und Ausgängen von Treppenträumen ins Freie dürfen folgende Leitungsanlagen offen verlegt werden (LAR Punkt 3.2.1, 3.3.1, 3.4.1):

- nichtbrennbare elektrische Leitungen,
- nichtbrennbare Rohrleitungen mit nichtbrennbarer Dämmung für nichtbrennbare Medien (brennbare Dichtungs- und Verbindungsmittel sowie Beschichtungen bis 0,5 mm Dicke sind zulässig), wenn Installationskanäle oder -rohre verwendet werden, müssen diese ebenfalls nichtbrennbar sein,
- nur in notwendigen Fluren: nichtbrennbare Rohrleitungen mit nichtbrennbarer Dämmung für brennbare Medien (brennbare Dichtungs- und Verbindungsmittel sowie Beschichtungen bis 0,5 mm Dicke sind zulässig), wenn die Dichtungen wärmebeständig sind,
- Leitungsanlagen, die dem Betrieb des Rettungsweges dienen,
- einzelne kurze Stichleitungen in notwendigen Fluren.

Alle anderen Leitungsanlagen in den oben genannten Rettungswegen sind

brandschutztechnisch abzutrennen:

- in Installationsschächten oder -kanälen (Feuerwiderstand muss der höchsten Feuerwiderstandsdauer aller durchdrungenen Bauteile entsprechen):
- Türen mit umlaufender, dichtschießender Dichtung
 - o Befestigungen nichtbrennbar,
 - o bei brennbaren Medien: formbeständige und dichte Verfüllung der Kanäle mit nichtbrennbaren Baustoffen oder Belüftung im Ganzen/abschnittsweise (Öffnungen mindestens 10 m², nicht in Treppenträumen und deren Ausgängen ins Freie).
- in notwendigen Fluren: Installationsschächte in REI 30 bzw. Kanäle in EI 30, wenn keine Geschossdecken überbrückt werden
- in nichtbrennbaren Unterdecken für eine Brandbeanspruchung von oben und unten (nicht bei brennbaren Medien):
 - o EI 30 in notwendigen Fluren,
 - o EI 90 in Treppenträumen und deren Ausgängen ins Freie,
 - o Befestigung aller Leitungsanlagen oberhalb der Unterdecken, so dass diese im Brandfall nicht hinabfallen können,
- in Systemböden (nicht bei brennbaren Medien) nach SysBöR in öffnungslosen, estrichbündigen oder überdeckenden Unterflurkanälen (nicht bei brennbaren Medien) mit einer oberen Abdeckung aus nichtbrennbaren Baustoffen, in notwendigen Fluren sind Revisionsöffnungen mit dichtschießenden Verschlüssen aus nichtbrennbaren Baustoffen zulässig,
- unter mineralischem Putz auf nichtbrennbarem Putzträger (mind. 15 mm Überdeckung).

Messeinrichtungen und Verteiler sind folgendermaßen brandschutztechnisch abzutrennen:

- von notwendigen Treppenträumen und deren Ausgängen ins Freie: feuerhemmende und nichtbrennbare Bauteile, Klappen in T 30 mit umlaufender Dichtung,

- von notwendigen Fluren: nichtbrennbare Bauteile und nichtbrennbare Abschlüsse mit geschlossenen Oberflächen.

Für die geplante Anlagentechnik sind Leitungen erforderlich in Abmessungen, für die teilweise keine bauaufsichtlich zugelassenen Schottungssysteme vorhanden sind. Müssen diese Leitungen brandschutztechnisch bemessene Abschnitte queren, können für nichtbrennbare Leitungen, mit nichtbrennbaren Medien Erleichterungen risikoorientiert zugelassen werden.

6.1.2 Einbau von Lüftungsanlagen

Es sind die Anforderungen der **Lüftungsanlagenrichtlinie** (LüAR) zu beachten.

Lüftungsanlagen müssen betriebssicher und brandsicher sein; sie dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Feuerungsanlagen nicht beeinträchtigen (§ 30 LBO).

Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; brennbare Baustoffe sind zulässig, wenn ein Beitrag der Lüftungsleitung zur Brandentstehung und Brandweiterleitung nicht zu befürchten ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es sich um Lüftungsleitungen nur innerhalb eines brandschutztechnisch abgetrennten Bereichs handelt. Brennbare Lüftungsleitungen dürfen nicht in Rettungswegen oder oberhalb brandschutztechnisch wirksamer Unterdecken geführt werden.

Nichtbrennbare Lüftungsleitungen dürfen offen im notwendigen Flur verlegt werden. Lüftungsleitungen, die Bauteile durchdringen, für die eine Anforderung an den Feuerwiderstand festgelegt ist, müssen im Bereich des Bauteils mit Absperrvorrichtungen (Brandschutzklappen) versehen sein. Brandschutztechnisch bemessene Bauteile mit Anforderungen an den Feuerwiderstand sind in den Brandschutzplänen vollumfänglich eingetragen. Sofern an brandschutztechnisch bemessene Bauteile keine Anforderungen an den Raumabschluss gestellt werden, ist dies in den Brandschutzplänen vermerkt.

Lüftungsanlagen dürfen nicht in Abgasanlagen eingeführt werden; die gemeinsame Nutzung von Lüftungsleitungen zur Lüftung und zur Ableitung der Abgase von Feuerstätten ist zulässig, wenn keine Bedenken wegen der Betriebssicherheit und des Brandschutzes bestehen. Die Abluft ist ins Freie zu führen. Nicht zur Lüftungsanlage gehörende Einrichtungen sind in Lüftungsleitungen unzulässig.

Die Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände und Decken mit Feuerwiderstand ist in den Vorgaben der LüAR geregelt. Demnach sind Lüftungsleitungen entweder mit Brandschutzklappen in der geforderten Feuerwiderstandsdauer zu verschließen oder aber ab dem Durchbruch in einem Lüftungskanal der entsprechenden Feuerwiderstandsdauer zu führen.

Die Lüftungszentralen (Aufstellort der Lüftungsgeräte) dürfen nicht anderweitig genutzt werden, z.B. als Lager. Bekleidungen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen sowie Fußbodenbeläge müssen innerhalb der Räume aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Die Verwendung schwerentflammbarer Baustoffe ist zulässig für

1. Lüftungsleitungen, die nicht durch Bauteile hindurchgeführt werden, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit aus Gründen des Raumabschlusses vorgeschrieben ist.
1. Lüftungsleitungen mit Brandschutzklappen am Durchtritt durch Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit aus Gründen des Raumabschlusses vorgeschrieben ist; die Brandschutzklappen müssen mindestens feuerhemmend sein (die Feuerwiderstandsklasse der Brandschutzklappe richtet sich nach dem Feuerwiderstand der zugehörigen Wand, siehe unten).
2. Lüftungsleitungen, die mindestens feuerhemmend sind (schwerentflammbare Baustoffe jedoch nur für die innere Schale) sowie für Lüftungsleitungen, die in einem mindestens feuerhemmenden Schacht verlegt sind (die Feuerwiderstandsklasse der Lüftungsleitungen und Schächte richtet sich nach dem Feuerwiderstand der zugehörigen Wand/Decke, siehe unten), (LüAR Punkt 3.2.1).
3. Dämmschichten, Dampfsperren, Folien, Beschichtungen und Bekleidungen für Lüftungsleitungen, die den oben genannten Punkten entsprechen. Anstelle

schwerentflammbarer Baustoffe dürfen für Dampfsperren, Folien und Beschichtungen mit einer Dicke von nicht mehr als 0,5 mm Baustoffe verwendet werden, die im eingebauten Zustand normalentflammbar sind.

Brennbare Baustoffe sind für Lüftungsleitungen nicht zulässig:

- in notwendigen Treppenträumen, deren Verbindungswegen ins Freie und notwendigen Fluren, es sei denn, diese Leitungen haben eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten.
- über Unterdecken, die tragende Bauteile brandschutztechnisch schützen müssen.

Lüftungsleitungen sind so zu führen oder herzustellen, dass sie infolge ihrer Erwärmung durch Brandeinwirkung keine erheblichen Kräfte auf tragende oder notwendig feuerwiderstandsfähige Wände und Stützen ausüben können. Dies ist erfüllt, wenn ausreichende Dehnungsmöglichkeiten, bei Lüftungsleitungen aus Stahl ca. 10 mm pro lfd. Meter Leitungslänge, vorhanden sind. Bei anderen Baustoffen der Lüftungsleitungen, wie hochlegierten Stählen und Nichteisenmetallen, ist deren Längenausdehnungskoeffizient zu berücksichtigen. Bei zweiseitig fester Einspannung der Leitungen ist diese Anforderung erfüllt, wenn:

1. der Abstand zwischen zwei Einspannstellen nicht mehr als 5 m beträgt,
2. die Leitungen so ausgeführt werden, dass sie keine erhebliche Längssteifigkeit besitzen (z. B. Spiralfalzrohre mit Steckstutzen bis 250 mm Durchmesser oder Flexrohre),
3. durch Winkel und Verziehungen in den Lüftungsleitungen auftretende Längenänderungen durch Leitungsverformungen (z. B. Ausknickungen) aufgenommen werden oder
4. Kompensatoren (z. B. Segeltuchstutzen) verwendet werden (Reaktionskraft < 1 kN), (LüAR Punkt 5.2.1.1).

Oberhalb von Unterdecken mit Feuerwiderstand sind Lüftungsleitungen so zu befestigen, dass sie im Brandfall nicht herabfallen können (LüAR Punkt 5.2.4).

Elektrische Betriebsräume (Transformatoren und Schaltanlagen über 1 kV, Batterieräume) müssen unmittelbar oder über eigene Lüftungsanlagen wirksam aus dem Freien be- und in das Freie entlüftet werden

6.1.3 Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt

Brandschutztechnische Einrichtungen müssen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung funktionsfähig bleiben. Eine Sicherheitsstromversorgung ist daher für die nachfolgenden technischen Brandschutzeinrichtungen erforderlich:

- Brandmeldeanlage,
- Alarmierungsanlage,
- Rauchableitung (Entrauchung und Nachströmung / RWA),
- Maschinelle Entrauchungsanlagen
- Löschanlagen, inkl. fallweise Druckerhöhungsanlagen,
- BOS-Gebäudefunkanlage,
- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungszeichenleuchten,
- Rauchschutzdruckanlagen (RDA),
- Feuerwehraufzug,
- Bunkernotabluftgebläse.

Die Sicherheitsstromversorgung der KSVA wird über mehrere, unabhängige Stromquellen bzw. Einspeisungen sichergestellt. Hierbei werden die jeweiligen Anlagen über redundante Systeme/Kabelwege versorgt, die über die jeweiligen Stromquellen eingespeist werden. Als Stromquellen stehen zur Verfügung: 1 x externe Einspeisung aus dem örtlichen Netz, 1 x Eigenbedarf aus der Turbine, 1 x Netzersatzaggregat (Verbrennungsmotor), Batterien.

Grundsätzlich ist mit einem gleichzeitigen Betrieb sämtlicher brandschutztechnischer Einrichtungen innerhalb des Brandabschnitts zu rechnen.

Funktionserhalt:

Die Anlage wird mit automatischen Umschalteneinrichtung ausgeführt. Technische Anlagen mit Sicherheitsfunktion werden so errichtet, dass bei Ausfall einer Stromquelle oder Ausfall eines Leitungsweges mindestens eine andere unabhängige Stromquelle über den jeweils redundanten Leitungsweg die erforderlichen Anlagen versorgen kann. Bei räumlich wirksamer Trennung der Leitungswege wird eine Ausbildung gemäß LAR nur partiell ausgeführt.

Diese Ausführung gilt insbesondere für die Versorgung der **Druckbelüftungsanlage** des Sicherheitstuppenraums, des **Feuerwehraufzuges**, fallweise der **Feuerlöschpumpen** und **Druckerhöhungsanlagen** und Anlagen für die **Rauchableitung**.

Für die Anlagen der **Brandmeldeanlage** und **Alarmierungsanlage**, **Sicherheitsbeleuchtung** und **BOS-Funkanlage** wird die Ersatzstromversorgung über Batterien sichergestellt. Für entsprechende Zuleitungen zu diesen vorstehend aufgeführten Verbrauchern der Sicherheitsstromversorgung werden die Anforderungen an den Funktionserhalt gemäß LAR vorgesehen.

Für die Sicherheitsbeleuchtungs- und Alarmierungsanlagen werden in Brandabschnitten mit einer Größe von mehr als 1.600 m² Teilabschnitte von nicht mehr als 1.600 m² gebildet, innerhalb derer auf Leitungen mit Funktionserhalt verzichtet werden kann. Die Zuleitungen zu diesen Teilabschnitten werden jedoch mit entsprechendem Funktionserhalt ausgeführt.

Müssen Leitungen mit Funktionserhalt an tragenden Stahlbauteilen ohne Anforderungen an den Feuerwiderstand befestigt werden (z.B. im Kesselhaus), wird die Abweichung vom zugehörigen Verwendbarkeitsnachweis als zulässig angesehen, da der Funktionserhalt einzelner Einrichtungen nicht länger erforderlich ist als die Feuerwiderstandsdauer des Gebäudes.

Die Dauer des Funktionserhalts beträgt mindestens **30 Minuten** bei:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlage; ausgenommen sind Leitungsanlagen, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss dienen;
- Alarmierungs- und Brandmeldeanlage; ausgenommen sind Leitungsanlagen, die der Stromversorgung der Anlagen nur innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss dienen;
- natürliche Rauchabzugsanlagen; ausgenommen Anlagen, die bei einer Störung der Stromversorgung selbsttätig öffnen, sowie Leitungsanlagen in Räumen, die durch automatische Brandmelder überwacht werden und bei denen das Ansprechen eines Brandmelders durch Rauch bewirkt, dass die Rauchabzugsanlage selbsttätig öffnet und
- den automatischen Entriegelungsvorrichtungen für Türen im Verlauf von Rettungswegen (wenn vorgesehen).

Die Dauer des Funktionserhalts beträgt mindestens **90 Minuten** bei:

- Sprinklerung bzw. Sprühwasserlöschanlagen,
- Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung,
- maschinelle Rauchschutz-Druckanlagen für Sicherheitstreppe(räume) (für Leitungsanlagen innerhalb eines Sicherheitstreppe(räume)s genügt ein Funktionserhalt von 30 Minuten) und Feuerwehraufzüge,
- BOS-Gebäudedefunkanlage.

6.1.4 Sicherheitsbeleuchtung

Es wird eine Beleuchtungsanlage mit Sicherheitsfunktion ausgeführt. D.h. dass für Rettungswege, insbesondere notwendige Treppenräume, für Hauptgänge innerhalb der Anlage und für Aufenthaltsbereiche eine Beleuchtung mit einer erhöhten Betriebssicherheit vorzusehen ist. Diese erhöhte Betriebssicherheit kann erreicht werden durch separat versorgte Leuchten, jedoch z.B. auch über eine besonders gesicherte Allgemeinbeleuchtung. Die Energieversorgung kann mittels eines elektrischen

Ausfallkonzeptes separat festgelegt werden (z.B. Versorgung über Eigenbedarfstransformator und abgesichert über eine Fremdnetzeinspeisung.)

6.1.5 Installationsschächte

Installationsschächte verbinden brandschutztechnisch gegeneinander getrennte Geschosse zur Installation von Leitungsanlagen. Installationsschächte sind mit feuerbeständigen Bauteilen auszuführen. Türen und Revisionsöffnungen sind in der Qualität T 90-RS oder T 90 (dichtschließend) mit 4-seitig umlaufender Dichtung auszuführen. Installationsschächte mit nichtbrennbaren Leitungsanlagen (z.B. Lüftungsleitungen aus Stahl ohne brennbare Dämmung) können mit T 30-RS Türen oder mit T 30-ds Klappen mit 4-seitig umlaufender Dichtung zugelassen werden.

6.1.6 Doppelböden

Doppelböden werden gemäß der Anforderung der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (Systembödenrichtlinie – SysBöR) errichtet.

Bei Doppelböden mit einem Hohlraum von mehr als 500 mm lichter Höhe, die nicht in Rettungswegen liegen, muss die Tragkonstruktion (Tragplatte einschließlich Ständer) bei einer Brandbeanspruchung von unten **feuerhemmend** sein. Die Anforderung bezieht sich nur auf die Tragfähigkeit, nicht jedoch auf den Raumabschluss. Die Anforderung wird insbesondere in elektrischen Betriebsräumen beachtet.

6.1.7 Blitzschutz

Gemäß § 15 Abs. 2 LBO sind bauliche Anlagen, die besonders blitzgefährdet sind oder bei denen Blitzschlag zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Für den Gebäudekomplex wird eine Blitzschutzanlage nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) errichtet.

6.1.8 Brandfallsteuerung

Für den Gebäudekomplex wird eine Brandfallmatrix erstellt. In dieser wird festgelegt in welchem Szenario welche Anlagentechnik ausgelöst bzw. geschaltet werden muss. Die Brandfallmatrix wird mit der Brandschutzdienststelle (Feuerwehr) in Bezug auf einsatztaktische Belange vor Inbetriebnahme des Werks abgestimmt.

Durch das Auslösen der Brandmeldeanlage werden folgende brandschutztechnische Anlagen automatisch angesteuert:

- Übertragungseinrichtungen zur alarmgebenden Stelle,
- Alarmierung des entsprechenden Alarmierungsbereiches,
- Abschaltung von Lüftungsanlagen, zur Verhinderung einer Rauchverschleppung,
- Fallweise Inbetriebnahme der Druckerhöhungspumpen,
- Auslösung von Löschanlagen,
- Inbetriebnahme BOS-Funkanlage,
- Fallweise Öffnung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen,
- Auslösung der Druckbelüftungsanlage des Sicherheitstreppenraumes / Feuerwehraufzugs,
- Feuerwehraufzug mit Anfahren der Brandfallhaltestelle.

6.2 Organisatorischer und betrieblicher Brandschutz

6.2.1 Flucht- und Rettungsplan

Für die gesamte Anlage sind Flucht- und Rettungspläne zu erstellen und auszuhängen. Diese werden in Bereichen mit Aufenthaltsräumen und ständigen Arbeitsplätzen sowie an Hauptverkehrswegen, z.B. den Treppentürmen ausgehängen.

Das System aus Rettungswegen und Angriffswegen (notwendige Treppen, Notausgänge, Hauptgänge) ist Teil des Brandschutzkonzeptes und ist vollumfänglich in den Brandschutzplänen dargestellt. Die Brandschutzpläne dienen als konzeptionelle Grundlage für die Flucht- und Rettungspläne.

6.2.2 Brandschutzordnung

Eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 (Teil A, B und C) ist zu erstellen.

Hierbei sind insbesondere die spezifischen Anforderungen von Kraftwerksanlagen zu berücksichtigen.

Da die VGB Richtlinie VGB R-108 maßgeblich zur brandschutztechnischen Beurteilung herangezogen wurde, sind auch betriebliche Maßnahmen im Sinne der Sicherheitsphilosophie der VGB-Richtlinie zu erfüllen.

Hierzu gehört insbesondere, dass das Werk einem Betriebsregime unterliegt, dass auch in brandschutztechnischer Sicht erforderliche Maßnahmen, auch im täglichen Betrieb umsetzt und kontrolliert.

Insbesondere sind folgende Maßnahmen zu betrachten und in der Brandschutzordnung zu verankern:

- Regelmäßige Durchführung von Maßnahmen zur Brandverhütung, z.B. regelmäßige Rundgänge unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten, u.a. zur Einhaltung der Vorgaben für „Ordnung + Sauberkeit“.
- Regelmäßige Wartung und Überprüfung sämtlicher brandschutztechnischer Einrichtungen.
- Regelmäßige Unterweisungen der Beschäftigten und auch der Mitarbeiter von Fremdfirmen in brandschutztechnischen Belangen. Einweisung auch von Besuchern in die wesentlichen Inhalte.
- Einrichtung eines Heißarbeitserlaubniswesens (z.B. Arbeitsfreigaben per „Feuerschein“).
- Ausbildung von Mitarbeitern in der Erstbrandbekämpfung.
- Aufstellen eines Alarmplanes, der auch den Brandfall betrachtet.
- Festlegung von Maßnahmen zur Zusammenarbeit mit der Feuerwehr in Bezug auf die Einweisung und fachliche Unterstützung.
- Aufstellen eines Räumungskonzeptes.

- Zusammenarbeit mit der zuständigen Feuerwehr.
- Allgemeines Rauchverbot auf dem Werksgelände (ausgewiesenen Raucherbereiche können festgelegt werden).

6.2.3 Brandschutzbeauftragter

Ein Brandschutzbeauftragter ist zu bestellen auf Grundlage der IndBauRL, da die Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte insgesamt mehr als 5.000 m² beträgt sowie auf Basis der Anforderungen der herangezogenen VGB R-108. Der Brandschutzbeauftragte hat die Aufgabe, die Einhaltung des genehmigten Brandschutzkonzeptes und der sich daraus ergebenden betrieblichen Brandschutzanforderungen zu überwachen und dem Betreiber festgestellte Mängel zu melden. Die Aufgaben des Brandschutzbeauftragten sind im Einzelnen schriftlich festzulegen. Der Name des Brandschutzbeauftragten und jeder Wechsel sind der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle auf Verlangen mitzuteilen.

6.2.4 Prüfung / Instandhaltung

Neu errichtete brandschutztechnische Einrichtungen müssen abgenommen werden. Zur Abnahme sind von den ausführenden Firmen Übereinstimmungsnachweise mit den entsprechenden Verwendbarkeitsnachweisen auf Basis der Technischen Baubestimmungen (VwV TB) vorzulegen. Diese Unterlagen und entsprechende Einbauanleitungen sind bereits zu Beginn der Montage abzufordern, damit eine wirksame Kontrolle der Ausführung möglich ist.

Brandschutztechnische Einrichtungen erfüllen im Brandfall nur dann ihre Funktion, wenn sie fachgerecht eingebaut und regelmäßig instandgehalten werden. Diese Einrichtungen unterliegen aufgrund der normalen Nutzung einem Verschleiß. Für Brandschutztüren und Feststellanlagen sind **wiederkehrende Prüfungen** gemäß Herstellerangaben erforderlich.

Folgende technische Anlagen und Einrichtungen müssen **vor der ersten Inbetriebnahme** der baulichen Anlage, **unverzüglich nach** einer wesentlichen Änderung, **vor** einer Wiederinbetriebnahme sowie **wiederkehrend mindestens alle drei Jahre** durch Prüfsachverständige auf ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens von Anlagen (Wirk-Prinzip-Prüfung) geprüft werden:

- Rauchabzugsanlagen,
- selbsttätige und nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen,
- Brandmelde- und Alarmierungsanlagen,
- Lüftungsanlagen, soweit sie für den Rauch- und Wärmeabzug verwendet werden,
- Sicherheitsstromversorgungen (einschließlich der Sicherheitsbeleuchtungen),
- Blitzschutzanlagen,
- Rauchschutzdruckanlagen (RDA),
- Feuerwehraufzug.

Die Abnahme der BOS-Funkanlage richtet sich nach den Vorgaben der örtlichen Feuerwehr.

Weitere Abnahmen können sich aus Herstellervorgaben ergeben.

7 ABWEICHUNGEN UND EMPFEHLUNG

Zur Genehmigung dieser Baumaßnahme sind aus brandschutztechnischer Sicht Abweichungsanträge von den Vorschriften der LBO erforderlich.

Im Folgenden werden die vorliegenden Abweichungen, zusammengefasst und begründet.

7.1 Abweichungen

Folgende Abweichungen ergeben sich aus den besonderen Anforderungen eines Großkraftwerks und werden mit der durchgeführten systematischen Anwendung der Richtlinie **VGB R-108** – Brandschutz im Kraftwerk angemessen kompensiert und gleichermaßen argumentiert:

Abweichung 1, § 7 Abs. 1 LBOAVO zu § 27 Abs. 4 LBO: Auf eine Brandabschnittstrennung mit zulässigen Abständen zwischen Brandwänden von max. 40,00 m wird verzichtet. Die theoretisch zulässige maximale Brandabschnittsgröße von 1.600 m² wird deutlich überschritten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

Abweichung 2, § 8 Abs. 3 LBOAVO zu § 27 Abs. 5 LBO: Feuerbeständige Geschossdecken werden mit Durchbrüchen ohne klassifizierte feuerbeständige Abschlüsse vorgesehen. Die Ausführungen werden erforderlich u.a. zu Installation der geschossübergreifenden Maschinenteknik und der zusammenhängenden betriebstechnischen Einheiten. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

Abweichung 3, § 4 Abs. 1 LBOAVO zu § 27 Abs. 1 LBO: Tragende und aussteifende Bauteile des Kesselhauses / der Abgasreinigung werden in Teilen nichtbrennbar statt feuerbeständig errichtet. Die Ausführung entspricht den Vorgaben der VGB R-108.

7.2 Empfehlung

Das vorliegende Brandschutzkonzept wurde auf der Grundlage des derzeitigen Planungsstandes, nach Risikoabwägung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zur Optimierung der Ausführung, in brandschutztechnischer Hinsicht erarbeitet.

Bei der Beurteilung des Bauvorhabens wurden im Wesentlichen die Richtlinie VGB R-108 „Brandschutz im Kraftwerk“ und die Industriebaurichtlinie (IndbauRL) verwendet. Diese wurden brandabschnittsweise konsistent, auf die geplanten Anlagenkomponenten zugeschnitten, angewendet. Die Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele wurde anhand der verwendeten Sonderbaurichtlinien, bzw. Regelwerke brandabschnittsweise und für das gesamte Werk nachgewiesen. Abweichungstatbestände werden mit baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen angemessen kompensiert.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Rettungswege und die sichere Ermöglichung von wirksamen Löscharbeiten für die Feuerwehr und die Eigensicherheit der Einsatzkräfte gelegt.

Es bestehen daher keine Bedenken, auf der Grundlage des vorliegenden Brandschutzkonzeptes eine Baugenehmigung mit entsprechenden Hinweisen auf ggf. noch vorzulegende zusätzliche Nachweise zu erteilen.

8 BESONDERE HINWEISE

- 8.1 Die o.a. Beurteilungen gelten nur, wenn die Konstruktionen entsprechend den Angaben der vorangegangenen Abschnitte sowie der Brandschutzpläne BS 01 bis BS 12 ausgeführt werden.
- 8.2 Vom Brandschutzkonzept abweichende Ausführungen sind in der Ausführungsplanung gesondert zu betrachten. Das bezieht sich insbesondere auf Abweichungen von bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen.
- 8.3 Nach Vorlage der Baugenehmigung bitten wir um umgehende Information und Übersendung, um zu prüfen, ob diese brandschutztechnische Auswirkungen auf Ihr Bauvorhaben hat.
- 8.4 Die o.a. Beurteilungen gelten nur für den Neubau der Klärschlammverwertungsanlage in Böblingen und sind ohne erneute Überprüfung nicht auf andere Bereiche und Bauvorhaben übertragbar.

Hamburg, am 23.02.2024

unter Mitwirkung von

(PDF-Ausfertigung ohne Unterschriften)

Christian Grimm, Dipl.-Ing. (FH)

Markus Ertel, B.Eng.

ANHANG: ZUSAMMENFASSUNG DER NATIONALEN UND EUROPÄISCHEN FEUERWIDERSTANDSKLASSEN FÜR BAUTEILE SOWIE BAUSTOFFKLASSEN ZU DEN BAUAUFSICHTLICHEN ANFORDERUNGEN

Auszug aus Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB Teil A Kapitel A 2 Brandschutz), Anhang 4, Ausgabe 2020/1

4.1. Teile von baulichen Anlagen, an die Anforderungen an das Brandverhalten und Glimmverhalten gestellt werden

4.1.1 Baustoffe - Bauaufsichtliche Anforderungen und nationale Baustoffklassen

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 4 Abschnitt 1.1 Tabelle 1.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 einschließlich Bodenbeläge und lineare Rohrdämmstoffe und weitere Merkmale

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens geeignete Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05	Zusätzliche Merkmale für die Verwendung
1	2	3
nichtbrennbar ¹	A 2	--
schwerentflammbar	B 1	Baustoffe mit Ausnahme Bodenbeläge: begrenzte Rauchentwicklung ($I \leq 400 \% \times \text{Min.}$ bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05) bestanden
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	B 1	Kein brennendes Abfallen oder Abtropfen begrenzte Rauchentwicklung ($I \leq 400 \% \times \text{Min.}$ bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05) bestanden
schwerentflammbar und geringe Rauchentwicklung	B 1	geringe Rauchentwicklung ($I \leq 100 \% \times \text{Min.}$ bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05) bestanden
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend sowie geringe Rauchentwicklung	B 1	Kein brennendes Abfallen oder Abtropfen geringe Rauchentwicklung ($I \leq 100 \% \times \text{Min.}$ bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05)
normalentflammbar nicht brennend abfallend oder abtropfend	B 2	Kein brennendes Abfallen oder Abtropfen
normalentflammbar	B 2	--
¹ soweit erforderlich zusätzlich Schmelzpunkt > 1000 °C		Angabe: Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C nach DIN 4102-17:2017-12

Für Bauprodukte – ausgenommen Bodenbeläge – werden bei den Prüfungen nach DIN 4102-1:1998-05, Abschnitte 6.1 und 6.2, Ergebnisse über das brennende Abtropfen oder das Abfallen brennender Probenteile bzw. nach DIN 4102-1:1998-05, Abschnitte 6.1, Werte über die Rauchentwicklung festgestellt. Diese Ergebnisse und die Werte sind – ausgenommen für Bodenbeläge – vom Hersteller anzugeben.

4.1.2 Baustoffe – bauaufsichtliche Anf. und europäische Klassen nach DIN EN 13501-1:2010-0105

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 1.2 Tabelle 1.2]

Bauaufsichtliche Anforderung und mindestens erforderliche Leistungen zum Brandverhalten

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Leistungen		
	Bauprodukte, ausgenommen lineare Rohrdämmstoffe und Bodenbeläge	lineare Rohrdämmstoffe	Bodenbeläge
nichtbrennbar ¹	A2 - s1,d0*	A _{2L} - s1,d0*	A _{2fl} - s1
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend, sowie geringe Rauchentwicklung	C - s1,d0*	C _L - s1,d0*	-
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	C - s2,d0*	C _L - s2,d0*	-
schwerentflammbar und geringe Rauchentwicklung	C - s1,d2*	C _L - s1,d2*	C _{fl} - s1
schwerentflammbar	C - s2,d2*	C _L - s2,d2*	C _{fl} - s1
normalentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	E	E _L	-
normalentflammbar	E - d2	E _L - d2	E _{fl}
¹ soweit erforderlich Schmelzpunkt > 1000 °C	Angabe: Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C	Angabe: Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C	-
* soweit erforderlich Glimmverhalten	siehe 1.3	siehe 1.3	-

Erläuterungen zu Tabelle 1.2:

Herleitung des Kurzzeichens	Kriterium	Anwendungsbereich
s (Smoke)	Rauchentwicklung	Anforderungen an die Rauchentwicklung ■ s1: geringe Rauchentwicklung ■ s2: begrenzte Rauchentwicklung
d (Droplets)	brennendes Abtropfen/ Abfallen	Anforderungen an das brennende Abtropfen/ Abfallen ■ d0: kein brennendes Abtropfen/ Abfallen ■ d1, d2: brennendes Abtropfen/ Abfallen
....fl (Floorings)		Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge
...L (Linear Pipe Thermal Insulation Products)		Brandverhaltensklasse für lineare Produkte zur Wärmedämmung von Rohren

4.1.3 Baustoffe – Bauwerksanforderungen an das Glimmverhalten von Bauprodukten

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 1.3]

Zur Erfüllung der Bauwerksanforderungen in A 2.1.2 bei schwerentflammbaren oder nichtbrennbaren Teilen baulicher Anlagen, bei denen Bauprodukte nach folgenden harmonisierten Normen (EN 438-7:2005², EN 13162:2012+A1:2015³, EN 13168:2012+A1:2015⁴, EN 13170:2012+A1:2015⁵, EN 13171:2012+A1:2015⁶, EN 13950:2014⁷, EN 13964:2014⁸, EN 13986:2004+A1:2015⁹, EN 14064-1:2010¹⁰, EN 14190:2014¹¹, EN14303:2009+A1:2013¹², EN 15037-4:2010+A1:2013¹³, EN 15498:2008¹⁴) verwendet werden sollen, sind gemäß Tabelle 1.2 Angaben zum Glimmverhalten erforderlich. Zur Bestimmung des Glimmverhaltens liegt ein europäisches Prüfverfahren DIN EN 16733:2016-07 vor; die notwendige Angabe lautet: "Die Prüfung wurde bestanden: das Produkt zeigt keine Neigung zum kontinuierlichen Schwelen."

- 2 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 438-7:2005-04.
- 3 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13162:2015-04.
- 4 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13168:2015-04.
- 5 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13170:2015-04.
- 6 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13171:2015-04.
- 7 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13950:2014-09.
- 8 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13964:2014-08.
- 9 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13986:2015-06.
- 10 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14064-1:2010-06.
- 11 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14190:2014-09.
- 12 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14303:2013-04.
- 13 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 15037-4:2013-08.
- 14 In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 15498:2008-08.

4.2 Elektrische Kabel und elektrische Kabelanlagen

4.2.1 Elektrische Kabel – Bauaufsichtliche Anforderungen und nationale Baustoffklassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 2.1.1 Tabelle 2.1.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Baustoffklasse nach DIN 4102-1:1998-05 und weitere Angaben

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens geeignete Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05	Zusätzliche Merkmale für die Verwendung
1	2	3
nichtbrennbar ¹	A2	
schwerentflammbar	B1	begrenzte Rauchentwicklung ($I \leq 400 \% \times \text{Min.}$ bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05) bestanden
schwerentflammbar und mit geringer Rauchentwicklung	B1	geringe Rauchentwicklung ($I \leq 100 \% \times \text{Min.}$ bei Prüfung nach DIN 4102-15:1990-05) bestanden
normalentflammbar	B2	--

4.2.2 Elektrische Kabel – Bauaufsichtliche Anforderungen und europäische Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 2.1.2 Tabelle 2.1.2]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Brandverhaltensklasse nach EN 50575:2014 + A1:2016

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Leistungen
nichtbrennbar ¹	A _{ca}
schwerentflammbar	B1 _{ca} -s3
Schwerentflammbar und mit geringer Rauchentwicklung	B1 _{ca} -s1
normalentflammbar	E _{ca}

Erläuterung zur Tabelle 2.1.2: ...ca(cable) Brandverhaltensklasse von Kabeln

4.2.3 Elektrische Kabelanlagen – Bauaufsichtliche Anforderungen und nationale Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 2.2 Tabelle 2.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderungen und Zuordnung der Funktionserhaltsklasse nach DIN 4102-12:1998-11

Funktionserhalt in Minuten Anforderungen	Mindestens erforderliche Funktionserhaltsklassen nach DIN 4102-12:1998-11
≥ 30	E 30
≥ 60	E 60
≥ 90	E 90

4.3 Bedachungen

4.3.1 Bedachungen - Bauaufsichtliche Anforderungen und nationale Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 3.1 Tabelle 3.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Klasse nach DIN 4102-7:1998-07

Bauaufsichtliche Anforderung	DIN 4102-7:1998-07
Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)	widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme

4.3.2 Bedachungen – Bauaufsichtliche Anforderungen und europäische Leistung nach DIN EN 13501-5:2016-12

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 3.2 Tabelle 3.2]

Zur Erfüllung der Bauwerksanforderungen in A 2.1.9 ist zum Nachweis einer harten Bedachung unter Verwendung von Bauprodukten (EN 494:2012+A1:2015¹⁶, EN 534:2006+A1:2010¹⁷, EN 1873:2005¹⁸, EN 13707:2004+A2:2009¹⁹, EN 13956:2012²⁰, EN 14351-1:2006+A2:2016²¹, EN 14783:2013²² und EN 14963:2006²³), die die CE-Kennzeichnung aufgrund der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 tragen, die mindestens erforderliche Leistungen der Tabelle 3.2 zu entnehmen.

Wenn im Rahmen der CE-Kennzeichnung die Klasse BROOF(t1), Beanspruchung durch Feuer von außen gemäß DIN EN 13501-5:2016-12, angegeben wird, gilt diese für die Bedachung nach A 2.1.9 nur, wenn die Ausführung der Bedachung den Ausführungen im zugehörigen Klassifizierungsdokument entspricht.

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Leistung
Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)	BROOF(t1)

¹⁶ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 494:2015-12.

¹⁷ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 534:2010-07.

¹⁸ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 1873:2006-03.

¹⁹ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13707:2009-10.

²⁰ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13956:2013-03.

²¹ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14351:2016-12.

²² In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14783:2013-07.

²³ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14963:2006-12.

4.4 Bauteile

4.4.1 Tragende Bauteile

4.4.1.1 Tragende Bauteile - Bemessung nach Eurocode

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.1.1 Tabelle 4.1.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Bemessung nach Eurocode

Bauaufsichtliche Anforderung	Ermittelte Dauer der Standsicherheit im Brandfall in Min, gem. Eurocode ** bei Einwirkung ETK nach DIN EN 1991**	Zusätzlich zum Eurocode zu beachtende Anwendungsregel für Bauarten unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	≥ 30	DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	≥ 30****	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	≥ 60****	DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*) feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	≥ 90****	DIN 4102-4:2016-05
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen) Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	nicht ermittelbar	-
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	nicht ermittelbar	-
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	≥ 120****	-
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** DIN EN 1992-1-2:2010-12, DIN EN 1993-1-2:2010-12, DIN EN 1994-1-2:2010-12, DIN EN 1995-1-2:2010-12, DIN EN 1999-1-2:2010-12, DIN EN 1996-1-2:2011-04, DIN EN 1991-1-2:2010-12, Abschnitt 3.2.1 Die Bemessung nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.2. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1 und Tabelle 1.2 **** Für DIN EN 1995 nicht zutreffend, da Anforderungen zum Brandverhalten der tragenden Teile nicht eingehalten.		

4.4.1.2 Tragende Bauteile – bauaufsichtliche Anforderungen und europäische Klassen**[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.1 Tabelle 4.1.2]**

Bauaufsichtliche Anforderung und Klassen (Tabellenwerte) nach Eurocode DIN EN 1992-1-2:2010-12, DIN EN 1994-1-2:2010-12, DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode** DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1994-1-2:2010-12, Abschnitt 4.2 DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06, zu Anhang B	Zusätzlich zum Eurocode einzuhaltende Anwendungsregel für Bauarten unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	R 30	DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 30	DIN 4102-4:2016-05
Hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 60	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen		
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*)	R 90	DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen		
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)		
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	-	-
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 120	DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.2. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1 oder Tabelle 1.2.		

Die Anforderungen der Tabellen 4.1.1, Spalte 1 und 4.1.2, Spalte 1 sind nur erfüllt, wenn die diese Teile tragenden oder aussteifenden Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.

4.4.2 Raumabschließende Bauteile

4.4.2.1 Nichttragende raumabschließende Wände bauaufsichtliche Anf. und europäische Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.2.1 Tabelle 4.2.1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Klassen (Tabellenwert) nach Eurocode DIN EN 1992-1-2:2010-12 und DIN EN 1996-1/NA:2013-06

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode** DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 zu Anhang B	Zusätzlich zum Eurocode einzuhaltende Anwendungsregel für Bauarten unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	EI 30	DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 30	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 60	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen		
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*)	EI 90	DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen		
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen) Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	-	-
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	-	-
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 120	DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.2. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1 oder Tabelle 1.2.		

Die Anforderung der Tabelle 4.2.1, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen. Die Übergänge zu diesen Bauteilen dürfen den Raumabschluss nach lfd. Nr. A 2.1.3.3 nicht beeinträchtigen.

4.4.2.2 Tragende raumabschließende Wände bauaufsichtliche Anf. und europäische Klassen**[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.2.2 Tabelle 4.2.2]**

Bauaufsichtliche Anforderung und Klassen (Tabellenwerte nach Eurocode DIN EN 1992-1-2:2010-12 und DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06)

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode** DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 zu Anhang B bei einseitiger Brandbean- spruchung	Zusätzlich zum Eurocode einzuhaltende Anwendungsregel für Bauarten unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	REI 30	DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 30	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 60	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen		
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar*)	REI 90	DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen		
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	REI 90 und Kriterium M	DIN 4102-4:2016-05
	REI-M 90	DIN 4102-4:2016-05
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	REI 60 und Kriterium M	DIN 4102-4:2016-05
	REI-M 60	DIN 4102-4:2016-05
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	-	-
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 120	DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.2. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1 oder Tabelle 1.2.		

Die Anforderung der Tabelle 4.2.2, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen. Die Übergänge zu diesen Bauteilen dürfen den Raumabschluss nach lfd. Nr. A 2.1.3.3 nicht beeinträchtigen.

4.4.2.3 Tragende raumabschließende Decken bauaufsichtliche Anf. und europäische Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.2.3 Tabelle 4.2.3]

Bauaufsichtliche Anforderung und Klassen (Tabellenwerte) nach Eurocode¹

Bauaufsichtliche Anforderung	Klassen nach Eurocode** DIN EN 1992-1-2:2010-12, Abschnitt 5 oder DIN EN 1994-1-2:2010-12 zu Abschnitt 4.3	Zusätzlich zum Eurocode einzuhaltende Anwendungsregel für Bauarten unter Verwendung bestimmter Baustoffe***
feuerhemmend	REI 30	DIN 4102-4:2016-05
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 30	DIN 4102-4:2016-05
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	-	-
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren* Baustoffen hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 60	DIN 4102-4:2016-05
feuerbeständig (tragende und austreifende Teile nichtbrennbar*) feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 90	DIN 4102-4:2016-05
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	REI 120	DIN 4102-4:2016-05
* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** Die Klasse nach Eurocode berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Es gilt Tabelle 1.2. *** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1 oder Tabelle 1.2.		

¹ Bei Decken ist der Nachweis gemäß Spalte 2 auch für Brandeinwirkung von der Oberseite (Brand von oben nach unten) entsprechend der Anforderung in A 2.1.8 zu führen.

Die Anforderung der Tabelle 4.2.3, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen. Die Übergänge zu diesen Bauteilen dürfen den Raumabschluss nach lfd. Nr. A 2.1.3.3 nicht beeinträchtigen.

Für Decken aus Beton, Stahlbeton, Spannbeton oder Verbunddecken nach den Eurocodes DIN EN 1992-1-1:2011-01 bzw. DIN EN 1994-1-1:2010-12, die hinsichtlich der Tragfähigkeit im Brandfall (Kriterium R) bemessen wurden, gilt neben der Tabelle 4.1.1 Folgendes:

- Für die Decken ist der Nachweis des Raumabschlusses (Kriterien E und I) für die jeweils in Tabelle 4.1.1, Spalte 2, angegebene Dauer auf Grundlage der in A 1.2 angegebenen Bestimmungen zu erbringen.
- Bei Decken ist der vorher genannte Nachweis auch für Brandeinwirkung von der Oberseite (Brand von oben nach unten) entsprechend der Anforderung in A 2.1.8 zu führen.

4.4.2.4 Raumabschließende Bauteile – sonstige Bauteile bauaufsichtliche Anf. und nationale Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.2.4, Tabelle 4.2.4]

Bauaufsichtliche Anforderungen und Klassen nach DIN 4102-2:1977-09

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Klasse nach DIN 4102-2:1977-09	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2:1977-09
feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 30	F 30-B ¹
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 30-A ¹
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen**	Feuerwiderstandsklasse F 60 und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 60-AB ^{2,3}
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) ⁶	-	-
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 60 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 60-AB ^{2,3}
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*)	Feuerwiderstandsklasse F 90 und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90-AB ^{4,5}
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*)	Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90-AB ^{4,5}
Brandwand (feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen)	Brandwand	-
Wand anstelle einer Brandwand hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) ⁷	hochfeuerhemmende Wand anstelle einer Brandwand und aus nichtbrennbaren Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher (Wand anstelle einer Brandwand)	-
Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben	F 30-B (von innen) und F 90-B (von außen)
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 120 und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 120-A
<p>1 Bei nichttragenden Außenwänden auch W 30 zulässig. 2 Der Nachweis und die Zuordnung erfolgen nach Tabelle 4.3.1. 3 Bei nichttragenden Außenwänden auch W 60 zulässig. 4 Bei nichttragenden Außenwänden auch W 90 zulässig. 5 Tragende Bauteile müssen nach DIN 4102-2:1977-09, Abschnitt 6.2.2.6, unter entsprechender Last geprüft sein. 6 Für diese Bauteile nach der unter der lfd. Nr. A 2.2.1.4 genannten technischen Regel genügt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nach Teil C 3, lfd. Nr. 3.21, mit der mindestens erforderlichen Angabe: R 60-K260 bzw. REI 60-K260. 7 Für diese Bauteile nach der unter der lfd. Nr. A.2.2.1.4 genannten technischen Regel genügt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nach Teil C 3 lfd. Nr. 3.21 unter Stoßbelastung mit der mindestens erforderlichen Angabe: REI 60-M-K260 * Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** In Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen.</p>		

Die Anforderung der Tabelle 4.2.4, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen. Die Übergänge zu diesen Bauteilen dürfen den ggf. erforderlichen Raumabschluss nach lfd. Nr. A 2.1.3.3 nicht beeinträchtigen.

4.4.3 Verwendung von Bauprodukten nach harmonisierten technischen Spezifikationen für tragende und/ oder raumabschließende Bauteile

4.4.3.1 Tragende Bauteile -Europäische Spezifikationen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.3.1 Tabelle 4.3.1]

Bauaufsichtliche Anforderungen und mindestens erforderliche Leistungen

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Leistungen		
	Feuerwiderstandsfähigkeit		Brandverhalten
	ohne Raumabschluss ¹	mit Raumabschluss	
feuerhemmend	R 30	REI 30	E - d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 30	REI 30	A2 - s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	R 60 K ₂ 60	REI 60 K ₂ 60	Dämmstoff und brandschutztechnisch wirksame Bekleidung: A2 - s1,d0**; im Übrigen: E - d2
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen*	R 60	REI 60 ²	A2 - s1,d0**
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)	-	REI 60-M	A2 - s1,d0**
Wand anstelle einer Brandwand (hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung standsicher)		REI 60-M K ₂ 60	tragende und aussteifende Teile E, im Übrigen A2 - s1,d0**
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*)	R 90	REI 90 ²	A2 - s1,d0** im Übrigen E-d2
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 90	REI 90	A2 - s1,d0**
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	R 120	REI 120	A2 - s1,d0**
Brandwand***	-	REI 90-M	A2 - s1,d0**
<p>1 Für die mit reaktiven Brandschutzsystemen beschichteten Stahlbauteile ist die Angabe IncSlow gemäß DIN EN 13501-2:2010-02 in der Leistungserklärung zusätzlich zu nennen.</p> <p>2 Eine in Bauteilebene durchgehende, nichtbrennbare Schicht: A2 - s1,d0**</p> <p>* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1.</p> <p>** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.3.</p> <p>*** Die Brandwand muss aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.</p>			

Die Anforderung der Tabelle 4.3.1, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.

4.4.3.2 Nichttragende Innenwände und deren Brandverhalten – Europäische Spezifikationen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.3.2 Tabelle 4.3.2]

Bauaufsichtliche Anforderungen und mindestens erforderliche Leistungen

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Leistungen	
	Feuerwiderstandsfähigkeit	Brandverhalten
feuerhemmend	EI 30	E – d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 30	A2 – s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung)	EI 60- Beidseitig: K ₂ 60	Dämmstoff und brandschutztechnisch wirksame Bekleidung: A2 – s1,d0**, im Übrigen: E – d2
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen* (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar) ^{2,3}	EI 60	Wesentliche Teile: A2 – s1,d0**, im Übrigen: E – d2
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*) ^{2,3}	EI 90	A2 – s1,d0**; im Übrigen E – d2
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 90	A2 – s1,d0**
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min. und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	EI 120	A2 – s1,d0**
2 Eine in Bauteilebene durchgehende, nichtbrennbare Schicht: A2 – s1,d0** . 3 Teile innerhalb des Bauteils zur Gewährleistung der Standsicherheit (Eigengewicht) und Gebrauchstauglichkeit. * Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1. ** Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.3.		

Die Anforderung der Tabelle 4.3.2, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen. Die Übergänge zu diesen Bauteilen dürfen den Raumabschluss nach lfd. Nr. A 2.1.3.3 nicht beeinträchtigen.

4.4.3.3 Nichttragende Außenwände – Europäische Spezifikationen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 4.3.3 Tabelle 4.3.3]

Bauaufsichtliche Anforderungen und mindestens erforderliche Leistungen

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Leistungen	
	Feuerwiderstandsfähigkeit	Feuerwiderstandsfähigkeit
feuerhemmend	von innen nach außen: E 30 (i→o) und von außen nach innen: EI 30-ef (i←o)	E - d2
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	von innen nach außen: E 30 (i→o) und von außen nach innen: EI 30-ef (i←o)	A2 - s1,d0**
hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, Dämmstoffe nichtbrennbar* mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung) ³	von innen nach außen: E 60 (i→o) und von außen nach innen: EI 60-ef-(i←o) Beidseitig: K ₂ 60	Dämmstoff und brandschutztechnisch wirksame Bekleidung: A2 - s1,d0** ; im Übrigen: E - d2
hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen* (tragende und aussteifende Teile nichtbrennbar) ^{2,3}	von innen nach außen: E 60 (i→o) und von außen nach innen: EI 60-ef-(i←o)	Wesentliche Teile: A2 - s1,d0**, im Übrigen: E - d2
feuerbeständig (tragende und aussteifende Teile nicht brennbar*) ^{2,3}	von innen nach außen: E 90 (i→o) und von außen nach innen: EI 90-ef (i←o)	A2 - s1,d0**, im Übrigen: E - d2
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren* Baustoffen	von innen nach außen: E 90 (i→o) und von außen nach innen: EI 90-ef (i←o)	A2 - s1,d0**
<p>2 Eine in Bauteilebene durchgehende, nichtbrennbare Schicht: A2 - s1,d0** .</p> <p>3 Teile innerhalb des Bauteils zur Gewährleistung der Standsicherheit (Eigengewicht) und Gebrauchstauglichkeit.</p> <p>* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.1.</p> <p>** soweit erforderlich gilt Tabelle 1.3.</p>		

Die Anforderung der Tabelle 4.3.3, Spalte 1, ist nur erfüllt, wenn anschließende Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen. Die Übergänge zu diesen Bauteilen dürfen den Raumabschluss nach lfd. Nr. A 2.1.3.3 nicht beeinträchtigen.

4.5 Abschlüsse

4.5.1 Feuer- und Rauchschutzabschlüsse sowie dicht- und selbstschließende Abschlüsse

4.5.1.1 Abschlüsse im Inneren baulicher Anlagen- Nationale Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 5.1.1 Tabelle 5.1.1]

Bauaufsichtliche Anforderungen und Klassen sowie weitere Merkmale

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Klasse gemäß Verwendbarkeitsnachweis	Zusätzliches Merkmal für die Verwendung: dichtschießend gem. Abschnitt 5.4
feuerhemmend und selbstschließend dichtschießend	T 30	erfüllt
feuerhemmend und selbstschließend rauchdicht	T 30-RS	
hochfeuerhemmend und selbstschließend dichtschießend	T 60	erfüllt
hochfeuerhemmend und selbstschließend rauchdicht	T 60-RS	
feuerbeständig und selbstschließend dichtschießend	T 90	erfüllt
feuerbeständig und selbstschließend rauchdicht	T 90-RS	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten und selbstschließend dichtschießend	T 120	erfüllt
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten und selbstschließend rauchdicht	T 120-RS	
rauchdicht und selbstschließend	RS	

Die Verwendung- und Ausführungsbestimmungen sind Bestandteil der Verwendbarkeitsnachweise nach § 17 MBO.

4.5.1.2 Feuer- und Rauchschutzabschlüsse in Außenwänden – Nationale Klassen

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 5.1.2 Tabelle 5.1.2]

Anforderungen und Klassen sowie weitere Merkmale

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Klasse gemäß Verwendbarkeitsnachweis		Weitere Merkmale für die Verwendung: Verformungsklassen
feuerhemmend und selbstschließend rauchdicht	T 30-RS		Klasse 2(d) und (e)
feuerbeständig und selbstschließend rauchdicht	T 90-RS		Klasse 2(d) und (e)
rauchdicht und selbstschließend	RS		Klasse 2(d) und (e)

Die Verwendung- und Ausführungsbestimmungen sind Bestandteil der Verwendbarkeitsnachweise nach § 17 MBO.

4.5.1.3 Feuer- und Rauchschutzabschlüsse im Inneren baul. Anlagen - Europäische Leistung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 5.1.4, Tabelle 5.1.4]

Bauaufsichtliche Anforderungen und mindestens erforderliche Leistungen

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Leistungen			Brandverhalten
	Feuerwiderstandsfähigkeit und Rauchdichtigkeit			
	Feuerschutzabschlüsse ²			
	ohne Rauchschutzeigenschaft	mit Rauchschutzeigenschaft	Rauchschutzabschlüsse ²	
feuerhemmend, dichtschießend selbstschließend	EI ₂ 30-SaC[...] ¹			E-d2
hochfeuerhemmend, dichtschießend selbstschließend	EI ₂ 60-SaC[...] ¹			
feuerbeständig, dichtschießend selbstschließend	EI ₂ 90-SaC[...] ¹			
feuerhemmend, rauchdichtselbstschließend		EI ₂ 30-S ₂₀₀ [...] ¹		
hochfeuerhemmend, rauchdicht selbstschließend	-	EI ₂ 60-S ₂₀₀ [...] ¹		
feuerbeständig, rauchdicht selbstschließend		EI ₂ 90-S ₂₀₀ [...] ¹		
rauchdicht und selbstschließend			S ₂₀₀ C[...] ¹	
dicht- und selbstschließend			S _a C[...] ¹	A 2-s1,d0
dicht- und selbstschließend aus nichtbrennbaren* Baustoffen			S _a C[...] ¹	

* Hinsichtlich der Anforderungen gilt Tabelle 1.2

¹ Festlegungen zur Prüfzyklenanzahl für die Dauerfunktionsprüfungen (Klassifizierung unter Einhaltung der Kriterien nach EN 14600:2005):

C5 (200.000 Zyklen) für Feuerschutz-/Rauchschutztüren (Drehflügelabschlüsse)

C2 (10.000 Zyklen) für sonstige Feuerschutz-/Rauchschutzabschlüsse (z. B. Klappen, Tore)

² Die mindestens erforderlichen Leistungen müssen für beide Seiten des Abschlusses erklärt sein.

4.5.1.4 Feuer- und Rauchschutzabschlüsse in Außenwänden - Europäische Leistung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 5.1.5, Tabelle 5.1.5]

Bauaufsichtliche Anforderungen und mindestens erforderliche Leistungen

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Leistungen
	Verformungsklassen
feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend	Klasse 2(d) und (e)
feuerbeständig, rauchdicht und selbstschließend	Klasse 2(d) und (e)
rauchdicht selbstschließend	Klasse 2(d) und (e)

4.5.1.5 Dichtschließende Türen - Nationale Anforderung und europäische Merkmale

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 5.4, Tabelle 5.4]

Bauaufsichtliche Anforderungen und weitere Anforderung

Bauaufsichtliche Anforderungen	Weiteres Merkmal Differenzklima und Verformungsklasse
dichtschließend	Klasse 2(d) und (e)

4.6 Kabel- und Rohrdurchführungen

4.6.1 Kabel- und Rohrabschottungen - Nationale Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 6, Tabelle 6]

Bauaufsichtliche Anforderung und Klassen nach DIN 4102-9:1990-05 oder DIN 4102-11:1985-12

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Klassen nach	
	DIN 4102-9:1990-05 für Kabelabschottung	DIN 4102-11:1985-12 für Rohrabschottungen ¹
feuerhemmend	S 30	R 30
hochfeuerhemmend	S 60	R 60
feuerbeständig	S 90	R 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	S 120	R 120

¹ Die Klassifizierung ist nur zulässig, wenn bei der Brandprüfung von:
 a) Vorkehrungen für Durchführungen von brennbaren Rohren oder Rohren mit einem Schmelzpunkt < 1000 °C die Rohrenden innerhalb und außerhalb des Prüfofens offen ausgeführt sind. Sind die Vorkehrungen ausschließlich für Trinkwasser-, Heiz- und Kälteleitungen mit Durchmessern ≤ 110 mm vorgesehen, darf das Rohr wahlweise außerhalb des Prüfofens geschlossen sein.
 b) Vorkehrungen für Durchführungen von nichtbrennbaren Rohren mit einem Schmelzpunkt ≥ 1000 °C (Ausführung der Rohrleitung ohne Anschlüsse von brennbaren Rohren) die Rohrenden in der Brandprüfung innerhalb des Prüfofens geschlossen und außerhalb offen ausgeführt sind (wahlweise beidseitig offen).

4.7 Installationskanäle und -schächte

4.7.1 Installationskanäle und -schächte, einschl. Abschlüsse – Nationale Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 8.1 Tabelle 8.1]

Anforderungen und Klassen nach DIN 4101-11:1985-12

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Klassen nach DIN 4101-11:1985-12
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 30
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 60
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten und aus nichtbrennbaren Baustoffen	I 120

4.7.2 Bauprodukte Installationskanäle aus werkseitig vorgefertigten Formstücken und Zubehörteilen nach EAD 350003-00-1109 - Europäische Klassifizierung und Leistung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 8.2 Tabelle 8.2]

Anforderungen und mindestens erforderliche Leistungen

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens erforderliche Leistungen	
	Feuerwiderstandsfähigkeit	Brandverhalten
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 30($v_e h_o i \leftrightarrow o$)	A2 - s1, d0
hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 60($v_e h_o i \leftrightarrow o$)	
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 90($v_e h_o i \leftrightarrow o$)	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten und aus nichtbrennbaren Baustoffen	EI 120($v_e h_o i \leftrightarrow o$)	

4.8 Brandschutzverglasungen

4.8.1 Brandschutzverglasung- Nationale Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 9.1 Tabelle 9]

Anforderungen und Klassen nach DIN 4102-13:1990-05

Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderliche Klassen nach DIN 4102-13:1990-05
feuerhemmend	F 30
hochfeuerhemmend	F 60
feuerbeständig	F 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	F 120

Brandschutzverglasungen, die diese Anforderungen nicht erfüllen (wie G-Verglasungen nach DIN 4102-13:1990-05), sind konkretisiert unter A 2.1.3.3.1.

4.8.2 Brandschutzverglasung- Europäische Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 Abschnitt 9.2]

Zur Erfüllung der Bauwerksanforderungen in A 2.1.6, A 2.1.7, A 2.1.8, A 2.1.9 und A 2.1.12 bei Verwendung von Bauprodukten für Brandschutzverglasungen, die als Bauprodukte für nichttragende innere Trennwände verwendet werden, gelten für die mindestens erforderlichen Leistungen der Abschnitt 4.3 und Tabelle 4.3.2. Abschlüsse von notwendigen Öffnungen in diesen Trennwänden müssen gemäß A 2.1.6 oder A 2.1.12 die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit wie die nichttragende innere Trennwand haben. Die mindestens erforderlichen Leistungen für die Abschlüsse sind dem Abschnitt 5.1.4 zu entnehmen.

4.9 Erläuterungen der Klassifizierungskriterien und der zusätzlichen Angaben zur Klassifizierung

[Auszug MVV TB (1/2020), Anhang 4 (Anlage)]

Herleitung des Kurzzeichens	Kriterium	Anwendungsbereich
R (Résistance)	Tragfähigkeit	zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E (Étanchéité)	Raumabschluss	
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)	
W (Radiation)	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	
M (Mechanical)	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)	
S _a (Smoke)	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen bei Umgebungstemperatur	dichtschließende Abschlüsse
S ₂₀₀ (Smoke _{max.} leakage rate)	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen sowohl bei Umgebungstemperatur als auch bei 200°C	Rauchschutzabschlüsse (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen)
C... (Closing)	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschl. Dauerfunktion	Rauchschutztüren, Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
P	Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen allgemein
K ₁ , K ₂	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)
I ₁ , I ₂	unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
i→o i←o i↔o (in - out)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nichttragende Außenwände, Installationschächte/-kanäle
a↔b (above - below)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken

ZUSAMMENFASSUNG DER NATIONALEN UND EUROPÄISCHEN FEUERWIDERSTANDSKLASSEN FÜR BAUPRODUKTE UND BAUARTEN DER TECHNISCHEN GEBÄUDEAUSRÜSTUNG ZU DEN BAUAUFSICHTLICHEN ANFORDERUNGEN

Auszug aus Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB Teil A Kapitel A 2 Brandschutz), Anhang 14, Ausgabe 2020/1

14.1. Lüftungsanlagen

14.1.1 Brandschutzklappen in Unterdecken

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 6.3.2 Tabelle 1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 sowie Feuerwiderstandsklasse nach DIN°4102-6:1977-09 für Brandschutzklappen in Unterdecken gem. Tabelle:

Brandschutzklappen in Unterdecken (nicht im Anwendungsbereich von EN 15650:2010 ⁵¹)			
Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse nach DIN°4102-6:1977-09 und zusätzliche Bezeichnung gemäß Verwendbarkeitsnachweis	Mindestens erforderlich	
		Baustoffklasse nach DIN°4102-1:1988-05	
		Gehäuse, Absperrelement	Übrige Komponenten
feuerhemmend	K 30 U	A2	B2
hochfeuerhemmend	K 60 U		
feuerbeständig	K 90 U		

⁵¹ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 15650:2010-09

14.1.2 Brandschutzklappen in Ab- oder Fortluftleitungen von gewerblichen Küchen

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 6.3.2 Tabelle 2]

Bauaufsichtliche Anforderung, Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 und Feuerwiderstandsklasse nach DIN°4102-6:1977-09 für Brandschutzklappen in Lüftungsleitungen gem. Tabelle:

- Brandschutzklappen in Lüftungsanlagen in Ab- oder Fortluftleitungen gewerblicher Küchen, die nicht in den Anwendungsbereich von EN 15650:2010 ⁵² fallen			
- Brandschutzstellerventile, die nicht in den Anwendungsbereich von EN 15650:2010 ⁵³ fallen			
Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse nach DIN°4102-6:1977-09	Mindestens erforderlich	
		Baustoffklasse nach DIN°4102-1:1988-05	
		Gehäuse, Absperrelement	Übrige Komponenten
feuerhemmend	K 30	A2	B2
hochfeuerhemmend	K 60		
feuerbeständig	K 90		

⁵² In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 15650:2010-09

⁵³ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 15650:2010-09

14.1.3 Absperrvorrichtungen gem. M-LüAR

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 6.3.2 Tabelle 3]

Bauaufsichtliche Anforderung und Feuerwiderstandsklasse nach DIN°4102-6:1977-09 für Absperrvorrichtungen in Lüftungsanlagen gemäß M-LüAR:

Absperrvorrichtungen in Lüftungsanlagen gemäß der in der MVV TB unter der lfd. Nr. 2.2.1.11 genannten technischen Regel, Abschnitt 7.2	
	Mindestens erforderlich
Bauaufsichtliche Anforderung	Baustoffklasse nach DIN°4102-6:1997-09 und zusätzlich Bezeichnung gemäß Verwendbarkeitsnachweis
feuerhemmend	K30-18017
hochfeuerhemmend	K60-18017
feuerbeständig	K90-18017

14.1.4 Brandschutzklappen nach EN 15650:2010⁵⁵

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 6.3.2 Tabelle 5]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung nach DIN EN 13501-3:2010-02

Brandschutzklappen nach EN 15650:2010 ⁵⁵			
Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse	Mindestens erforderlich	
		Brandverhalten	
		Gehäuse, Absperrlement	Übrige Komponenten
feuerhemmend	EI 30 (vehoi→o)-S	A 2-s1,d0	E-d2
hochfeuerhemmend	EI 60 (vehoi→o)-S		
feuerbeständig	EI 90 (vehoi→o)-S		
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (vehoi→o)-S		

⁵⁵ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 15650:2010-09

14.1.5 Feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 6.3.2 Tabelle 6]

Bauaufsichtliche Anforderung, Baustoffklassen nach DIN 4102-1:1998-05 und Feuerwiderstandsklasse nach DIN°4102-6:1977-09 und ggf. DIN V 4102-21:2002-08 für Lüftungsleitungen:

Feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen		
Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderlich	
	Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-6:1977-09 und ggf. DIN V 4102-21:2002-08	Baustoffklasse nach DIN°4102-1:1998-05
feuerhemmend	L 30	A2 abweichend gemäß A 2.2.1.11, Abschnitt 3.2: B1
hochfeuerhemmend	L 60	A2
feuerbeständig	L 90	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	L 120	
Für feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen, die eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses bedürfen, siehe auch Abschnitte C 3.1 und C 4.4 der MVV TB		

14.1.6 Bausätze für feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 6.3.2 Tabelle 7]

Bauaufsichtliche Anforderung, Brandverhalten und Feuerwiderstandsfähigkeit von Bausätzen für feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen:

Bausätze für feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen nach EAD 350142-00-1106		
Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderlich	
	Feuerwiderstandsfähigkeit	Brandverhalten ¹
feuerhemmend	EI 30 (vehoi→o)S	A2 – s1,d0 abweichend gemäß A 2.2.1.11, Abschnitt 3.2: C-s3, d2, sonst
hochfeuerhemmend	EI 60 (vehoi→o)S	A2 – s1,d0
feuerbeständig	EI 90 (vehoi→o)S	A2 – s1,d0
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (vehoi→o)S	A2 – s1,d0
¹ innerhalb und außerhalb		

14.2. Rauchabzugsanlagen

14.2.1 Entrauchungsleitungen

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14 Abschnitt 7.5.2 Tabelle 1]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklasse nach DIN V 18232-6:1997-10 in Verbindung mit DIN 4102-6:1977-09

Entrauchungsleitungen nach DIN V 18232-6:1997-10 i. V. m. DIN 4102-6:1977-09		
Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderlich	
	Feuerwiderstandsklasse, Kategorie und Druckstufe	Brandverhalten ¹ Baustoffklasse nach DIN 4102-1:1988-05
feuerhemmend	L 30, Kategorie 3 und Druckstufe 1/2/3*	A2
hochfeuerhemmend	L 60, Kategorie 3 und Druckstufe 1/2/3*	
feuerbeständig	L 90, Kategorie 3 und Druckstufe 1/2/3*	
* je nach vorgesehener Verwendung, mindestens jedoch Druckstufe 1		

14.2.2 Entrauchungsleitungen - Europäische Anforderungen und Spezifikationen

[Auszug MVV TB (2020/1), Anhang 14, Abschnitt 7.5.2 Tabelle 3]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Klassifizierungen nach DIN EN 13501-4:2010-01

- Feuerwiderstandsfähigkeit Entrauchungsleitungen nach EN 12101-7:2011 ⁶⁷		
- Feuerwiderstandsfähigkeit Entrauchungsleitungen nach EAD 350142-00-1106		
Bauaufsichtliche Anforderung	Mindestens erforderlich	
	Feuerwiderstandsfähigkeit	Brandverhalten
feuerhemmend	EI 30 (vehoi→o)S _{xx} ¹ multi	A2-s1, d0
hochfeuerhemmend	EI 60 (vehoi→o)S _{xx} ¹ multi	
feuerbeständig	EI 90 (vehoi→o)S _{xx} ¹ multi	
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 1200 (vehoi→o)S _{xx} ¹ multi	
¹ je nach vorgesehener Verwendung, mindestens jedoch 500 Pa		

⁶⁷ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 12101-7:2011-08

14.2.3 Entrauchungsklappen - Europäische Anforderungen

[Auszug MVVTB (2020/1), Anhang 14, Abschnitt 7.5.2 Tabelle 4]

Bauaufsichtliche Anforderung und Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-4:2010-01

Feuerwiderstandsfähige Entrauchungsklappen nach EN 1210-8:2011 ⁶⁸			
Mindestens erforderliche Leistung			
Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse	Brandverhalten	
		Klappenblatt, Gehäuse	Übrige Komponenten
feuerhemmend	EI 30 (ve ¹ - ho ² - i↔o) S _{xx} ³ C _{xx} ⁴ MA/AA ⁵ multi	A 2-s1, d0	E-d2
hochfeuerhemmend	EI 60 (ve ¹ - ho ² - i↔o) S _{xx} ³ C _{xx} ⁴ MA/AA ⁵ multi		
feuerbeständig	EI 90 (ve ¹ - ho ² - i↔o) S _{xx} ³ C _{xx} ⁴ MA/AA ⁵ multi		
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten	EI 120 (ve ¹ - ho ² - i↔o) S _{xx} ³ C _{xx} ⁴ MA/AA ⁵ multi		
¹ je nach vorgesehener Verwendung: v _{ew} , v _{edw} , v _{ed} ² je nach vorgesehener Verwendung: h _{ow} , h _{odw} , h _{od} ³ je nach vorgesehener Verwendung: mindestens jedoch 500 Pa ⁴ je nach vorgesehener Verwendung: C ₃₀₀ oder C ₁₀₀₀₀ ⁵ je nach Verwendung (sh. Abschnitt 7.5.1 und/oder Abschnitt 8.2)			

⁶⁸ In Deutschland umgesetzt durch DIN EN 12101-8:2011-08