

Prüfbericht-Nr: 2487-1/20
Index

23.07.2024

Prüfbericht

zum

Brandschutzkonzept

für das

Gebäude 001, Radsatzwerkstatt, DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel

Bundesland: Hessen

**Auftraggeber des
Prüfberichtes:**

DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH
Werk Kassel
Frasenweg 20-36
34128 Kassel

**Verfasser des
Brandschutzkonzeptes:**

Hügin Group International GmbH & Co. KG
Wilhelmshöher Allee 285
34131 Kassel – Bad Wilhelmshöhe

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Auftrag	3
2 Ersteller des Brandschutzkonzeptes.....	3
3 Prüfgegenstand	4
3.1 Brandschutzkonzept	4
3.2 Dokumente	4
3.3 Termine	5
3.4 Art der Prüfung	6
3.5 Vollständigkeit der Dokumente	7
4 Prüfgrundlage.....	10
5 Bezugnehmende Gesetze, Verordnungen und Regelwerke	10
6 Prüfumfang	12
6.1 Mantelkonzept	12
6.2 Halle 001 allgemeine Beschreibung.....	12
6.3 Gebäudeklasse.....	12
6.4 Sonderbau.....	12
6.5 Brandlastberechnung	13
6.6 Dach.....	13
6.7 AVIOTEC Brandmeldeanlage	13
6.8 Rettungswege	13
6.9 Überdachung.....	14
7 Abweichungen.....	15
7.1 Wesentliche Abweichungen.....	15
7.2 Nicht wesentliche Abweichungen	20
8 Prüfergebnis	22
9 Sonstige Bemerkungen	23
9.1 Stand der Prüfung	23
9.2 Noch zu erbringende Nachweise	23
9.3 Maßnahmen	23
10 Fortschreibung des Brandschutzkonzeptes.....	23
11 Bestätigung, Unterschriften	24
12 Verteiler.....	24

1 Auftrag

Die Unterzeichnerin wurde am 23.02.2021 durch die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, Werk Kassel, zur Prüfung des Brandschutzkonzeptes für das DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kapitel I für das Gebäude 001 (Radsatzwerkstatt) beauftragt. Das Konzept wurde von der Hügin Group International in Kassel am 28.11.2023 aufgestellt.

2 Ersteller des Brandschutzkonzeptes

Brandschutzkonzept für das DB-Fahrzeuginstandhaltungswerk in Kassel, Kapitel I zum Gebäude 001 (Radsatzwerkstatt), Projekt-Nr. 080.4-2021, Fassung 02 vom 28.11.2023.

Hügin Group International GmbH & Co. KG
Wilhelmshöher Allee 285
34131 Kassel-Bad Wilhelmshöhe

Dipl.-Ing. Lothar Hügin
B. Sc.-Ing. Frederik Winter

3 Prüfgegenstand

3.1 Brandschutzkonzept

Brandschutzkonzept für das DB-Fahrzeuginstandhaltungswerk, Kapitel I, Projekt-Nr. 080.4-2021, Fassung 02 vom 28.11.2023, zum Gebäude 001 (Radsatzwerkstatt), DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel, Frasenweg 20-36 in Kassel, bestehend aus 103 Seiten und 7 Anlagen.

3.2 Dokumente

Zur Erstellung dieses Prüfberichtes standen folgende Dokumente zur Verfügung:

Dokumente zum Prüfbericht

Dokument	Nr.	Ersteller	Datum
Brandschutzkonzept Kapitel I, Gebäude 001, Radsatzwerkstatt, DB Instandhaltungswerk Kassel	080.4-2021, Fassung 02 Kapitel I	Hügin Group International, Kassel	28.11.2023
Brandschutzplan Übersichtsplan	Anlage 1	Hügin Group International, Kassel	28.11.2023
Brandschutzplan Erdgeschoss	Anlage 1	Hügin Group International, Kassel	28.11.2023
Brandschutzplan Obergeschoss	Anlage 1	Hügin Group International, Kassel	28.11.2023
Löschwassernachweis	Auftragsnummer 2203937 Anlage 2.1	Städtische Werke Netz + Service, Kassel	25.01.2022
Ausschnitt Rechennetzplan	Anlage 2.2	Städtische Werke Netz + Service, Kassel	14.01.2022
Brandlastermittlung Halle 001	Anlage 3	Hügin Group International, Kassel	ohne
Stellungnahme zur Äquivalenz in Bezug auf den Einsatz von AVIOTEC bei der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, im Geb. 001, Frasenweg 20-36, Kassel	BT-FS/MKP1 Anlage 4	Bosch Sicherheitssysteme	11.07.2024
Zertifikat, Videokameraeinrichtung zur visuellen Brandüberwachung Aviotec IP starlight 8000 FCS-8000-VFD-B	Anerkennungs-Nr. G217090 Anlage 4.1	VdS, Köln	06.02.2019
Infoblatt FCS-8000-VFD-B Videobasierte Branderkennung,	Anlage 4.2	Bosch	27.11.2018
Übersicht Raumnutzung	Anlage 5	Hügin Group International, Kassel	ohne

Dokument	Nr.	Ersteller	Datum
Stellungnahme Tragverhalten der Hallenkonstruktion der Halle 1, DB FZI-Werk Kassel im Brandfall	Anlage 6.1	Ingenieurbüro Fehling+Jungmann, Kassel	30.10.2023
Grundriss EG Halle 001	Anlage 6.2	Ingenieurbüro Fehling+Jungmann, Kassel	30.10.2023
Stellungnahme, Bewertung des Dachaufbaus bei geplanter Dacherneuerung	P.049001249 AiB 804 3213 Anlage 7	Brein Konzept, Stutensee	23.02.2024

Tabelle 1: Dokumente

Weitere Dokumente

Dokument	Nr.	Ersteller	Datum
Prüfbericht zum Mantelkonzept vom 26.01.2023	2487-Mantel/22	Brandschutzbüro Monika Tegtmeier, Sandkrug	14.03.2023
Mantelkonzept für das DB-Fahrzeuginstandhaltungswerk in Kassel	080.1-20021, Fassung 03, Kapitel 0	Hügin Group International, Kassel	26.01.2023

Tabelle 2: Weitere Dokumente

3.3 Termine

Datum	Ort	Anlass	Teilnehmer
12.09.2023	Telefonkonferenz	Brandschutzkonzept	Herr Jäger, Herr Winter, Sachverständigenbüro Jäger Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier
18.07.2023	Werk Wittenberge	Vorführung AVIOTEC Besprechung zum Werk Kassel	Herr Hammel, Herr Zeidler, DB Fahrzeuginstandhaltung Herr Jäger, Sachverständigenbüro Jäger Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier
02.09.2022	Telefonkonferenz	Mantelkonzept, AVIOTEC-Anlage	Hügin Herr Zeidler, Herr Grebel, DB Fahrzeuginstandhaltung Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier

Datum	Ort	Anlass	Teilnehmer
01.06.2021	Werk Kassel	Brandschutzkonzepte, Abstimmung Aviotec Begehung Halle 01	Herr Zeidler, DB Fahrzeug- instandhaltung Herr Winter, Herr Jäger, Hügin Group International Herr Wich, Bosch Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier
01.04.2021	Telefonkonferenz	Stellungnahme	Herr Zeidler, DB Fahrzeug- instandhaltung Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier
25.03.2021	Telefonkonferenz	Einsatz Aviotec	Herr Wich, Bosch Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier
16.03.2021	Telefonkonferenz	Genehmigungs- Sachverhalte	Herr Zeidler, Herr Lichthard, DB Fahrzeuginstandhaltung Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier
08.03.2021	Werk Kassel	Begehung der Halle 1	Herr Zeidler, DB Fahrzeug- instandhaltung Herr Hügin, Hügin Group International Frau Tegtmeier, Brandschutzbüro Tegtmeier

Tabelle 3: Termine

3.4 Art der Prüfung

Abschließende Prüfung als Erstprüfung.

3.5 Vollständigkeit der Dokumente

Themenkreis	Abschnitt BSK	Aussage dazu im Konzept vorhanden	
		Ja	Nein
1. Beurteilungsgrundlagen	2	X	
Verwendete Unterlagen	2.1	X	
Gesetzliche Grundlagen und Regeln	2.2 2.3	X	
Angewandte DB-Richtlinien, Fachliteratur	2.2	X	
Überlegungen / Festlegungen Besprechungen / Begehungen	1.3	X	
Angewendete Berechnungsverfahren	4.1 4.8.1 5.1.1	X	
2. Gebäudeart und – Nutzung	3	X	
Lage	3.2	X	
Feuerwehruzufahrt	7.1	X	
Anleiterbarkeit	4.8.1 4.8.3	X	
Kubatur	3.1 3.3	X	
Bauweise	4.3	X	
Nutzung / Betriebsabläufe	3.1	X	
Personenzahl	3.1	X	
Gefahrstoffe	3.4.1	X	
Gebäudeklasse	3.3	X	
3. Brandgefahren	4.5 4.6	X	
Schutzziele	3.3 4.1	X	
Risikobewertung	3.4	X	
Brandszenarien	4.5	X	
4. Einsatzwert der Feuerwehr	4.2	X	
5. Baulicher Brandschutz	4	X	
Brandabschnitte	4.2	X	

Themenkreis	Abschnitt BSK	Aussage dazu im Konzept vorhanden	
		Ja	Nein
Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse	4	X	
Wärmeabzüge	4.2 5.1.1	X	
Tragende und aussteifende Konstruktion	4.3	X	
Rauchabschnitte			X
Wände	4.3 4.4. 4.5	X	
Stützen	4.3	X	
Decken	4.6	X	
Dächer	4.7	X	
Brandschutztüren	4.1 4.2 4.5	X	
Notwendige Treppen	4.8.4	X	
Notwendige Treppenräume	4.8.3	X	
Bauprodukte			X
6. Flucht- und Rettungswege	4.8	X	
Rettungswegführung	4.8.1	X	
Nachweis der Rauchfreihaltung	5.1.1	X	
Anforderungen an Rettungswege	4.8.1	X	
Kennzeichnung der Rettungswege	5.4	X	
7. Elektrische Anlagen	5	X	
Ersatzstromversorgung	5.5	X	
Sicherheitsbeleuchtung	5.4	X	
Blitzschutz	5.6	X	
Aufzugsanlagen	4.8.5	X	
8. Lüftung	4.9	X	
9. Anlagentechnischer Brandschutz	5	X	

Themenkreis	Abschnitt BSK	Aussage dazu im Konzept vorhanden	
		Ja	Nein
Gefahrenmeldeanlage	5.2	X	
Lösch-/Inertisierungsanlagen	5.3	X	
10. Anlagen zur Rauchfreihaltung	5.1	X	
Natürliche Entrauchung	5.1.1	X	
Maschinelle Entrauchung, Druckbelüftung	5.1.2	X	
11. Maßnahmen zur Brandbekämpfung	6 7	X	
Feuerlöscher	6.1	X	
Wandhydranten	7.2	X	
Einrichtungen für die Feuerwehr	7.3	X	
Löschwasserversorgung	7.4.1	X	
Löschwasserrückhaltung	7.4.2	X	
12. Organisatorischer Brandschutz	8	X	
Brandschutzakte			X
Flucht- und Rettungsplan	8.2	X	
Feuerwehrplan	7.5	X	
Brandschutzordnung	8.1	X	
Festlegung von Anforderungen und besonderen Maßnahmen			X
13. Auflistung der Abweichungen	10	X	
14. Planunterlagen	13	X	
15. Maßnahmenliste	11	X	

Tabelle 4: Vollständigkeit Dokumente

4 Prüfgrundlage

(1) Hessische Bauordnung HBO vom 28.05.2018, letzter Stand vom 20.07.2023

5 Bezugnehmende Gesetze, Verordnungen und Regelwerke

Quellen-Nr. Titel der Literaturquelle

(1)	MIndBauRL - Muster-Industriebaurichtlinie, Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau Stand Mai 2019
(2)	DIN 18230 Teil 1 Baulicher Brandschutz im Industriebau Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer 2010
(3)	MLAR – Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie Muster- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen Stand 03.09.2020
(4)	M-LÜAR – Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie, Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen, LÜAR -vom 10.02.2016
(5)	DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, in der zur Zeit gültigen Fassung
(6)	Technische Regeln Arbeitsblatt W 405 „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“. DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Stand 02/2008
(7)	Technische Regeln für Arbeitsstätten: Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan ASR A2.3
(8)	Technische Regeln für Arbeitsstätten: Beleuchtung ASR A3.4

Tabelle 5: Verordnungen

Angewendete DB-Richtlinien (Auszug)

Quellen-Nr.	Titel der Literaturquelle
(9)	Rahmenrichtlinie Brandschutz Ril 124.3000A04 Vorbeugender Brandschutz für Gebäude der DB AG, vom 01.07.2022

Tabelle 6: DB-Richtlinien

Eisenbahnspezifische Gesetze und Vereinbarungen

Quellen-Nr.	Titel der Literaturquelle
(10)	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) vom 8. Mai 1967. Gültig vom 28.05.1967 (BGBl. 1967, Teil II, Seite 1563), zuletzt geändert am 05.04.2019 (BGBl. I S. 3054)
(11)	Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) zuletzt geändert am 26.07.2023
(12)	Eisenbahnspezifischen Technischen Baubestimmungen (EiTB) ab 01.01.2024

Tabelle 7: Gesetze

6 Prüfumfang

Durch die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH wurde die Hügin Group International beauftragt, ein Brandschutzkonzept für die Halle 001 zu erstellen (Kapitel 1).

6.1 Mantelkonzept

Es ist ein Mantelkonzept (Kapitel 0) für die werksübergreifenden Zusammenhänge der Abwehrenden Brandschutzbelange aufgestellt und geprüft worden.

Diese Festlegungen gelten übergreifend auch für die Halle 001 und werden im Brandschutzkonzept nicht wiederholt. Dieses Kapitel I Halle 001 gilt nur zusammen mit dem werksübergreifenden Mantelkonzept.

6.2 Halle 001 allgemeine Beschreibung

Es ist eine 18.287,57 m² große genietete Stahlhalle, die 120 Jahre alt ist. Sie bildet einen Brandabschnitt. Die zweigeschossigen Randbauten sind brandschutztechnisch getrennt.

Die Halle wird zur Instandsetzung von Radsätzen und Großkomponenten der Schienenfahrzeuge von max. 400 Personen genutzt.

6.3 Gebäudeklasse

Das Gebäude ist korrekt in die Gebäudeklasse 3 eingruppiert worden.

6.4 Sonderbau

Es handelt sich um einen Sonderbau als Industriebau gemäß § 2 (9) 3 HBO.

6.5 Brandlastberechnung

Es ist der Nachweis für die Tragkonstruktion und der Brandbekämpfungsabschnittsgröße gemäß Abschnitt 7 MIndBauRL und DIN 18230 für die Hallenschiffe I-II, III-VIII und Gelenkwellenwerkstatt geführt. Die Anbauten sind nicht einbezogen und es wurde mit einem zehnprozentigem Sicherheitszuschlag gerechnet, dem wird zugestimmt.

Berechnungen für den BBA I:

$$q_r = 57,66 \text{ kWh/m}^2 \quad t_a = 13,82 \text{ min} \quad \text{und} \quad t_r = 14,86 \text{ min}$$

Die zulässige Brandbekämpfungsabschnittsfläche gemäß Tabelle 5 beträgt 30.000 m².

Der Nachweis ist ausreichend.

6.6 Dach

Die Äquivalenz der Erlangung des Schutzzieles aufgrund der Dachneigung von mehr als 20° liegt von Dr. Brein vor.

6.7 AVIOTEC Brandmeldeanlage

Der Überwachungsumfang der Brandmeldeanlage wird in den Nebenbereichen mit konservativer Brandmeldetechnik errichtet und in dem großräumigen Hallenbereich als videobasiertes System. Dem stimmt die Prüferin zu.

Die flächendeckende Detektion der AVIOTEC-Anlage gemäß K 1 ist in der Planprüfung der Brandmeldeanlage zu bestätigen und durch den technischen Prüfer der Brandmeldeanlage abzunehmen und zu bestätigen.

Dies damit der Nachweis für K 2 gemäß MIndBauRL korrekt ist, ansonsten ist die zulässige Brandabschnittsgröße erneut nachzuweisen.

6.8 Rettungswege

Die Rettungswege aus den Einbauten sind ausreichend berechnet und beschrieben. Dem wird zugestimmt.

6.9 Überdachung

Dem Vorhandensein der Überdachung wird hinsichtlich der Umfahrbarkeit für die Feuerwehr und als Anbau aus nichtbrennbaren Baustoffen zugestimmt.

7 Abweichungen

Es sind acht wesentliche und vier nicht wesentliche Abweichungen vom bestehenden geltenden Recht vorgesehen. Diese sind berechtigt.

7.1 Wesentliche Abweichungen

Nr.	BSK-Nr.	Abweichung	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
1.	4.2	HBO § 33; MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7; DIN 18230, Brandabschnitte/Brandbekämpfungsabschnitte Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern. ... (5) Brandwände sind 0,30 m über die Bedachung zu führen oder in Höhe der Dachhaut mit einer beiderseits 0,50 m auskragenden feuerbeständigen Platte aus nichtbrennbaren Baustoffen abzuschließen; darüber dürfen brennbare Teile des Daches nicht hinweggeführt werden.	Wände zur Trennung der Brandbekämpfungsabschnitte sind nicht 0,5 m über Dach geführt. Es besteht die konkrete Gefahr der Brandausbreitung über die Brandbekämpfungsabschnitte hinaus. Dies wird derzeit durch die noch vorhandene Trägerschalung aus Holz begünstigt. Da vor allem bei ungünstigen Windverhältnissen bei einem Brandereignis in den Obergeschossen der Anbauten die Wärme auf die noch vorhandene Trägerschalung der Dachlandschaft ausbreiten kann.	- Die brennbare Trägerschalung inkl. der brennbaren tragenden Bauteile wird im Rahmen der Dachsanierung entfernt und durch nichtbrennbare Baustoffe ausgetauscht. - Die Gesamte Halle (inkl. Anbauten wird), sofern noch nicht vorhanden, mit einer flächendeckenden automatischen Brandmelde- und Alarmierungsanlage ausgestattet. Somit kann der Personenschutz durch frühzeitige Alarmierung der im Gebäude befindlichen Personen für alle Bereiche gewährleistet werden. In Verbindung mit dem AVIOTEC-System ist auch speziell das Kapitel 5.2.1 zu beachten. - Das Dach der Halle liegt höher als das Dach der Anbauten, sodass sich in Verbindung mit der groß dimensionierten Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und der eher geringen Brandlast in der Halle ein gutes Rauch- und Wärmeabzugsverhalten einstellt und auch ein Brandüberschlag hallenseitig auf die Anbauten nicht zu erwarten ist. Aufseiten der Anbauten wird das Dach im 5,00 m Bereich zu den aufgehenden Bauteilen unterseitig feuerbeständig (inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile) ertüchtigt, sodass ein Brandüberschlag von den Anbauten in die Hallen nicht zu erwarten ist. - In Verbindung mit der Wand zur Trennung der BBA 1 und BBA 4 wird diese auf der Seite des BBA 4, eine unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung, feuerbeständige Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen vorgesetzt. Diese ist bis unter die feuerbeständige Decke (Dach) nach Pkt. 3. zu führen und anzuschließen. Hallenseitig wird das Holzfachwerk feuerbeständig verkleidet, um ein Einbeziehen in die Brandlastberechnung zu vermeiden. - Auch wenn die Betriebsfeuerwehr (Bahnfeuerwehr) gemäß Abschnitt 7 der MIndBauRL bei der Brandlastberechnung nicht angerechnet werden kann, hat sie einen positiven Einfluss auf die Einsatzvorbereitung. Bis zum Eintreffen der Berufsfeuerwehr Kassel kann diese bereits zur Einsatzvorbereitung die Wasserversorgung von Wasserentnahmestelle bis zum Verteiler bzw. zur Verlegung des 1. Strahlrohrs herstellen (siehe auch Kap. 3.5 im Mantelkonzept). Im Detail erfolgt diesbezüglich jedoch eine entsprechende Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel. - Darüber hinaus werden die Bewegungsflächen für die Feuerwehr auf allen Gebäudeseiten so angeordnet, dass sie sich sowohl in der Nähe der Gebäudezugänge sowie in einem Abstand von max. 15,00 m zu den Einspeisestellen von Wandhydranten befinden.	Das Schutzziel, dass die Brandübertragung nicht in die angrenzenden Brandbekämpfungsabschnitte übertragen wird, wird nach Austausch der Holzträgerschalung verhindert. Bis dahin sind die Kompensationen mit Detektion, Alarmierung der öffentlichen Feuerwehr und Bahnfeuerwehr insbesondere der Visualisierung des Brandes mit Information an die Einsatzleitung über den Brandverlauf ausreichend. Der Abweichung für die nicht 50 cm höhere Überdachführung wird zugestimmt.

Nr.	BSK-Nr.	Abweichung	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
2.	4.2	HBO § 33; DIN 18230 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern. MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7 Müssen Gebäude oder Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen, durch eine Brandwand oder eine Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, abgeschlossen oder unterteilt werden, so muss die Wand über die innere Ecke mindestens 5,0 m hinausragen.	Im Bereich des Schiffs VII (BBA 1) wird die gem. MIndBauRL geforderte Mindestbreite von Verkehrswegen für die Feuerwehr von 5,0 m auf ca. 3,5 m eingeengt. Lediglich bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, einer selbsttätigen Feuerlöschanlage und bei einer rechnerischen Brandbelastung von weniger als 100 kWh/m² darf die Mindestbreite auf 3,5 m reduziert werden. Die vorhandene Betriebsfeuerwehr ist jedoch keine anerkannte Werkfeuerwehr im Sinne der MIndBauRL.	1. Mit der Breite von 5 m soll eine zumindest zeitweise Verhinderung der Brandausbreitung erreicht werden. In Verbindung mit der errechneten Brandbelastung von ca. 57,66 kWh/m², liegt dieser Wert weit unter der max. geforderten 100 kWh/m². Somit ist gerade mal die Hälfte der zulässigen Brandlast vorhanden. Daher kann aus brandschutztechnischer Sicht eine zeitweise Verzögerung der Brandausbreitung weiterhin angenommen werden. 2. Auch ist hier die Betriebsfeuer, unter Beachtung, dass diese keine anerkannte Werkfeuerwehr ist, positiv zu erwähnen. Diese kann bereits erste Löschmaßnahmen vorbereiten bzw. sogar eigenständige durchführen. 3. Auch wenn die zugängliche Verkehrsfläche nicht als durchgehender 5 m breiter Streifen ausgeführt werden kann, ist die Einengung lediglich auf einem kurzen Teilabschnitt vorhanden. Vor und nach der Einengung stehen somit noch ausreichend als Freiflächen für die Feuerwehr zur Verfügung, welche eine Anordnung von Flächen für die Feuerwehr Abseits eines möglichen Brandes ermöglicht. Die vorhandene Einengung/ Engstelle wird in Abstimmung mit der zuständigen Betriebsfeuerwehr und der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel auch mit in den Feuerwehrplan aufgenommen. 4. Weiterhin ist in Verbindung mit dem geplanten videobasierten Branderkennungssystem (AVIOTEC), bezogen auf die Brandfrüherkennung, zeitgleich eine genauere Verortung des Brandherdes möglich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bereits aus einem nichtgefährlichen Bereich (außerhalb des Gebäudes), die Brandursache bzw. die Brandlast als solches genauer zu definieren und die Einsatztaktik entsprechend anzupassen.	Das Schutzziel, dass die Brandfortleitung eingeschränkt wird, ist mit der Kompensationsmaßnahme und der insgesamt geringen Brandlast ausreichend erfüllt. Die Feuerwehr hat ausreichende Angriffswege durch die ebenerdigen Eingänge und benötigt keine Durchfahrt. Der Abweichung der Einengung des Verkehrsweges auf teilweise 3,50 m wird zugestimmt.
3.	4.2	HBO § 33 DIN 18230 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern. MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7 Im Bereich der Außenwände ist durch geeignete Maßnahmen eine Brandübertragung auf andere Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte zu behindern	Zwischen Halle 001 und 004 befindet sich im Bestand eine überdachte Kranbahn (Wetterschutzdach/ Überdach). Diese Überdachung ist nicht durch eine Brandwand von den jeweiligen Hallen abgetrennt und stellt somit zunächst eine brandschutztechnische Verbindung zwischen den beiden Hallen dar. Eine Abtrennung durch eine Brandwand ist aus betriebsablauftechnischen Gründen nicht möglich.	1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet. 2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird. 3. Die Stahlkonstruktion steht für sich gelöst von den anderen, angrenzenden Baukörpern. Somit ist bei einem evtl. Einsturz des Überdaches, nicht mit dem Einsturz einer angrenzenden Halle zu rechnen. Eine entsprechende ergänzende Aussage erfolgt in diesem Zusammenhang auch noch durch den Statiker. 4. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.	Das Schutzziel, dass die Brandfortleitung in die Halle 004 verhindert wird, ist durch die nichtbrennbaren Bauteile ausreichend gewährleistet. Der Abweichung der Überdachung zwischen Halle 001 und Halle 004 wird zugestimmt.

Nr.	BSK-Nr.	Abweichung	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
4.	4.2	HBO § 33 DIN 18230 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern. MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7 Müssen Gebäude oder Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen, durch eine Brandwand oder eine Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, abgeschlossen oder unterteilt werden, so muss die Wand über die innere Ecke mindestens 5,0 m hinausragen.	Im Übergangsbereich/ Eckbereich vom BBA 7 zu BBA 1 befindet sich ein Überdach, welches formell eine Abweichung von den Vorgaben der MIndBauRL darstellt. Weiter entsteht in Verbindung mit den im Bestand vorhandenen Gegebenheiten auch ein Versatz der Brandbekämpfungsabschnittswand	- Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet. - Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird. - Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen. - Die Wand im Übergangsbereich (Eckbereich) zwischen Hallenschiff I-II und Hallenschiff III wird im Obergeschoss als Brandwand (unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen) hergestellt. Im EG wird die Wand (mit Ausnahme der Öffnungen) ebenso als Brandwand ausgeführt. In den Bereichen, in welchen der obere Abschluss der jeweiligen Räume nicht feuerbeständig hergestellt werden kann, wird die Brandwand jeweils mind. 0,50 m über die Bedachung geführt. Die Decke zwischen EG und OG wird im Bereich des Versatzes inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile mind. raumabschließend feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.	Das Schutzziel, dass die Brandfortleitung in andere Brandbekämpfungsabschnitte verhindert wird, ist durch die nichtbrennbaren Bauteile ausreichend gewährleistet. Der Abweichung der Überdachung zwischen BBA 1 und BBA 7 wird zugestimmt.
7.	4.6	HBO § 34 MIndBauRL Kapitel 7 Decken Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile zwischen Geschossen im Brandfall ausreichend lang standsicher und widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein. Sie müssen... In Gebäuden der Gebäudeklassen 2 und 3 feuerhemmend... sein.	Gem. den Vorgaben der HBO gilt, dass Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, innerhalb eines Abstands von 5 m von diesen Wänden als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit haben müssen, wie die Decken des Gebäudes oder Gebäudeteils, an das sie angebaut werden. Folglich müsste auch das im Bestand vorhandene Überdach im Bereich vom BBA 7 die vorgenannten Anforderungen (von unten nach oben, inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile, feuerbeständig) erfüllen.	- Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet. - Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird. - Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen	Das Schutzziel, dass eine Brandübertrag in die höher gelegenen Öffnungen verhindert wird, wird durch ausreichende Kompensationen gesichert. Der Abweichung wird zugestimmt.

Nr.	BSK-Nr.	Abweichung	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
10.	4.8.3	HBO § 38 Notwendige Treppenträume Jede notwendige Treppe muss zur Sicherstellung der Rettungswege aus den Geschossen ins Freie in einem eigenen, durchgehenden Treppenraum liegen.	Notwendige Treppenträume müssen über einen unmittelbaren Ausgang ins Freie verfügen. Der notwendige Treppenraum [01-TH02] verfügt im Bestand lediglich über einen Ausgang, welcher über die Produktionshalle ins Freie führt. Ein direkter Ausgang ins Freie ist hier somit nicht vorhanden.	1. Beide Nutzungseinheiten im 1. OG (BBA 3) verfügen über eine Sichtverbindung (feuerbeständige Festverglasung) zur Produktionshalle. Bei einem Brandszenario in der Produktionshalle können die Personen in der NE somit aus dem zunächst sicheren Bereich heraus beurteilen, ob ein sicheres Flüchten über die Produktionshalle möglich ist. 2. Im Obergeschoss befinden sich Büroräume, in welchen sich im Schichtwechsel in der Regel max. 14 Personen aufhalten (pro Schicht 7 Personen). Weiter befinden sich die anleiterbaren Stellen nur im 1. OG, sodass in Verbindung mit den tragbaren Leitern kein großer Höhenunterschied überbrückt werden muss. 3. Zusätzlich besteht für die Nutzungseinheit (Räume [01-105] bis [01-109]) die Führung des 2. Rettungswegs auf ein Zwischenpodest vor der Außenwand weiter über die bestehende Notleiter mit Rückenschutz (Ausführung nach DIN 14094) ins EG. Hier ist positiv anzumerken, dass die Personen im 1. OG nicht auf eine Anleitung durch die Feuerwehr warten müssen. Dieser zweite Rettungsweg steht auch für die Räume [01-111] und [01-112] zur Verfügung. Hierzu ist jedoch sicherzustellen, dass die Türen im Verlauf des Rettungsweges bis zur anleiterbaren Stelle bzw. der Notleiter dauerhaft offenbar (z. B. Blindzylinder oder Panikbeschlag denkbar) ausgeführt werden. Der Nachweis der zulassungskonformen Ausführung (z. B. nach DIN 14094) der Notleiter (inkl. Zwischenpodest) muss seitens des Betreibers erbracht werden. Die Rettungswegführung ist entsprechend zu kennzeichnen. Diese bestehende Situation ist entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufzunehmen. Die Mitarbeiter sind vor Einstellung und wiederkehrend mind. 1 mal jährlich über die Besonderheit der Rettungswegführung zu schulen. Es muss sichergestellt werden, dass die sich in diesen Bereichen aufhaltenden Mitarbeiter geeignet sind die Notleiter entsprechend zu nutzen. 4. Das Gesamte Objekt (Hallenbereiche inklusive Anbauten) wird durch eine automatische Brandmeldeanlage überwacht wird eine frühzeitige Alarmierung der anwesenden Personen, sowie eine frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr gewährleistet (interne und externe Brandfrüherkennung). 5. Die Besonderheit der Treppenraumführung (Ausgang ins Freie über die Produktionshalle) wird inkl. der damit verbundenen/ erforderlichen Maßnahmen mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.	Das Schutzziel, dass der Rettungsweg aus dem Treppenraum direkt in Freie führt, ist durch die Führung in den angrenzenden Brandbekämpfungsabschnitt in der Verbindung mit der baulichen Ausführung des zweiten Rettungsweges ausreichend. Der Abweichung wird zugestimmt.
11.	5.2	DIN 14675 DIN VDE 0833 DIN EN 54 Brandmeldeanlage Die Funktion einer Brandmeldeanlage ist, Schadenfeuer zum frühestmöglichen Zeit zu erkennen und zu signalisieren und anzuzeigen, damit entsprechende Handlungen ergriffen werden können.	Das System ist von unabhängigen Prüfstellen des VdS als videobasiertes Branderkennungssystem zertifiziert und anerkannt.	1. Das System ist von unabhängigen Prüfstellen des VdS als videobasiertes Branderkennungssystem zertifiziert und anerkannt. 2. Als System erfüllt es die folgenden Schutzziele gem. DIN 14675 mind. gleichwertig: • Entdeckung von Bränden in der Entstehungsphase • schnelle Information und Alarmierung der betroffenen Personen • automatische Ansteuerung von Brandschutz- und Betriebseinrichtungen • schnelle Alarmierung der Feuerwehr und/oder anderer hilfeleistender Stellen • eindeutiges Lokalisieren des Gefahrenbereiches und dessen Anzeige. 3. Das System wertet mittels eines Algorithmus Videobilder hinsichtlich der Brandkenngößen Flamme und/oder Rauch aus. Detektiert	Das Schutzziel, dass ein Brand detektiert wird und die notwendigen Impulse weitergeleitet werden, ist durch die videobasierte Überwachung schneller erreicht als herkömmliche Punktmelder in Höhe des Daches. Der Abweichung wird zugestimmt.

Nr.	BSK-Nr.	Abweichung	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
				dieses einen Brand, wird eine Alarmierung mit entsprechendem Bildmaterial an die Sicherheitsleitstelle übertragen, welche den Alarm überprüft und bestätigt. Hierdurch können zeitgleich auch Falschalarmierungen minimiert werden. Die Videoüberwachung stellt für die Feuerwehr/ den abwehrenden Brandschutz gegenüber der herkömmlichen Branddetektion einen großen Mehrwert dar. Auf Basis der Videoüberwachung können die Einsatzkräfte bereits frühzeitig, vor dem Eintreffen an der Brandstelle, wichtige Informationen sammeln. 4. Die Projektierung der Anlage erfolgt durch einen geeigneten Fachplaner, in Verbindung mit dem Systemgeber „Bosch“. Das Fachunternehmen wird im Vorfeld durch den Systemgeber geschult. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss sichergestellt werden, dass die AVIOTEC-Anlage die entsprechenden Bereiche mind. im oberen Drittel vollflächig überwachen kann. Die Gleichwertigkeit zum Vollschutz gem. DIN 14675 und VDE 0833 muss durch den Fachplaner und den Systemgeber entsprechend nachgewiesen werden. 5. Die Schnittstelle zwischen der herkömmlichen Brandmelde- und Alarmierungsanlage muss entsprechend hergestellt werden. Die Komponenten des videobasierten Brandmeldesystems müssen mit den Komponenten der bestehenden Brandmeldeanlage auf deren Zusammenwirken aufeinander abgestimmt sein. Bzgl. der Schnittstelle ist eine frühzeitige Abstimmung zwischen den entsprechenden Systemgebern und ebenso eine frühzeitige Abstimmung mit der Betriebsfeuerwehr und der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich. Dies gilt auch für das Zusammenwirken und die Positionierung der Anlagenperipherie der Anlagen. Auch die Thematik der Aufschaltbedingungen der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel sind in diesem Zusammenhang zu beachten, bzw. frühzeitig mit der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel abzustimmen. Unter Berücksichtigung des geplanten Systems gilt im Allgemeinen, dass hier eine frühzeitige Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich ist. Im Einzelnen sind die maßgebenden Punkte durch den Fachplaner (ggf. auch in Verbindung mit dem Systemgeber) auch im Rahmen des Brandmeldeanlagenkonzeptes festzulegen. 6. Gem. den Vorgaben der MLAR muss die Alarmierungsanlage mit einem entsprechenden Funktionserhalt (bei Brandmelde- und Alarmierungsanlagen mind. 30 Minuten) ausgeführt werden. Dies ist entsprechend sicherzustellen. Um auch im Brandfall den Vorteil der visuellen Überwachung im Bereich der Brandstelle über einen entsprechenden Zeitraum nutzen zu können, wird die Verkabelung der Anlage höherwertig mit einer „E30-Verkabelung“ hergestellt. 7. Vor Ort ist eine Betriebsfeuerwehr vorhanden. Diese wird speziell von dem Systemgeber in die Nutzung der Anlage eingewiesen. Auch der Berufsfeuerwehr Kassel ist Gelegenheit zu geben an dieser Schulung teilzunehmen. 8. Die herkömmliche Brandmelde- und Alarmierungsanlage muss durch einen Anlagensachverständigen abgenommen werden. Basis dafür ist die Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen in Gebäuden (Technische Prüfverordnung –TprüfV) in der jeweils gültigen Fassung. Auch die geplante AVIOTEC-Anlage muss durch einen Anlagensachverständigen abgenommen werden. Dahingehend ist jedoch auf Grund der speziellen Konzeptionierung eine frühzeitige Abstimmung zwischen dem	

Nr.	BSK-Nr.	Abweichung	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
				Anlagensachverständigen und dem Systemgeber erforderlich. Nach Abnahme muss die Wirksamkeit und Betriebssicherheit der Anlage auf Basis der Herstellerangaben und in Bezug auf die vollflächige Überwachung „Vollschutz in Anlehnung an die DIN 14675“ und in Bezug auf den Funktionserhalt (mind. 30 Minuten) bestätigt werden.	
12.	7.1	Flächen für die Feuerwehr HBO § 5 Von öffentlichen Verkehrsflächen ist insbesondere für die Feuerwehr ein geradliniger Zu- oder Durchgang zu rückwärtigen Gebäuden zu schaffen;... Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr DIN 14090 Flächen für die Feuerwehr An Durchfahrten angrenzende Bauteile (z.B. Wände, Pfeiler, Decken) müssen feuerbeständig sein.	Die Überdachung im Bereich der Feuerwehrumfahrt stellt gem. Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr eine Feuerwehrdurchfahrt dar. Diese muss gem. den Vorgaben der Flächen für die Feuerwehr die Anforderung „feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen“ erfüllen. Die bestehende Überdachung und die Wände sind ohne klassifizierten Feuerwiderstand ausgeführt.	1. Das Überdach (Gesamthöhe 8,4 m) ist zweiseitig offen geplant. Die Unterkante der seitlichen Schürzen liegt bei ca. 5,8 m (Durchfahrtshöhe). Bei einem Brandszenario in einer der beiden Hallen kann die entstehende Wärme und der Rauch über offenen Flächen an den Seiten gut abziehen. 2. Das Industriegelände verfügt über zwei gegenüberliegenden Zufahrtmöglichkeiten. Sollte eines der Überdächer im Rahmen eines Brandszenarios in diesem Bereich statisch versagen, besteht für die Feuerwehr weiterhin die Möglichkeit alle Gebäudeteile zu erreichen. 3. Die Überdachungen werden inklusive der Bedachung aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt 4. Zudem wird durch den Betreiber organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten stattfindet. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Es wird jedoch sichergestellt, dass die gem. der Flächen für die Feuerwehr erforderlichen Breiten dauerhaft zur Verfügung stehen. Das Überdach selbst hat eine Breite von 10,30 m und beide Hallen (001 und 004) haben untereinander einen Abstand von ca. 13,00 m. Auf die Freihaltung der entsprechenden Bereiche wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.	Das Schutzziel, dass die Feuerwehr gesicherte Aufstell- und Bewegungsflächen hat, wird durch die vollständig umfahrbare Halle mit allseitigen Aufstellflächen erreicht. Der Abweichung wird zugestimmt.

Tabelle 8: Wesentliche Abweichungen

7.2 Nicht wesentliche Abweichungen

Nr.	Kapitel.	Abweichung von	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
5.	4.5	HBO § 32 MIndBauRL Kapitel 7.5 Trennwände (1) Trennwände nach Abs.2 müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein. (2) Trennwände sind erforderlich... 2. zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr. (3) ...Trennwände nach Abs. 2 Nr. 2 müssen feuerbeständig sein	Anforderung Der Serverraum steht auf einer Stahlkonstruktion, welche lediglich aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht. Somit erfüllt der Serverraum selbst, bzw. dessen Wände und Decken nur die feuerbeständige Anforderung von innen nach außen.	Die Brandgefahr geht hier vom Inneren des Serverraums aus bzw. dass zu erreichende Schutzziel wird auf diese Weise ausreichend erfüllt. Bei einem Brandszenario im Serverraum ist in Verbindung mit den geplanten Maßnahmen nicht von einer Gefährdung (Brandbelastung) von Personen und angrenzenden Bauteilen auszugehen. Im Feuerwehrplan erfolgt ein entsprechender Hinweis. In dem Gebäude wird eine Brandmelde- und Alarmierungsanlage installiert	Das Schutzziel, dass die Tragkonstruktion des Raumes für den Server ausreichend lange im Feuer Stand hält wird durch die Kapselung des Raumes und der Brandmeldeanlage sowie dadurch, dass der Raum kein Arbeitsplatz ist, ausreichend durch nichtbrennbaren Bauteile gewährleistet. Der Abweichung wird zugestimmt.

Nr.	Kapitel.	Abweichung von	Abweichungstatbestand	Kompensation	Prüfung
6.	4.5	HBO § 32 MIndBauRL Kapitel 7.5 Trennwände (1) Trennwände nach Abs.2 müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein. (2) Trennwände sind erforderlich... 1. zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen, ausgenommen notwendigen Fluren...	Trennwände sind zwischen Nutzungseinheiten erforderlich. Im Erdgeschoss ist die räumliche Verbindung zwischen den Räumen im Bereich der Anbauten teilweise nicht gegeben	1. Das gesamte Objekt wird mit einer Brandmelde- und Alarmierungsanlage ausgestattet, sodass die betroffenen Personen im Brandfall frühzeitig alarmiert werden. 2. Es wird lediglich in den Bereichen auf die Trennwände verzichtet, welche sich im Erdgeschoss befinden. 3. Es werden lediglich Räume mit einer zusammenhängenden Bruttogrundfläche von < 200 m² miteinander verbunden.	Das Schutzziel, dass eine Brandübertrag in angrenzende Nutzungseinheiten verhindert wird, wird durch ausreichende Kompensationen erreicht. Der Abweichung wird zugestimmt.
8.	4.7.1	HBO §§ 36, 38, 40 MIndBauRL Kapitel 5.6 ASR A 1.3, ASR A 2.3 DIN EN ISO 7010 Rettungswegführung ... Hauptgänge müssen mindestens 2 m breit sein; sie sollen geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenräumen, zu Außentreppen, zu Treppen von Ebenen und Einbauten, zu offenen Gängen, über begehbare Dächer auf das Grundstück, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen Brandbekämpfungsabschnitten führen	Hauptgänge müssen eine lichte Breite von mind. 2 m aufweisen. Im Bereich der Ausgangstüren (Bereich Raum 01-013 und Eckbereich Überdach zwischen Hallenschiff I bis II und Hallenschiff III) wird die lichte Breite von 2 m teilweise unterschritten.	In diesem Bereich hält sich ausschließlich ortskundiges Personal auf, welches mit den entsprechenden Gegebenheiten vertraut ist. Ortsunkundige Personen halten sich nur in Verbindung mit ortskundigen Personen in diesen Bereichen auf. Dies wird durch den Betreiber entsprechend sichergestellt. Weiter ergibt sich die Unterschreitung „nur“ im Bereich der Ausgangstüren, sodass die Einschränkung in Bezug auf die Entfluchtung keinen wesentlichen negativen Einfluss hat	Das Schutzziel, dass die Rettungswege großzügig und einfach zu begehen sind, wird erreicht. Der Abweichung wird zugestimmt.
9.	4.7.1	HBO §§ 36, 38, 40 MIndBauRL Kapitel 5.6 ASR A 1.3, ASR A 2.3 DIN EN ISO 7010 Rettungswegführung Von jeder Stelle eines Produktions- und Lagerraumes muss mind. ein Hauptgang nach max. 15 m Lauflänge erreichbar sein. Hauptgänge müssen mind. 2 m breit sein und geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenräumen, zu Außentreppen, zu Treppen von Ebenen und Einbauten, zu offenen Gängen, über begehbare Dächer auf das Grundstück, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen Brandbekämpfungsabschnitten führen.	In Teilen werden die Lauflängen zu den Hauptgängen überschritten. Auch im Bereich der Einbauten muss ein Hauptgang in max. 15 m erreicht werden können. Dies wird in Teilen überschritten. Hauptgänge im EG Produktionshalle: Im westlichen Bereich des Schiffs III wird die Lauflänge zu einem Hauptgang um ca. 5 m überschritten.	1. Die vorgenannten Bereiche der Einbauten bzw. Wartungsgänge befinden sich in der Produktionshalle, sind jedoch keine Aufenthaltsräume im Sinne der Bauordnung. Personen halten sich in diesen Bereichen lediglich in geringer Anzahl und nur kurzzeitig zu Wartungszwecken auf. 2. Die Einbauten von innen nach außen erfüllen die Anforderung feuerbeständig. 3. Die tatsächlich zulässige Lauflänge bis ins Freie wird von jeder Stelle der Einbauten eingehalten. 4. Die sich in diesen Bereichen aufhaltenden Personen werden frühzeitig durch die geplante Brandmeldeanlage gewarnt Hauptgänge im EG Produktionshalle: 1. Für den zu betrachtenden Bereich besteht die Möglichkeit zwei entgegengesetzt liegende Hauptgänge zu erreichen. 2. In Verbindung mit der vollflächig geplanten Brandmeldeanlage erfolgt eine schnelle interne Alarmierung der sich im Gebäude befindlichen Personen, sodass diese das Gebäude schnell verlassen können (interne Brandfrüherkennung).	Das Schutzziel, dass die Rettungswege gut erreichbar, erkennbar und einfach zu begehen sind, wird erreicht. Der Abweichung wird zugestimmt.

Tabelle 9: Nicht wesentliche Abweichungen

Die brandschutztechnischen Schutzziele werden eingehalten.

Für die Abweichungen sind ausreichend Kompensationen aufgestellt, so dass der Nachweis gleicher Sicherheit gemäß § 2 EBO erbracht ist.

8 Prüfergebnis

Das vorliegende Brandschutzkonzept für das DB-Fahrzeuginstandhaltungswerk in Kassel, Kapitel I zum Gebäude 001 (Radsatzwerkstatt), Projekt-Nr. 080.4-2021, Fassung 02 vom 07.08.2023 im Bundesland Hessen ist mit den dargestellten Voraussetzungen und den festgelegten Maßnahmen als Nachweis für die Brandsicherheit des Gebäudes hinsichtlich Vollständigkeit, Abgestimmtheit und Nachvollziehbarkeit der Maßnahmen und Nachweise ausreichend.

Es sind Abweichungen von Anforderungen geltender Rechtsvorschriften vorgesehen. Die Abweichungen sind begründet. Die erforderlichen Ersatzmaßnahmen sind ausreichend und die entsprechenden Nachweise vorhanden. Für die Abweichungen sind ausreichend Kompensationen aufgestellt. Der Nachweis gleicher Sicherheit gemäß § 2 EBO ist erbracht.

Gegen die Nutzung des Gebäudes 001 als Radsatzwerkstatt bestehen keine Bedenken aus Sicht des vorbeugenden Brandschutzes.

9 Sonstige Bemerkungen

9.1 Stand der Prüfung

Die Prüfung ist abgeschlossen.

9.2 Noch zu erbringende Nachweise

Die Gleichwertigkeit der Installation als flächendeckenden Brandmeldeanlage mittels Videokameras im Hallenbereich ist in der Planprüfung der Brandmeldeanlage zu bewerten und in der Sachverständigenprüfung ist die Wirksamkeit zu bestätigen.

9.3 Maßnahmen

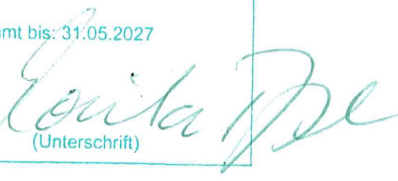
Siehe Maßnahmenliste

10 Fortschreibung des Brandschutzkonzeptes

Das geprüfte Brandschutzkonzept wird freigegeben.

.

11 Bestätigung, Unterschriften

In bautechnischer Hinsicht geprüft	
Prüfnummer des Prüfverzeichnisses:	515124
Prüfbericht Nr.:	2487-1/20
Sandkrug, den	23.07.2024
Prüfsachverständige im Eisenbahnbereich, Fachgebiet Hochbau, Tätigkeitsbereich vorbeugender Brandschutz Anerkennungsnr.: 21/22/3017 Anerkannt vom Eisenbahn-Bundesamt bis: 31.05.2027	
Dipl.-Ing. Monika Tegtmeier Eichhörnchenweg 15 26209 Sandkrug Tel.: (04481) 92 08 00	
	 (Unterschrift)

12 Verteiler

DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH
Werk Kassel
Frasenweg 20-36
34128 Kassel

Hügin Group International GmbH & Co. KG
Wilhelmshöher Allee 285
34131 Kassel



HÜGIN GROUP INTERNATIONAL

Ingenieurbüro für Brandschutz und Sicherheit

Brandschutzkonzept

für das DB-Fahrzeuginstandhaltungswerk

Kapitel I

(Halle 001)

(Projekt-Nr. 080.4-2021; Fassung 02 vom 28.11.2023)

Bauvorhaben: Gebäude 001 (Radsatzwerkstatt)
DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel
Frasenweg 20-36
34128 Kassel

Bauherr: DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH Werk Kassel
Frasenweg 20 - 36
34128 Kassel

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer des Prüfverzeichnisses: 515/24
Prüfbericht Nr.: 2487-1/20
Sandkrug, den: 23.07.2024
Prüfsachverständige im Eisenbahnbereich, Fachgebiet Hochbau,
Tätigkeitsbereich vorbeugender Brandschutz
Anerkennungsnummer: 21/22/3017
Anerkannt vom Eisenbahn-Bundesamt bis: 31.05.2027
Dipl.-Ing. Monika Tegemeier
Eichhörnchenweg 15
26207 Sandkrug
Tel.: (04481) 92 08 00

(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Einleitung.....	4
1.1. Zweck der Beauftragung	4
1.2. Index	4
1.3. Orts- und Besprechungstermine	4
2. Beurteilungsgrundlagen.....	5
2.1. Verwendete Unterlagen	5
2.2. Vorschriften und Richtlinien	5
2.3. Normen	6
3. Sachstandsfeststellung.....	7
3.1. Objekt- und Nutzungsbeschreibung	7
3.2. Grundstücksbeschreibung	8
3.3. Einstufung des Gebäudes.....	10
3.4. Risikoanalyse.....	12
3.4.1. Allgemein	12
3.4.2. Sicherheitskategorie.....	13
4. Baulicher Brandschutz.....	15
4.1. Brandlastberechnung nach DIN 18230	15
4.2. Brandabschnitte/ Brandbekämpfungs-abschnitte.....	21
4.3. Tragende Wände, Pfeiler und Stützen	31
4.4. Außenwände	33
4.5. Trennwände	34
4.6. Decken.....	37
4.7. Dach.....	38
4.8. Rettungskonzept	43
4.8.1. Rettungswegführung	43
4.8.2. Notwendige Flure	53
4.8.3. Notwendige Treppenräume.....	53
4.8.4. Notwendige Treppen.....	56
4.8.5. Aufzüge.....	57
4.9. Lüftungsanlagen, Leitungsanlagen Installationsschächte- und Kanäle	57
4.9.1. Lüftungsanlagen	57

4.9.2. Leitungsanlagen, Installationsschächte und Kanäle	58
4.10. Heizungsanlagen	58
5. Anlagentechnischer Brandschutz	59
5.1. Anlagen zur Rauchgasabführung.....	59
5.1.1. Natürliche Entrauchung.....	59
5.1.2. Maschinelle Entrauchung.....	63
5.2. Gefahrenmeldeanlagen.....	63
5.2.1. Brandmeldeanlage	63
5.2.2. Alarmierungsanlage	67
5.3. Löschanlagen.....	68
5.4. Sicherheitsbeleuchtung.....	68
5.5. Sicherheitsstromversorgung	69
5.6. Blitzschutzanlage	70
6. Brandbekämpfungseinrichtungen.....	71
6.1. Feuerlöscher	71
7. Abwehrender Brandschutz	72
7.1. Flächen für die Feuerwehr /Zugänge	72
7.2. Wandhydranten.....	75
7.3. Steigleitungen	75
7.4. Löschwasserversorgung- und Rückhaltung	76
7.4.1. Löschwasserversorgung	76
7.4.2. Löschwasserrückhaltung.....	77
7.5. Feuerwehrplan	77
8. Organisatorischer Brandschutz	78
8.1. Brandschutzordnung.....	78
8.2. Flucht- und Rettungspläne	79
9. Prüfung technischer Anlagen	80
10. Abweichungen/ Erleichterungen	82
11. Prioritätenstufen	97
12. Zusammenfassung	98
13. Anlagen.....	103

1. Einleitung

1.1. Zweck der Beauftragung

Für die Industriehalle 001 auf dem Industriegelände der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH in Kassel haben sich über die letzten Jahre, in Verbindung mit der sich ändernden Auslastung und in Verbindung mit verschiedenen Nutzungsänderungen brandschutztechnisch relevante Änderungen ergeben.

Im Rahmen der gesamtheitlichen brandschutztechnischen Beurteilung des Fahrzeuginstandhaltungswerkes Kassel wurden wir von der Firma DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH beauftragt, ein werksübergreifendes Brandschutzkonzept zu erstellen.

Während bereits im Mantelkonzept (Kapitel 0) die werksübergreifenden Zusammenhänge brandschutztechnisch betrachtet wurden, wird in diesem Kapitel I die Halle 001 brandschutztechnisch beurteilt. Das Kapitel I gilt daher nur in Verbindung mit dem werksübergreifenden Mantelkonzept (Kapitel 0).

1.2. Index

Erstellungs- und Änderungsdienst:

Nr.	Fassung	Datum	Erstellung	Änderungen	Bemerkung	Bearbeiter/in
1	01	09.02.2022	Vorabzug		gesamtes Dokument	Hügin Group International
2	01	27.07.2022	BSK		gesamtes Dokument	Hügin Group International
3	02	28.11.2023	BSK		gesamtes Dokument	Hügin Group International

1.3. Orts- und Besprechungstermine

Datum	Teilnehmer	
01.06.2021	Hr. Zeidler (DB) Fr. Tegtmeier (IB Tegtmeier) Hr. Winter (HGI) Hr. Jäger (IB Jäger)	Besprechen Allgemeine Vorgehensweise und Grundaufbau Brandschutzkonzept
16.12.2021	Hr. Zeidler (DB) Hr. Grebe (DB) Hr. Hügin (HGI)	Brandlastermittlung Schiffe 1 und 2

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1. Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung wurden uns folgende Unterlagen übergeben:

- Grundrissplan Erdgeschoss im Maßstab 1:100 vom 29.03.2021
- Grundrissplan 1. Obergeschoss im Maßstab 1:100 vom 29.03.2021
- Brandlastaufnahme vom 16.12.2021

2.2. Vorschriften und Richtlinien

Grundlage zur Beurteilung des Gebäudes sind folgende Rechtsvorschriften / Regelwerke:

- Allgemeines Eisenbahngesetz, zuletzt geändert 06/2021 (AEG)
- Eisenbahn-Bau- und Betriebsverordnung, 04/2019 (EBO)
- Hessische Bauordnung (HBO) vom 28. Mai 2018 in der jeweils gültigen Fassung
- Eisenbahnspezifische Technische Baubestimmungen (EiTB) in der jeweils gültigen Fassung
- RiL 124 „Brandschutz“
- Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebaurichtlinie MIndBauRL) in der jeweils gültigen Fassung
- Erläuterungen zur Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Erl M IndBauRL) vom Juli 2014
- Technische Regel, DVGW-Arbeitsblatt W 405 – Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (02/08)
- Hessisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz (HBKG) vom 23.08.2018
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (Systemböden-Richtlinie - SysBöR) in der Fassung vom September 2005
- Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie in der Fassung vom 10.02.2015 (zuletzt geändert am 03.09.2020)

- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR) vom 29. September 2005 (zuletzt geändert am 03.09.2020)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) in der jeweils gültigen Fassung
- ASR A1.3 (Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung) in der jeweils gültigen Fassung
- ASR A 2.2 - Maßnahmen gegen Brände in der jeweils gültigen Fassung
- ASR A2.3 (Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungswegplan) in der jeweils gültigen Fassung
- Verordnung über Feuerungsanlagen und Brennstofflagerung (Feuerungsverordnung –FeuVO) vom 15. Oktober 2020
- Hessische Verordnung über Prüfberechtigte und Prüfsachverständige nach der Hessischen Bauordnung (Hessische Prüfberechtigten- und Prüfsachverständigenverordnung –HPPVO) vom 18. Dezember 2006; letzte Änderung vom 02. Dezember 2020
- RiL 124.0300 (Brandschutz) in der jeweils gültigen Fassung
- RiL 124.0300A03 in der jeweils gültigen Fassung
- Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen in Gebäuden (Technische Prüfverordnung –TPrüfV) vom 4. Dezember 2020; Änderung vom 4. Dezember 2020 in
- Muster-Richtlinien über automatische Schiebetüren in Rettungswegen (M-AutSchR) vom 12.1997
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) vom 08.1992. (In Anlehnung, da zurückgezogen)

2.3. Normen

Auf die relevantesten als Grundlage zur Beurteilung des Gebäudes verwendeten DIN-Normen, wird jeweils in den entsprechenden Kapiteln bzw. Absätzen selbst verwiesen bzw. Bezug genommen.

3. Sachstandsfeststellung

3.1. Objekt- und Nutzungsbeschreibung

Objektbeschreibung:

Die mittlerweile ca. 120 Jahre alte Halle besteht als großflächiger Hallenkomplex aus 8 Hauptschiffen und 5 Seiten- bzw. Zwischenschiffen in ungeschützter, genieteter Stahlfachwerkkonstruktion mit max. zweigeschossigen Anbauten an jeder Gebäudeseite. Das Gebäude wurde immer wieder erweitert beziehungsweise umgenutzt, sodass dieses stets den jeweiligen nutzungstechnischen Bedürfnissen entsprach. Die zweigeschossigen Anbauten sowie die Gelenkwerkstatt und Schlauchwerkstatt sind hauptsächlich als traditionelle Mauerwerkskonstruktion errichtet.

Die Halle besitzt keine Brandabschnitts- bzw. Brandbekämpfungsabschnittstrennungen, welche ganzheitlich die Vorgaben der MIndBauRL erfüllen. Zur weiteren Beurteilung wird in diesem Zusammenhang auf das Kapitel 4.2. dieses Brandschutzkonzeptes verwiesen.

Nutzungsbeschreibung:

Die Halle wird zur Instandsetzung der Radsätze und Großkomponenten von Schienenfahrzeugen genutzt. Innerhalb des Gebäudes werden die Komponenten über Kranbahnen (Stahlfachwerkstützen mit Kranbahnträgern), Flurförderfahrzeuge (Gabelstapler) oder Transportbänder zu den entsprechenden Arbeitsplätzen transportiert. Im Rahmen der Nutzung finden in dem Gebäude auch Schweiß- sowie Lackierarbeiten statt, wofür eigene Kabinen (Eingestellte Räume) vorgehalten werden. Eine Lagerung von explosiven oder gesundheitsgefährdenden Stoffen ist nicht geplant. Es wird lediglich der Tagesbedarf an den jeweiligen Arbeitsplätzen vorgehalten.

In den Anbauten befinden sich Kleinwerkstätten, Büroräume, Besprechungszimmer und Umkleideräume.

Im Mittel sind in der Halle 001 ca. 230 Personen beschäftigt. Zu Spitzenzeiten können jedoch zeitgleich bis zu 400 Personen anwesend sein.



Abb. 1: Luftbild des Gebäudes (Quelle: Google Maps)

Die Industriehalle hat im Gesamten eine Grundfläche von

ca. 18.287,57 m².

Die maximale Ausdehnung der Industriehalle beträgt

ca. 149,70 m x 151,15 m.

3.2. Grundstücksbeschreibung

Das Gelände selbst ist aufgrund der Nutzung eben angelegt, daher ist dieses teilweise zur Grundstücksgrenze am Frasenweg stark angebösch. Das Straßenniveau des „Frasenweg“ liegt teilweise bis zu 10 m über dem Werksgelände.

Das Gelände wird im Nord-Westen durch den Frasenweg und im Süd-Osten durch Gleisanlagen der DB eingefasst. Es besteht eine allseitige Einfriedung aus Zaun- und Toranlagen.

Das Gelände hat eine Gesamtfläche von

ca. 16,5 ha

bei einer maximalen Ausdehnung von

ca. 930 m x 300 m.

Auf dem Gelände stehen diverse Gebäude, die im Mantelkonzept unter 1.4 aufgeführt und in einzelnen Konzepten und Nachweisen betrachtet und beurteilt werden. Das zu beurteilende Gebäude befindet sich nördlich der Halle 002 und östlich der Halle 004 (siehe Abb. 2) und kann vollständig umfahren werden.



Abb. 2: Luftbild des Geländes (Quelle: Google-Maps)

3.3. Einstufung des Gebäudes

Das Bauordnungsrecht ist ein Sicherheitsrecht, in dem hauptsächlich die Stand- sowie die Brandsicherheit eines Bauwerkes berücksichtigt werden. Während die „Standicherheit“ dem Bereich der Baustatik und der Bauausführung unter der Voraussetzung der „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ zuzuordnen ist, wird die „Brandsicherheit“ eines Gebäudes nach den Regeln des „Vorbeugenden Brandschutzes“ beurteilt.

Die Schutzzieldefinition ergibt sich aus der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung und dem Allgemeinen Eisenbahngesetz.

Gemäß Abschnitt A 2.1 der EITB sind nach § 4 Abs.3 AEG bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.

Die anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten.

Mit diesem Paragraphen wird Einfluss auf das gesamte Baugeschehen genommen.

Um diesen Grundsatz mit dem Ziel und Zweck des vorbeugenden Brandschutzes in Verbindung zu bringen, kommt Abschnitt A 2.1 EITB zum Tragen. Danach müssen bauliche Anlagen so beschaffen sein, dass

- der Entstehung eines Brandes vorgebeugt wird
- der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird
- bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren möglich ist
- wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Dieser Satz bildet die Grundlage für alle Bestimmungen des vorbeugenden baulichen Brandschutzes.

Das vorliegende Konzept ist eine Bauvorlage, die als Grundlage für die bauordnungsrechtliche Genehmigung dient. Allgemeine arbeitsschutz- und versicherungsrechtliche Belange sowie der Explosionsschutz und das Gefahrstoffrecht sind nicht unmittelbar Gegenstand der bauordnungsrechtlichen Genehmigung. Die hierzu erlassenen Verordnungen und Richtlinien finden daher im Rahmen eines Brandschutzkonzeptes keine Berücksichtigung. Sofern innerhalb des Konzeptes auf einzelne Teilaspekte dieser Bestimmungen Bezug genommen wird,

werden diese explizit im textlichen Zusammenhang des jeweils betroffenen Abschnittes benannt.

Bestandteil dieses Brandschutzkonzeptes ist der Brandschutzplan, in dem die wesentlichen brandschutztechnischen Maßnahmen dargestellt sind. Der Plan dient ausschließlich der Visualisierung und ist daher auch nur zusammen mit dem textlichen Teil des Brandschutzkonzeptes sowie der Eingabeplanung gültig. Weiterhin ist dieses Brandschutzkonzept nur in Verbindung mit dem Mantelkonzept (Kapitel 0), in welchem die werksübergreifenden Zusammenhänge beurteilt werden, gültig.

Von den anerkannten Regeln der Technik darf abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit wie bei Beachtung dieser Regeln nachgewiesen ist (§ 2 Absatz 2 EBO).

Bei dem zu beurteilenden Objekt handelt es sich um einen Industriekomplex, welcher aus einem eingeschossigen Hallenbereich und max. zweigeschossigen Anbauten besteht. Die Anbauten stehen mit den Hallenbereichen in Verbindung, wonach die gesamte Industriehalle zunächst als zweigeschossige Industriehalle zu beurteilen ist. Auf Grund der brandschutztechnischen Abtrennung der Anbauten (siehe auch Kapitel 4.1) wird der Hallenbereich jedoch im Rahmen der Brandlastberechnung für sich als eingeschossige Industriehalle betrachtet. Die Halle hat im ausgedehntesten Geschoss (EG) eine Bruttogrundfläche von

ca. 18.287,57 m²

und eine Höhe bis OKFF des höchstgelegenen Geschosses in welchem ein Aufenthaltsraum möglich ist (OG) von

ca. < 7 m,

so dass das Gebäude nach der HBO § 2 (3) in die

Gebäudeklasse 3

eingestuft wird.

Weiter muss das Gebäude auf Grund der Nutzung und Größe > 1.600,00 m² zusätzlich nach der HBO § 2 (9) als

**Bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung
(Sonderbau als Industriebau)**

eingestuft werden.

An Sonderbauten können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs.1 (HBO) besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.

Die Beurteilung der Industriehalle erfolgt somit nach der Muster- Industriebaurichtlinie (MIndBauRL) in Verbindung mit der hessischen Bauordnung (HBO).

3.4. Risikoanalyse

3.4.1. Allgemein

Auf Grund der Nutzung der Hallenbereiche stufen wir das Risiko der Brandentstehung eher als gering ein. In Bezug auf die Brandausbreitung kann positiv die Höhe der Hallenschiffe angemerkt werden.

In den zweigeschossigen Anbauten findet überwiegend eine Büronutzung statt. Auf Grund dessen stufen wir in diesen Bereichen das Risiko der Brandentstehung und der Ausbreitung aus brandschutztechnischer Sicht als normal ein.

Die geplante Sanierung der Dachlandschaft (Hallenschiffe) wird allgemein positiv berücksichtigt, da hier die brennbaren Trägerschalungen sowie Koppelpfetten entfernt werden. Weiter ist zu berücksichtigen, dass die Wände der Produktionshalle als aufgehende Bauteile gegenüber den Anbauten zu beurteilen sind. In Verbindung mit diesen Wänden ist zu erwähnen, dass diese Wände Brandbekämpfungsabschnitte trennen. Da diese im Bestand nicht bauordnungskonform errichtet sind und auch nicht ohne weiteres ganzheitlich bauordnungsrechtlich konform ertüchtigt werden können, werden diese in den entsprechenden Kapiteln zur Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele brandschutztechnisch näher beurteilt.

Weiterhin ist zu beachten, dass eine Lagerung von explosiven oder gesundheitsgefährdenden Stoffen in Mengen, welche die entsprechenden Grenzwerte überschreiten, nach Aussage des Betreibers nicht geplant ist.

Im Betrieb werden nach Angabe der Nutzer weder brennbare Gefahrstoffe mit einem brandschutztechnisch relevanten R-Satz bzw. H-Satz noch wassergefährdende Stoffe mit Einstufung in eine Wassergefährdungsklasse (WGK-Klassen) in Mengen gelagert, die den Anwendungsbereich der jeweils anzuwendenden Regelwerke (TRGS 510 bzw. in Anlehnung LÖRüRL) überschreiten/ erreichen. Auch ortsfeste Behälter, die einer Beurteilung nach TRGS 509 unterliegen, sind nicht vorhanden.

Sollten die Grenzwerte jedoch überschritten werden sind die Vorgaben der TRGS 509 und TRGS 510 sowie die Vorgaben der LÖRüRL entsprechend zu beachten und umzusetzen. In diesem Zusammenhang wird dann jedoch eine entsprechende brandschutztechnische Neubetrachtung erforderlich.

3.4.2. Sicherheitskategorie

Im Gebäude ist eine automatische flächendeckende Brandmeldeanlage vorhanden, bzw. fehlende Bereiche werden durch Brandmeldetechnik ergänzt (siehe dazu auch Kap. 5.2.1.). Des Weiteren befindet sich auf dem Werksgelände auch eine nebenberufliche Betriebsfeuerwehr (Bahnfeuerwehr). Diese ist jedoch nur zu den Arbeitszeiten der Werkstätigen einsatzbereit und nicht in einem 24-Stunden Betrieb.

Die Einstufung der Industriehalle würde somit zunächst in die

Sicherheitskategorie K 2

erfolgen (siehe dazu auch Abb. 2).

Hinweis zur Brandmeldeanlage:

Die Brandüberwachung der Brandmeldeanlage soll in der Halle 001 teilweise als videobasierte Branderkennung ausgeführt werden. Das verwendete System „AVIOTEC IP starlight 8000“ der Firma „Bosch Sicherheitssysteme GmbH“ besitzt derzeit lediglich eine VDS-Anerkennung, und entspricht daher nicht den Vorgaben der DIN 14675, VDE 0833 bzw. DIN EN 54 (siehe hierzu Kapitel 5.2.1 im BSK).

Auf Grund der Geschossigkeit, der vorhandenen Qualität der tragenden und aussteifenden Bauteile, sowie auf Grund der vorhandenen und geplanten Brandabschnittsgrößen/ Brandbekämpfungsabschnittsgrößen, ist eine Beurteilung des Gebäudes nach Abschnitt 6 jedoch nicht zielführend. Daher wird die hier zu betrachtende Industriehalle in Verbindung mit einer Brandlastberechnung gem. der DIN 18230 nach Abschnitt 7 der MIndBauRL beurteilt.

Tabelle 2: Zulässige Größe der Brandabschnittsflächen in m²

Sicherheitskategorie	Anzahl der oberirdischen Geschosse									
	1	2		3		4		5		
	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von Baustoffen der tragenden und aussteifenden Bauteile									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	aus nicht-brennbaren Baustoffen ⁵⁾	Feuerhemmend	Feuerhemmend	Hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	
2	K 1	1.800 ¹⁾	3.000	800 ^{2) 3)}	1.600 ²⁾	2.400	1.200 ^{2) 3)}	1.800	1.500	1.200
3	K 2	2.700 ^{1) 4)}	4.500 ⁴⁾	1.200 ^{2) 3)}	2.400 ²⁾	3.600	1.800 ²⁾	2.700	2.300	1.800
4	K 3.1	3.200 ¹⁾	5.400	1.400 ^{2) 3)}	2.900 ²⁾	4.300	2.100 ²⁾	3.200	2.700	2.200
5	K 3.2	3.600 ¹⁾	6.000	1.600 ²⁾	3.200 ²⁾	4.800	2.400 ²⁾	3.600	3.000	2.400
6	K 3.3	4.200 ¹⁾	7.000	1.800 ²⁾	3.600 ²⁾	5.500	2.800 ²⁾	4.100	3.500	2.800
7	K 3.4	4.500 ¹⁾	7.500	2.000 ²⁾	4.000 ²⁾	6.000	3.000 ²⁾	4.500	3.800	3.000
8	K 4	10.000	10.000	8.500	8.500	8.500	6.500	6.500	5.000	4.000

1) Breite des Industriebaus ≤ 40 m und Wärmeabzugsfläche ≥ 5 % (siehe Anhang 2).

2) Wärmeabzugsfläche ≥ 5 % (siehe Anhang 2).

3) Für Gebäude der Gebäudeklassen 3 und 4 ergibt sich nach § 27 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 und 3 i. V. m. § 30 Abs. 2 Nr. 2 MBO eine zulässige Größe von 1 600 m².

4) Die zulässige Größe darf um 10 % überschritten werden, wenn in dem Brandabschnitt die Produktions- und Lagerräume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen

- je höchstens 200 m² der Grundfläche ein oder mehrere Rauchabzugsgeräte mit insgesamt mindestens 1,5 m² aerodynamisch wirksamer Fläche im Dach angeordnet wird,
- je höchstens 1.600 m² Grundfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird,
- Zuluftflächen mit einem freien Querschnitt von mindestens 36 m² im unteren Raumdrittel vorhanden sind sowie
- die Anforderungen der Nm. 5.7.4.3 und 5.7.4.4 erfüllt sind.

5) Anstelle von Konstruktionen aus nicht brennbaren Baustoffen sind Holzkonstruktionen zulässig, wenn

- die Konstruktion nach DIN EN 1995-1-1 bemessen ist,
- die Holzbauteile im Falle von reinen Biegeträgern und Zugstäben eine Mindestquerschnittsabmessung von 10 cm x 10 cm und in allen anderen Fällen eine Mindestquerschnittsabmessung von 12 cm x 12 cm aufweisen und
- die Knotenpunkte als Holz-Holz-Verbindungen mit Verbindungsmitteln nach Tabelle 6.1 der DIN EN 1995-1-2 oder mindestens zweischnittige Stahl-Holz-Verbindungen mit eingeschlitzten Blechen verwendet werden.“

Abb. 3: Tabelle 2 aus Kapitel 6 der MIndBauRL (nicht Zielführen)

4. Baulicher Brandschutz

4.1. Brandlastberechnung nach DIN 18230

Zustand:

Im Rahmen der brandschutztechnischen Beurteilung der Halle 001 ist festzustellen, dass auf Grund der vorhandenen Hallengröße eine Beurteilung gemäß Abschnitt 6 der MIndBauRL nicht zielführend ist. Daher findet für die Beurteilung der Halle 001 eine Beurteilung gem. den Vorgaben des Abschnittes 7 der MIndBauRL statt.

Die Brandlastberechnung erfolgt somit für die erdgeschossigen Hallenbereiche.

Auf Basis dessen erfolgt die Brandlastberechnung der Hallenbereiche gem. dem Abschnitt 7, in Verbindung mit der Tabelle 5.

Ergänzende Hinweise/ Anmerkungen:

- Für die Ermittlung der Öffnungsgrößen (vertikal und horizontal) wurden im Rahmen der Brandlastberechnung die vorgelegten Planunterlagen herangezogen. Die Öffnungsflächen sind gem. den vorgelegten Planunterlagen (Werkpläne Entwurfsverfasser bzw. Betreiber), bzw. gem. Vorgabe der Brandlastberechnung herzustellen.
- Die ein – und zweigeschossigen Bürobereiche/ die Anbauten, welche an der südlichen, westlichen, nördlichen sowie östlichen Seite an den Hallenbereich angrenzen, werden brandschutztechnisch durch Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten (Bauart einer Brandwand/ siehe hierzu auch Kapitel 4.2.) vom Hallenbereich abgetrennt (siehe dazu auch Anlage 1).
- Im Allgemeinen gilt auch, dass Technikräume entsprechend durch feuerbeständige Decken und Trennwände von den Hallenbereichen abgetrennt werden. Öffnungen werden mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen geschlossen. Dadurch werden diese in Bezug auf die Brandlast bei der Brandlastberechnung ausgeklammert. Sollte die brandschutztechnische Abtrennung nicht erfolgen, muss eine entsprechende Berücksichtigung/ Anpassung in der Brandlastberechnung erfolgen. Hierauf wurde der Betreiber entsprechend hingewiesen.
- Auf den Dächern wird evtl. zu einem späteren Zeitpunkt eine PV-Anlage geplant. Gem. den Vorgaben der DIN 18230 gilt, dass brennbare Bauteile innerhalb des Daches aus brennbaren Baustoffen, die durch eine Unterdecke aus

nichtbrennbaren Baustoffen vom übrigen Brandbekämpfungsabschnitt abgetrennt werden, unberücksichtigt bleiben können. Weiter wird in der Erläuterung zur MIndBauRL ausgeführt, dass eine Berücksichtigung der Brandlasten im Außenbereich (vor Außenwänden) im Rahmen des Nachweises des Industriebaus nach DIN 18230-1 wegen der günstigen Wärmeabzugsbedingungen und der Tatsache, dass diese Brandlasten im Verfahren nach Abschnitt 6 nicht ermittelt werden, nicht erforderlich wird. Auch die zukünftig geplanten PV-Module und dazugehörigen Leitungen, etc. werden oberhalb des Daches angeordnet. Die PV-Module werden sich somit nicht innerhalb des Gebäudes befinden, eine Berücksichtigung in der Brandlastberechnung ist daher nicht erforderlich. Darüber hinaus kann angemerkt werden, dass die geplanten PV-Paneele selbst eine relativ geringe Brandlast aufweisen.

- Weiter befinden sich im Bereich der nordöstlichen und südöstlichen Außenwand der Halle Druckluftkessel. Bei den Kesseln handelt es sich um einen Drucklufttank (Umluft) mit ca. 32.500 Litern (8 Bar) und um zwei Drucklufttanks mit ca. 11.500 Litern Inhalt. Diese dienen als Puffer für das Druckluftnetz vor der Verteilung zu der Halle 001. Die Einspeisung erfolgt direkt aus dem Kesselhaus, sodass ein separater Kompressor an den Tanks somit nicht vorhanden ist. Die Leitungen zu den Werkhallen können neben den Behältern manuell sowie Elektronisch abgeschiebert werden. Die Medien in den Tanks tragen selbst nicht als Brandlast zum Brandgeschehen bei, daher werden diese nicht mit in die Brandlastberechnung einbezogen. Jedoch sind die Drucklufttanks dem Brandbekämpfungsabschnitt 1 zu zuordnen.
- Des Weiteren befindet sich auf der nordöstlichen Hallenseite im Außenbereich eine Trafostation. Auch hier kann, wie zuvor beschrieben, gemäß der Erläuterung zur MIndBauRL, aufgrund der günstigen Wärmeabzugsbedingungen und der Tatsache, dass diese Brandlasten im Verfahren nach Abschnitt 6 nicht ermittelt werden, auf eine Berücksichtigung der Brandlasten im Außenbereich (vor Außenwänden) im Rahmen des Nachweises des Industriebaus nach DIN 18230-1, verzichtet werden. Darüber hinaus kann angemerkt werden, dass die Trafostation selbst massiv aus nichtbrennbaren Baustoffen eingehaust ist. Jedoch ist das Trafohäuschen dem Brandbekämpfungsabschnitt 1 zu zuordnen.

- Hinweis zum Überdach:

Das Überdach im Bereich der Hallen 001 und 004 weist eine Fläche von ca. 212,18 m² auf. Dieses ist jedoch an beiden Längsseiten offen gestaltet (siehe dazu auch Anlage 1). Es kann in diesem Zusammenhang daher angenommen werden, dass die Wärme und die Rauchgase im Brandfall über die Seiten gut abziehen können. Weiter werden in diesen Bereichen ausschließlich nichtbrennbare Baustoffe/ Materialien gelagert. Dies ist durch den Betreiber entsprechend sicherzustellen. Darauf ist vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hinzuweisen. Diese Fläche wird zwar dem BBA 1 zugeschlagen, aber in Bezug auf die Brandlastberechnung werden die vorhandenen nichtbrennbaren Baustoffe/ Materialien nicht in die Berechnung einbezogen. Weiter werden die Halle 001 und 004 durch das vorstehend beschriebene Überdach brandschutztechnisch miteinander verbunden. Dahingehend ist ergänzend die Beurteilung im nachfolgenden Kap. 4.2. zu beachten.

Wie zuvor angemerkt, werden die Anbauten brandschutztechnisch von dem Hallenbereich abgetrennt. Auf Grund der brandschutztechnischen Abschottung, der geringen Flächengröße und der Gewährleistung einer frühzeitigen Alarmierung der Feuerwehr durch die Brandmeldetechnik, kann aus Sicht des Unterzeichners in den Anbauten auf eine Brandlasterfassung verzichtet werden.

Somit erfolgt lediglich für die Bereiche Hallenschiff I-II (Großteilelager/Kupplungswerkstatt) und Hallenschiffe III-VIII sowie der Gelenkwellenwerkstatt die Brandlastberechnung. Im Rahmen der Brandlastberechnung wurde zunächst die Gesamte Halle 001 (BBA 1 ohne Anbauten) global betrachtet. Zur weiteren Differenzierung wurden in einem weiteren Schritt die einzelnen Teilabschnitte für sich betrachtet (siehe Tabelle 2).

Die Halle 001 befindet sich zum Zeitpunkt der Brandlastaufnahme, nach Information des Betreibers, unter voller Auslastung und kompletter Belegschaft. Somit ist eine Erhöhung der Brandlast unter derzeitiger Nutzung nicht zu erwarten. Auf Grund dessen ist aus Sicht des Unterzeichners auch ein Sicherheitszuschlag von 10 % als ausreichend anzusehen.

Für eine möglichst genaue Wiedergabe der vorhandenen Brandbelastung ist hierzu eine repräsentative Brandlastermittlung im Bereich der Schiffe I/II in der Halle 001

durchgeführt worden, wonach sich eine durchschnittlichen Brandlast [$q_R = \text{kWh/m}^2$] von

$$\text{ca. } 57,66 \text{ kWh/m}^2$$

(siehe Anlage 3) ergibt. Diese wird im weiteren Verfahren auf die gesamte Halle extrapoliert.

Danach ergeben sich für den BBA 1 der Halle 001 die folgenden Rahmendaten:

Äquivalente Branddauer:

$$[t_{\ddot{a}} = q_R \times C \times W]$$

$$t_{\ddot{a}} = 13,82 \text{ [min]}$$

und eine

Erforderliche Feuerwiderstandsdauer:

$$[\text{erf } t_F = t_{\ddot{a}} \times \gamma \times \alpha_L]$$

$$\text{erf } t_F = 14,86 \text{ [min]} < \text{zul. 15 Minuten}$$

(mit: $\gamma = 1,18$ und $\alpha_L = 0,9$)

Gem. der Tabelle 5 der MIndBauRL ist somit konservativ gerechnet eine Fläche des Brandbekämpfungsabschnitts von [$\text{zul } A_{\text{bew}} > A_G \times F_{H1} \times F_{A1} + \sum_{i=2}^n F_{Hi} \times F_{Ai}$]

$$A_{\text{bew}} = 30.000 \text{ m}^2$$

möglich.

$$A_{\text{vorh.}} = \text{ca. } 16.757,65 \text{ m}^2$$

Bei der Berechnung wurden die vertikalen Öffnungsflächen auf Basis der Aussagen, welche dem Ersteller durch den Betreiber übermittelt wurden, zu Grunde gelegt, die horizontalen Flächen sind durch die Neugestaltung des Daches entsprechend der berechneten Mindestöffnungsfläche anzupassen (siehe hierzu auch Kapitel 5.1.1.).

Beurteilung:

HBO §33; MIndBauRL Kapitel 7; DIN 18230

Hinweis:

In Verbindung mit der Brandlastberechnung für die Halle 001 der „DB Fahrzeuginstandhaltung Werk Kassel“, wurde im Dezember 2021 eine Brandlastaufnahme, durch die Hügin Group International GmbH & Co.KG, durchgeführt. Hierzu wurde auf Grund der Nutzung in der Halle 001 (Radsatzinstandhaltung) eine äquivalente Brandlast im Bereich der Schiffe I und II aufgenommen, welche auf die gesamte Halle 001 hochskaliert wurde.

Im Rahmen der durchgeführten Brandlastaufnahme wurde eine Brandlast von ca. 57.66 kWh/m² ermittelt. Diese Brandlast ist vergleichbar mit der Nutzung einer Schlosserei mit ca. 56 kWh/m² (siehe hierzu auch Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen „Brandschutzerläuterung Bewertung Brandabschnittsgrößen / 115-03d“ Anhang C vom 19.12.2007“).

Weiterhin war die Halle 001, gem. Aussage des Betreibers, zum Zeitpunkt der Brandlastaufnahme, unter voller Auslastung, sodass eine Erhöhung der Brandlast im Rahmen der gleichbleibenden Nutzung zunächst nicht angenommen wird. Auch wurde die zukünftig zu erwartende Dacheindeckung inkl. der Dämmung (Trapezblechdach) mit als Brandlast in der Berechnung berücksichtigt.

Gemäß den Vorgaben der DIN 18230 dürfen Trapezblechdächer unberücksichtigt bleiben, wenn diese nach den Vorgaben der DIN 18234-1 bis DIN 18234-4 ausgeführt sind und wenn die äquivalente Branddauer $t_{\text{ä}} \leq 15$ min nicht überschritten wird.

Die errechneten äquivalente Branddauer $t_{\text{ä}}$ liegt bei 13,82 Minuten und unterschreitet somit das zulässige $t_{\text{ä}}$ von < 15 Minuten. Jedoch überschreitet das Dach eine Neigung von 20° geringfügig (vorhanden ca. 22° bis max. ca. 25°), was formell eine Abweichung von den Vorgaben der DIN 18234 darstellt. Bezogen auf die zu erfüllenden Schutzziele erfüllt das Dach, nach Rücksprache mit dem Systemgeber jedoch gleichwertig die Anforderungen der DIN 18234. Dies ist vor Bauausführung entsprechend durch den Systemgeber zu bestätigen. Auch in Verbindung mit der größeren Dachneigung wird das Schutzziel der MIndBauRL ausreichend erfüllt (siehe hierzu auch Kap. 4.7. „Dach“). Auch wenn die Schutzziele der DIN 18234 mit dem geplanten System (gem. Rücksprache mit dem Systemgeber) gleichwertig erfüllt werden, wurde die Brandlast des Daches dennoch teilweise in der Brandlastberechnung berücksichtigt (siehe dazu auch Anlage 3).

Auf Basis der vorstehend genannten Punkte kann daher angenommen werden, dass es sich bei der errechneten Brandlast von ca. 57.66 kWh/m² um einen realistischen Wert handelt.

Speziell ist in Verbindung mit den Teilflächen der Schiffe I/II, der Schiffe III-VIII und der Gelenkwellenwerkstatt zu beachten, dass diese entsprechend mit in der Brandlastberechnung berücksichtigt wurden (siehe hierzu auch Tabelle 2 im BSK).

Weiterhin ist in Bezug auf die Fläche des Wetterschutzdaches (Überdach zu Halle 004) zu beachten, dass dieser, gem. Aussage des Betreibers, frei von mobilen und betrieblichen Brandlasten gehalten wird. Dies wird entsprechend durch den Betreiber sichergestellt. Folglich wurde der Bereich des Überdaches zwar flächenmäßig im Rahmen der Brandlastberechnung berücksichtigt, jedoch führt dies nicht zu einer Erhöhung der durchschnittlichen Brandlast [q_R].

Tabelle 2: Ergebnisse Brandlastberechnung (t_ä, erf t_{F,SKb,3}, etc.)

	Gesamt	Schiffe 1 - 2	Schiffe 3 - 8	Gelenk- werkstatt	Einheit
q_R	57,66	57,66	57,66	57,66	kWh/m ²
c	0,218	0,218	0,218	0,218	min*m ² /kWh
w	1,1144	0,7390	1,1214	1,1614	-
t_ä	13,82	9,29	14,10	14,60	min
erf t_{F,SKb,3}	14,53	8,36	14,42	13,14	min
Konstruktion	F0	F0	F0	F0	

An die Tragkonstruktion werden in Verbindung mit der Brandlastberechnung gem. MIndBauRL Abschnitt 7, Tabelle 5 und Tabelle 6 (Zeile 2 Spalte 3) somit keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit gestellt. Auch darf sie gem. den Vorgaben der MIndBauRL aus normalentflammbaren Baustoffen bestehen (siehe hierzu auch Anlage 3). An die im Bestand vorhandene Tragkonstruktion (Stahltragwerk/ nichtbrennbaren Baustoffen) wird in Verbindung mit der Brandlastberechnung somit keine weitere brandschutztechnische Anforderung gestellt. Jedoch wird aus brandschutztechnischer Sicht eine Gesamtkonstruktion aus mind. nichtbrennbaren Baustoffen als zwingend notwendig angesehen, da diese sonst als solches mit in die Brandlastberechnung einfließen muss und sich somit eine höhere

Gesamtbrandlast ergibt. Die nichtbrennbare Tragkonstruktion ist daher aus brandschutztechnischer Sicht zu erhalten.

Weiter ist in Verbindung mit dem nichtbrennbaren Tragwerk die Thematik der „kinematischen Kette“ und ergänzend das Kap. 4.3. dieses Brandschutzkonzeptes zu beachten.

Anforderungen:

Die in den vorstehenden Absätzen „Zustand“ und „Beurteilung“ aufgeführten Punkte sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.

4.2. Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte

Zustand:

Das Gebäude wird in Verbindung mit der durchgeführten Brandlastberechnung gem. Abschnitt 7 der MIndBauRL in mehrere Brandbekämpfungsabschnitte (BBA) unterteilt (siehe dazu auch Anlage 1). Das Gebäude hält zu den Nachbargebäuden zunächst allseits einen Abstand von mind. 5,00 m ein. Lediglich auf der westlichen Gebäudeseite ist ein Wetterschutzdach (Überdach) aus nichtbrennbaren Baustoffen mit Brückenkran zur Halle 004 vorhanden. Dieses befindet sich ebenso über der Feuerwehrumfahrt (siehe dazu auch Kap. 7.1.).

Auf Basis der Brandlastberechnung ergeben sich für die Hallenbereiche somit nachfolgende Brandabschnittsgrößen beziehungsweise Größen für die Brandbekämpfungsabschnittsflächen.

BBA I: Schiffe I+ II, Schiffe III-VIII und Gelenkwerkstatt

Zulässig ist gem. den Vorgaben der Brandlastberechnung eine Brandbekämpfungsabschnittsgröße von max. 30.000 m². Somit ist die geplante Brandbekämpfungsabschnittsfläche von ca. 16.757,65 m² zulässig.

Hinweis zum Überdach:

Das Überdach im Bereich zwischen den Hallen 001 und 004 weist eine Fläche von ca. 212,18 m² auf (siehe dazu auch Anlage 1). In diesen Bereichen werden nach Information des Bauherrn ausschließlich nichtbrennbare Baustoffe/ Materialien gelagert. Diese Fläche wird gem. den Vorgaben der MIndBauRL dem BBA 1 zugeschlagen. Die bestehende Verbindung beider Hallen durch das Überdach stellt

formell eine Abweichung zum § 33 der HBO dar, welche im nachfolgenden Absatz „Beurteilung“ näher betrachtet wird.

Weitere brandschutztechnisch relevante Punkte:

Eine Lagerung vor den Außenwänden der Brandbekämpfungsabschnitte ist nach Information des Betreibers nicht mehr geplant. Die Einhaltung dieser Vorgaben wird entsprechend durch den Betreiber sichergestellt. Sofern eine Lagerung vor Außenwänden geplant ist, werden die vorgegebenen Abstände der MIndBauRL eingehalten. Dies gilt nicht für Materialien, welche ganzheitlich aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. In diesem Zusammenhang ist auch die Maßnahme Nr. 5 im Kap. 4.4. zu beachten. Weiter ist in diesem Zusammenhang auch die durchgeführte Brandlastberechnung zu beachten.

Auch Einbauten im Sinne der MIndBauRL sind in der Halle 001 vorhanden. Die Gesamtflächen der in dem Brandbekämpfungsabschnitt 1 geplanten Einbauten, liegen bei < 25% der Brandbekämpfungsabschnittsfläche. Die max. zulässige Fläche der einzelnen Einbauten von max. 600 m² wird im ebenso nicht überschritten.

Die raumbildenden Decken oberhalb der Einbauten sind nicht belastbar und dürfen nicht als begehbare Fläche / Lagerfläche genutzt werden. Bzgl. der Rettungswegführung auf den Einbauten ist ergänzend das Kap. 4.8.1. zu beachten. Einbauten mit erhöhter Brandlast (z. B. Serverraum) werden auch in Verbindung mit der Brandlastberechnung brandschutztechnisch abgetrennt (siehe dazu auch Anlage 1).

Die brandschutztechnisch vom Hallenbereich abgetrennten Büro- und Verwaltungsbereiche (Anbauten) werden, wie auch bereits im Kap. 4.1. beschrieben, „herkömmlich“ nach dem Abschnitt 6 der MIndBauRL beurteilt. Die gem. MIndBauRL max. zulässigen Flächen von 1.200 m² (Sicherheitskategorie 2, bei 2 oberirdischen Geschossen) werden in allen Bereichen eingehalten. Die gem. MIndBauRL geforderten Wärmeabzugsflächen (mind. 5 %) werden entsprechend über die Fensteröffnungen hergestellt. Der Nachweis der Tragfähigkeit (mind. feuerhemmend), welcher gem. MIndBauRL gefordert wird, ist für die in Kap. 6.3.1 der MIndBauRL aufgeführten Bauteile durch den Statiker nachzuweisen.

Beurteilung:HBO 2018 §33; MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7; DIN 18230

Die jeweiligen Anbauten/ die Brandbekämpfungsabschnitte werden wie folgt von dem BBA 1 voneinander abgetrennt.

Tabelle 3: erforderliche Abtrennung

Anbauten (BBA)	Fläche m²	Abtrennung	Nutzung
Hallenanbau Ost/Nordflügel (BBA 3)	595,96	Bauart einer Brandwand/ feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	Pneumatik-Werkstatt/ Büro
Hallenanbau Ost/Südflügel (BBA 4)	199,25	Bauart einer Brandwand/ feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	Pneumatik-Werkstatt
Hallenanbau Süd/Ostflügel (BBA 5)	634,29	Bauart einer Brandwand/ feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	Büro
Hallenanbau Süd/Westflügel (BBA 6)	588,48	Bauart einer Brandwand/ feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	Lagerwerkstatt Montage/Demontage
Hallenanbau West/Nordflügel (BBA 7)	406,49	Bauart einer Brandwand/ feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	Sozialbereich
Hallenanbau Nord (BBA 2)	382,66	Bauart einer Brandwand/ feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen	Schlauchwerkstatt, Umkleide, Duschen und Besprechungsraum

Gem. Kapitel 7.7.1 der MIndBauRL sind Brandbekämpfungsabschnitte mit einer Grundfläche von mehr als 10.000 m² durch für die Feuerwehr zugängliche Verkehrswege in Flächen von höchstens 10.000 m² zu unterteilen. Diese Verkehrswege müssen eine Mindestbreite von 5,0 m haben und möglichst geradlinig zu Ausgängen führen. Eine Unterteilung im BBA 1 im Bereich der Schiffe III-VIII ist vorgesehen, diese erfüllt jedoch nicht in allen Bereichen die Vorgaben der MIndBauRL (siehe dazu auch nachstehendes Kapitel „Beurteilung“ und Anlage 1).

Da die Grundfläche der vorhandenen Einbauten in dem Brandbekämpfungsabschnitt BBA 1 bei jeweils

< 600,00 m²

liegt und die Abstände untereinander mindestens

5 m

Betragen, sowie deren Flächen in Summe im Gesamten nicht mehr als

25%

der Grundfläche des Geschosses und der Brandbekämpfungsabschnittsfläche betragen, werden diese Flächen gem. den Vorgaben der MIndBauRL bei der Beurteilung der maximal zulässigen Brandabschnittsflächen nicht berücksichtigt und unterliegen folglich auch keinen weiteren brandschutztechnischen Anforderungen. Die Brandlasten der Einbauten, welche nicht brandschutztechnisch abgetrennt sind, werden jedoch in der Brandlastberechnung, gem. den Vorgaben der DIN 18230, berücksichtigt.

Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten:

Die ein- und zweigeschossigen Anbauten sind im Bestand durch feuerbeständige Wände, aus nichtbrennbaren Baustoffen und mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen von den erdgeschossigen Hallenbereichen getrennt (siehe Kapitel 4.5). Diesen Wänden kann auf Grund ihrer Bauart augenscheinlich auch ein zusätzlicher mechanischer Widerstand unterstellt werden. Dies ist jedoch von einem Statiker entsprechend nachzuweisen.

Jedoch können die Wände zur Trennung der Brandbekämpfungsabschnitte nicht 0,5 m über Dach geführt werden, was eine Abweichung im Sinne der MIndBauRL Abschnitt 5.10. darstellt. Somit besteht die konkrete Gefahr der Brandausbreitung über die Brandbekämpfungsabschnitte hinaus. Dies wird derzeit durch die noch vorhandene Trägerschalung aus Holz begünstigt. Da vor allem bei ungünstigen Windverhältnissen bei einem Brandereignis in den Obergeschossen der Anbauten die Wärme auf die noch vorhandene Trägerschalung der Dachlandschaft ausbreiten kann. Aus brandschutztechnischer Sicht kann die fehlende Überdachführung jedoch unter Berücksichtigung der folgenden Punkte vertreten werden:

1. Die brennbare Trägerschalung inkl. der brennbaren tragenden Bauteile wird im Rahmen der Dachsanierung entfernt und durch nichtbrennbare Baustoffe ausgetauscht.
2. Die Gesamte Halle (inkl. Anbauten wird), sofern noch nicht vorhanden, mit einer flächendeckenden automatischen Brandmelde- und Alarmierungsanlage

ausgestattet (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1). Somit kann der Personenschutz durch frühzeitige Alarmierung der im Gebäude befindlichen Personen für alle Bereiche gewährleistet werden. In Verbindung mit dem AVIOTEC-System ist auch speziell das Kapitel 5.2.1 zu beachten.

3. Das Dach der Halle liegt höher als das Dach der Anbauten, sodass sich in Verbindung mit der groß dimensionierten Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und der eher geringen Brandlast in der Halle ein gutes Rauch- und Wärmeabzugsverhalten einstellt und auch ein Brandüberschlag hallenseitig auf die Anbauten nicht zu erwarten ist. Auf Seiten der Anbauten wird das Dach im 5,00 m Bereich zu den aufgehenden Bauteilen unterseitig feuerbeständig (inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile) ertüchtigt, sodass ein Brandüberschlag von den Anbauten in die Hallen nicht zu erwarten ist.
4. In Verbindung mit der Wand zur Trennung der BBA 1 und BBA 4 ist weiterhin zu erwähnen, dass diese im Bestand in Teilen als ausgemauerte Holzfachwerkkonstruktion errichtet worden ist (siehe Anlage 1). Hier wird, auf der Seite des BBA 4, eine unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung, feuerbeständige Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen vorgesetzt. Diese ist bis unter die feuerbeständige Decke (Dach) nach Pkt. 3. zu führen und anzuschließen. Hallenseitig wird das Holzfachwerk feuerbeständig verkleidet, um ein einbeziehen in die Brandlastberechnung zu vermeiden.
5. Auch wenn die Betriebsfeuerwehr (Bahnfeuerwehr) gemäß Abschnitt 7 der MIndBauRL bei der Brandlastberechnung nicht angerechnet werden kann, hat sie einen positiven Einfluss auf die Einsatzvorbereitung. Bis zum Eintreffen der Berufsfeuerwehr Kassel kann diese bereits zur Einsatzvorbereitung die Wasserversorgung von Wasserentnahmestelle bis zum Verteiler bzw. zur Verlegung des 1. Strahlrohrs herstellen (siehe auch Kap. 3.5 im Mantelkonzept). Im Detail erfolgt diesbezüglich jedoch eine entsprechende Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel.
6. Darüber hinaus werden die Bewegungsflächen für die Feuerwehr auf allen Gebäudeseiten so angeordnet, dass sie sich sowohl in der Nähe der Gebäudezugänge sowie in einem Abstand von max. 15,00 m zu den Einspeisestellen von Wandhydranten befinden.

Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

Unterteilung übergroßer Brandabschnitte:

Im Bereich des Schiffs VII (BBA 1) wird die gem. MIndBauRL geforderte Mindestbreite von Verkehrswegen für die Feuerwehr von 5,0 m auf ca. 3,5 m eingeengt (siehe Abb. 4 sowie Anlage 1). Lediglich bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, einer selbsttätigen Feuerlöschanlage und bei einer rechnerischen Brandbelastung von weniger als 100 kWh/m² darf die Mindestbreite auf 3,5 m reduziert werden. Die vorhandene Betriebsfeuerwehr ist jedoch keine anerkannte Werkfeuerwehr im Sinne der MIndBauRL. Dies stellt somit eine Abweichung zur MIndBauRL dar. Auf Grund der derzeitigen Produktionsstraße ist eine Einhaltung der Mindestbreite in diesem Bereich nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich. Aus brandschutztechnischer Sicht kann dies jedoch unter Beachtung der folgenden Punkte vertreten werden:

1. Mit der Breite von 5 m soll eine zumindest zeitweise Verhinderung der Brandausbreitung erreicht werden. In Verbindung mit der errechneten Brandbelastung von ca. 57,66 kWh/m², liegt dieser Wert weit unter der max. geforderten 100 kWh/m². Somit ist gerade mal die Hälfte der zulässigen Brandlast vorhanden. Daher kann aus brandschutztechnischer Sicht eine zeitweise Verzögerung der Brandausbreitung weiterhin angenommen werden.
2. Auch ist hier die Betriebsfeuer, unter Beachtung, dass diese keine anerkannte Werkfeuerwehr ist, positiv zu erwähnen. Diese kann bereits erste Löschmaßnahmen vorbereiten bzw. sogar eigenständige durchführen.
3. Auch wenn die zugängliche Verkehrsfläche nicht als durchgehender 5 m breiter Streifen ausgeführt werden kann, ist die Einengung lediglich auf einem kurzen Teilabschnitt vorhanden. Vor und nach der Einengung stehen somit noch ausreichend als Freiflächen für die Feuerwehr zur Verfügung, welche eine Anordnung von Flächen für die Feuerwehr Abseits eines möglichen Brandes ermöglicht. Die vorhandene Einengung/ Engstelle wird in Abstimmung mit der zuständigen Betriebsfeuerwehr und der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel auch mit in den Feuerwehrplan aufgenommen.
4. Weiterhin ist in Verbindung mit dem geplanten videobasierten Branderkennungssystem (AVIOTEC), bezogen auf die Brandfrüherkennung, zeitgleich eine genauere Verortung des Brandherdes möglich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bereits aus einem nichtgefährdeten Bereich (außerhalb des Gebäudes), die Brandursache bzw. die Brandlast als solches genauer zu definieren und die Einsatztaktik entsprechend anzupassen.

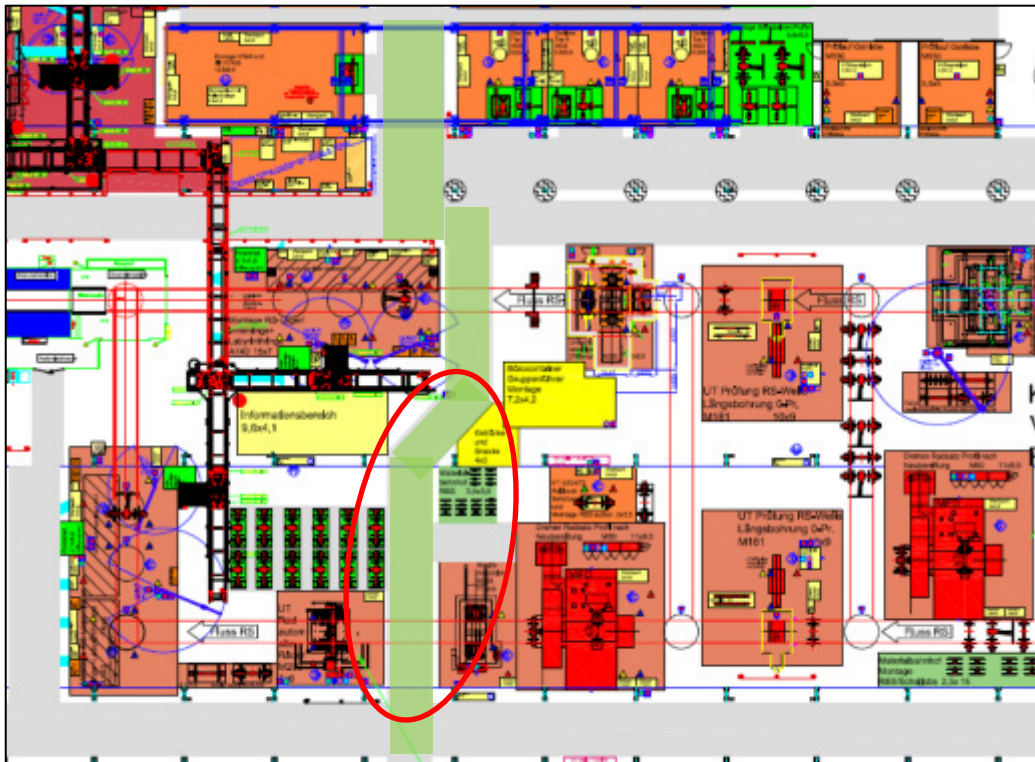


Abb. 4: Ausschnitt Maschinenstraße Schiff VII im Bereich des südlichen Gebäudezugang (Mitte)

Hinweis: Die Messung der erforderlichen Breiten erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Grundrisspläne des Betreibers statt. Die Einhaltung der erforderlichen Breiten gem. vorstehender Beurteilung obliegt dem Betreiber und ist durch diesen sicherzustellen.

Verbindung mit Halle 004 durch Überdach:

Zwischen Halle 001 und 004 befindet sich im Bestand eine überdachte Kranbahn (Wetterschutzdach/Überdach). Diese Überdachung ist nicht durch eine Brandwand von den jeweiligen Hallen abgetrennt und stellt somit zunächst eine brandschutztechnische Verbindung zwischen den beiden Hallen dar. Eine Abtrennung durch eine Brandwand ist aus betriebsablauftechnischen Gründen nicht möglich. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch aus den folgenden Punkten vertreten werden:

1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet.
2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten

ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird.

3. Weiterhin steht die Stahlkonstruktion für sich gelöst von den anderen, angrenzenden Baukörpern. Somit ist bei einem evtl. Einsturz des Überdaches, nicht mit dem Einsturz einer angrenzenden Halle zu rechnen. Eine entsprechende ergänzende Aussage erfolgt in diesem Zusammenhang auch noch durch den Statiker.
4. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

Inneckbereich Brandwand

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL gilt bei Gebäude/Gebäudeteile die über Eck zusammenstoßen und durch eine Brandwand getrennt werden müssen, dass der Abstand dieser Wand von der inneren Ecke mindestens 5 m betragen muss. Das gilt nicht, wenn der Winkel der inneren Ecke mehr als 120 Grad beträgt oder mindestens eine Außenwand auf 5 m Länge als Brandwand aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt wird.

Im Übergangsbereich/ Eckbereich vom BBA 7 zu BBA 1 befindet sich ein Überdach, welches formell eine Abweichung von den Vorgaben der MIndBauRL darstellt. Weiter entsteht in Verbindung mit den im Bestand vorhandenen Gegebenheiten auch ein Versatz der Brandbekämpfungsabschnittswand (siehe dazu auch Anlage 1).

Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Abweichung aus den nachstehenden Gründen vertreten werden:

1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet.

2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird.
3. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.
4. Die Wand im Übergangsbereich (Eckbereich) zwischen Hallenschiff I-II und Hallenschiff III wird im Obergeschoss als Brandwand (unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen) hergestellt. Im EG wird die Wand (mit Ausnahme der Öffnungen) ebenso als Brandwand ausgeführt. In den Bereichen, in welchen der obere Abschluss der jeweiligen Räume nicht feuerbeständig hergestellt werden kann, wird die Brandwand jeweils mind. 0,50 m über die Bedachung geführt.
Die Decke zwischen EG und OG wird im Bereich des Versatzes inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile mind. raumabschließend feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

Anforderungen:

1. Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten müssen in der Bauart von Brandwänden unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung, feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen errichtet werden. Bzgl. der fehlenden Überdachführung der Wände von mind. 0,5 m sind die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
In den Bereichen, in welchen die feuerbeständige Auskragung nicht hergestellt werden kann (z. B. Eckbereich Hallenschiff I-II und Hallenschiff III) muss die Brandwand mind. 0,50 m über die Dachhaut geführt werden (siehe dazu auch

- Anlage 1). Die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.
2. Öffnungen innerhalb von Wänden nach Pkt. 1 werden höherwertig mit mind. feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen gem. Tabelle 6 MIndBauRL geschlossen. Sofern Tore verbaut werden, werden diese ebenso entsprechend höherwertig feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend hergestellt. Sofern dies aus bauprodukttechnischen Gründen nicht möglich ist, werden zugelassene Türen mit entsprechenden Anforderungen verbaut. Die Vorgaben der entsprechenden Systemgeber sind zu beachten und umzusetzen.
 3. Abschlüsse, die aus betrieblichen Gründen offenzuhalten sind, sind mit Feststellanlagen versehen, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen bewirken.
 4. Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen, müssen inkl. ihrer tragenden und aussteifenden Bauteile feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
 5. Feststehende Verglasungen in diesen Wänden müssen feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
 6. Bauteile greifen in die Wände nach Pkt. 1 nur soweit ein, dass deren Feuerwiderstandsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird; für Leitungen, Leitungsschlitze und Schornsteine gilt dies entsprechend.
 7. Brandbekämpfungsabschnitte mit einer Grundfläche von mehr als 10.000 m² sind durch für die Feuerwehr zugängliche Verkehrswege in Flächen von höchstens 10.000 m² zu unterteilen. Diese Verkehrswege müssen eine Mindestbreite von 5,0 m haben und möglichst geradlinig zu Ausgängen führen. Zur Unterteilung der BBA durch die vorgenannten Verkehrswege für die Feuerwehr sind die in den Industriebetrieben für den innerbetrieblichen Transport eingerichteten Wege zulässig, wenn sie für die Feuerwehr zugänglich sind. Ergänzend hierzu sind die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
 8. Müssen Gebäude/Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen, durch eine Brandwand getrennt werden, so muss der Abstand dieser Wand von der inneren Ecke mindestens 5 m betragen; das gilt nicht, wenn der Winkel der inneren Ecke mehr als 120 Grad beträgt oder mindestens eine Außenwand auf 5 m Länge als Brandwand aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt wird.

9. Im Überhangsbereich der Brandwand muss ein mind. 0,50 m vor der Außenwand vorstehender Teil der Brandwand angeordnet werden der einschließlich seiner Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen besteht. Alternativ kann der im Übergangsbereich der Brandwand angeordnete Außenwandabschnitt mit einer Breite von mind. 1,00 m einschließlich seiner Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden.
10. Außenwandbekleidungen von Brandwänden müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen nichtbrennbar sein.
11. Bauteile mit brennbaren Baustoffen dürfen über Brandwände nicht hinweggeführt werden.
12. Bei Außenwandkonstruktionen, die eine seitliche Brandausbreitung begünstigen können, wie hinterlüftete Außenwandbekleidungen oder Doppelfassaden, sind gegen die Brandausbreitung im Bereich der Brandwände besondere Vorkehrungen zu treffen. Der Hinterlüftungsspalt darf über die Brandwand nicht hinweggeführt werden. Der Hinterlüftungsspalt ist mindestens in Brandwanddicke mit einem im Brandfall formstabilen Dämmstoff mit einem Schmelzpunkt von $> 1.000\text{ }^{\circ}\text{C}$ auszufüllen. Derartige Außenwandkonstruktionen sind nicht geplant.
13. Die Punkte aus den vorstehenden Absätzen „Planung“ und „Beurteilung“ sind zu beachten und umzusetzen.
14. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.3. Tragende Wände, Pfeiler und Stützen

Zustand:

Die tragenden und aussteifenden Bauteile der Halle sind im Bestand aus nichtbrennbaren Baustoffen in Stahlbauweise (Stahlfachwerkbinder/-fachwerkstützen) hergestellt. Die Tragkonstruktion des Daches ist im Hallenbereich mit Fachwerkbindern aus Stahl und Koppelpfetten aus Holz (mind. normalentflammbare Baustoffe) ausgeführt (siehe dazu auch Kap. 4.7). Im Rahmen der Dachsanierung werden die Holzbauteile zurückgebaut und durch nichtbrennbare Bauteile ersetzt.

Die Anbauten sind in massiver Bauweise (Mauerwerk) errichtet worden. Lediglich im südöstlichen Bereich, zwischen dem BBA 4 und dem BBA 1 ist ein kleiner Teil als Holzfachwerkwand errichtet worden (siehe dazu auch Anlage 1). Diese Wand (zur Trennung von BBA) bzw. im Luftraum Außenwand trägt jedoch lediglich sich selbst.

Eine entsprechende brandschutztechnische Beurteilung ist hierzu im Kapitel 4.2, im Rahmen der Abweichung bereits erfolgt.

Beurteilung:

HBO 2018 § 30; MIndBauRL Kapitel 7.5

Die tragende Struktur erfüllt zunächst die Anforderung gemäß MIndBauRL, lediglich Teile der Dachkonstruktion (Koppelpfetten) bestehen aus brennbaren Baustoffen (Holz). Die aus Holz bestehenden Koppelpfetten (tragende Bauteile) müssen entsprechend aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden (siehe hierzu auch Kapitel 4.7.). Hier erfolgt, nach Information des Bauherrn, in Verbindung mit der Dachsanierung, ein entsprechender Austausch.

Industriebauten – insbesondere solche mit Tragwerken ohne klassifiziertem Feuerwiderstand – müssen statisch konstruktiv so errichtet sein, dass bei einem Versagen von Bauteilen, bei lokal begrenzten Bränden, nicht ein plötzlicher Einsturz des Haupttragwerkes außerhalb des betroffenen Brandbereichs durch z. B. Bildung einer kinematischen Kette angenommen werden muss. Die Erbringung dieses Nachweises obliegt dem Statiker. Eine entsprechende Bestätigung des Statikers liegt vor (siehe hierzu auch Anlage 6).

Weiterhin kann in diesem Zusammenhang auch positiv das geplante videobasierte Branderkennungssystem (AVIOTEC) herangezogen werden (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1). Ergänzend zu der Brandfrüherkennung, wird zeitgleich auch eine genauere Verortung des Brandherdes möglich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bereits aus einem nichtgefährdeten Bereich (außerhalb des Gebäudes), die Brandursache bzw. die Brandlast als solches genauer zu definieren und die Einsatztaktik entsprechend anzupassen.

Anforderungen:

1. Die tragende Struktur muss in den Hallen mind. aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Tragende Wände, Pfeile, und Stützen aus brennbaren Baustoffen sind zur Vermeidung des Brandbeitrages mind. feuerbeständig zu verkleiden (Kapseln der Brandlast).
2. Das Tragwerk muss statisch konstruktiv so errichtet sein, dass bei Versagen von Bauteilen bei lokal begrenzten Bränden nicht ein plötzlicher Einsturz des Haupttragwerkes außerhalb des betroffenen Brandbereichs durch z. B. Bildung

einer kinematischen Kette angenommen werden muss. Dies ist durch einen Statiker entsprechend nachzuweisen.

3. Die tragenden und aussteifenden Bauteile der Anbauten, welche eine tragende Funktion für das Dach haben, müssen in Verbindung mit der unterseitigen feuerbeständigen Ertüchtigung der Dachflächen ebenso mind. die Anforderung „feuerbeständig“ erfüllen.
4. Die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.
5. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.4. Außenwände

Zustand:

Die Außenwände bestehen zum Teil aus Ziegelmauerwerk und ausgemauerten Stahl- und Holzfachwerk. In Verbindung mit dem Holzfachwerk ist das Kapitel 4.2. und 4.3. zu beachten (siehe hierzu auch Anlage 1). Fensteröffnungen im Bereich der Halle sind Festverglast (Industrieverglasung, teilweise Polycarbonat-Doppelstegplatten).

Beurteilung:

HBO 2018 § 31; MIndBauRL Kapitel 5.12

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL gilt, dass Außenwände im Bereich der hier zu beurteilenden Holzfachwerkwand mind. die Anforderung „feuerhemmend“ erfüllen muss, da diese in Teilen aus brennbaren Baustoffen bestehen. Dies ist durch den Tragwerksplaner entsprechend nachzuweisen.

Innenseitig erfolgt eine feuerbeständige Verkleidung der brennbaren Bauteile, sodass auf ein Ansetzen dieser im Rahmen der Brandlastberechnung verzichtet werden kann. Von außen werden die Bauteile durch das Dach vor einer Beflammung geschützt, da dieses von innen nach außen die Anforderung „feuerbeständig“ erfüllt.

Anforderungen:

1. Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lange begrenzt ist.
2. Nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden, sie sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn sie als raumabschließende Bauteile feuerhemmend sind, dies gilt nicht für Fenster, Türen, Fugendichtungen und

brennbare Dämmstoffe in nichtbrennbaren geschlossenen Profilen der Außenwandkonstruktion.

Nichttragende Außenwände dürfen bei erdgeschossigen Industriebauten aus schwerentflammenden Baustoffen bestehen.

3. Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen im Hallenbereich müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen mind. aus schwerentflammenden Baustoffen bestehen. Unterkonstruktionen aus normalentflammenden Baustoffen sind zulässig, wenn die Anforderung nach Nr. 1 erfüllt wird. Bzgl. der Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten und der Wände des notwendigen Treppenraumes ist das Kap. 4.2. und das Kap. 4.8.3. zu beachten.
4. Schwerentflammende Baustoffe dürfen nicht brennend abfallen oder abtropfen.
5. Die Lagerung von brennbaren Stoffen an Außenwänden und deren Öffnungen, etwa auf Rampen oder unter Vordächern, ist nur zulässig, wenn ein Mindestabstand eingehalten wird:
 - 6,00 m, wenn die Außenwand aus Baustoffen der Baustoffklasse B1 besteht und
 - 3,00 m, wenn die Außenwand aus Baustoffen der Baustoffklasse A besteht.Auf einen Mindestabstand kann verzichtet werden, wenn die Außenwand einschließlich ihrer Öffnungsverschlüsse feuerbeständig ist und aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht. Eine Lagerung vor den Außenwänden und unter Vordächern ist nach Rücksprache mit dem Betreiber nicht geplant. Dies wird entsprechend organisatorisch sichergestellt.
6. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.5. Trennwände

Zustand:

In den einzelnen Brandbekämpfungsabschnitten sind Trennwände zur Abtrennung von Räumen mit erhöhter Brandgefahr und zur Kapselung von Brandlasten vorhanden (siehe dazu auch Kap. 4.1. und Anlage 1). Zusätzlich sind auch Trennwände zur Abtrennung von sicherheitstechnisch relevanten Anlagen vorhanden.

Weiter sind auch im Bereich der Anbauten Trennwände zur Unterteilung der Nutzungseinheiten vorhanden, welche massiv errichtet sind.

Beurteilung:

HBO 2018 § 32; MIndBauRL Kapitel 7.5

Stahlfachwerk:

Das Stahlfachwerk überbrückt die Trennwand zur Trennung der Brandbekämpfungsabschnitte nicht bzw. greift nicht soweit in die Trennwände ein, dass ein Verlust der erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit zu erwarten ist. In Verbindung des Ausdehnungsverhaltens unter Erwärmung im Brandfall ist sicherzustellen, dass die Stahlbauteile kein Versagen des Raumabschlusses der Trennwand bewirken. Dies ist durch den zuständigen Statiker entsprechend nachzuweisen.

Einbauten:

In der Halle sind Einbauten sowie eingestellte Räume vorhanden. Gem. Abschnitt 7 der MIndBauRL bestehen an Einbauten zunächst keine brandschutztechnischen Anforderungen. Einbauten, welche eine erhöhte Brandgefahr darstellen, bzw. in Verbindung mit der Brandlastberechnung nicht berücksichtigt werden sollen, sind durch raumabschließende Wände und Decken jedoch entsprechend feuerbeständig abzutrennen. Die Türöffnungen in diesen Räumen werden mind. mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen geschlossen. Dies ist entsprechend baulich sicherzustellen.

Hinweis: In Verbindung mit sicherheitstechnisch relevanten Anlagen können sich ggf. höhere Anforderungen ergeben. Die entsprechenden anzuwendenden Regeln der Technik sind zu beachten und umzusetzen (siehe dazu auch Kap. 5.1. bis Kap. 5.5 und Kap. 7.2 bis Kap. 7.3.).

Auch der Serverraum wird feuerbeständig von der Halle abgetrennt. Der Serverraum steht jedoch auf einer Stahlkonstruktion, welche lediglich aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht. Somit erfüllt der Serverraum selbst, bzw. dessen Wände und Decken nur die feuerbeständige Anforderung von innen nach außen. Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann dies jedoch vertreten werden, da die Brandgefahr hier vom inneren des Serverraums ausgeht, bzw. das zu erreichende Schutzziel auf diese Weise ausreichend erfüllt wird. Bei einem Brandszenario im Serverraum ist in Verbindung mit den geplanten Maßnahmen nicht von einer Gefährdung (Brandbelastung) von Personen und angrenzenden Bauteilen auszugehen. Im Feuerwehrplan erfolgt dahingehend auch ein

entsprechender Hinweis. Ebenso kann positiv angemerkt werden, dass in dem hier zu betrachtenden Gebäude eine Brandmelde- und Alarmierungsanlage installiert wird (siehe dazu auch Kap. 5.2.).

Gem. den Vorgaben der HBO gilt, dass Trennwände zwischen Nutzungseinheiten erforderlich sind. Eine Nutzungseinheit ist ein Bereich, welcher durch einen zusammenhängenden Personenkreis genutzt wird und räumlich miteinander in Verbindung steht. Im Erdgeschoss ist die räumliche Verbindung zwischen den Räumen im Bereich der Anbauten teilweise nicht gegeben, sodass der Verzicht der Trennwände teilweise eine Abweichung von den Vorgaben der HBO darstellt, welche aus brandschutztechnischer Sicht aus den nachstehenden Gründen vertreten werden kann:

1. Das gesamte Objekt wird mit einer Brandmelde- und Alarmierungsanlage ausgestattet, sodass die betroffenen Personen im Brandfall frühzeitig alarmiert werden (siehe dazu auch Kap. 5.2.1).
2. Weiter wird lediglich in den Bereichen auf die Trennwände verzichtet, welche sich im Erdgeschoss befinden.
3. Zudem werden lediglich Räume mit einer zusammenhängenden Bruttogrundfläche von < 200 m² miteinander verbunden (siehe dazu auch Anlage 1).

Anforderungen:

1. Die Trennwände von Räumen oder Einbauten mit sicherheitstechnischen Anlagen sind gem. den Vorgaben der MLAR, der EltBauVO, sowie den entsprechend anzuwendenden Regeln der Technik herzustellen.
2. Trennwände in Räumen oder Einbauten mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr und auch Räume im Bereich der Halle, welche nicht in die Brandlastberechnung einbezogen wurden, müssen mind. feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden. Dies gilt ebenso für Decken von diesen Einbauten. Öffnungen in diesen Wänden werden höherwertig mit mind. feuerhemmenden, rauchdicht- und selbstschließenden Türen geschlossen. Ergänzend sind auch die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
3. Trennwände sind bis zur Rohdecke, in Dachgeschossen bis unter die Dachhaut zu führen. Werden die Trennwände nur bis unter die Rohdecke geführt, muss das Dach/ die Decke alternativ in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse der Trennwände ausgeführt werden.

4. Abschlüsse, die aus betrieblichen Gründen offenzuhalten sind, müssen mit Feststellanlagen versehen werden, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen bewirken.
5. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.6. Decken

Zustand:

Die Decken der zweigeschossigen Anbauten sind in Stahlbetonbauweise hergestellt und erfüllen augenscheinlich mind. eine Feuerwiderstandsdauer von mind. 30 Minuten.

In den Hallenbereichen sind ebenso brandschutztechnisch relevante Decken von Einbauten sowie von Räumen mit erhöhter Brandgefahr, bzw. von Räumen, welche nicht mit in die Brandlastberechnung einbezogen werden sollen, vorhanden.

Beurteilung:

HBO 2018 § 34; MIndBauRL Kapitel 7.

In Verbindung mit Decken von Einbauten, welche eine erhöhte Brandgefahr darstellen und in Verbindung mit Räumen, welche in Verbindung mit der Brandlastberechnung nicht berücksichtigt werden sollen gilt, dass diese entsprechend feuerbeständig abzutrennen sind.

Hinweis:

Die Decke vom Serverraum erfüllt die Anforderung feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen im Bestand nur von unten nach oben (siehe dazu auch Abweichung Kap. 4.5.).

Anforderungen:

1. Die Decken im Bereich der Anbauten müssen mind. feuerhemmend ausgebildet sein. In Verbindung mit der Thematik der aufgehenden Bauteile sind ergänzend die Kap. 4.1., 4.2. und 4.7. zu beachten.
2. Die Decken von Räumen und Einbauten mit erhöhter Brandgefahr und auch Räume im Bereich der Halle, welche nicht in die Brandlastberechnung einbezogen wurden, müssen mind. von unten nach oben feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden. Ergänzend sind die Punkte aus den vorstehenden Absätzen „Planung“ und „Beurteilung“ sowie das Kapitel 4.5. zu beachten und umzusetzen.

3. Dächer von Anbauten, die im Bereich von Wänden zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten sind, müssen von unten nach oben, inklusive ihrer tragenden und aussteifenden Bauteile, feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden (siehe hierzu auch Kap. 4.7 Dach).
4. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1 beachten).

4.7. Dach

Zustand:

Das Dach ist eine Graben-Scheddach-Kombination und besteht aus einer Stahlfachwerksattelbinder-Konstruktion mit aufgesetzten Satteloberlichtern, welche aus Drahtglas und teilweise auch mit Polycarbonat-Doppelstegplatten errichtet wurden. Die Dacheindeckung wurde teilweise aus Wellaluminium bzw. Bahneneindeckungen auf Holzschalung/Holzpfeilen bzw. Leichtbetondielen hergestellt. Im Rahmen der Dachsanierung werden alle Holzbauteile (z. B: Holzschalung, Holzpfeilen, etc.) zurückgebaut. Die neue Dacheindeckung soll aus wärmeisolierten Trapezblechen hergestellt werden, wobei die Stahlunterkonstruktion/ Haupttragwerk) erhalten bleibt. Die Dachdämmung ist mit einer brennbaren Dämmung geplant. Ebenso ist zu einem späteren Zeitpunkt eine Photovoltaikanlage geplant, die im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes daher bereits mitbetrachtet wird.

Beurteilung:

HBO 2018 § 35; MIndBauRL Kapitel 7.6, 5.13

Großflächige Dächer:

Gem. MIndBauRL sind zusammenhängende Dachflächen so auszubilden, dass eine Brandweiterleitung innerhalb eines Brandabschnitts oder eines Brandbekämpfungsabschnittes über das Dach ausreichend behindert wird. In Verbindung mit der zukünftig geplanten Photovoltaikanlage und der Tragfähigkeit der Dachkonstruktion, soll hier ein verhältnismäßig leichter Dachaufbau verwendet werden. Hierzu ist es geplant ein entsprechend zugelassenes System eines Systemgebers zu verwenden, welches die Anforderung der DIN 18234 in Bezug auf die Schutzziele auch für die im Bestand vorhandenen Dachneigungen von $> 20^\circ$ gleichwertig erfüllt. Dies ist entsprechend durch den Systemgeber, vor Ausführung, zu bestätigen. Im Allgemeinen gilt, dass die Vorgaben der Systemgeber zu beachten und umzusetzen sind. Da die Vorgaben der DIN 18234 gleichwertig erfüllt werden und die

Vorgaben der MIndBauRL lediglich eine nichtabschließende Aufzählung aufführt, stellt dies formell keine Abweichung dar.

Weiter ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass die brennbaren Bauteile des Daches auch mit in die Brandlastberechnung aufgenommen wurden (siehe hierzu auch Kap. 4.1.).

Vordächer/ Überdächer:

Im Allgemeinen sind im Bestand Vordächer vorhanden, welche aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt sind. Diese befinden sich teilweise auch im Bereich von Rettungswegen. Diese haben jedoch jeweils eine Tiefe von kleiner 15 m. Zwischen Halle 001 und Halle 004 ist im Bestand zusätzlich auch noch ein Wetterschutzdach als Überdach (ca. 10,30 m x 20,6 m) vorhanden, welches im Gesamten aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt ist. Dieses Überdach ist als eine selbststehende Stahlkonstruktion errichtet worden (siehe hierzu auch Kap. 4.2 Abweichung). Unter diesem Überdach werden gemäß Aussage des Betreibers lediglich nichtbrennbare Materialien kurzzeitig gelagert. Dies wird seitens des Betreibers entsprechend sichergestellt.

Überdach im Bereich von aufgehenden Bauteilen

Gem. den Vorgaben der HBO gilt, dass Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, innerhalb eines Abstands von 5 m von diesen Wänden als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit haben müssen, wie die Decken des Gebäudes oder Gebäudeteils, an das sie angebaut werden. Folglich müsste auch das im Bestand vorhandene Überdach im Bereich vom BBA 7 die vorgenannten Anforderungen (von unten nach oben, inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile, feuerbeständig) erfüllen. Das nichtbrennbare Überdach stellt somit formell eine Abweichung im Sinne der HBO dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Ausführung aus den nachstehenden Gründen vertreten werden:

1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet.
2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im

Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird.

3. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

Dies stellt eine Abweichung im Sinne der HBO dar.

Photovoltaik-Anlage:

Zukünftig ist eine PV-Anlage geplant. Aus brandschutztechnischer Sicht ist bezüglich der geplanten PV-Anlagen eine frühzeitige Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle in Bezug auf die zu beachtenden Rahmendaten und in Bezug auf eine ggf. erforderliche Abschaltvorrichtung der Photovoltaikanlage für die Feuerwehr zu halten. Durch diese wird sichergestellt, dass im Brandfall keine elektrischen Gefahren für die Einsatzkräfte entstehen können. Die Positionierung und Ausbildung der Abschaltvorrichtung ist dann ebenso mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen.

Weiter wird darauf hingewiesen, dass bei der Installation der PV-Elemente auch beachtet werden muss, dass die erf. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen nicht beeinträchtigt werden dürfen. Hier wird ebenso eine frühzeitige Abstimmung mit dem entsprechenden Anlagensachverständigen empfohlen.

Ebenso ist zu beachten, dass die entsprechenden Abstände der PV-Paneele zu den Wänden zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten (Brandwand) eingehalten werden müssen. Darüber hinaus sind in Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr für jede PV-Anlage Anlagenübersichtspläne zu erstellen. Bzgl. der Brandlastermittlung ist die Anlage 3 zu beachten und umzusetzen.

Anforderungen:

1. Das Dach muss als harte Bedachung hergestellt werden, d.h., eine ausreichende Widerstandsfähigkeit durch Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme muss ausreichend lang gewährleistet sein. Die Forderungen hinsichtlich der harten Bedachung gelten im Bereich der Halle nicht für die erforderlichen Rauch- und Wärmeabzugsflächen.
2. Das Haupttragwerk sowie die Koppelpfetten des Daches der Halle müssen mind. aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden. Die bestehenden brennbaren Bauteile (Koppelpfetten, Latten, etc.) sind hierzu zurückzubauen.
3. Nr. 1 gilt nicht für:
 - Gebäude ohne Aufenthaltsräume und ohne Feuerstätten mit nicht mehr als 50 m³ Brutto-Rauminhalt,
 - Lichtdurchlässige Bedachungen aus nicht brennbaren Baustoffen, brennbare Fugendichtungen und brennbaren Dämmstoffen in nicht brennbaren Profilen sind zulässig
 - Eingangsüberdachungen und Vordächern aus nichtbrennbaren Baustoffen.

In Verbindung mit dem im Bestand vorhandenen Überdach zwischen Halle 001 und 004 ist ergänzend der vorstehende Absatz „Beurteilung“ und das Kapitel 4.2 zu beachten und umzusetzen.
4. Dachüberstände, Dachgesimse, Zwerchhäuser und Dachaufbauten, lichtdurchlässige Bedachungen, Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Oberlichte und Solaranlagen werden so angeordnet und hergestellt, dass Feuer nicht auf andere Gebäudeteile und Nachbargrundstücke übertragen werden kann.

Von der Außenfläche von Brandwänden und von der Mittellinie gemeinsamer Brandwände müssen

 - mindestens 1,25 m entfernt sein
 - a) Dachflächenfenster, Oberlichte, Lichtkuppeln und Öffnungen in der Bedachung, wenn diese Wände nicht mindestens 0,30 m über die Bedachung geführt sind und
 - b) Photovoltaikanlagen, Zwerchhäuser, Dachgauben und ähnliche Dachaufbauten aus brennbaren Baustoffen, wenn sie nicht durch diese Wände gegen Brandübertragung geschützt sind, und
 - mindestens 0,50 m entfernt sein
 - a) Photovoltaikanlagen, deren Außenseiten und Unterkonstruktion aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und

b) Solarthermieranlagen.

5. Bei zusammenhängenden Dachflächen größer 2.500,00 m² müssen Vorkehrungen gegen eine Brandweiterleitung getroffen werden. Unter Berücksichtigung der geplanten brennbaren Dämmung sind die Vorgaben der DIN 18234-1/DIN 18234-2 zu beachten und umzusetzen. Ergänzend sind die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
6. Im Bereich von Dachdurchdringungen müssen Vorkehrungen getroffen werden, die eine Brandweiterleitung bei einer Einwirkung eines Entstehungsbrandes von unten vermeiden. Dies gilt als erfüllt bei Dächern nach DIN 18234-1 und -2, wenn die Durchdringungen nach DIN 18234-3/DIN 18234-4 ausgebildet werden.
7. Bei der Anordnung und Installation von Photovoltaikanlagen an Wand- bzw. auf Dachflächen ist darauf zu achten, dass Brandabschnitte nicht durch die einzelnen Module überbrückt und somit die Ausbreitung eines Brandes ermöglicht wird. Diese werden daher in einem entsprechenden Abstand von der Brandwand angeordnet (siehe dazu auch Anlage 1). Aus brandschutztechnischer Sicht ist auf Grund der geplanten Ausführung der Module mind. ein Abstand von ca. 1,25 m zwischen den entsprechenden Modulen und den Außenkanten der Brandwand (BBA) erforderlich. In Verbindung mit dem verwendeten Systems sind die Vorgaben des Systemgeber zur Erfüllung der Vorgaben der DIN 18234 zu beachten und umzusetzen.
8. Allgemein sind in Verbindung mit der geplanten Photovoltaikanlage die erf. Abstände und Schnittstellen zu den sicherheitstechnisch relevanten Anlagen (z. B. RWA, Blitzschutzanlage, etc.) zu beachten. Es zu beachten, dass bei der Installation der PV-Elemente, dass die erf. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen nicht beeinträchtigt werden dürfen. Hier wird eine frühzeitige Abstimmung mit dem entsprechenden Anlagensachverständigen empfohlen. Auch in Bezug der Anordnung der Wechselrichter und einer ggf. erforderliche Abschaltvorrichtung der Photovoltaikanlage für die Feuerwehr ist eine frühzeitige Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich. Des Weiteren können für Wartungsarbeiten bzw. zu Zwecken von Löscharbeiten Wartungsgänge bzw. Freiflächen auf dem Dach erforderlich und damit verbunden für jede PV-Anlage Anlagenübersichtspläne erforderlich werden. Auch hierzu ist eine frühzeitige Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich.

9. Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, werden innerhalb eines Abstands von 5 m von diesen Wänden als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließend der sie tragenden und aussteifenden Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit, wie die Decken des Gebäudes oder Gebäudeteils haben, an das sie angebaut werden. Wie auch bereits im Kap. 4.1. beschrieben, sind die Dächer der Anbauten daher inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile raumabschließend feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen herzustellen.
10. Die Punkte aus dem vorstehenden Kapitel „Beurteilung“ sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.
11. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.8. Rettungskonzept

4.8.1. Rettungswegführung

Zustand:

Für die Hallenbereiche stehen direkte Ausgänge ins Freie zur Verfügung. Für die Anbauten stehen notwendige Treppenräume sowie anleiterbare Fenster zur Verfügung. Weiter sind in den Anbauten bzw. für die Einbauten in der Produktionshalle auch interne Verbindungstreppen vorhanden.

Als Rettungswege stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Geschoss	1. Rettungsweg	2. Rettungsweg
EG Halle (Schiff I/II, Schiff III/VIII, Gelenkwerkstatt)	Direkter Ausgang ins Freie; notwendiger Treppenraum	Direkter Ausgang ins Freie; notwendiger Treppenraum
Einbauten (< 200 m²) Halle	über Notwendige Treppe und Hauptgänge ins Freie	
EG Anbauten	Direkter Ausgang ins Freie; notwendiger Treppenraum; über anderen BBA ins Freie	Direkter Ausgang ins Freie; notwendiger Treppenraum; Fensterausstieg; über anderen BBA weiter ins Freie
OG Anbauten	Über den notwendigen Treppenraum ins Freie	Anleitungung durch die Feuerwehr

Hinweis:

Einbauten mit einer Grundfläche von > 200 m² sind derzeit nicht vorhanden.

Weiterhin wird speziell darauf hingewiesen, dass die Flucht- und Rettungswege (teilweise 1. und teilweise auch 2. Flucht- und Rettungsweg) der sich in den Anbauten befinden Räume teilweise über einen benachbarten Brandbekämpfungsabschnitt geführt werden (siehe dazu auch Anlage 1).

In den Räumen im 1. OG, welche angeleitet werden müssen, halten sich gem. Aussage des Betreibers, während der Betriebszeit max. 30 Personen je Nutzungseinheit auf.

Weiterhin gilt, dass der zweite Rettungsweg im Bereich der Räume 01.105 – 01.112 auch über tragbare Leitern der Feuerwehr sichergestellt wird. In diesen Bereichen vom OG (Räume 01.105 bis 01.112) halten sich nach Rücksprache mit dem Betreiber im Schichtwechsel zeitgleich max. 14 Personen auf (je Schicht max. 7 Personen). An jeder anleitetbareren Stelle halten sich somit max. 7 Personen auf.

Beurteilung:

HBO 2018 §§ 36,38,40; MIndBauRL Kapitel 5.6; ASR A 1.3; ASR A 2.3; DIN EN ISO 7010

Auf Grund der unterschiedlichen Deckenhöhen in den einzelnen Hallenbereichen beziehungsweise Brandbekämpfungsabschnitten ergeben sich folgende Rettungsweglängen:

Zulässige Rettungsweglängen

Bereich	mittlere Höhe	Zulässige Rettungsweglänge	zulässige tatsächliche Lauflänge (max. 1,5-fache der Zulässigen Rettungsweglänge)
Schiff I/II (BBA 1)	7,61 m	60,40 m	90,60 m
Schiff III-VIII (BBA 1)	7,82 m	61,20 m	91,50 m
Gelenkwerkstatt (BBA 1)	4,5 m	35,00 m	---
Anbauten BBA 2 – 7	---	35,00 m	---

Bei der vorstehenden Tabelle wurden zur Berechnung der Rettungsweglängen die Hallenhöhen konservativ bis unter die Untergute der Fachwerkbinder gemittelt. Bei der

Ermittlung der max. zulässigen Rettungsweglängen wurden die einzelnen Hallenbereiche Schiffe I-II und Schiffe III – VIII auf Grund der räumlichen Trennung jeweils separat betrachtet. Die Rettungsweglängen werden entsprechend der vorstehenden Tabelle eingehalten. Dies gilt sowohl für die Entfernung nach Abschnitt 5.6.5 der MIndBauRL, welche in der Luftlinie, jedoch nicht durch Bauteile gemessen wird, als auch für die tatsächliche Lauflänge, welche nicht mehr als das 1,5-fache der jeweiligen Entfernung betragen darf.

In Verbindung mit den im Hallenbereich vorhandenen Einbauten ist zu beachten, dass die zulässigen Lauflängen auf diesen gem. MIndBauRL stets eingehalten werden (siehe hierzu nachstehende Berechnung).

Einbauten Schiffe III – VIII:

Flucht- und Rettungswegführung im Bereich der Einbaute [01-128 / 01-129 / 01-130] (Server) im 1. OG:

Für die Einbaute im 1. Obergeschoss steht als 1. Rettungsweg gem. Kap. 5.6.3. der MIndBauRL die interne Verbindungstreppe in die darunterliegende Produktionshalle zur Verfügung. Dort können verschiedene Ausgänge ins Freie erreicht werden. Ein zweiter Flucht- und Rettungsweg von der Einbaute in den darunterliegenden Bereich wird auf Grund der Größe der Einbaute von < 200 m² nicht erforderlich. Sowohl die max. Fluchtweglänge von 25 m auf der Einbaute, als auch die gem. Kap. 5.6.5 der MIndBauRL max. Fluchtweglänge von 1,5 x 60,40 m (tatsächliche Lauflänge) wird eingehalten (siehe nachstehende Berechnung).

$$L = L1 + 2 \times \Delta h + L2 \leq 1,5 \times E$$

$$L = 19,35 \text{ m} + 2 \times 4 \text{ m} + 25,80 \text{ m} \leq 1,5 \times 60,40 \text{ m}$$

$$L = 53,15 \text{ m} \leq 90,60 \text{ m}$$

Allgemein ist hier darauf hinzuweisen, dass es sich bei der vorgenannten Einbaute um Serverräume handelt, welche nicht als Aufenthaltsräume im Sinne der Bauordnung zu sehen sind, bzw. als solche genutzt werden.

Flucht- und Rettungswegführung im Bereich der Einbaute [01-0180] / [01-181] im OG:

Für die Einbaute im Obergeschoss steht als 1. Rettungsweg gem. Kap. 5.6.3 der MIndBauRL die interne Verbindungstreppe in die darunterliegende Produktionshalle

zur Verfügung. Dort können verschiedene Ausgänge ins Freie erreicht werden. Ein zweiter Flucht- und Rettungsweg von der Einbaute in den darunterliegenden Bereich wird auf Grund der Größe der Einbaute von < 200 m² nicht erforderlich. Sowohl die max. Fluchtweglänge von 25 m auf der Einbaute, als auch die gem. Kap. 5.6.5 der MIndBauRL max. Fluchtweglänge von 1,5 x 60,40 m (tatsächliche Lauflänge) wird eingehalten (siehe nachstehende Berechnung).

$$L = L1 + 2 \times \Delta h + L2 \leq 1,5 \times E$$

$$L = 7,75 \text{ m} + 2 \times 2,80 \text{ m} + 25,80 \text{ m} \leq 1,5 \times 60,40 \text{ m}$$

$$L = 39,15 \text{ m} \leq 90,60 \text{ m}$$

Einbauten Schiffe I-II:

Flucht- und Rettungswegführung im Bereich der Einbaute [01-104] im OG:

Für die Einbaute im Obergeschoss steht als 1. Rettungsweg gem. Kap. 5.6.3 der MIndBauRL die interne Verbindungstreppe in die darunterliegende Produktionshalle zur Verfügung. Dort können verschiedene Ausgänge ins Freie erreicht werden. Ein zweiter Flucht- und Rettungsweg von der Einbaute in den darunterliegenden Bereich wird auf Grund der Größe der Einbaute von < 200 m² nicht erforderlich. Sowohl die max. Fluchtweglänge von 25 m auf der Einbaute, als auch die gem. Kap. 5.6.5 der MIndBauRL max. Fluchtweglänge von 1,5 x 60,40 m (tatsächliche Lauflänge) wird eingehalten (siehe nachstehende Berechnung).

$$L = L1 + 2 \times \Delta h + L2 \leq 1,5 \times E$$

$$L = 6,85 \text{ m} + 2 \times 2,90 \text{ m} + 15,70 \text{ m} \leq 1,5 \times 60,40 \text{ m}$$

$$L = 28,35 \text{ m} \leq 90,60 \text{ m}$$

Hauptgänge müssen eine lichte Breite von mind. 2 m aufweisen. Im Bereich der Ausgangstüren (Bereich Raum 01-013 und Eckbereich Überdach zwischen Hallenschiff I bis II und Hallenschiff III) wird die lichte Breite von 2 m teilweise unterschritten, was eine Abweichung im Sinne der MIndBauRL darstellt. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese im Bestand vorhandene Situation vertreten werden, da sich in diesem Bereich ausschließlich ortskundiges Personal aufhält, welches mit den entsprechenden Gegebenheiten vertraut ist. Ortsunkundige Personen halten sich nur in Verbindung mit ortskundigen Personen in diesen Bereichen auf. Dies

wird durch den Betreiber entsprechend sichergestellt. Weiter ergibt sich die Unterschreitung „nur“ im Bereich der Ausgangstüren, sodass die Einschränkung in Bezug auf die Entfluchtung keinen wesentlichen negativen Einfluss hat (siehe dazu auch Anlage 1).

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL gilt, dass von jeder Stelle eines Produktions- und Lagerraumes mind. ein Hauptgang nach max. 15,00 m Lauflänge erreichbar sein muss. Diese Hauptgänge müssen mind. 2,00 m breit sein und geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenräumen, zu Außentreppen, zu Treppen von Ebenen und Einbauten, zu offenen Gängen, über begehbare Dächer auf das Grundstück, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen Brandbekämpfungsabschnitten führen. In Teilen werden die Lauflängen zu den Hauptgängen überschritten (siehe hierzu auch Anlage 1 und nachfolgende Beurteilung). Auf Grund des vorhandenen Maschinenlayouts ist eine Verkürzung der Lauflängen nicht möglich. Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar, welche aus brandschutztechnischer Sicht aus den folgenden Gründen vertreten werden kann:

Hauptgänge auf Einbauten:

Auch im Bereich der Einbauten muss ein Hauptgang in max. 15 m erreicht werden können. Dies wird in Teilen überschritten, was eine Abweichung im Sinne MIndBauRL darstellt. Die Überschreitung von 15 m zu Hauptgängen auf der Einbaute [01-128 / 01-129 / 01-130] (Server) kann aus brandschutztechnischer Sicht aus den folgenden Gründen vertreten werden:

1. Die vorgenannten Bereiche der Einbauten bzw. Wartungsgänge befinden sich in der Produktionshalle, sind jedoch keine Aufenthaltsräume im Sinne der Bauordnung. Personen halten sich in diesen Bereichen lediglich in geringer Anzahl und nur kurzzeitig zu Wartungszwecken auf.
2. Weiter kann positiv angemerkt werden, dass die Einbaute von innen nach außen die Anforderung feuerbeständig erfüllt (siehe dazu auch Kapitel 4.5).
3. Die tatsächlich zulässige Lauflänge bis ins Freie wird von jeder Stelle der Einbaute eingehalten (siehe dazu auch Anlage 1).
4. Darüber hinaus werden auch die sich in diesen Bereichen aufhaltenden Personen frühzeitig durch die geplante Brandmeldeanlage gewarnt (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1.).

Hauptgänge im EG Produktionshalle (Schiff III):

Im westlichen Bereich des Schiffs III wird die Lauflänge zu einem Hauptgang um ca. 5,00 m überschritten. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch aus den folgenden Gründen vertreten werden:

1. Für den zu betrachtenden Bereich besteht die Möglichkeit zwei entgegengesetzt liegende Hauptgänge zu erreichen (siehe dazu auch Anlage 1).
2. In Verbindung mit der vollflächig geplanten Brandmeldeanlage erfolgt eine schnelle interne Alarmierung der sich im Gebäude befindlichen Personen, sodass diese das Gebäude schnell verlassen können (interne Brandfrüherkennung).

Die vorgenannte Überschreitung stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

Lackierkabine [01-081 – 01-086]:

Unter der Lackierkabine [01-081 – 01-086] ist ein Gang, welcher, gemäß Aussage des Betreibers, lediglich ein Kontroll- und Wartungsgang für die Lackierkabine darstellt. Daher ist die Decke über der Lackierkabine nicht als Einbaute im Sinne der MInBauRL zu sehen (nicht begehbar). Die maximale Lauflänge in eine Richtung (vorhanden 19,10 m < 50 m) wird in dem Bereich des Wartungsganges eingehalten. Auch die tatsächliche Lauflänge zu Ausgängen ins Freie innerhalb der Halle wird von der entferntesten Stelle vom Wartungsgang eingehalten.

Allgemein:

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL gilt, dass die Rettungswege im Bereich der Halle aus im Produktions- oder Lagerraum eingestellten Räumen über den gleichen Produktions- oder Lagerraum führen dürfen. In diesem Fall sind die Räume oder Raumgruppen mit Aufenthaltsräumen offen auszuführen. Alternativ können sie durch Wände mit ausreichender Sichtverbindung abgetrennt werden. Bei geschlossenen Räumen mit mehr als 20 m² Grundfläche ist zusätzlich sicherzustellen, dass die dort anwesenden Personen im Brandfall rechtzeitig in geeigneter Weise gewarnt werden. Dies wird entsprechend durch die Brandmelde- und Alarmierungsanlage sichergestellt.

Auch im Bereich der Anbauten sind teilweise gefangene Räume vorhanden. Aus brandschutztechnischer Sicht kann dies auf Grund der vorhandenen automatischen Brandmeldeanlage (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1.) vertreten werden. Im Bezug der gefangenen Räume ist frühzeitig eine Abstimmung der zuständigen Stellen des Arbeitsschutzes zu empfehlen.

Des Weiteren schlagen die Türen von Ausgängen ins Freie (Türen im Verlauf von Rettungswegen) entgegen der Fluchtrichtung auf. Sicht kann diese Situation jedoch aus den nachstehenden Gründen vertreten werden:

1. Es befindet sich lediglich ortskundiges Personal, bzw. ortsunkundige Personen nur in Begleitung von ortskundigem Personal im Gebäude.
2. In Verbindung mit dem Hauptgangsystem ist eine Verteilung der Personen auf die in entgegengesetzte Richtung liegenden Ausgänge bzw. zu notw. Treppenräumen zu erwarten. Eine Konzentration der Personenströme auf einen Ausgang ist daher eher nicht zu erwarten.
3. Die Besonderheit der Aufschlagrichtung wird mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.
4. Die Mitarbeiter werden entsprechend über die Besonderheit der entgegengesetzten Aufschlagrichtung vor Arbeitsantritt und wiederkehrend mind. einmal jährlich geschult.
5. Die betreffenden Türen werden entsprechend gekennzeichnet.

In diesem Zusammenhang wird auch auf die Einhaltung der Vorgaben der ArbStättV sowie der jeweiligen Arbeitsstättenrichtlinien hingewiesen. Im Speziellen gilt dies auch für die gem. ASR A 2.3 geforderten Rettungswegbreiten. Auf die ArbStättV und die ASR, bzw. die damit verbundenen Forderungen wird im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes jedoch nur hingewiesen. Die ArbStättV, sowie die ASR werden im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes nicht betrachtet, bzw. sind nicht Bestandteil dieses Brandschutzkonzeptes. Eine frühzeitige Abstimmung mit den entsprechenden Stellen wird empfohlen.

Allgemeiner Hinweis:

In Lagergebäuden und Gebäuden mit Lagerbereichen ohne selbsttätige Feuerlöschanlage sind in jedem Geschoss die Fläche jedes Brandabschnitts oder Lagerbereichs durch Freiflächen in Lagerabschnitte von höchstens 1.200 m² zu unterteilen. Die Freiflächen müssen bei einer Lagerguthöhe (Oberkante) von bis zu 4,5 m eine Breite von mindestens 3,5 m und bei einer Lagerguthöhe (Oberkante Lagergut) von 7,5 m eine Breite von mindestens 5,0 m haben. Die Mindestbreiten der Freiflächen

bei Lagerguthöhen zwischen 4,5 m und 7,5 m ergeben sich durch Interpolation. Dies ist durch den Betreiber entsprechend sicherzustellen.

In Lagergebäuden und Gebäuden mit Lagerbereichen müssen bei Lagerguthöhen (Oberkante Lagergut) von mehr als 7,5 m selbsttätige Feuerlöschanlagen angeordnet werden. Gemäß Aussage des Betreibers ist eine solche Nutzung (Oberkante Lagergut > 7,5 m) nicht vorhanden oder geplant.

Anforderungen:

1. Die Rettungsweglängen gemäß Tabelle 5 müssen stets eingehalten werden. Die tatsächliche Lauflänge darf jedoch nicht mehr als das 1,5-fache der jeweiligen Entfernung betragen. Liegt ein Ausgang ins Freie unter einem Vordach, beginnt das Freie erst am Rande des Vordachs. Unter mindestens zweiseitig offenen Vordächern ist eine zusätzliche Entfernung in der Tiefe des Vordachs, jedoch maximal 15 m, zulässig.

Hinweis:

Vordächer mit mehr als 15 m Tiefe sind derzeit nicht vorhanden oder geplant.

Die vorgenannte tatsächliche Lauflänge ist auch von der entferntesten Stelle auf den Einbauten einzuhalten.

2. Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes muss mind. ein Hauptgang nach max. 15,00 m Lauflänge erreichbar sein (Hauptgänge müssen mind. 2,00 m breit sein und geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenträumen, zu Außentreppen, zu Treppen von Ebenen und Einbauten, zu offenen Gängen, über begehbare Dächer auf das Grundstück, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen Brandbekämpfungsabschnitten führen). Ergänzend sind in diesem Zusammenhang die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
3. Sonstige Rettungswegbreiten, sowie die lichten Breiten der Türen ergeben sich aus Tabelle 1 (Abb. 5):

Tab. 1: Lichte Mindestbreiten von Hauptfluchtwegen in Abhängigkeit von der Gesamtzahl der Personen im Einzugsgebiet

Nr.	A Anzahl der Personen (Einzugsgebiet)	B Lichte Mindestbreiten von Durchgängen und Türen im Verlauf von Hauptfluchtwegen, z. B. Türen von Notausgängen (in m)	C Lichte Mindestbreiten von Hauptfluchtwegen (in m)
1	bis 5	0,80 ¹⁾	0,90
2	bis 20	0,90	1,00
3	bis 50	0,90	1,20
4	bis 100	1,00	1,20
5	bis 200	1,05	1,20
6	bis 300	1,65	1,80
7	bis 400	2,25	2,40
Bei Einzugsgebieten von mehr als 200 Personen sind Zwischenwerte der Mindestbreiten (ermittelt durch lineare Interpolation) zulässig. Der Begriff Einzugsgebiet beschreibt einen Bereich, aus dem alle dort anwesenden Personen denselben Hauptfluchtweg nutzen müssen. Dies entspricht z. B. bei mehrgeschossigen Gebäuden der Gesamtanzahl der Personen, die über alle Ebenen (auch als Etagen, Geschosse, Stockwerke bezeichnet) demselben Hauptfluchtweg zugeordnet sind, unabhängig davon, ob diese Personen Abschnitte des Hauptfluchtweges im Fluchtfall zeitgleich oder zeitlich versetzt nutzen. ¹⁾ Hinweis: Bei Neubauten und wesentlichen baulichen Erweiterungen oder Umbauten wird empfohlen, für Einzugsgebiete von bis zu 5 Personen nach Nummer 1 Spalte B eine lichte Mindestbreite von Durchgängen und Türen im Verlauf von Hauptfluchtwegen von 0,90 m einzuhalten, um auch in diesen Bereichen eine barrierefreie Zugänglichkeit zu ermöglichen. Zudem lassen sich auf diesem Wege bauliche Maßnahmen im Sinne der ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ und in der Folge Umbaukosten vermeiden.			
Abweichend für Fluchtwege aus besonderen Bereichen			Lichte Mindestbreiten (in m)
8	Gänge zu persönlich zugewiesenen Arbeitsplätzen		0,60
9	Nebengänge von Lagereinrichtungen für die ausschließliche Be- und Entladung von Hand		0,75
10	Türen von Toilettenzellen und von Toilettenräumen mit nur einer Toilette entsprechend ASR A4.1 „Sanitärräume“		0,55

Hinweis:

Die Werte der Spalten B und C entsprechen den Anforderungen für die Flucht und berücksichtigen nicht mögliche Auswirkungen durch den Einbau von Türen, z. B. können für Flure durch den Einbau von Türen gegebenenfalls entsprechend größere Breiten erforderlich werden.

Abb. 5: Tabelle 1 Mindestbreite der Fluchtwege aus ASR A2.3

- Von jeder Stelle eines Lagerraumes muss mind. ein Ausgang ins Freie, ein Zugang zu einem notwendigen Treppenraum, zu einer Außentreppe, zu einem offenen Gang oder zu einem begehbaren Dach, ein anderer Brandabschnitt oder ein anderer Brandbekämpfungsabschnitt erreichbar sein. Jeder Raum mit einer Grundfläche von mehr als 200 m² muss mindestens zwei Ausgänge haben.
- Türen in Rettungswegen müssen in Fluchtrichtung aufschlagen und dürfen keine Schwellen haben. Ergänzend sind in diesem Zusammenhang die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
- Türen und Rettungsfenster müssen jederzeit von innen leicht und in voller Breite geöffnet werden können.
- Rettungsfenster müssen ein Mindestmaß von 0,90 m x 1,20 m bei einer maximalen Brüstungshöhe von 1,20 m haben. In Verbindung mit den Rettungsfenstern ist zu beachten, dass diese auch im Brandfall nutzbar sein müssen. Elektrische Rollläden, Raffstore, etc. müssen im Bereich der Rettungsfenster/ im Bereich der

Rettungswege daher auch im Brandfall gewaltfrei offenbar sein. Dies muss entsprechend baulich sichergestellt werden.

8. Zwischen den Büros, (Eingestellte Räume sowie Einbauten) und dem Hallenbereich wird eine Sichtverbindung hergestellt. Zudem wird durch die Alarmierungsanlage sichergestellt, dass die dort anwesenden Personen im Brandfall rechtzeitig in geeigneter Weise gewarnt werden. Ergänzend sind die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
9. Fluchtwege und Notausgänge müssen ständig freigehalten werden, damit sie jederzeit benutzt werden können.
10. Türen, die selbstschließend sein müssen und offengehalten werden sollen, müssen Einrichtungen haben, die bei Rauchwirkung ein selbsttätiges Schließen der Türen bewirken.
11. Mechanische Vorrichtungen zur Vereinzelung oder Zählung von Besuchern, wie Drehtüren oder -kreuze, in Rettungswegen müssen mechanische Vorrichtungen haben, die im Gefahrenfall von innen leicht und in voller Breite geöffnet werden können. Schiebetüren dürfen den Rettungsweg im Brandfall nicht beeinträchtigen. Die Türen müssen daher den Richtlinien über automatische Schiebetüren in Rettungswegen – (M-AutSchR) entsprechen. Vorrichtungen zur Vereinzelung oder Zählung von Besuchern oder Schiebetüren im Verlauf von Rettungswegen sind nicht vorhanden oder geplant.
12. Jegliche Treppenanlagen (auch Außentreppen), welche sich im Hallenbereich im Bereich der Flucht- und Rettungswege befinden, müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden.
13. Ausgänge und sonstige Rettungswege müssen durch Sicherheitszeichenleuchten dauerhaft und gut sichtbar gekennzeichnet sein. Vor allem an Punkten, an denen die Lage von möglichen Hindernissen kenntlich gemacht werden muss (z. B. bei Richtungsänderungen und Stufen). Eine akkugepufferte Ausführung der Sicherheitszeichenleuchten ist als ausreichend anzusehen.
14. Ergänzend sind die in der vorstehenden Beurteilung aufgeführten Punkte zu beachten und entsprechend umzusetzen.
15. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.8.2. Notwendige Flure

Zustand:

Es sind keine notwendigen Flure vorhanden oder geplant. Die Anbauten, in welchen eine Büro- und Verwaltungsnutzung stattfindet, weisen in allen Geschossen jeweils eine zusammenhängende Fläche von < 400 m² auf.

Beurteilung:

HBO 2018 § 39

Anforderungen:

Keine Anforderungen.

4.8.3. Notwendige Treppenräume

Zustand:

Im Gebäude befinden sich in den zweigeschossigen Anbauten im Bestand mehrere Treppenräume, welche massiv errichtet worden sind. Die Decken der Treppenräume in den Anbauten bestehen im Allgemeinen aus Bimsdielen.

Beurteilung:

HBO 2018 § 38

Augenscheinlich erfüllen die Wände der Treppenräume die Anforderung der MIndBauRL. Die Wände müssen die Anforderung „unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen“ erfüllen und die Decken/ der obere Abschluss der notwendigen Treppenräume, sofern die Treppenraumwände nicht bis unter die Dachhaut geführt sind, mind. die Anforderung „feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen“. Die entsprechende Qualität der Treppenraumwände und der Decken (oberer Abschluss) muss jedoch durch einen Tragwerksplaner/ Statiker nachgewiesen werden.

Gem. § 38 der HBO müssen notwendige Treppenräume über einen unmittelbaren Ausgang ins Freie verfügen. Der notwendige Treppenraum [01-TH02] verfügt im Bestand lediglich über einen Ausgang, welcher über die Produktionshalle ins Freie führt (siehe dazu auch Anlage 1). Ein direkter Ausgang ins Freie ist hier somit nicht vorhanden. Ein direkter Ausgang ins Freie über die Außenwand ist auf Grund der Grundrissgestaltung bzw. Treppenanordnung nicht möglich. Dies stellt eine

Abweichung zum §38 der HBO dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch aus den folgenden Gründen vertreten werden:

1. Beide Nutzungseinheiten im 1. OG (BBA 3) verfügen über eine Sichtverbindung (feuerbeständige Festverglasung) zur Produktionshalle. Bei einem Brandszenario in der Produktionshalle können die Personen in der NE somit aus dem zunächst sicheren Bereich heraus beurteilen, ob ein sicheres Flüchten über die Produktionshalle möglich ist.
2. Im Obergeschoss befinden sich Büroräume, in welchen sich im Schichtwechsel in der Regel max. 14 Personen aufhalten (pro Schicht 7 Personen). Weiter befinden sich die anleiterbaren Stellen nur im 1. OG, sodass in Verbindung mit den tragbaren Leitern kein großer Höhenunterschied überbrückt werden muss.
3. Zusätzlich besteht für die Nutzungseinheit (Räume [01-105] bis [01-109]) die Führung des 2. Rettungswegs auf ein Zwischenpodest vor der Außenwand und von dort weiter über die bestehende Notleiter mit Rückenschutz (Ausführung nach DIN 14094) ins EG. Dadurch wird gewährleistet, dass die Personen im 1. OG nicht auf eine Anleiterung durch die Feuerwehr warten müssen. Dieser zusätzliche zweite Rettungsweg steht auch für die Räume [01-111] und [01-112] zur Verfügung. Hierzu ist jedoch sicherzustellen, dass die Türen im Verlauf des Rettungsweges bis zur anleiterbaren Stelle bzw. der Notleiter dauerhaft offenbar (z. B. Blindzylinder oder Panikbeschlag denkbar) ausgeführt werden. Der Nachweis der zulassungskonformen Ausführung (z. B. nach DIN 14094) der Notleiter (inkl. Zwischenpodest) muss seitens des Betreibers erbracht werden. Die Rettungswegführung ist entsprechend zu kennzeichnen. Diese bestehende Situation ist entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufzunehmen. Die Mitarbeiter sind vor Einstellung und wiederkehrend mind. einmal Jährlich über die Besonderheit der Rettungswegführung zu schulen. Es muss sichergestellt werden, dass die sich in diesen Bereichen aufhaltenden Mitarbeiter geeignet sind die Notleiter entsprechend zu nutzen.
4. Das Gesamte Objekt (Hallenbereiche inklusive Anbauten) wird durch eine automatische Brandmeldeanlage überwacht (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1.). Dadurch wird eine frühzeitige Alarmierung der anwesenden Personen, sowie eine frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr gewährleistet (interne und externe Brandfrüherkennung).

5. Die Besonderheit der Treppenraumführung (Ausgang ins Freie über die Produktionshalle) wird inkl. der damit verbundenen/ erforderlichen Maßnahmen mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.
6. Mitarbeiter sind im Rahmen einer Schulung vor Arbeitsantritt und wiederkehrend einmal jährlich über die vorstehenden Besonderheiten (Treppenraumführung und Nutzung Notleiter) zu schulen.

Im Detail müssen die notwendigen Treppenträume die nachstehenden Anforderungen erfüllen. Ergänzend sind die Punkte aus den vorstehenden Absätzen (Beurteilung) zu beachten und umzusetzen.

Anforderungen:

1. Notwendige Treppenträume müssen über einen unmittelbaren Ausgang ins Freie verfügen. Ergänzend sind die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.
2. Die Wände der notwendigen Treppenträume müssen unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig sein und aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen (Bauart einer Brandwand). Dies ist nicht erforderlich für Außenwände von Treppenträumen, die aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und durch andere an diese Außenwände anschließende Gebäudeteile im Brandfall nicht gefährdet werden können.
3. Der obere Abschluss muss feuerbeständig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Dies gilt nicht, wenn der obere Abschluss das Dach ist und die Treppenraumwände bis unter die Dachhaut reichen.
4. Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken, Oberflächen von nicht bekleideten Wänden und Decken sowie Einbauten müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
5. Bodenbeläge, ausgenommen Gleitschutzprofile, müssen mind. schwerentflammbar sein.
6. Öffnungen zu Räumen und Nutzungseinheiten mit einer Fläche > 200,00 m² müssen mind. mit einer feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Tür geschlossen werden. Sonstige Öffnungen müssen mind. mit dichtschießenden Türen (dss) geschlossen werden. Auch die Öffnungen in den Wänden zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten werden mind. mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen geschlossen.

7. Öffnungen zu Treppenräumen dürfen nicht breiter als 2,5 m sein. Feuer- und Rauchschrüsse dürfen lichteurchlässige Seitenteile und Oberlichter haben, wenn der Abschluss insgesamt nicht breiter als 2,5 m ist.
8. In jedem oberirdischen Geschoss ist zur Belüftung/ Entrauchung eine Fensteröffnung mit einem freien Querschnitt von mind. 0,50 m² zu schaffen, alternativ kann eine Öffnung zur Rauchableitung an oberster Stelle geschaffen werden. Eine Öffnung zur Rauchableitung (nicht Fenster) muss dann eine Rauchabzugsöffnung mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m² haben. Der Rauchabzug muss vom Erdgeschoss und vom obersten Treppenabsatz aus bedient werden können.
9. Notwendige Treppenräume müssen zu beleuchten sein.
10. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.8.4. Notwendige Treppen

Zustand:

Die notwendigen Treppen in den notwendigen Treppenräumen sind massiv in Stahlbeton hergestellt. Weiterhin ist eine interne Verbindungstreppe (NE < 200 m²/ Umkleide- und Waschräum) ohne notwendigen Treppenraum im BBA 6 vorhanden, welche im Bestand gleichfalls massiv in Stahlbetonbauweise hergestellt wurde. Die Vorgaben der HBO werden in Verbindung mit den zur Verfügung stehenden Flucht- und Rettungswegen somit auch im Bereich der internen Verbindungstreppe erfüllt. Die Treppen in den Hallenbereichen sind in Stahlbauweise, aus nichtbrennbaren Baustoffen, hergestellt.

Allgemein sind für die Dachlandschaft im Bestand Leiteranlagen mit Rückenschutz errichtet worden. Diese Leitern müssen die Anforderung nach DIN 14094 erfüllen. Die zulassungskonforme Ausführung gem. DIN 14094 ist seitens des Betreibers sicherzustellen und nachzuweisen.

Beurteilung:

HBO 2018 § 37; MIndBauRL Kapitel 5.6.10

Die jeweiligen Treppen müssen nachfolgende Anforderungen erfüllen.

Anforderungen:

1. Treppen in notwendigen Treppenräumen sowie die interne Verbindungstreppe müssen mind. nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

2. Sonstige notwendige Treppen müssen mind. aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt sein.
3. Wartungsleitern zum Dach, welche gleichzeitig Notleitern sind müssen inkl. ihrer Zwischenpodeste die Vorgaben der DIN 14094 erfüllen.
4. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.8.5. Aufzüge

Zustand:

Ein Aufzug ist im Bestand nicht vorhanden und auch nicht geplant.

Beurteilung:

HBO 2018 § 42

Anforderungen:

Keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

4.9. Lüftungsanlagen, Leitungsanlagen Installationsschächte- und Kanäle

4.9.1. Lüftungsanlagen

Zustand:

Lüftungsanlagen sind im Gebäude im Bestand dezentral vorhanden bzw. zukünftige Lüftungsanlagen dezentral geplant. Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben sind, werden von den Lüftungsanlagen nicht überbrückt.

Beurteilung:

HBO 2018 § 44; MIndBauRL Kapitel 7.6; M-LüAR

Im Allgemeinen sind für Lüftungsanlagen die Punkte aus dem folgenden Absatz „Anforderung“ zu beachten und umzusetzen.

Anforderungen:

1. Lüftungsanlagen müssen betriebssicher und brandsicher sein. Sie dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Feuerungsanlagen nicht beeinträchtigen.
2. Lüftungsleitungen sowie deren Verkleidungen und Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
3. Lüftungsleitungen, die trennende Wände und Decken, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, überbrücken, sind entsprechend der

vorgeschriebenen Feuerwiderstandsfähigkeit der durchdrungenen Bauteile zu schotten.

4. Für alle Maßnahmen gelten die Bestimmungen der M-LAR und der M-LüAR.
5. Ergänzend sind die Vorgaben gem. Tabelle 6 des Abschnitts 7 der MIndBauRL zu beachten und umzusetzen. Für alle Maßnahmen ist ein Fachplaner für Lüftungsanlagen hinzuzuziehen.
6. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.9.2. Leitungsanlagen, Installationsschächte und Kanäle

Planung:

Für die bestehenden Leitungsanlagen und in den Bereichen in welchen eine Neuverlegung von Leitungen stattfindet, werden die Vorgaben der MLAR entsprechend beachtet.

Beurteilung:

HBO 2018 § 43; MIndBauRL Kapitel 7.6; MLAR

Anforderungen:

1. Durchführungen durch raumabschließende Wände, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist (in Brandschutzplänen Anlage 1 gekennzeichnet) sind in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse (gem. DIN 4102 bzw. gem. DIN EN 13501) abzuschotten.
2. Installationsschächte und Kanäle sind in der höchsten Qualität der durchdrungenen Geschossdecken oder Wände herzustellen. Ausfädelungen aus Installationsschächten sind in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse (gem. DIN 4102 bzw. gem. DIN EN 13501) abzuschotten.
3. Für alle Maßnahmen gelten die Bestimmungen der M-LAR.
4. Ergänzend sind die Vorgaben gem. Tabelle 6 des Abschnitts 7 der MIndBauRL zu beachten und umzusetzen. Für alle Maßnahmen ist ein Fachplaner hinzuzuziehen.
5. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

4.10. Heizungsanlagen

Zustand:

Die Halle wird über Fernwärme beheizt.

Beurteilung:

FeuVO

Anforderungen:

Die Vorgaben der FeuVO sind zu beachten und umzusetzen.

5. Anlagentechnischer Brandschutz

5.1. Anlagen zur Rauchgasabführung

5.1.1. Natürliche Entrauchung

Zustand:

Die Räume in den Anbauten werden über die vorhandenen offenbaren Fenster natürlich entraucht. In den Hallenbereichen muss die Entrauchung gem. den Vorgaben der MIndBauRL, bzw. gem. den Vorgaben der Brandlastberechnung erfolgen.

Beurteilung:

HBO 2018; MIndBauRL 5.7; DIN 18230

Die einzelnen Hallenbereiche müssen gem. den Vorgaben der MIndBauRL, bzw. gem. den Vorgaben der Brandlastberechnung entraucht werden.

Produktions-, und Lagerräume mit mehr als 200 m² Grundfläche müssen gem. den Vorgaben der MIndBauRL zur Unterstützung der Brandbekämpfung entraucht werden können.

Die Anforderung für Produktions- und Lagerräume mit nicht mehr als 1 600 m² Grundfläche, wenn

- diese Räume entweder an der obersten Stelle Öffnungen zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von insgesamt 1 v. H. der Grundfläche oder
- im oberen Drittel der Außenwände angeordnete Öffnungen, Türen oder Fenster mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2 v. H. der Grundfläche haben.

Weiter müssen Zuluftflächen in insgesamt gleicher Größe jedoch mit nicht mehr als 12 m² freiem Querschnitt vorhanden sind, die im unteren Raumdrittel angeordnet werden sollen.

Für Räume > 1.600 m² gilt, dass die Anforderung erfüllt werden, wenn

- diese Räume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen je höchstens 400 m² der Grundfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel angeordnet wird,
- die aerodynamisch wirksame Fläche dieser Rauchabzugsgeräte insgesamt mindestens 1,5 m² je 400 m² Grundfläche beträgt,
- je höchstens 1 600 m² Grundfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird sowie
- Zuluftflächen im unteren Raumdrittel von insgesamt mindestens 12 m² freiem Querschnitt vorhanden sind.

Die Räume im Bereich der Anbauten, welche eine Fläche von < 200 m² aufweisen werden über die im Bestand vorhandenen Fenster entrauchet.

In den einzelnen Bereichen werden daher in Verbindung mit den Vorgaben der MIndBauRL und den Vorgaben der Brandlastberechnung die folgenden Entrauchungsflächen und Zuluftöffnungen erforderlich:

Schiffe I/II (ca. 2.086,11 m²) :

Vorgabe MIndBauRL:

- Rauchabzugsgeräte (mit mind.
1,5 m² aerodynamisch wirksamer Fläche): $2.086,11 : 400 = 5,22$ (erf. 6 RWA's)
- Zuluftflächen: mind. 12 m² (im unteren Raumdrittel)
- Auslösegruppe der RWA's: $2.086,11 : 1.600 = 1,30$ (2 AG)

Ergänzend gem. Vorgabe Brandlastberechnung:

- Horizontale Öffnungsflächen (RWA's): mind. ca. 113,40 m² (durch RWA's)
- Vertikale Öffnungsflächen: 172,66 m² (in der oberen Wandhälfte/vertikale Lichtbänder)

Somit abschließend erforderlich:

- Horizontale Öffnungsflächen (RWA's): mind. ca. 113,40 m² (durch RWA's)
⇒ hier auch Punkt 2 aus dem nachstehenden Absatz „Anforderungen“ beachten.
- Vertikale Öffnungsflächen: 172,66 m² (in der oberen Wandhälfte/vertikale Lichtbänder)

Bei der geplanten Dachsanierung sind insgesamt 113,40 m² RWA's und 172,66 m² Vertikale Lichtbänder als Wärmeabzugsflächen herzustellen.

Schiffe III-VIII (ca. 13.499,14 m²) ohne Überdach:

Vorgabe MIndBauRL:

- Rauchabzugsgeräte (mit mind.
- 1,5 m² aerodynamisch wirksamer Fläche): $13.499,14 : 400 = 33,75$ (erf. 34 RWA's)
- Zuluftflächen: mind. 12 m² (im unteren Raumdrittel)
- Auslösegruppe der RWA's: $13.499,14 : 1.600 = 8,44$ (9 AG)

Ergänzend gem. Vorgabe Brandlastberechnung:

- Horizontale Öffnungsflächen (RWA's): mind. ca. 615,60 m² (durch RWA's)
- Vertikale Öffnungsflächen: 520,75 m² (in der oberen Wandhälfte/Vertikale Lichtbänder)

Somit abschließend erforderlich:

- Horizontale Öffnungsflächen (RWA's): mind. ca. 615,60 m² (durch ca. 380 RWA's)
⇒ hier auch Punkt 2 aus dem nachstehenden Absatz „Anforderungen“ beachten.
- Vertikale Öffnungsflächen: 520,75 m² (in der oberen Wandhälfte/Vertikale Lichtbänder)

Bei der geplanten Dachsanierung sind insgesamt 615,60 m² RWA's und 520,75 m² Vertikale Lichtbänder als Wärmeabzugsflächen herzustellen.

Gelenkwerkstatt (ca. 724,18 m²):

Vorgabe MIndBauRL:

- Öffnungen zur Rauchableitung: 1% von 724,18 m² = 7,25 m² (im Dachbereich)
- Zuluftflächen: max. 12 m² (im unteren Raumdrittel)

Ergänzend gem. Vorgabe Brandlastberechnung:

- Horizontale Öffnungsflächen (RWA's): mind. ca. 67,50 m² erforderlich (durch RWA's)
- Vertikale Öffnungsflächen: 10,19 m² (in der oberen Wandhälfte/Tore)

Somit abschließend erforderlich:

- Horizontale Öffnungsflächen (RWA's): mind. ca. 67,50 m² (durch RWA's)
- Vertikale Öffnungsflächen: 10,19 m² (in der oberen Wandhälfte/Tore)
- Zuluftflächen: max. 12 m² (im unteren Raumdrittel)

Anforderungen:

1. Für die Hallenbereiche sind die in der vorstehenden Beurteilung aufgeführten Öffnungen zur Entrauchung, sowie die entsprechenden Zuluftflächen und Auslösegruppen herzustellen. Die Positionen der Auslösegruppen sind mit der zuständigen Feuerwehr abzustimmen.
2. Für die Räume mit > 1.600 m² sind auch speziell die folgenden Punkte zu beachten:
 - die Rauchabzugsanlagen müssen so angeordnet werden, dass je höchstens 400 m² der Grundfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel vorhanden ist,
 - die aerodynamisch wirksame Fläche dieser Rauchabzugsgeräte muss insgesamt mindestens 1,5 m² je 400 m² Grundfläche betragen,
 - je höchstens 1 600 m² Grundfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird sowie
 - Zuluftflächen im unteren Raumdrittel von insgesamt mindestens 12 m² freiem Querschnitt vorhanden sind.
3. RWA's müssen automatisch auslösen können und von Hand von einer jederzeit zugänglichen Stelle ausgelöst werden können.
4. Geschlossene Öffnungen, die als Zuluftfläche dienen, müssen bei natürlichen RWA's leicht geöffnet werden können. Dies gilt z. B. als erfüllt für Toranlagen, die in der Nähe einer Zugangstür liegen und auch bei Stromausfall, z.B. über Kettenzug, geöffnet werden können.
5. Manuelle Bedienungs- und Auslösestellen sind mit einem Hinweisschild mit der Bezeichnung „RAUCHABZUG“ und der Angabe des jeweiligen Raumes zu versehen. An den Stellen muss die Betriebsstellung der jeweiligen Anlage, der Fenster, Türen oder des Abschlusses erkennbar sein.
6. Die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung ist zu beachten. Sonstige Herstellerangaben bleiben unberührt.
7. Die Anbauten sind über die vorhandenen offenbaren Fenster zu entrauchen.

8. Die Punkte aus den vorstehenden Absätzen „Planung“ und „Beurteilung“ sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.
9. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

5.1.2. Maschinelle Entrauchung

Zustand:

Maschinelle Entrauchungseinrichtungen sowie Druckbelüftungsanlagen sind nicht vorhanden bzw. geplant.

Beurteilung:

HBO 2018; MIndBauRL 5.7; DIN 18230

Anforderungen:

Keine Maßnahmen erforderlich.

5.2. Gefahrenmeldeanlagen

5.2.1. Brandmeldeanlage

Planung:

Es ist eine vollflächige Brandmeldeanlage vorgesehen. In den Anbauten und „kleineren“ Räumen, sowie auch in Zwischendecken wird eine konservative Brandmeldetechnik gem. den Vorgaben der DIN 14675 installiert. In den übrigen großräumigen Hallenbereichen ist vom Betreiber geplant, ein videobasiertes Brandmeldesystem (AVIOTEC) der Firma Bosch zu verbauen (siehe dazu auch nachstehende Beurteilung).

Im Allgemeinen ist in diesem Zusammenhang auch das Thema der Aufschaltung der Anlage zur Leitfunkstelle der Berufsfeuerwehr Kassel zu beachten.

Beurteilung:

DIN 14675; DIN VDE 0833; DIN EN 54

Gemäß EiTB müssen Brandmeldeanlagen den Anforderungen der DIN 14675, VDE 0833, DIN EN 54 etc. entsprechend nach dieser aufgebaut sein.

Das System stellt somit formell eine Abweichung zur EiTB dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann das System der videobasierten Brandfrüherkennung ergänzend zu der herkömmlichen Brandmelde- und Alarmierungsanlage, welche in den „kleineren“ Räumen und auch in den

Zwischendecken installiert wird, unter Berücksichtigung der nachstehenden Punkte vertreten werden:

1. Das System ist von unabhängigen Prüfstellen des VdS als videobasiertes Branderkennungssystem zertifiziert und anerkannt.
2. Als System erfüllt es die folgenden Schutzziele gem. DIN 14675 mind. gleichwertig:
 - Entdeckung von Bränden in der Entstehungsphase
 - schnelle Information und Alarmierung der betroffenen Personen
 - automatische Ansteuerung von Brandschutz- und Betriebseinrichtungen
 - schnelle Alarmierung der Feuerwehr und/oder anderer hilfeleistender Stellen
 - eindeutiges Lokalisieren des Gefahrenbereiches und dessen Anzeige.
3. Das System wertet mittels eines Algorithmus Videobilder hinsichtlich der Brandkenngrößen Flamme und/oder Rauch aus (siehe Anlage 4). Detektiert dieses einen Brand, wird eine Alarmierung mit entsprechendem Bildmaterial an die Sicherheitsleitstelle übertragen, welche den Alarm überprüft und bestätigt. Hierdurch können zeitgleich auch Falschalarmierungen minimiert werden.

Die Videoüberwachung stellt für die Feuerwehr/ den abwehrenden Brandschutz gegenüber der herkömmlichen Branddetektion einen großen Mehrwert dar. Auf Basis der Videoüberwachung können die Einsatzkräfte bereits frühzeitig, vor dem Eintreffen an der Brandstelle, wichtige Informationen sammeln.
4. Die Projektierung der Anlage erfolgt durch einen geeigneten Fachplaner, in Verbindung mit dem Systemgeber „Bosch“. Das Fachunternehmen wird im Vorfeld durch den Systemgeber geschult. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss sichergestellt werden, dass die AVIOTEC-Anlage die entsprechenden Bereiche mind. im oberen Drittel vollflächig überwachen kann. Die Gleichwertigkeit zum Vollschutz gem. DIN 14675 und VDE 0833 (auch in Bezug auf den Detektionszeitraum) muss durch den Fachplaner und den Systemgeber entsprechend nachgewiesen werden. Der entsprechende Nachweis des Systemgebers ist spätestens vor Baubeginn vorzulegen.

Hinweis: Sofern für die Anlage, bzw. die entsprechende Detektion der Anlage eine entsprechende „Grundbeleuchtung“ erforderlich wird, muss sichergestellt werden, dass diese in Form einer Sicherheitsbeleuchtung gegeben ist. Auch hier sind dann die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten und umzusetzen.

5. Die Schnittstelle zwischen der herkömmlichen Brandmelde- und Alarmierungsanlage muss entsprechend hergestellt werden. Die Komponenten

des videobasierten Brandmeldesystems müssen mit den Komponenten der bestehenden Brandmeldeanlage auf deren Zusammenwirken aufeinander abgestimmt sein. Bzgl. der Schnittstelle ist eine frühzeitige Abstimmung zwischen den entsprechenden Systemgebern und ebenso eine frühzeitige Abstimmung mit der Betriebsfeuerwehr und der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich. Dies gilt auch für das Zusammenwirken und die Positionierung der Anlagenperipherie der Anlagen. Auch die Thematik der Aufschaltbedingungen der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel sind in diesem Zusammenhang zu beachten, bzw. frühzeitig mit der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel abzustimmen. Unter Berücksichtigung des geplanten Systems gilt im Allgemeinen, dass hier eine frühzeitige Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich ist. Im Einzelnen sind die maßgebenden Punkte durch den Fachplaner (ggf. auch in Verbindung mit dem Systemgeber) auch im Rahmen des Brandmeldeanlagenkonzeptes festzulegen.

6. Gem. den Vorgaben der MLAR muss die Alarmierungsanlage mit einem entsprechenden Funktionserhalt (bei Brandmelde- und Alarmierungsanlagen mind. 30 Minuten) ausgeführt werden. Dies ist entsprechend sicherzustellen. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten und umzusetzen (siehe dazu auch Kap. 5.5.).

Um auch im Brandfall den Vorteil der visuellen Überwachung im Bereich der Brandstelle über einen entsprechenden Zeitraum nutzen zu können, wird die Verkabelung der Anlage höherwertig in allen Bereichen mit einer „E30-Verkabelung“ hergestellt.

7. Ebenso ist vor Ort eine Betriebsfeuerwehr vorhanden. Diese wird speziell von dem Systemgeber in die Nutzung der Anlage eingewiesen. Auch der Berufsfeuerwehr Kassel ist Gelegenheit zu geben an dieser Schulung teilzunehmen.
8. Die herkömmliche Brandmelde- und Alarmierungsanlage muss durch einen Anlagensachverständigen abgenommen werden. Basis dafür ist die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung. Auch die geplante AVIOTEC-Anlage muss durch einen Anlagensachverständigen abgenommen werden. Dahingehend ist jedoch auf Grund der speziellen Konzeptionierung eine frühzeitige Abstimmung zwischen dem Anlagensachverständigen und dem Systemgeber erforderlich. Nach Abnahme muss die Wirksamkeit und Betriebssicherheit der Anlage auf Basis der

Herstellerangaben und in Bezug auf die vollflächige Überwachung „Vollschutz in Anlehnung an die DIN 14675“ und in Bezug auf den Funktionserhalt (mind. 30 Minuten) bestätigt werden.

Eine Gleichwertigkeit in Bezug auf die zu erfüllenden Schutzziele ist aus brandschutztechnischer Sicht gegeben, sofern die vorstehenden Punkte beachtet und umgesetzt werden. Formell stellt diese Ausführung jedoch eine Abweichung von den Vorgaben der MIndBauRL dar.

Thema Aufschaltung der Anlage:

Aktuell ist die Brandmelde- und Alarmierungsanlage zwar auf die Leitstelle der Berufsfeuerwehr Kassel aufgeschaltet, bei Branddetektion erfolgt jedoch erst eine Alarmierung der Betriebsfeuerwehr. Erst nach 4 Minuten wird der Alarm an die Leitstelle der Berufsfeuerwehr Kassel weitergeleitet, wenn die Meldung Seitens der Betriebsfeuerwehr in diesem Zeitraum nicht als Fehlalarm gemeldet wird.

Außerhalb der Betriebszeiten, bzw. sofern die Betriebsfeuerwehr nicht mehr mit der entsprechenden Personenzahl vor Ort ist, wird die Anlage direkt auf die zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel aufgeschaltet, sodass die Meldung in diesem Zeitraum direkt an die Leitstelle der Berufsfeuerwehr Kassel weitergeleitet wird.

Formell stellt auch diese aus nutzungstechnischen Gründen erforderliche Ausführung eine Abweichung von den Vorgaben der MIndBauRL dar, welche jedoch in Verbindung mit den vorhandenen Rahmendaten (siehe dazu auch vorstehende Punkte) vertreten werden kann.

Anforderungen:

1. Es ist eine automatische Brandmeldeanlage geplant, welche alle Bereiche der Halle 001 überwacht. Speziell ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass zwei Systeme zum Einsatz kommen sollen. In diesem Zusammenhang und auch in Verbindung mit der Thematik der Aufschaltung sind die Punkte aus der vorstehenden Beurteilung zu beachten und umzusetzen.
2. Die „herkömmliche“ Brandmeldeanlage, welche in den kleineren Räumen und in den Zwischendecken, etc. geplant ist, muss den Bestimmungen der DIN 14675, der VDE 0833, und der DIN EN 54, in der jeweils gültigen Fassung entsprechen. In Verbindung mit der geplanten AVIOTEC-Anlage sind die entsprechenden Herstellerangaben und die Punkte aus der vorstehenden Beurteilung zu beachten und umzusetzen.

3. Die BMA muss durch technische Maßnahmen gegen Falschalarme gesichert sein.
4. Brandmeldeanlagen sind von anerkannten Fachfirmen zu installieren und zu erweitern. Die entsprechenden Nachweise sind nach der Errichtung vorzulegen.
5. Die Komponenten des videobasierten Brandmeldesystems „AVIOTEC“ müssen mit den Komponenten der bestehenden Brandmeldeanlage auf deren Zusammenwirken aufeinander abgestimmt sein. Die Punkte aus der vorstehenden Beurteilung sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.
6. Der Schutzzumfang der vorgesehenen flächendeckenden „herkömmlichen“ Brandmeldeanlage wird gemäß DIN 14675 auf Vollschutz festgelegt. Auch die geplante AVIOTEC-Anlage muss eine vollflächige Überwachung sicherstellen (siehe dazu auch Punkte aus der vorstehenden Beurteilung). Die entsprechenden Herstellerangaben sind zu beachten und umzusetzen.
7. Ausnahmen vom Überwachungsumfang können im Rahmen der Erstellung des Konzeptes für Brandmeldeanlagen geltend gemacht werden, sofern diese gemäß DIN VDE 0833-2 Abschnitt 6.1.3.2 zulässig sind.
8. Die feuerwehrspezifische Anlagenperipherie ist mit dem gesamten Werk abzustimmen (siehe hierzu auch Kap. 3.8 im Mantelkonzept). Speziell in Verbindung mit der AVIOTEC-Anlage sind auch die Schnittstellen zu den entsprechenden Stellen zu beachten (siehe dazu auch Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“).
9. Die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung ist zu beachten. In Verbindung mit der AVIOTEC-Anlage sind die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ zu beachten und umzusetzen.

Im Allgemeinen ist ergänzend auch das Kapitel 3.8 im Mantelkonzept zu beachten.

5.2.2. Alarmierungsanlage

Zustand:

Eine Alarmierungsanlage ist auf Grund der baulichen Gegebenheiten ebenso erforderlich. Diese wird in allen Bereichen installiert. Die Funktion der internen Alarmierung übernimmt die Brandmeldeanlage. Signalform und Schalldruckpegel sind in der DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2) festgelegt. In diesem Zusammenhang ist auch speziell die Schnittstelle zum AVIOTEC-System zu beachten. Dahingehend wird

ebenso eine frühzeitige Abstimmung mit den einzelnen Systemgebern und dem Anlagensachverständigen erforderlich.

Beurteilung:

DIN 14675; DIN VDE 0833; DIN EN 54

Anforderungen:

1. Beim Auslösen der Brandmeldeanlage (herkömmliche Brandmeldeanlage, als auch AVIOTEC-System) muss ebenfalls eine Auslösung der internen Alarmierung erfolgen.
2. Die interne Alarmierung ist neben der akustischen Alarmierung in Teilbereichen, auf Grund der Betriebsgeräusche, ggf. auch visuell sicherzustellen. Dies ist im Rahmen der Planung der Anlage entsprechend zu berücksichtigen.
3. Die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung ist zu beachten. In Verbindung mit der AVIOTEC-Anlage sind die Punkte aus dem vorstehenden Kap. 5.2.1. zu beachten und umzusetzen.

5.3. Löschanlagen

Eine automatische Löschanlage ist nicht vorhanden oder erforderlich.

5.4. Sicherheitsbeleuchtung

Zustand:

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist in Teilen vorhanden. Die Sicherheitsbeleuchtung betrifft jedoch nicht vornehmlich die Belange des Brandschutzes, bzw. ist im Rahmen der MIndBauRL nicht explizit geregelt. Bzgl. der Erfordernis bzw. einer evtl. erforderlichen Erweiterung der Sicherheitsbeleuchtung wird eine frühzeitige Abstimmung mit den für den Arbeitsschutz zuständigen Stellen empfohlen.

Beurteilung:

DIN VDE 0108 Teil 1; DIN VDE V 0108 Teil 100-1; DIN VDE 0100-560; DIN VDE 0100-718; DIN EN 50172; ASR A 1.3, ASR A2.3, ASR A3.4/3

In Verbindung mit einer ggf. erforderlichen Sicherheitsbeleuchtung sind die folgenden Punkte zu beachten und umzusetzen:

Anforderungen:

1. Zur Beleuchtung der Rettungswege werden akkugepufferte Batterieleuchten nach VDE 0108 verwendet.
2. Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege darf 1 Lux in max. 0,2 m Höhe nicht unterschreiten; zu Beginn der Nutzungsdauer ist der 1,25-fache Wert erforderlich.
3. Die Sicherheitsleuchten müssen vor allem in der Nähe der Ausgänge der Rettungswege angeordnet und an Punkten, an denen die Lage von möglichen Hindernissen kenntlich gemacht werden (z.B. bei Richtungsänderungen, und Stufen).
4. Im Störfall muss durch die Sicherheitsbeleuchtung der Verlauf des Rettungsweges und seine Abgrenzungen für Betroffene erkennbar und sicher begehbar sein.
5. Sicherheitsbeleuchtung muss bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung selbsttätig in Betrieb gehen.
6. Die Umschaltzeit darf höchstens 15 Sekunden betragen.
7. Die Nennbetriebsdauer muss mind. 1 Stunde betragen.
8. Planung, Installation und Wartung erfolgt gemäß der gültigen DIN und DIN VDE-Vorschriften sowie unter Berücksichtigung der Arbeitsstätten-Richtlinien.

5.5. Sicherheitsstromversorgung

Zustand:

Für die bestehenden sicherheitstechnisch relevanten Anlagen sind auch im Bezug von Änderungen an den bestehenden Anlagen die Vorgaben der entsprechend anzuwendenden Regeln der Technik zu beachten. Auch für die neu geplante Brandmelde- und Alarmierungsanlage ist eine Sicherheitsstromversorgung vorzusehen, welche die sicherheitstechnisch relevanten Anlagen bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung versorgt.

Beurteilung:

DIN VDE V 0108 Teil 100-1; DIN VDE 0100-560; DIN VDE 0100-718; DIN EN 50172

Anforderungen:

1. Es ist eine Sicherheitsstromversorgung zu installieren, welche bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen übernimmt, insbesondere der
 - Brandmeldeanlagen,

- Alarmierungsanlagen,
 - Sicherheitsbeleuchtung (sofern erforderlich),
 - Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (je nach verbautem Produkt),
 - Wandhydranten (sofern erforderlich)
2. Bei der Auslegung, dem Betrieb und der Wartung der Sicherheitsstromversorgung werden die Vorgaben der entsprechend anzuwendenden Regeln der Technik beachtet. Insbesondere gilt dies für die Nennbetriebsdauer sowie die zulässige Ersatzstromquelle.
 3. Bei der Planung und Ausführung sind ebenso die Vorgaben der Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) und die Vorgaben der MLAR zu beachten und umzusetzen.
 4. Ergänzend sind in diesem Zusammenhang auch die Punkte aus dem Kapitel 5.2.1. zu beachten und umzusetzen.
 5. Die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung ist zu beachten.

5.6. Blitzschutzanlage

Beurteilung:

HBO 2018, § 49, EiTb A 2.1.15.2 Blitzschutzanlagen

Gem. EiTb gilt, sofern sicherheitstechnische Einrichtungen und Anlagen vorhanden sind, sind sie gegen Auswirkungen des Blitzstromes und der Blitzspannung auf Installationen sowie elektrische und elektronische Teile der anderen Einrichtungen und Anlagen in der baulichen Anlage bei unmittelbarem oder mittelbarem Blitzeinschlag zu schützen (zusätzlicher innerer Blitzschutz).

Anforderungen:

1. Zum Schutz gegen eine Brandentstehung und somit der Gefährdung von Personen und zum Schutz der sicherheitstechnischen Einrichtungen und Anlagen ist ein innerer sowie äußerer Blitzschutz erforderlich. Dazu sind Maßnahmen gegen Überspannung und gefährliche Funkenbildung zu treffen.
2. Die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung ist zu beachten.

6.Brandbekämpfungseinrichtungen

6.1. Feuerlöscher

Planung:

Im Gebäude werden Feuerlöscher in ausreichender Zahl vorgesehen.

Beurteilung:

ASR A2.2

Anforderungen:

1. Für Objekt sind gemäß Abb. 6 die entsprechende Anzahl von Löschmitteleinheiten vorzuhalten:

Tabelle 3: Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit von der Grundfläche der Arbeitsstätte

Grundfläche bis ... m ²	Löschmitteleinheiten [LE]
50	6
100	9
200	12
300	15
400	18
500	21
600	24
700	27
800	30
900	33
1000	36
je weitere 250	+ 6

Abb. 6: Auszug aus ASR A2.2 (Tabelle 3)

Hiernach ergeben sich folgende erforderlichen Löschmitteleinheiten für die einzelnen Bereiche:

BBA	Fläche	Löschmitteleinheiten
Halle Schiffe III-VIII	ca. 13.499,14 m ²	336 LE
Halle Schiffe I/II	ca. 2086,11 m ²	36 LE
Gelenkwerkstatt	ca. 724,18 m ²	30 LE
Hallenanbau Ost/Nordflügel EG	ca. 363,76	18 LE

OG	ca. 232,20	15 LE
Hallenanbau Ost/Südflügel	ca. 199,25	12 LE
Hallenanbau Süd/Ostflügel		
EG	ca. 318,27	18 LE
OG	ca. 316,02	18 LE
Hallenanbau Süd/Westflügel		
EG	ca. 304,88	18 LE
OG	ca. 283,60	15 LE
Hallenanbau West/Nordflügel		
EG	ca. 166,66	12 LE
OG	ca. 239,83	15 LE
Hallenanbau Nord		
EG	ca. 191,33	12 LE
OG	ca. 191,33	12 LE

- Wir empfehlen die Verwendung von Wasserschaumlöschern.
- Die Entfernung zum nächsten Feuerlöscher darf max. 20 m betragen.
- Verdeckt angebrachte Feuerlöscher werden mit Brandschutzzeichen F001 „Feuerlöscher“ entsprechend ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ gekennzeichnet.
- Die Feuerlöscher werden alle zwei Jahre durch ein autorisiertes Unternehmen geprüft.

7. Abwehrender Brandschutz

7.1. Flächen für die Feuerwehr /Zugänge

Zustand:

Die Zufahrt zum Objekt erfolgt für die Feuerwehr über den Frasenweg (siehe dazu auch Anlage 1). Als Aufstell- und Bewegungsfläche können für die Feuerwehr die Flächen auf dem Gelände genutzt werden. Weiterhin ist im Bereich zwischen Halle 001 und Halle 004 eine Überdachung (Wetterschutzdach) in Stahlbauweise aus nichtbrennbaren Baustoffen vorhanden. Unter diesem Überdach führt auch die Feuerwehrumfahrt hindurch (siehe dazu auch nachstehende Beurteilung). Im Bereich

der „Schmalen Straße“ ist eine durchgängig befahrbare Breite für die Feuerwehr von ca. 6,50 m vorhanden.

Beurteilung:

HBO 2018 § 5; Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr; DIN 14090

Die Überdachung im Bereich der Feuerwehrumfahrt stellt gem. Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr eine Feuerwehrdurchfahrt dar. Diese muss gem. den Vorgaben der Flächen für die Feuerwehr die Anforderung „feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen“ erfüllen. Die bestehende Überdachung und die Wände ohne klassifizierten Feuerwiderstand stellen somit eine Abweichung von den Vorgaben der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch unter Beachtung der nachfolgenden Punkte vertreten werden:

1. Das Überdach (Gesamthöhe 8,4 m) ist zweiseitig offen geplant. Die Unterkante der seitlichen Schürzen liegt bei ca. 5,8 m (Durchfahrtshöhe). Bei einem Brandszenario in einer der beiden Hallen kann die entstehende Wärme und der Rauch über offenen Flächen an den Seiten gut abziehen.
2. Das Industriegelände verfügt über zwei gegenüberliegenden Zufahrtmöglichkeiten. Sollte eines der Überdächer im Rahmen eines Brandszenarios in diesem Bereich statisch versagen, besteht für die Feuerwehr weiterhin die Möglichkeit alle Gebäudeteile zu erreichen.
3. Die Überdachungen werden inklusive der Bedachung aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.
4. Zudem wird durch den Betreiber organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten stattfindet. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Es wird jedoch sichergestellt, dass die gem. der Flächen für die Feuerwehr erforderlichen Breiten dauerhaft zur Verfügung stehen. Das Überdach selbst hat eine Breite von 10,30 m und beide Hallen (001 und 004) haben untereinander einen Abstand von ca. 13,00 m. Auf die Freihaltung der entsprechenden Bereiche wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

Anforderungen:

1. Rettungswege, Zufahrten, Durchfahrten und Aufstell- und Bewegungsflächen, sowie Eingänge für die Feuerwehr auf dem Grundstück müssen ständig freigehalten werden. Darauf ist dauerhaft und gut sichtbar hinzuweisen.
2. Zu- oder Durchfahrten für die Feuerwehr, Aufstellflächen und Bewegungsflächen sind so zu befestigen, dass sie von Feuerwehrfahrzeugen mit einer Achslast bis zu 10 t und einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden können.
3. Die Zufahrten und Aufstellflächen müssen eine stets deutlich erkennbare Randbegrenzung haben. Diese darf nicht höher als 0,80 m sein.
4. Die Kurven von Zu- und Durchfahrten dürfen die nachstehenden Radien nicht unterschreiten:
 - Breite bei einem Außenradius der Kurve von:
 - 10,5 m bis 12,0 m $\geq 5,0$ m
 - über 12,0 m bis 15,0 m $\geq 4,5$ m
 - über 15,0 m bis 20,0 m $\geq 4,0$ m
 - über 20,0 m bis 40,0 m $\geq 3,5$ m
 - über 40,0 m bis 70,0 m $\geq 3,2$ m
 - über 70,0 m $\geq 3,0$ m
 - Länge der Übergangsbereiche
(Fahrbahnverbreiterung) vor oder hinter Kurven $\geq 11,0$ m
5. Die Feuerwehruzufahrt an der Grundstücksgrenze zum öffentlichen Verkehrsraum muss durch ein Hinweisschild nach DIN 4066-D1 mit der Aufschrift „Feuerwehruzufahrt, Halteverbot nach StVO“ (schwarze Schrift auf weißem Grund mit roter Umrandung) gekennzeichnet werden.
6. Die Aufstellfläche der Feuerwehr ist mit einem Hinweisschild nach DIN 4066-D1 mit der Aufschrift „Fläche für die Feuerwehr“ (schwarze Schrift auf weißem Grund mit roter Umrandung) zu kennzeichnen.
7. Bei allen Maßnahmen sind die Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr und die DIN 14090 zu beachten.
8. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten.

7.2. Wandhydranten

Zustand:

Im Bestand sind in der Halle 001 vereinzelt Wandhydranten vom Typ F vorhanden. Auf diese soll jedoch verzichtet werden, da diese nicht den Anforderungen des Trinkwasserschutzes genügen. Eine Ertüchtigung wäre nach Information des Bauherrn mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden. Speziell ist in diesem Zusammenhang das nachstehende Kapitel 7.3. zu beachten.

Beurteilung:

MIndBauRL 5.14.1

Anforderungen:

Siehe hierzu Kapitel 7.3 im BSK.

7.3. Steigleitungen

Zustand:

Im Bestand sind in der Halle 001 Wandhydranten Typ F vorhanden. Diese erfüllen jedoch aktuell nicht die erforderlichen Vorgaben. Die im Bestand vorhandenen Wandhydranten sollen u. a. auch auf Grund des Trinkwasserschutzes zurückgebaut beziehungsweise durch trockene Steigleitungen umgenutzt/ ersetzt werden.

Beurteilung:

MIndBauRL 5.14.1

Gemäß den Vorgaben der MIndBauRL sind für Räume mit einer Grundfläche von > 1.600 m² zunächst Wandhydranten in ausreichender Zahl erforderlich. Auf diese kann jedoch verzichtet werden, wenn die zuständige Brandschutzdienststelle zustimmt.

Aus brandschutztechnischer Sicht kann aus Sicht des Konzepterstellers, unter Berücksichtigung des Bestandes und der vorhandenen Betriebsfeuerwehr auf die vorhandenen Wandhydranten Typ F verzichtet werden, sofern die Wandhydranten in den entsprechenden Bereichen durch trockene Steigleitungen ersetzt/ umgebaut werden, sodass für die Feuerwehr weiterhin Löschwasserentnahmestellen zur Unterstützung von Löschmaßnahmen der Feuerwehr zur Verfügung stehen.

Ergänzend sind in diesem Zusammenhang jedoch die folgenden Maßnahmen zu beachten:

1. Es müssen ausreichend Entnahmestellen in der Halle vorhanden sein. In Verbindung mit den geplanten trockenen Steigleitungen muss mit einem Radius von max. 3 C-Schlauchlängen jede Stelle der Halle erreicht werden können.
2. An der Gebäudeaußenkante, bzw. in der Nähe der Eingänge müssen Einspeisestellen gut sichtbar und dauerhaft zugänglich geschaffen werden. An den Einspeisestellen sind die entsprechenden Bewegungsflächen für die Feuerwehr, in einem Abstand von max. 15 m, gemessen von der jeweiligen Einspeisestellen errichtet werden.

Im Detail ist die geplante Ausführung, bzw. der Verzicht auf die Wandhydranten Typ F mit der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel abzustimmen.

Anforderungen:

1. Die Punkte aus dem vorstehenden Absatz „Beurteilung“ sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.
2. Eintragungen in den Brandschutzplänen (Anlage 1) beachten

7.4. Löschwasserversorgung- und Rückhaltung

7.4.1. Löschwasserversorgung

Zustand:

Siehe Mantelkonzept Kapitel 0.

Beurteilung:

MIndBauRL:

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL muss für Industriehallen mit einer Grundfläche von > 4.000 m² Löschwasser von mind. 192 m³/h über einen Zeitraum von mind. zwei Stunden zur Verfügung stehen. Im Allgemeinen stehen auf dem Gelände ca. 642 m³ (321 m³/h) zur Verfügung. Für die südliche Hallenseite, die westliche Hallenseite und einen Teil der nördlichen Hallenseite stehen auf Grund des Wasserturms und dem vorliegenden Hydrantennetz eine ausreichende Löschwassermenge zur Verfügung.

Anforderungen:

1. Für die Halle 001 müssen mind. 192 m³/h Löschwasser über einen Zeitraum von mind. 2 Stunden zur Verfügung stehen.
2. Die Punkte aus dem Mantelkonzept sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.

7.4.2. Löschwasserrückhaltung

Zustand:

Die Halle 001 soll nicht zur Lagerung von wassergefährdenden Stoffen, welche die Grenzwerte der LöRüRL überschreiten, genutzt werden.

Beurteilung:

LöRüRL

Eine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen, welche die Grenzwerte der zurückgezogenen LöRüRL überschreitet, ist aktuell nicht geplant.

Bei einer Änderung/Überschreitung der Grenzwerte von wassergefährdenden Stoffen, sind die nachstehenden Anforderungen zu beachten und umzusetzen. Für die Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte ist der Betreiber verantwortlich.

Hinweis:

Die LöRüRL wurde zurückgezogen. Da aktuell jedoch kein alternatives Dokument zur Beurteilung der Löschwasserrückhaltung zur Verfügung steht, wird diese dennoch in Anlehnung herangezogen.

Anforderungen:

1. Aus brandschutztechnischer Sicht werden Maßnahmen für eine Löschwasserrückhaltung erforderlich, sofern die nachstehend genannten Grenzwerte der Lagerung überschritten werden:
 - Wassergefährdungsklasse 1: > 100 t je Lagerabschnitt
 - Wassergefährdungsklasse 2: > 10 t je Lagerabschnitt
 - Wassergefährdungsklasse 3: > 1 t je Lagerabschnitt
2. Es gelten jegliche Bestimmungen und Vorgaben der LöRüRL.

7.5. Feuerwehrplan

Zustand:

Ein Feuerwehrplan ist für das gesamte Gelände erforderlich und vorhanden. Der Feuerwehrplan ist entsprechend zu aktualisieren. Siehe hierzu auch Mantelkonzept Kapitel 3.9.

Beurteilung:

MIndBauRL Kapitel 5.1; DIN 14095

Anforderungen:

1. Für die gesamte bauliche Anlage sind im Einvernehmen mit der Feuerwehr Feuerwehrpläne nach den Anforderungen der DIN 14095 zu erstellen, bzw. entsprechend anzupassen.
2. In den Feuerwehrplänen sind gem. den Vorgaben der MIndBauRL die brandschutztechnischen Anforderungen an die tragenden und aussteifenden Bauteile einzutragen. Hier sind insbesondere die Besonderheiten der Wände zur Brandabschnittstrennung und die Einbauten (Serverraum, etc.) zu beachten. Im Detail ist dies mit der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel abzustimmen.
3. Die Feuerwehrpläne sind der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.

8. Organisatorischer Brandschutz

8.1. Brandschutzordnung

Zustand:

Die aktuellen Gegebenheiten des Gebäudes werden in die Werksübergreifende Brandschutzordnung Teil A bis C aufgenommen.

Beurteilung:

DIN 14096; ASR A2.2

Anforderungen:

1. Die aktuellen Gegebenheiten der baulichen Anlage werden in die werksübergreifende Brandschutzordnung mit den Teilen A bis C nach DIN 14096 aufgenommen. In dieser muss auch auf die in den einzelnen Kapiteln dieses Brandschutzkonzeptes aufgeführten Punkte eingegangen werden.
2. Der Teil A wird in der Halle 001 an markanten Punkten (in der Nähe der Feuerlöscher) im Format DIN A 4 deutlich sichtbar und in dauerhafter Ausführung ausgehängt.
Der Teil B wird allen Mitarbeitern (ohne besondere Brandschutzaufgaben) und der Teil C den Mitarbeitern (mit besonderen Brandschutzaufgaben) werde Unterschrift ausgehändigt.
3. Die Betriebsangehörigen werden bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach mindestens einmal jährlich im Rahmen einer „Brandschutzschulung“ anhand der Brandschutzordnung über das Verhalten im Brand- und Gefahrenfall, sowie über die Lage und die Bedienung der Feuerlöschgeräte und der Alarmierung

unterwiesen. In dieser muss auch auf die in den einzelnen Kapiteln dieses Brandschutzkonzeptes aufgeführten Punkte eingegangen werden.

4. Ergänzend sind auch die Punkte aus dem Kapitel 3.10 des Mantelkonzeptes zu beachten und umzusetzen.

8.2. Flucht- und Rettungspläne

Beurteilung:

ASR A2.3; DIN ISO 23601

Anforderungen:

Die erforderlichen Flucht– und Rettungspläne müssen den Anforderungen der DIN ISO 23601 entsprechen und sind an die entsprechenden Gegebenheiten anzupassen.

9. Prüfung technischer Anlagen

Planung:

Die Prüfung der sicherheitstechnischen Einrichtungen erfolgt nach den Vorgaben der RiL 124.0300A03 in der jeweils gültigen Fassung.

Beurteilung:

RiL 124.0300A03

Art der sicherheitstechnischen Einrichtungen	Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Bestimmungen	Art der Prüfung	Prüf- fristen wieder- kehrend	Prüfer
Lüftungsanlagen bezüglich der Belange des Brandschutzes /Raumluft-technische Anlagen bezüglich des Brandschutzes (z.B. Brandschutzklappen)	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung DIN 18232; ArbStättV	R U	3 Jahre jährlich	PSV BefP
CO-Warnanlagen	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung	R	3 Jahre	PSV
Anlagen zur Rauchableitung oder Rauchfreihaltung / Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung DIN 18232	R U	3 Jahre jährlich	PSV BefP
Selbsttätige Feuerlöschanlagen, wie Sprinkleranlagen, Sprühwasser-Löschanlagen usw. mit jeweils zugehöriger Druckerhöhungs- und Wasserversorgungsanlagen	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung, DIN 12845	R U	3 Jahre jährlich	PSV BefP
Nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen, wie Wandhydranten mit jeweils zugehöriger Druckerhöhungs- und Wasserversorgungsanlagen	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung ASR 2.2, DIN 14462 und DIN 14461	R U	3 Jahre jährlich	PSV BefP

Abb. 7.1: Ausschnitt Prüfungen von technischen Anlagen gemäß RiL 124.300A03

Automatische Brandmeldeanlagen und automatische Alarmierungseinrichtungen oder Brandmeldeanlagen mit <u>nichtautomatischen</u> Meldern und <u>nichtautomatische</u> Alarmierungseinrichtungen	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung ASR 2.2, DIN 14675 DIN EN 54 Teil 1 und Teil 2 DIN VDE 0833-2	R U	3 Jahre jährlich	PSV BefP
Sicherheitsstromversorgung für Anlagen und Einrichtungen des Brandschutzes, wie Sicherheitsbeleuchtung oder Feuerwehraufzüge, Anlagen der Allgemeinstromversorgung, soweit sie in den unmittelbaren Zusammenhang mit der Sicherheitsstromversorgung stehen	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung ASR A2.2	R U	3 Jahre jährlich	EFK*
Blitzschutzanlage	technische Prüfverordnung der Bundesländer mit unterschiedlicher Bezeichnung DIN VDE 0185-305-3 DIN EN 62305 Blitzschutzklasse 1 und 2 Blitzschutzklasse 3 und 4	R	2 Jahre 4 Jahre	BFK
Aufzugsanlagen (Personenbeförderung) wenn sie Feuerwehraufzüge sind	Betriebssicherheitsverordnung	R	2 Jahre	SV
Tankanlagen (Heizöl) zur Versorgung von Gebäuden; Tankanlagen (Diesel) zur Versorgung von Fz'en	AwSV (Landesrecht beachten) § 46	R	5 Jahre	SV
Fahrtreppenanlagen, Fahrsteiganlagen, wenn sie im BSK zur Evakuierung im Brandfall vorgesehen sind	Betriebssicherheitsverordnung DIN EN 115	R	jährlich	SV
Tragbare Feuerlöscher	Betriebssicherheitsverordnung ASR 2.2, DIN 14406 und DIN EN 3,	R	2 Jahre	SK
Löschwasserversorgung	DVGW-Arbeitsblatt W 405 DIN 14462	U	jährlich	BefP
Automatische Schiebetüren in Rettungswegen	ASR 2.3, ASR 1.7, M-AutSchR, DIN 18650	R	jährlich	SK / EFK
Elektrische Verriegelung von Türen in Rettungswegen	ElitVTR, ASR 2.3	R	jährlich	SK / EFK
Elektrisch gesteuerten Feststellanlagen für Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse	ASR 2.3 DIBt Verwendbarkeitsnachweis DIN 14677 / DIN 14637 DIN 14677	R	jährlich	FK / EFK

Abb. 7.2: Ausschnitt Prüfungen von technischen Anlagen gemäß RiL 124.300A03

Einbauteile (z.B. Feuer- und Rauchschutztüren und -klappen) Brandschutztüren, Fluchttüren in Rettungswegen, Türen nach baurechtlichen Forderungen (in notw. Fluren / notw. Treppenträume), Panikverschlüsse	Landesbauordnungen der jeweiligen Bundesländer MBO § 3 und § 14 und Verwendbarkeitsnachweis abZ oder abP ASR 2.3 DIN 18250/ DIN 18273 / DIN 1154(7), DIN EN 179 oder DIN EN 1125	U	jährlich	BefP
Rauchwarnmelder	DIN 14676	U	Jährlich	FK

Abb. 7.3: Ausschnitt Prüfungen von technischen Anlagen gemäß RiL 124.300A03

Anforderungen:

Die Punkte aus der vorstehenden Tabelle im Absatz „Beurteilung“ (Abbildung 7.1, 7.2 und 7.3) sind entsprechend zu beachten und umzusetzen.

10. Abweichungen/ Erleichterungen

1. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 4.2 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte

HBO 2018 § 33; MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7; DIN 18230

Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten:

Die ein- und zweigeschossigen Anbauten sind im Bestand durch feuerbeständige Wände, aus nichtbrennbaren Baustoffen und mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Türen von den erdgeschossigen Hallenbereichen getrennt (siehe Kapitel 4.5). Diesen Wänden kann auf Grund ihrer Bauart augenscheinlich auch ein zusätzlicher mechanischer Widerstand unterstellt werden. Dies ist jedoch von einem Statiker entsprechend nachzuweisen.

Jedoch können die Wände zur Trennung der Brandbekämpfungsabschnitte nicht 0,5 m über Dach geführt werden, was eine Abweichung im Sinne der MIndBauRL Abschnitt 5.10. darstellt. Somit besteht die konkrete Gefahr der Brandausbreitung über die Brandbekämpfungsabschnitte hinaus. Dies wird derzeit durch die noch vorhandene Trägerschalung aus Holz begünstigt. Da vor allem bei ungünstigen Windverhältnissen bei einem Brandereignis in den Obergeschossen der Anbauten die Wärme auf die noch vorhandene Trägerschalung der Dachlandschaft ausbreiten kann. Aus brandschutztechnischer Sicht kann die fehlende Überdachführung jedoch unter Berücksichtigung der folgenden Punkte vertreten werden:

1. Die brennbare Trägerschalung inkl. der brennbaren tragenden Bauteile wird im Rahmen der Dachsanierung entfernt und durch nichtbrennbare Baustoffe ausgetauscht.

2. Die Gesamte Halle (inkl. Anbauten wird), sofern noch nicht vorhanden, mit einer flächendeckenden automatischen Brandmelde- und Alarmierungsanlage ausgestattet (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1). Somit kann der Personenschutz durch frühzeitige Alarmierung der im Gebäude befindlichen Personen für alle Bereiche gewährleistet werden. In Verbindung mit dem AVIOTEC-System ist auch speziell das Kapitel 5.2.1 zu beachten.
3. Das Dach der Halle liegt höher als das Dach der Anbauten, sodass sich in Verbindung mit der groß dimensionierten Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und der eher geringen Brandlast in der Halle ein gutes Rauch- und Wärmeabzugsverhalten einstellt und auch ein Brandüberschlag hallenseitig auf die Anbauten nicht zu erwarten ist. Auf Seiten der Anbauten wird das Dach im 5,00 m Bereich zu den aufgehenden Bauteilen unterseitig feuerbeständig (inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile) ertüchtigt, sodass ein Brandüberschlag von den Anbauten in die Hallen nicht zu erwarten ist.
4. In Verbindung mit der Wand zur Trennung der BBA 1 und BBA 4 ist weiterhin zu erwähnen, dass diese im Bestand in Teilen als ausgemauerte Holzfachwerkkonstruktion errichtet worden ist (siehe Anlage 1). Hier wird, auf der Seite des BBA 4, eine unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung, feuerbeständige Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen vorgesetzt. Diese ist bis unter die feuerbeständige Decke (Dach) nach Pkt. 3. Zu führen und anzuschließen. Hallenseitig wird das Holzfachwerk feuerbeständig verkleidet, um ein einbeziehen in die Brandlastberechnung zu vermeiden.
5. Auch wenn die Betriebsfeuerwehr (Bahnfeuerwehr) gemäß Abschnitt 7 der MIndBauRL bei der Brandlastberechnung nicht angerechnet werden kann, hat sie einen positiven Einfluss auf die Einsatzvorbereitung. Bis zum Eintreffen der Berufsfeuerwehr Kassel kann diese bereits zur Einsatzvorbereitung die Wasserversorgung von Wasserentnahmestelle bis zum Verteiler bzw. zur Verlegung des 1. Strahlrohrs herstellen (siehe auch Kap. 3.5 im Mantelkonzept). Im Detail erfolgt diesbezüglich jedoch eine entsprechende Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel.
6. Darüber hinaus werden die Bewegungsflächen für die Feuerwehr auf allen Gebäudeseiten so angeordnet, dass sie sich sowohl in der Nähe der Gebäudezugänge sowie in einem Abstand von max. 15,00 m zu den Einspeisestellen von Wandhydranten befinden.

Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

2. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 4.2 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte

HBO 2018 § 33; MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7; DIN 18230

Unterteilung übergroßer Brandabschnitte:

Im Bereich des Schiffs VII (BBA 1) wird die gem. MIndBauRL geforderte Mindestbreite von Verkehrswegen für die Feuerwehr von 5,0 m auf ca. 3,5 m eingengt (siehe Abb. 4 sowie Anlage 1). Lediglich bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, einer selbsttätigen Feuerlöschanlage und bei einer rechnerischen Brandbelastung von weniger als 100 kWh/m² darf die Mindestbreite auf 3,5 m reduziert werden. Die vorhandene Betriebsfeuerwehr ist jedoch keine anerkannte Werkfeuerwehr im Sinne der MIndBauRL. Dies stellt somit eine Abweichung zur MIndBauRL dar. Auf Grund der derzeitigen Produktionsstraße ist eine Einhaltung der Mindestbreite in diesem Bereich nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich. Aus brandschutztechnischer Sicht kann dies jedoch unter Beachtung der folgenden Punkte vertreten werden:

1. Mit der Breite von 5 m soll eine zumindest zeitweise Verhinderung der Brandausbreitung erreicht werden. In Verbindung mit der errechneten Brandbelastung von ca. 57,66 kWh/m², liegt dieser Wert weit unter der max. geforderten 100 kWh/m². Somit ist gerade mal die Hälfte der zulässigen Brandlast vorhanden. Daher kann aus brandschutztechnischer Sicht eine zeitweise Verzögerung der Brandausbreitung weiterhin angenommen werden.
2. Auch ist hier die Betriebsfeuer, unter Beachtung, dass diese keine anerkannte Werkfeuerwehr ist, positiv zu erwähnen. Diese kann bereits erste Löschmaßnahmen vorbereiten bzw. sogar eigenständige durchführen.
3. Auch wenn die zugängliche Verkehrsfläche nicht als durchgehender 5 m breiter Streifen ausgeführt werden kann, ist die Einengung lediglich auf einem kurzen Teilabschnitt vorhanden. Vor und nach der Einengung stehen somit noch ausreichend als Freiflächen für die Feuerwehr zur Verfügung, welche eine Anordnung von Flächen für die Feuerwehr Abseits eines möglichen Brandes ermöglicht. Die vorhandene Einengung/ Engstelle wird in Abstimmung mit der zuständigen Betriebsfeuerwehr und der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel auch mit in den Feuerwehrplan aufgenommen.

4. Weiterhin ist in Verbindung mit dem geplanten videobasierten Branderkennungssystem (AVIOTEC), bezogen auf die Brandfrüherkennung, zeitgleich eine genauere Verortung des Brandherdes möglich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bereits aus einem nichtgefährdeten Bereich (außerhalb des Gebäudes), die Brandursache bzw. die Brandlast als solches genauer zu definieren und die Einsatztaktik entsprechend anzupassen.

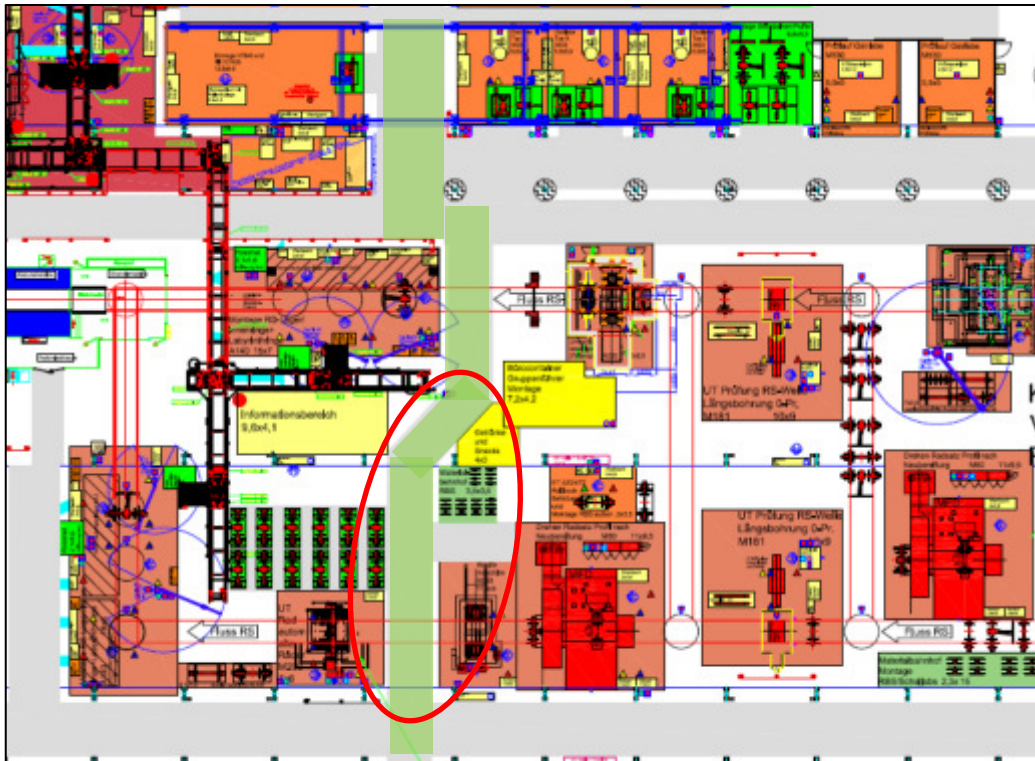


Abb. 4: Ausschnitt Maschinenstraße Schiff VII im Bereich des südlichen Gebäudezugang (Mitte)

Hinweis: Die Messung der erforderlichen Breiten erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Grundrisspläne des Betreibers statt. Die Einhaltung der erforderlichen Breiten gem. vorstehender Beurteilung obliegt dem Betreiber und ist durch diesen sicherzustellen.

3. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 4.2 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte

HBO 2018 § 33; MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7; DIN 18230

Verbindung mit Halle 004 durch Überdach:

Zwischen Halle 001 und 004 befindet sich im Bestand eine überdachte Kranbahn (Wetterschutzdach/Überdach). Diese Überdachung ist nicht durch eine Brandwand von den jeweiligen Hallen abgetrennt und stellt somit zunächst eine

brandschutztechnische Verbindung zwischen den beiden Hallen dar. Eine Abtrennung durch eine Brandwand ist aus betriebsablauftechnischen Gründen nicht möglich. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch aus den folgenden Punkten vertreten werden:

1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet.
2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird.
3. Weiterhin steht die Stahlkonstruktion für sich gelöst von den anderen, angrenzenden Baukörpern. Somit ist bei einem evtl. Einsturz des Überdaches, nicht mit dem Einsturz einer angrenzenden Halle zu rechnen. Eine entsprechende ergänzende Aussage erfolgt in diesem Zusammenhang auch noch durch den Statiker.
4. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

4. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 4.2 Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte

HBO 2018 § 33; MIndBauRL Kapitel 5.10 und 7; DIN 18230

Inneckbereich Brandwand

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL gilt bei Gebäude/Gebäudeteile die über Eck zusammenstoßen und durch eine Brandwand getrennt werden müssen, dass der Abstand dieser Wand von der inneren Ecke mindestens 5 m betragen muss. Das gilt

nicht, wenn der Winkel der inneren Ecke mehr als 120 Grad beträgt oder mindestens eine Außenwand auf 5 m Länge als Brandwand aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt wird.

Im Übergangsbereich/ Eckbereich vom BBA 7 zu BBA 1 befindet sich ein Überdach, welches formell eine Abweichung von den Vorgaben der MIndBauRL darstellt. Weiter entsteht in Verbindung mit den im Bestand vorhandenen Gegebenheiten auch ein Versatz der Brandbekämpfungsabschnittswand (siehe dazu auch Anlage 1).

Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Abweichung aus den nachstehenden Gründen vertreten werden:

1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet.
2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird.
3. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.
4. Die Wand im Übergangsbereich (Eckbereich) zwischen Hallenschiff I-II und Hallenschiff III wird im Obergeschoss als Brandwand (unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen) hergestellt. Im EG wird die Wand (mit Ausnahme der Öffnungen) ebenso als Brandwand ausgeführt. In den Bereichen, in welchen der obere Abschluss der jeweiligen Räume nicht feuerbeständig hergestellt werden kann, wird die Brandwand jeweils mind. 0,50 m über die Bedachung geführt.

Die Decke zwischen EG und OG wird im Bereich des Versatzes inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile mind. raumabschließend feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

5. Nichtwesentliche Abweichung:

Kapitel 4.5 Trennwände

HBO 2018 § 32; MIndBauRL Kapitel 7.5

Auch der Serverraum wird feuerbeständig von der Halle abgetrennt. Der Serverraum steht jedoch auf einer Stahlkonstruktion, welche lediglich aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht. Somit erfüllt der Serverraum selbst, bzw. dessen Wände und Decken nur die feuerbeständige Anforderung von innen nach außen. Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann dies jedoch vertreten werden, da die Brandgefahr hier vom inneren des Serverraums ausgeht, bzw. das zu erreichende Schutzziel auf diese Weise ausreichend erfüllt wird. Bei einem Brandszenario im Serverraum ist in Verbindung mit den geplanten Maßnahmen nicht von einer Gefährdung (Brandbelastung) von Personen und angrenzenden Bauteilen auszugehen. Im Feuerwehrplan erfolgt dahingehend auch ein entsprechender Hinweis. Ebenso kann positiv angemerkt werden, dass in dem hier zu betrachtenden Gebäude eine Brandmelde- und Alarmierungsanlage installiert wird (siehe dazu auch Kap. 5.2.).

6. Nichtwesentliche Abweichung:

Kapitel 4.5 Trennwände

HBO 2018 § 32; MIndBauRL Kapitel 7.5

Gem. den Vorgaben der HBO gilt, dass Trennwände zwischen Nutzungseinheiten erforderlich sind. Eine Nutzungseinheit ist ein Bereich, welcher durch einen zusammenhängenden Personenkreis genutzt wird und räumlich miteinander in Verbindung steht. Im Erdgeschoss ist die räumliche Verbindung zwischen den Räumen im Bereich der Anbauten teilweise nicht gegeben, sodass der Verzicht der Trennwände teilweise eine Abweichung von den Vorgaben der HBO darstellt, welche aus brandschutztechnischer Sicht aus den nachstehenden Gründen vertreten werden kann:

1. Das gesamte Objekt wird mit einer Brandmelde- und Alarmierungsanlage ausgestattet, sodass die betroffenen Personen im Brandfall frühzeitig alarmiert werden (siehe dazu auch Kap. 5.2.1).
2. Weiter wird lediglich in den Bereichen auf die Trennwände verzichtet, welche sich im Erdgeschoss befinden.

Zudem werden lediglich Räume mit einer zusammenhängenden Bruttogrundfläche von < 200 m² miteinander verbunden (siehe dazu auch Anlage 1).

7. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 4.6 Decken

HBO 2018 § 34; MIndBauRL Kapitel 7.

Überdach im Bereich von aufgehenden Bauteilen

Gem. den Vorgaben der HBO gilt, dass Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, innerhalb eines Abstands von 5 m von diesen Wänden als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit haben müssen, wie die Decken des Gebäudes oder Gebäudeteils, an das sie angebaut werden. Folglich müsste auch das im Bestand vorhandene Überdach im Bereich vom BBA 7 die vorgenannten Anforderungen (von unten nach oben, inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile, feuerbeständig) erfüllen. Das nichtbrennbare Überdach stellt somit formell eine Abweichung im Sinne der HBO dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Ausführung aus den nachstehenden Gründen vertreten werden:

1. Die gesamte Konstruktion des Überdaches ist in Stahlbauweise (aus nichtbrennbaren Baustoffen) errichtet.
2. Die zwei langen Seiten sind offen gestaltet (Schürzenunterkante ca. 5,8 m), d.h. im Brandfall kann der Rauch sowie die Wärme über die offenen Seiten abziehen. Im Brandfall kann somit von einem guten Rauch- und Wärmeabzugsverhalten ausgegangen werden, sodass eine ganzheitliche Verrauchung nicht zu erwarten ist. Weiter wird durch die vorhandene Höhe des Überdaches, die geplante Freihaltung dieses Bereiches von mobilen und betrieblichen Brandlasten und durch die offene Gestaltung (besserer Abzug der Wärme) erreicht, dass die Tragkonstruktion nicht so stark, wie bei einem herkömmlichen Raumbrand, belastet wird.

3. Durch den Betreiber wird entsprechend organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten erfolgt. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Darauf wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

Dies stellt eine Abweichung im Sinne der HBO dar.

8. Nichtwesentliche Abweichung:

Kapitel 4.7.1 Rettungswegführung

HBO 2018 §§ 36,38, 40; MIndBauRL Kapitel 5.6; ASR A 1.3; ASR A 2.3; DIN EN ISO 7010

Hauptgänge müssen eine lichte Breite von mind. 2 m aufweisen. Im Bereich der Ausgangstüren (Bereich Raum 01-013 und Eckbereich Überdach zwischen Hallenschiff I bis II und Hallenschiff III) wird die lichte Breite von 2 m teilweise unterschritten, was eine Abweichung im Sinne der MIndBauRL darstellt. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese im Bestand vorhandene Situation vertreten werden, da sich in diesem Bereich ausschließlich ortskundiges Personal aufhält, welches mit den entsprechenden Gegebenheiten vertraut ist. Ortsunkundige Personen halten sich nur in Verbindung mit ortskundigen Personen in diesen Bereichen auf. Dies wird durch den Betreiber entsprechend sichergestellt. Weiter ergibt sich die Unterschreitung „nur“ im Bereich der Ausgangstüren, sodass die Einschränkung in Bezug auf die Entfluchtung keinen wesentlichen negativen Einfluss hat (siehe dazu auch Anlage 1).

9. Nichtwesentliche Abweichung:

Kapitel 4.7.1 Rettungswegführung

HBO 2018 §§ 36,38, 40; MIndBauRL Kapitel 5.6; ASR A 1.3; ASR A 2.3; DIN EN ISO 7010

Gem. den Vorgaben der MIndBauRL gilt, dass von jeder Stelle eines Produktions- und Lagerraumes mind. ein Hauptgang nach max. 15,00 m Lauflänge erreichbar sein muss. Diese Hauptgänge müssen mind. 2,00 m breit sein und geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenräumen, zu Außentreppen, zu Treppen von Ebenen und Einbauten, zu offenen Gängen, über begehbare Dächer auf das Grundstück, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen

Brandbekämpfungsabschnitten führen. In Teilen werden die Lauflängen zu den Hauptgängen überschritten (siehe hierzu auch Anlage 1 und nachfolgende Beurteilung). Auf Grund des vorhandenen Maschinenlayouts ist eine Verkürzung der Lauflängen nicht möglich. Dies stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar, welche aus brandschutztechnischer Sicht aus den folgenden Gründen vertreten werden kann:

Hauptgänge auf Einbauten:

Auch im Bereich der Einbauten muss ein Hauptgang in max. 15 m erreicht werden können. Dies wird in Teilen überschritten, was eine Abweichung im Sinner MIndBauRL darstellt. Die Überschreitung von 15 m zu Hauptgängen auf der Einbaute [01-128 / 01-129 / 01-130] (Server) kann aus brandschutztechnischer Sicht aus den folgenden Gründen vertreten werden:

1. Die vorgenannten Bereiche der Einbauten bzw. Wartungsgänge befinden sich in der Produktionshalle, sind jedoch keine Aufenthaltsräume im Sinne der Bauordnung. Personen halten sich in diesen Bereichen lediglich in geringer Anzahl und nur kurzzeitig zu Wartungszwecken auf.
2. Weiter kann positiv angemerkt werden, dass die Einbaute von innen nach außen die Anforderung feuerbeständig erfüllt (siehe dazu auch Kapitel 4.5).
3. Die tatsächlich zulässige Lauflänge bis ins Freie wird von jeder Stelle der Einbaute eingehalten (siehe dazu auch Anlage 1).
4. Darüber hinaus werden auch die sich in diesen Bereichen aufhaltenden Personen frühzeitig durch die geplante Brandmeldeanlage gewarnt (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1.).

Hauptgänge im EG Produktionshalle (Schiff III):

Im westlichen Bereich des Schiffs III wird die Lauflänge zu einem Hauptgang um ca. 5,00 m überschritten. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch aus den folgenden Gründen vertreten werden:

1. Für den zu betrachtenden Bereich besteht die Möglichkeit zwei entgegengesetzt liegende Hauptgänge zu erreichen (siehe dazu auch Anlage 1).
2. In Verbindung mit der vollflächig geplanten Brandmeldeanlage erfolgt eine schnelle interne Alarmierung der sich im Gebäude befindlichen Personen, sodass diese das Gebäude schnell verlassen können (interne Brandfrüherkennung).

Die vorgenannte Überschreitung stellt eine Abweichung zur MIndBauRL dar.

10. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 4.8.3 Notwendige Treppenräume

HBO 2018 § 38

Gem. § 38 der HBO müssen notwendige Treppenräume über einen unmittelbaren Ausgang ins Freie verfügen. Der notwendige Treppenraum [01-TH02] verfügt im Bestand lediglich über einen Ausgang, welcher über die Produktionshalle ins Freie führt (siehe dazu auch Anlage 1). Ein direkter Ausgang ins Freie ist hier somit nicht vorhanden. Ein direkter Ausgang ins Freie über die Außenwand ist auf Grund der Grundrissgestaltung bzw. Treppenanordnung nicht möglich. Dies stellt eine Abweichung zum §38 der HBO dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch aus den folgenden Gründen vertreten werden:

1. Beide Nutzungseinheiten im 1. OG (BBA 3) verfügen über eine Sichtverbindung (feuerbeständige Festverglasung) zur Produktionshalle. Bei einem Brandszenario in der Produktionshalle können die Personen in der NE somit aus dem zunächst sicheren Bereich heraus beurteilen, ob ein sicheres Flüchten über die Produktionshalle möglich ist.
2. Im Obergeschoss befinden sich Büroräume, in welchen sich im Schichtwechsel in der Regel max. 14 Personen aufhalten (pro Schicht 7 Personen). Weiter befinden sich die anleiterbaren Stellen nur im 1. OG, sodass in Verbindung mit den tragbaren Leitern kein großer Höhenunterschied überbrückt werden muss.
3. Zusätzlich besteht für die Nutzungseinheit (Räume [01-105] bis [01-109]) die Führung des 2. Rettungswegs auf ein Zwischenpodest vor der Außenwand und von dort weiter über die bestehende Notleiter mit Rückenschutz (Ausführung nach DIN 14094) ins EG. Dadurch wird gewährleistet, dass die Personen im 1. OG nicht auf eine Anleiterung durch die Feuerwehr warten müssen. Dieser zusätzliche zweite Rettungsweg steht auch für die Räume [01-111] und [01-112] zur Verfügung. Hierzu ist jedoch sicherzustellen, dass die Türen im Verlauf des Rettungsweges bis zur anleiterbaren Stelle bzw. der Notleiter dauerhaft offenbar (z. B. Blindzylinder oder Panikbeschlag denkbar) ausgeführt werden. Der Nachweis der zulassungskonformen Ausführung (z. B. nach DIN 14094) der Notleiter (inkl. Zwischenpodest) muss seitens des Betreibers erbracht werden. Die Rettungswegführung ist entsprechend zu kennzeichnen. Diese bestehende Situation ist entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufzunehmen. Die Mitarbeiter sind vor Einstellung und wiederkehrend mind. einmal Jährlich über die

Besonderheit der Rettungswegführung zu schulen. Es muss sichergestellt werden, dass die sich in diesen Bereichen aufhaltenden Mitarbeiter geeignet sind die Notleiter entsprechend zu nutzen.

4. Das Gesamte Objekt (Hallenbereiche inklusive Anbauten) wird durch eine automatische Brandmeldeanlage überwacht (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1.). Dadurch wird eine frühzeitige Alarmierung der anwesenden Personen, sowie eine frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr gewährleistet (interne und externe Brandfrüherkennung).
5. Die Besonderheit der Treppenraumführung (Ausgang ins Freie über die Produktionshalle) wird inkl. der damit verbundenen/ erforderlichen Maßnahmen mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

Mitarbeiter sind im Rahmen einer Schulung vor Arbeitsantritt und wiederkehrend einmal jährlich über die vorstehenden Besonderheiten (Treppenraumführung und Nutzung Notleiter) zu schulen.

11. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 5.2. Brandmeldeanlage

DIN 14675; DIN VDE 0833; DIN EN 54

Gemäß EiTB müssen Brandmeldeanlagen den Anforderungen der DIN 14675, VDE 0833, DIN EN 54 etc. entsprechend nach dieser aufgebaut sein.

Das System stellt somit formell eine Abweichung zur EiTB dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann das System der videobasierten Brandfrüherkennung ergänzend zu der herkömmlichen Brandmelde- und Alarmierungsanlage, welche in den „kleineren“ Räumen und auch in den Zwischendecken installiert wird, unter Berücksichtigung der nachstehenden Punkte vertreten werden:

1. Das System ist von unabhängigen Prüfstellen des VdS als videobasiertes Branderkennungssystem zertifiziert und anerkannt.
2. Als System erfüllt es die folgenden Schutzziele gem. DIN 14675 mind. gleichwertig:
 - Entdeckung von Bränden in der Entstehungsphase
 - schnelle Information und Alarmierung der betroffenen Personen
 - automatische Ansteuerung von Brandschutz- und Betriebseinrichtungen
 - schnelle Alarmierung der Feuerwehr und/oder anderer hilfeleistender Stellen
 - eindeutiges Lokalisieren des Gefahrenbereiches und dessen Anzeige.

3. Das System wertet mittels eines Algorithmus Videobilder hinsichtlich der Brandkenngrößen Flamme und/oder Rauch aus (siehe Anlage 4). Detektiert dieses einen Brand, wird eine Alarmierung mit entsprechendem Bildmaterial an die Sicherheitsleitstelle übertragen, welche den Alarm überprüft und bestätigt. Hierdurch können zeitgleich auch Falschalarmierungen minimiert werden.

Die Videoüberwachung stellt für die Feuerwehr/ den abwehrenden Brandschutz gegenüber der herkömmlichen Branddetektion einen großen Mehrwert dar. Auf Basis der Videoüberwachung können die Einsatzkräfte bereits frühzeitig, vor dem Eintreffen an der Brandstelle, wichtige Informationen sammeln.

4. Die Projektierung der Anlage erfolgt durch einen geeigneten Fachplaner, in Verbindung mit dem Systemgeber „Bosch“. Das Fachunternehmen wird im Vorfeld durch den Systemgeber geschult. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss sichergestellt werden, dass die AVIOTEC-Anlage die entsprechenden Bereiche mind. im oberen Drittel vollflächig überwachen kann. Die Gleichwertigkeit zum Vollschutz gem. DIN 14675 und VDE 0833 muss durch den Fachplaner und den Systemgeber entsprechend nachgewiesen werden.

Hinweis: Sofern für die Anlage, bzw. die entsprechende Detektion der Anlage eine entsprechende „Grundbeleuchtung“ erforderlich wird, muss sichergestellt werden, dass diese in Form einer Sicherheitsbeleuchtung gegeben ist. Auch hier sind dann die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten und umzusetzen.

5. Die Schnittstelle zwischen der herkömmlichen Brandmelde- und Alarmierungsanlage muss entsprechend hergestellt werden. Die Komponenten des videobasierten Brandmeldesystems müssen mit den Komponenten der bestehenden Brandmeldeanlage auf deren Zusammenwirken aufeinander abgestimmt sein. Bzgl. der Schnittstelle ist eine frühzeitige Abstimmung zwischen den entsprechenden Systemgebern und ebenso eine frühzeitige Abstimmung mit der Betriebsfeuerwehr und der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich. Dies gilt auch für das Zusammenwirken und die Positionierung der Anlagenperipherie der Anlagen. Auch die Thematik der Aufschaltbedingungen der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel sind in diesem Zusammenhang zu beachten, bzw. frühzeitig mit der zuständigen Berufsfeuerwehr Kassel abzustimmen. Unter Berücksichtigung des geplanten Systems gilt im Allgemeinen, dass hier eine frühzeitige Abstimmung mit der Berufsfeuerwehr Kassel erforderlich ist. Im Einzelnen sind die maßgebenden Punkte durch den Fachplaner (ggf. auch in

Verbindung mit dem Systemgeber) auch im Rahmen des Brandmeldeanlagenkonzeptes festzulegen.

6. Gem. den Vorgaben der MLAR muss die Alarmierungsanlage mit einem entsprechenden Funktionserhalt (bei Brandmelde- und Alarmierungsanlagen mind. 30 Minuten) ausgeführt werden. Dies ist entsprechend sicherzustellen. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten und umzusetzen (siehe dazu auch Kap. 5.5.).

Um auch im Brandfall den Vorteil der visuellen Überwachung im Bereich der Brandstelle über einen entsprechenden Zeitraum nutzen zu können, wird die Verkabelung der Anlage höherwertig mit einer „E30-Verkabelung“ hergestellt.

7. Ebenso ist vor Ort eine Betriebsfeuerwehr vorhanden. Diese wird speziell von dem Systemgeber in die Nutzung der Anlage eingewiesen. Auch der Berufsfeuerwehr Kassel ist Gelegenheit zu geben an dieser Schulung teilzunehmen.
8. Die herkömmliche Brandmelde- und Alarmierungsanlage muss durch einen Anlagensachverständigen abgenommen werden. Basis dafür ist die Richtlinie zur Prüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen RiL 124.0300A03 (siehe hierzu auch Kap. 9) in der jeweils gültigen Fassung. Auch die geplante AVIOTEC-Anlage muss durch einen Anlagensachverständigen abgenommen werden. Dahingehend ist jedoch auf Grund der speziellen Konzeptionierung eine frühzeitige Abstimmung zwischen dem Anlagensachverständigen und dem Systemgeber erforderlich. Nach Abnahme muss die Wirksamkeit und Betriebssicherheit der Anlage auf Basis der Herstellerangaben und in Bezug auf die vollflächige Überwachung „Vollschutz in Anlehnung an die DIN 14675“ und in Bezug auf den Funktionserhalt (mind. 30 Minuten) bestätigt werden.

Eine Gleichwertigkeit in Bezug auf die zu erfüllenden Schutzziele ist aus brandschutztechnischer Sicht gegeben, sofern die vorstehenden Punkte beachtet und umgesetzt werden. Formell stellt diese Ausführung jedoch eine Abweichung von den Vorgaben der MIndBauRL dar.

12. Wesentliche Abweichung:

Kapitel 7.1. Flächen für die Feuerwehr / Zugänge

HBO 2018 § 5; Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr; DIN 14090

Die Überdachung im Bereich der Feuerwehrumfahrt stellt gem. Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr eine Feuerwehrdurchfahrt dar. Diese muss gem. den

Vorgaben der Flächen für die Feuerwehr die Anforderung „feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen“ erfüllen. Die bestehende Überdachung und die Wände ohne klassifizierten Feuerwiderstand stellen somit eine Abweichung von den Vorgaben der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr dar. Aus brandschutztechnischer Sicht kann diese Situation jedoch unter Beachtung der nachfolgenden Punkte vertreten werden:

1. Das Überdach (Gesamthöhe 8,4 m) ist zweiseitig offen geplant. Die Unterkante der seitlichen Schürzen liegt bei ca. 5,8 m (Durchfahrtshöhe). Bei einem Brandszenario in einer der beiden Hallen kann die entstehende Wärme und der Rauch über offenen Flächen an den Seiten gut abziehen.
2. Das Industriegelände verfügt über zwei gegenüberliegenden Zufahrtmöglichkeiten. Sollte eines der Überdächer im Rahmen eines Brandszenarios in diesem Bereich statisch versagen, besteht für die Feuerwehr weiterhin die Möglichkeit alle Gebäudeteile zu erreichen.
3. Die Überdachungen werden inklusive der Bedachung aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Zudem wird durch den Betreiber organisatorisch sichergestellt, dass unter dem Vordach keine Lagerung von mobilen und betrieblichen Brandlasten stattfindet. In diesen Bereichen werden ausschließlich nichtbrennbare Materialien gelagert. Es wird jedoch sichergestellt, dass die gem. der Flächen für die Feuerwehr erforderlichen Breiten dauerhaft zur Verfügung stehen. Das Überdach selbst hat eine Breite von 10,30 m und beide Hallen (001 und 004) haben untereinander einen Abstand von ca. 13,00 m. Auf die Freihaltung der entsprechenden Bereiche wird vor Ort auch dauerhaft und gut sichtbar hingewiesen. Ebenso wird dies auch entsprechend mit in die Brandschutzordnung aufgenommen.

11. Prioritätenstufen

Beurteilung:

124.0300A02 Kap. 02

Gemäß Konzernrichtlinie 124.0300A02 ist bei Bestandsbauten jede risikomindernde Maßnahme eine Prioritätenstufe gemäß Abb.7 zuzuordnen.

Stufe	Bedeutung	Zeitraumen der Abstellung
1	Akute Gefahr für Leben und Gesundheit	sofort *)
2	Möglichkeit der Entstehung einer akuten Gefahr	unverzüglich
3	Bei Fortbestand des ermittelten Zustandes kann eine Gefahr entstehen	mittelfristig
4	Mittels temporärer Ersatzmaßnahmen wird ein sicherer Zustand gewährleistet, es besteht die Notwendigkeit, den sicheren Zustand dauerhaft herzustellen	langfristig

Tabelle 1: Prioritätenstufen für Bestandsbauten

**) Kann infolge sofortiger Beseitigung nur Gegenstand einer nachrichtlichen Dokumentation im Brandschutzkonzept sein.*

Abb. 7: Prioritätenstufen

Anforderungen:

Nr.	Kapitel	Beschreibung	Prioritätenstufe	zeitliche Einschätzung
1	4.2	Vorsetzen einer unter zusätzlichen mechanischen Beanspruchung, feuerbeständige Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen vor Holzfachwerkkonstruktion im BBA 4	2	ca. 1 Jahre
2	4.2	Wände unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung, feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen im Inneneckbereich der Brandwände ertüchtigen.	2	ca. 1 Jahre
3	4.4	Brandschutztechnische Be-/Umkleidung brennbarer Bauteile (hier z. B. Fachwerkwand	2	ca. 1 Jahre

		hallenseitig im südwestlichen Bereich EG)		
4	4.7	Sanierung der Dachfläche mit Entfernung der brennbaren Trägerschalung sowie brennbaren tragenden Bauteile	2	ca. 1 Jahre
5	4.7	Ertüchtigung der Dächer (Decken) im Brandüberschlagsbereich der Anbauten, sofern diese nicht inkl. der sie tragenden und aussteifenden Bauteile von unten nach oben feuerbeständig sind	2	ca. 1,0 Jahre
5	4.8.3	Ergänzung fehlender Feuerschutzabschlüsse gem. Kapitel 4.8.3	2	ca. 0,5 Jahre
6	4.8.3	Ertüchtigung der Treppenraumwände gem. Punkt 2. der Anforderungen im Kapitel 4.8.3 (hier z.B. entfernen der Glasbausteine im TR 01-TH02)	2	ca. 1 Jahre
7	5.1.1.	Einbau weiterer RWA in alle Schiffe gemäß Berechnung Kapitel 5.1.1.	2	ca. 1 Jahre
8	5.2.1.	Ergänzung und Ausbau Brandmeldeanlage inklusive Anpassung der Feuerwehrlaufkarten und Feuerwehrpläne	2	ca. 0,5 - 1 Jahr
9	5.2.2.	Ergänzung und Ausbau Alarmierungsanlage	2	ca. 0,5 - 1 Jahr
10	5.6.	Der Nachweis des Blitzschutzes gem. Kap. 5.6. ist zu erbringen	2	ca. 0,5 – 1 Jahr
11	7.2.	Ergänzung und umrüsten fehlender Wandhydranten zu Entnahmestellen für Trockene Steigleitungen Schiffe III-VIII	3	ca. 2 Jahre
12	4.2., 4.3., 4.4., 4.7., 4.8.3.	Die statischen Nachweise gem. den Kapiteln 4.2., 4.3., 4.4., 4.7., 4.8.3. sind zu erbringen.	2	ca. 1,5 Jahre

12. Zusammenfassung

Für die Industriehalle 001 auf dem Industriegelände der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH in Kassel haben sich über die letzten Jahre, in Verbindung mit der sich

ändernden Auslastung und in Verbindung mit verschiedenen Nutzungsänderungen brandschutztechnisch relevante Änderungen ergeben.

Im Rahmen der gesamtheitlichen brandschutztechnischen Beurteilung des Fahrzeuginstandhaltungswerkes Kassel wurden wir von der Firma DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH beauftragt, ein werksübergreifendes Brandschutzkonzept zu erstellen.

Während bereits im Mantelkonzept (Kapitel 0) die werksübergreifenden Zusammenhänge brandschutztechnisch betrachtet wurden, wird in diesem Kapitel I die Halle 001 brandschutztechnisch beurteilt. Das Kapitel I gilt daher nur in Verbindung mit dem werksübergreifenden Mantelkonzept (Kapitel 0).

Bei dem zu beurteilenden Objekt handelt es sich um einen Industriekomplex, welcher aus einem eingeschossigen Hallenbereich und max. zweigeschossigen Anbauten besteht. Die Anbauten stehen mit den Hallenbereichen in Verbindung, wonach die gesamte Industriehalle zunächst als zweigeschossige Industriehalle zu beurteilen ist. Auf Grund der brandschutztechnischen Abtrennung der Anbauten (siehe auch Kapitel 4.1) wird der Hallenbereich jedoch im Rahmen der Brandlastberechnung für sich als eingeschossige Industriehalle betrachtet. Die Halle hat im ausgedehntesten Geschoss (EG) eine Bruttogrundfläche von

ca. 18.287,57 m²

und eine Höhe bis OKFF des höchstgelegenen Geschosses in welchem ein Aufenthaltsraum möglich ist (OG) von

ca. < 7 m,

so dass das Gebäude nach der HBO § 2 (3) in die

Gebäudeklasse 3

eingestuft wird.

Weiter muss das Gebäude auf Grund der Nutzung und Größe > 1.600,00 m² zusätzlich nach der HBO § 2 (9) als

**Bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung
(Sonderbau als Industriebau)**

eingestuft werden.

An Sonderbauten können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs.1 (HBO) besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.

Die Beurteilung der Industriehalle erfolgt somit nach der Muster- Industriebaurichtlinie (MIndBauRL) in Verbindung mit der hessischen Bauordnung (HBO).

An Sonderbauten können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs.1 (HBO) besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.

Die Beurteilung der Industriehalle erfolgt somit nach der Muster- Industriebaurichtlinie (MIndBauRL) in Verbindung mit der hessischen Bauordnung (HBO).

Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen für die Nutzung der gesamten baulichen Anlage keine Bedenken, wenn die in den einzelnen Kapiteln aufgeführten Maßnahmen berücksichtigt werden.

Vorstehendes Brandschutzkonzept wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik sowie der aufgeführten Literatur angefertigt.

Das vorliegende Konzept ist eine Bauvorlage, die als Grundlage für die bauordnungsrechtliche Genehmigung dient. Allgemeine arbeitsschutz- und versicherungsrechtliche Belange sowie der Explosionsschutz und das Gefahrstoffrecht sind nicht unmittelbar Gegenstand der bauordnungsrechtlichen Genehmigung. Die hierzu erlassenen Verordnungen und Richtlinien finden daher im

Rahmen eines Brandschutzkonzeptes keine Berücksichtigung. Sofern innerhalb des Konzeptes auf einzelne Teilaspekte dieser Bestimmungen Bezug genommen wird, werden diese explizit im textlichen Zusammenhang des jeweils betroffenen Abschnittes benannt.

Bestandteil dieses Brandschutzkonzeptes sind die Brandschutzpläne (Anlage 1), in welchen die wesentlichen brandschutztechnischen Maßnahmen dargestellt sind. Die Pläne dienen ausschließlich der Visualisierung und sind daher auch nur zusammen mit dem textlichen Teil des Brandschutzkonzeptes sowie der Eingabeplanung gültig.

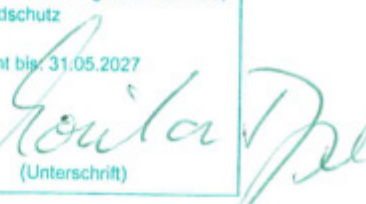
Das Brandschutzkonzept darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf in jedem Fall einer schriftlichen Genehmigung des Verfassers. Eine Übertragung auf andere Bauvorhaben ist ausgeschlossen.

Das Brandschutzkonzept umfasst 103 Seiten zzgl. Anlage 1 - 7.

Kassel, am 28.11.2023


Dipl.-Ing. Lothar Hügin
Geschäftsführender Direktor
Sachverständiger für Brandschutz


B. Sc.-Ing. Frederik Winter
Brandschutzingenieur

In bautechnischer Hinsicht geprüft	
Prüfnummer des Prüfverzeichnisses:	515/24
Prüfbericht Nr.:	2487-1/20
Sandkrug, den	23.07.2024
Prüfsachverständige im Eisenbahnbereich, Fachgebiet Hochbau, Tätigkeitsbereich vorbeugender Brandschutz Anerkennungsnummer: 21/22/3017 Anerkannt vom Eisenbahn-Bundesamt bis: 31.05.2027	
Dipl.-Ing. Monika Tegmeier Eichhörnchenweg 15 26209 Sandkrug Tel.: (04481) 92 08 00	
	 (Unterschrift)

Brandschutzkonzept zur Kenntnis genommen, die eingereichten Bauvorlagen stimmen mit diesem überein.

Der Bauherr hat das vorliegende Brandschutzkonzept zur Kenntnis genommen und inhaltlich verstanden.

Marius Grebe

Bauherrenvertreter (Brandschutzbeauftragter)
DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH
Werk Kassel

13. Anlagen

Anlage 1: Brandschutzpläne

Anlage 2: Löschwassernachweis

Anlage 3: Brandlastberechnung DIN 18230

Anlage 4: VDS-Zertifizierung AvioTec inkl.

Stellungnahme Fa. Bosch

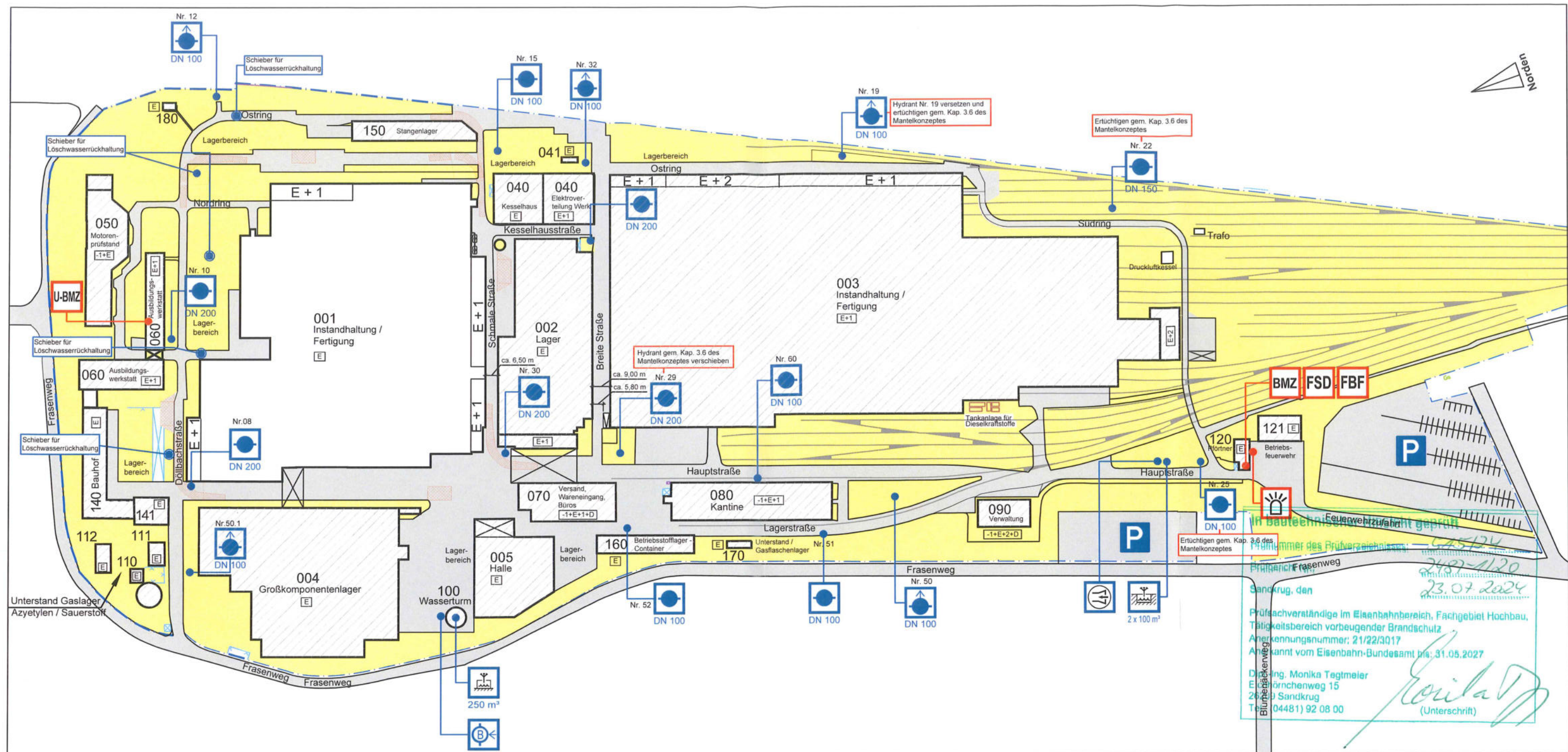
Anlage 5: Raumbezeichnungen

Anlage 6: Bestätigung Statiker der

kinetmatischen Kette

Anlage 7: Stellungnahme Dipl.-Ing Dieter Brein

zur DIN 18234-2:2018-05

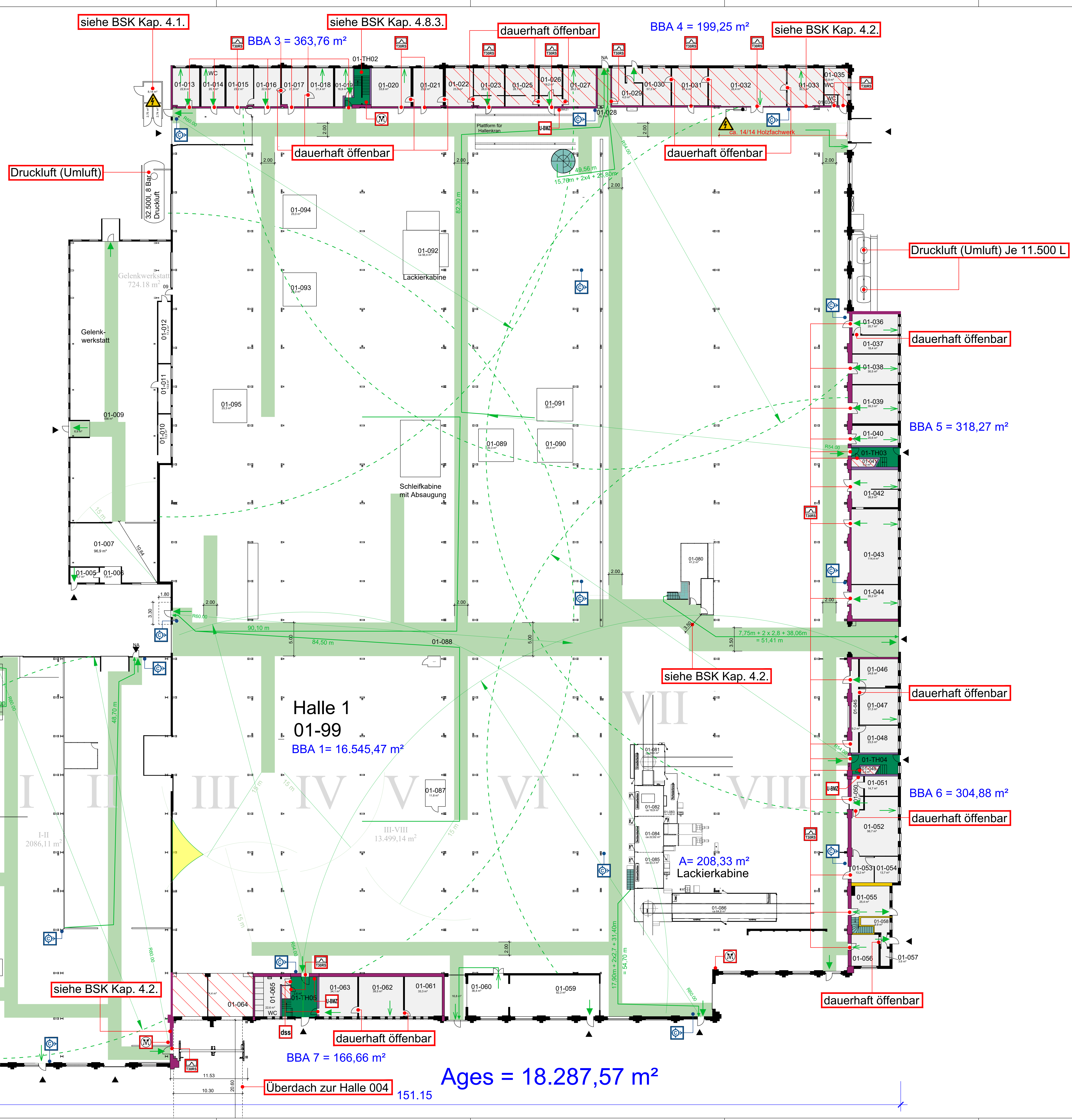
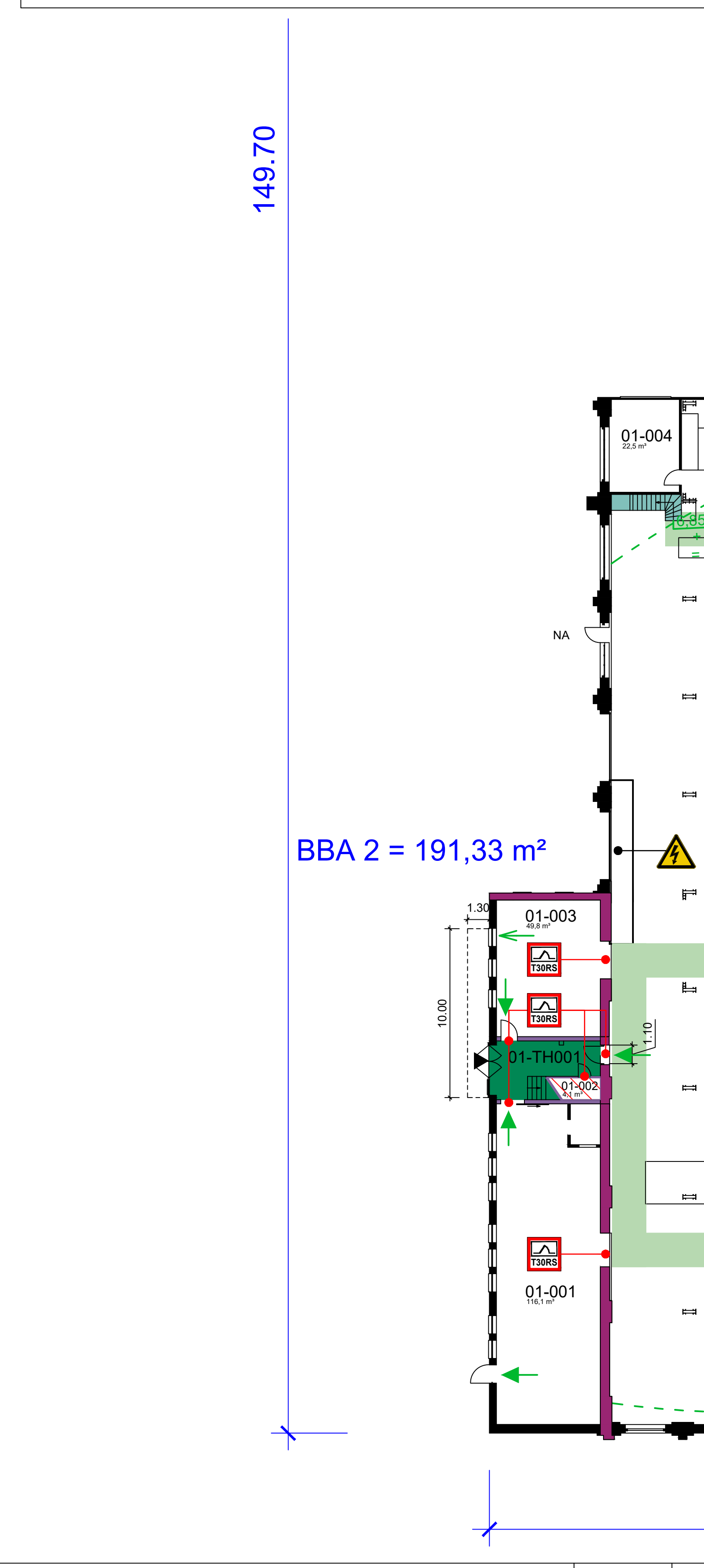


Legende

Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Textteil des Brandschutzkonzeptes gültig.	
	Nicht befahrbare Fläche
	Befahrbare Fläche
	nicht Bestandteil der Betrachtung
	Grundstücksgrenze
	Blitzleuchte
	Brandmelderzentrale
	Unter-Brandmelderzentrale
	Feuerwehr-Schlüsseldepot
	Feuerwehr-Bedienfeld
	Unterflurhydrant
	Überflurhydrant
	Löschwasserbehälter, oberirdisch
	Löschwasserbehälter, unterirdisch
	Löschwasser-Einspeiseeinrichtung, B-Anschluss
	Saugstelle

Brandschutzplan

Projekt	DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel Frasenweg 20-36 34128 Kassel Gebäude 060			
Bauherr	DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH Werk Kassel Frasenweg 20 - 36 34128 Kassel			
Inhalt	Übersichtsplan			
Blatt	Massstab	1: 2000	Datum	28.11.2023
Zeichnung	Erstellt	---	Geändert	---
Planung	---			
Brandschutz-konzept-ersteller	HÜGIN GROUP INTERNATIONAL Ingenieurbüro für Brandschutz und Sicherheit Wilhelmshöher Allee 285 - 34131 Kassel Tel.: 0561 - 82011 0 Fax: 0561 - 82011 13 Web: www.huegin.de Mail: info@huegin.de			



Legende

- Notwendiger Treppentraum
- Hauptgang
- Notwendige Treppe
- Feuerbeständige Wand in Bauart einer Brandwand unter zusätzl. mech. Beanspruchung
- Feuerbeständige Wand
- Feuerneuhende Wand
- Unter-Brandmeldezentrale
- Feuerneuhende, rauchdichte und selbstschließende Tür
- dicht- selbstschließende Tür
- Rauch- und wärmeabzugsanlage, Beiwand
- Schlauchanschlussventil, trocken, C-Anschluss (Positionierung der Steigleitung ist mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen)

➔ 1. Rettungsweg ➔ 2. Rettungsweg

Brandabschließungsbereich feuerbeständig

Außerhalb des 15 m Bereiches zum Hauptgang

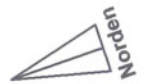
Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Festteil des Brandschutzkonzeptes gültig.

Brandschutzplan

Projekt	DB Fahrzeugzustandungswerk Kassel Friedweg 20-36 34123 Kassel Gebäude 001			
Sauherher	DB Fahrzeugzustandungswerk GmbH Friedweg Kassel Friedweg 20-36 34123 Kassel			
inhalt	Erdgeschoss			
Zeichnung	Maßstab	1:200	Datum	28.11.2023
Planung	Erstellt	Geändert		-

Brandschutzkonzept-ersteller

HUGEN GROUP INTERNATIONAL
Ingenieur Büro für Brandschutz und Sicherheit
HUGEN Group International GmbH
Tel.: 091 - 633111-0 Fax: 091 - 633111-2
Web: www.hugen.de Mail: info@hugen.de



Legende

	Notwendiger Treppenraum
	Hauptgang
	Notwendige Treppe
	Feuerbeständige Wand in Bauart einer Brandwand unter zusätzl. mech. Beanspruchung
	Feuerbeständige Wand
	Feuerhemmende Wand
	Unter-Brandmelderzentrale
	Feuerhemmende, rauchdichte und selbstschliessende Tür
	dicht- selbstschließende Tür
	Rauch- und wärmeabzugsanlage, Bedienstelle
	Schlauchanschlussventil, trocken, C-Anschluss (Positionierung der Steigleitung ist mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen)
	1. Rettungsweg
	2. Rettungsweg
	Brandüberschlagsbereich feuerbeständig
	Außerhalb des 15 m Bereiches zum Hauptgang

Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Textteil des Brandschutzkonzeptes gültig.

Brandschutzplan

Projekt	DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel Frasenweg 20-36 34128 Kassel Gebäude 001			
Bauherr	DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH Werk Kassel Frasenweg 20 - 36 34128 Kassel			
Inhalt	Erdgeschoss			
Blatt	Massstab	1: 200	Datum	28.11.2023
Zeichnung	Erstellt	-	Geändert	-
Planung	---			
Brandschutz-konzept-ersteller	 HÜGIN GROUP INTERNATIONAL Ingenieurbüro für Brandschutz und Sicherheit Wilhelmshöher Allee 285 - 34131 Kassel Tel.: 0561 - 82011 0 Fax: 0561 - 82011 13 Web: www.huegin.de Mail: info@huegin.de			

88 m²

enbar

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer des Prüfverzeichnisses: 515124

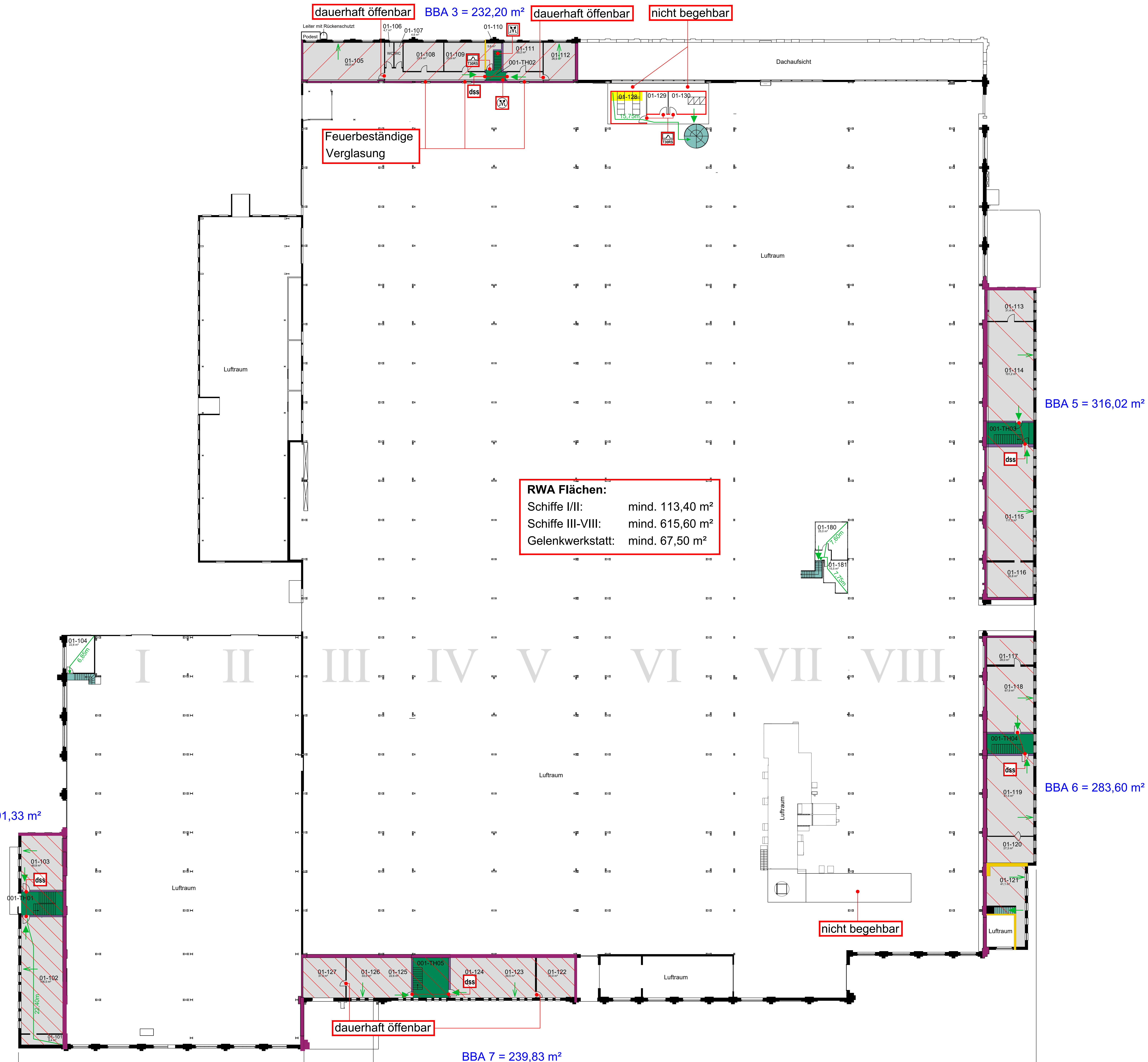
Prüfbericht Nr.: 2487-1/20

Sandkrug, den 23.07.2024

Prüfsachverständige im Eisenbahnbereich, Fachgebiet Hochbau,
Tätigkeitsbereich vorbeugender Brandschutz
Anerkennungsnummer: 21/22/3017
Anerkannt vom Eisenbahn-Bundesamt bis: 31.05.2027

Dipl.-Ing. Monika Tegtmeier
Eichhörnchenweg 15
26209 Sandkrug
Tel.: (04481) 92 08 00

(Unterschrift)



Legende

- Notwendiger Treppenraum
- Notwendige Treppe
- Feuerbeständige Wand in Bauart einer Brandwand unter zusätzl. mech. Beanspruchung
- Feuerbeständige Wand
- Feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Tür
- dss dicht- selbstschließende Tür
- Rauch- und wärmeabzugsanlage, Bedienstelle
- Öffnung zur Rauchableitung
- Brandüberschlagsbereich feuerbeständig
- Außerhalb des 15 m Bereiches zum Hauptgang
- 1. Rettungsweg
- 2. Rettungsweg

Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Textteil des Brandschutzkonzeptes gültig.

Brandschutzplan

Projekt	DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel Frasenweg 20-36 34128 Kassel Gebäude 001		
Bauherr	DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH Frasenweg 20 - 36 34128 Kassel		
Inhalt	Obergeschoss		
Blatt	Massstab	1:200	Datum
Zeichnung	Erstellt	-	Geändert
Planung	---		

Brandschutz-konzept-ersteller

HÜGIN GROUP INTERNATIONAL
Ingenieurbüro für Brandschutz und Sicherheit
Wohnstraße 285 - 34121 Kassel
Tel.: 0561 - 85511-0 Fax: 0561 - 85511-12
Web: www.huegin.de Mail: info@huegin.de

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer des Prüfverzeichnisses: 515124

Prüfbericht Nr.: 2487-1/20

Sandkrug, den 23.07.2024

Prüfsachverständige im Eisenbahnbereich, Fachgebiet Hochbau,
Tätigkeitsbereich vorbeugender Brandschutz
Anerkennungsnummer: 21/22/3017
Anerkannt vom Eisenbahn-Bundesamt bis: 31.05.2027

Dipl.-Ing. Monika Tegtmeyer
Eichhörnchenweg 15
26209 Sandkrug
Tel.: (04481) 92 08 00

(Unterschrift)

Legende



Notwendiger Treppenraum



Notwendige Treppe



Feuerbeständige Wand in Bauart einer Brandwand unter zusätzl. mech. Beanspruchung



Feuerbeständige Wand



Feuerhemmende, rauchdichte und selbstschliessende Tür



dicht- selbstschließende Tür



Rauch- und wärmeabzugsanlage, Bedienstelle



Öffnung zur Rauchableitung



Brandüberschlagsbereich feuerbeständig



Außerhalb des 15 m Bereiches zum Hauptgang



1. Rettungsweg



2. Rettungsweg

Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Textteil des Brandschutzkonzeptes gültig.

Brandschutzplan

Projekt	DB Fahrzeuginstandhaltungswerk Kassel Frasenweg 20-36 34128 Kassel Gebäude 001			
Bauherr	DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH Werk Kassel Frasenweg 20 - 36 34128 Kassel			
Inhalt	Obergeschoss			
Blatt	Massstab	1: 200	Datum	28.11.2023
Zeichnung	Erstellt	-	Geändert	-
Planung	---			
Brandschutz-konzept-ersteller	 HÜGIN GROUP INTERNATIONAL Ingenieurbüro für Brandschutz und Sicherheit Wilhelmshöher Allee 285 - 34131 Kassel Tel.: 0561 - 82011 0 Fax: 0561 - 82011 13 Web: www.huegin.de Mail: info@huegin.de			

Städtische Werke Netz + Service GmbH | Postfach 10 36 06 | 34036 Kassel

Hügin Group International GmbH & Co. KG
Wilhelmshöher Allee 285
34131 Kassel

Datum

25.01.2022

Unser Zeichen

NBC

Name

Martina Kleinhans

Telefon

0561 5745-2622

Telefax

0561 5745-3843

E-Mail

Martina.Kleinhans@
netzplusservice.de

Bei Zahlung und Schriftverkehr bitte angeben:

Kundennummer: 80009189

Auftragsnummer: 2203937

Auftragsbestätigung

Grundsatzbestätigung inkl. Hydrantenplan

Projekt: Frasenweg 20-36

Projektnummer: 522118

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihre Bestellung vom 21.01.2022, die wir hiermit bestätigen.

Unser Angebot: 1009737

Ihre Bestellnummer: -

Pos	Menge	Bezeichnung	MKZ	Einzelpreis	pro ME	Betrag (EUR)
10	1	Grundsatzbestätigung Wasser	C1	55,00	1 ST	55,00
Summe Positionen						55,00
Umsatzsteuer			C1	19 %		10,45
Endbetrag						65,45

Bezüglich der Löschwasserbereitstellung aus dem Trinkwassernetz der Städtische Werke Netz + Service GmbH erhalten Sie folgende Auskünfte:

Für die oben genannte Liegenschaft "Frasenweg 20-36" in Kassel steht die angefragte Löschwassermenge (Grundsatz) von **1.600 l/min** an den drei nächstgelegenen Hydranten zur Verfügung.

Als Anlage erhalten Sie einen entsprechenden Ausschnitt aus dem Rechnetzplan des Trinkwasserversorgungssystems. Hier ist der relevante Umkreis von 300 m zum Objekt und die Lage der Hydranten (dargestellt durch blaue Punkte auf der Leitung) eingezeichnet. Bitte beachten Sie, dass dieser Auszug keine Planauskunft darstellt und nicht für Leitungsauskünfte Ihrerseits verwendet werden darf.

Durch diese Stellungnahme werden weder Verpflichtungen der Städtische Werke Netz + Service GmbH noch Ansprüche gegen diese begründet.

Für weitere Fragen steht Ihnen Herr Siebert-Grüneberg (Tel.: 0561 5745-1724) gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüße

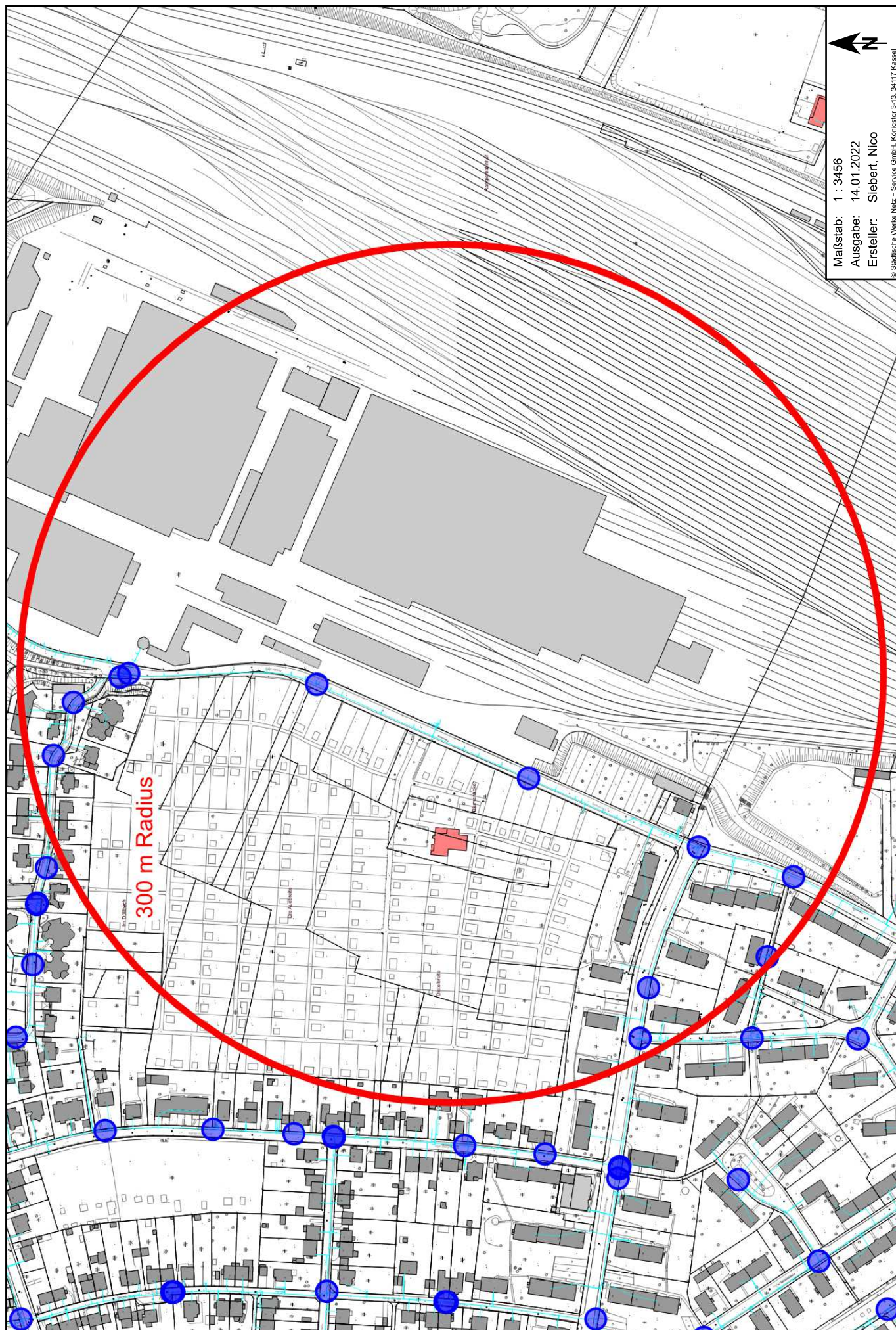
Städtische Werke
Netz + Service GmbH

gez. Martina Kleinhans

Anlage

Ausschnitt aus dem Rechnernetzplan (Trinkwasser)

Dieses Schreiben wurde maschinell erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.



Maßstab: 1 : 3456
Ausgabe: 14.01.2022
Ersteller: Siebert, Nico

© Städtische Werke Netz + Service GmbH, Königstor 3-13, 34117 Kassel

Brandlastermittlung

Nr.	Brennbarer Stoff	Art des Stoffes	Stück i [-]	Masse / Stk. [kg]	Gesamtmasse des brennbaren Stoffes M _i [kg]	Heizwert H _{ui} [kWh/kg] bzw. [kWh/Stk.]	Komb.- beiwert Ψ	Abbrand- faktor m _i	Bewertete Brandlast ΣM _i x H _{ui} x m _i [kWh]	Bemerkung
Brandlast durch die Nutzung										
1	Euro-Paletten	Holz	115	24	2760	4,8	0,8	0,95	12.586	Objektträger
2	Paletten mit Kiste (Aufsetzrahmen)	Holz	276	26	7176	4,8	0,3	0,95	32.723	Objektträger (Kiste Fichte/Tanne 2x 20x115x1,8 [cm] + 2x 20x75x1,8 [cm])
3	Paletten mit Pappkiste	Holz + Karton	2	25	50	4,8	0,3	0,95	228	Objektträger
4	Palette	PVC	2	4	8	5,0	0,3	0,4	16	
5	Palette Kupplung (groß)	Holz	1	75	75	5,0	0,3	0,95	356	120x255x55 [cm]
6	Palette Kupplung (klein)	Holz	2	50	100	5,0	0,3	0,95	475	170x80x7 [cm]
7	Pappkarton	Karton	64	1	64	4,2	1	1,4	376	40x40x30 [cm]

Brandlastermittlung

8	Holz (Lose)	Holz (Fichte)	11	11,75	129,25	4,8	0,8	0,7	347	25x10x100 [cm] Mittelwert
9	Gitterbox mit Holz	Holz	7	537,6	3763,2	4,8	1	0,3	5.419	80x80x120 [cm] (0,768 m³)
10	Rollwagen inkl. Holzplatte	Holz (ca. 700kg/m³)	8	7,28	58,24	4,8	1	0,2	56	115x75x1,2 [cm] (0,0104 m³)
11	Rollwagen inkl. Holzplatte	Holz (ca. 700kg/m³)	6	5,81	34,86	4,8	1	0,2	33	103x67x1,2 [cm] (0,0083 m³)
12	Rollwagen inkl. Holzplatte + Gummibelag	Holz (ca. 700kg/m³)	3	7,28	21,84	4,8	1	0,2	21	115x75x1,2 [cm] (0,0104 m³)
13	Rollwagen inkl. Holzplatte + Stoff	Holz (ca. 700kg/m³)	2	8,4	16,8	4,8	1	0,2	16	84x50x4,5 [cm] (0,012 m²)
14	Tischplatte	Holz	1	17,66	17,66	4,8	1	0,7	59	180x80x2 [cm] (0,032 m³)
15	Tischplatte	Holz	1	22,4	22,4	4,8	1	0,7	75	160x80x2,5 [cm] (0,032 m³)
16	Werkbank (groß)	Holz	25	48,3	1207,5	4,8	1	0,2	1.159	70x200x5 [cm] 0,070 [m³]
17	Werkbank (klein)	Holz	30	36,23	1086,9	4,8	1	0,2	1.043	70x150x5 [cm] 0,0525 [m³]
18	Kunststoffbelag (Hartgummi)	PVC	1	10	10	5,6	1	0,2	11	

Brandlastermittlung

19	Rundschlinge ölig (Hebeschlaufe 1,00m)	PES	23	-	23	6,2	1	0,7	100	Hebekraft 1 to
20	Systemboxen 40x30x22 [cm]	PVC	7	0,8	5,6	5,0	1	0,5	14	(gefüllt mit kleineisenteilen
21	Systemboxen 40x30x12 [cm]	PVC	92	0,6	55,2	5,0	1	0,5	138	(gefüllt mit kleineisenteilen
22	Systemboxen 30x20x12 [cm]	PVC	601	0,5	300,5	5,0	1	0,5	751	(gefüllt mit kleineisenteilen
23	Systemboxen 15x20x12 [cm]	PVC	599	0,3	179,7	5,0	1	0,5	449	(gefüllt mit kleineisenteilen
24	Papierrollen (groß)		14	6,94	97,16	3,7	1	1,3	467	
25	Papierrollen (klein)		10		10	3,7	1	1,3	48	
26	Verpackungsfolien (Rollen)	PE	1	9,75	9,75	12,2	1	1,1	131	höhe 1,5 m
27	Verpackungsband (Rollen)	PE	7	6,4	44,8	12,2	1	1,1	601	WG 65 19/500
28	Verpackungs- karton	Karton	1	17,53	17,53	4,2	1	1,4	103	1250x850x1500 [cm]
29	Verpackungs- karton	Karton	1	5	5	4,2	1	1,4	29	
30	Schrank mit Sichtfenster (Acrylglas)	PMMA (Poly- methylmethacrylat)	5	-	5	6,9	1	0,5	17	

Brandlastermittlung

31	Schrank mit Sichtfenster und Hilzplatte (Acrylglas)	Holz + PMMA	1		1	6,9	1	0,5	3	
32	Lamellenvorhang (schwarz)	PVC	30		30	5,0	1	0,5	75	280x30x0,2 [cm]
33	Lamellenvorhang (transparent)	PVC	28		28	5,0	1	0,5	70	285x30x0,5 [cm]
34	Lamellenvorhang (weiß)	PVC	27		27	5,0	1	0,5	68	260x30x0,2 [cm]
	Öle/ Fette/ Lacke/ Reiniger	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Ringfederpufferfet	(Schmierfett)	1	180	180	11,5	1	0,5	1.035	
38	Ringfederpufferfet	(Schmierfett)	6	25	150	11,5	1	0,5	863	
39	Gleitbandöl (Fass)		1	205	205	9,8	1	0,6	1.205	205 l
40	Öl für Gelenklager		1	10	10	9,8	1	0,6	59	
41	Hochglanz Lack Spraydosen	Acryl-Lack	12	0,4	4,8	-	1	0,5	2	400 ml

Brandlastermittlung

	Brandlast durch Nutzung									
42	Druckluftschlauch	PVC	1		1	-	1	-	600	Pauschal
43	Metallschrank inkl. Sichtfenster und Holzdeckel	-	1		1	219,8	1	-	220	
44	Metallschrank inkl. Sichtfenster	Plexiglas	5		5	219,8	1	-	1.099	
45	Metallschrank mit Rolladen (Diverse Kleinteile)	-	2		2	219,8	1	-	440	Pauschal
46	Fräsmaschine	-	3		3	143,4	1	-	430	Pauschal
47	Drehmaschine/Fräse	-	3		3	286,6	1	-	860	Pauschal

Brandlastermittlung

	Sonstiges									
48	Elektrogeräte (Laptop, PC, Radio,etc.)	-	4	1	4	38,3	1	0,95	146	
49	Drucker	-	1	1	1	27,8	1	0,95	26	
50	Server	-	1	1	1	46,7	1	0,8	37	80x80x220 [cm]
51	Durchlauferhitzer	-	4	-	69,7	5	1	0,8	279	40x25x25 [cm]
52	Kabeltrommel	PVC	1	2	2	5	1	0,5	5	
53	Kühlschrank	-	1	-	1	58,1	1	0,5	29	85x55x55 [cm] (ca. 120 Liter)
54	Straßenreiniger	-	1	-	1	12,2	1	0,8	10	pauschal
55	Bodenstaub- sauger	-	3	-	3	1,2	1	0,8	3	90x60x35 [cm]
56	Gabelstapler	-	1	-	1	534,8	1	0,5	267	pauschal
57	Bürostuhl (gepolstert)	PP	24	1	24	11,6	1	0,8	223	Bezugsstoff (PP) Polster (PUR)

Brandlastermittlung

58	Putzlappen	Öl getränkt	-	-	120	8,8	1	0,7	739	
59	Abfalleimer Metall für Stofftücher (ölig)	Papierstoff	19	-	19	8,8	1	0,8	134	80x47x45 [cm]
60	Abfall (Müllständer) 80l	Restmüll	2	-	2	5,8	1	1	12	
61	Abfalltonne (Kunststoff) für Strahlgut (Korund)	-	1	1	1	7,6	1	0,2	2	90x45x45 [cm]
62	Abfalltonne (Kunststoff) Restmüll	PE	10	1	10	5,8	1	0,8	46	40x40x60 [cm]
63	Abfalltonne (Kunststoff) für Haftgrunddosen	PE	1	1	1	5,8	1	0,8	5	48 Ø x 80 h [cm]
64	Müllcontainer für Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	HDPE	1	1	1	5,8	1	1,2	7	Gewicht leer 51 kg
65	Besen	Holz	15	1,5	22,5	4,8	1	0,8	86	
66	Arbeitsjacken	Textil	11	0,7	7,7	6,2	1	0,7	33	
67	Einbaute (Büro 22,5 m² Schiff 1)	-	2	22,5	45	167	1	0,8	6.012	Pauschal
68	Einbaute/ Eingestellter Raum Schiff 2	-	1	20	20	167	1	0,8	2.672	Pauschal

Brandlastermittlung

	Brandlast aus Baukonstruktion (Immobil)									
69	Dachdämmung	PS	2020,01	1,8	3636,018	11	0,5	0,4	7.999	Dachfläche ohne Öffnungen (Netto bezogen auf Schiff I + II)
70	Dampfsperre	PE	2020,01	0,2	404,002	12,8	0,5	0,4	1.034	Dachfläche ohne Öffnungen (Netto bezogen auf Schiff I + II)
71	Polyolefine Dachbahn	PP	2020,01	2,1	4242,021	11,6	0,5	0,4	9.841	Dachfläche ohne Öffnungen (Netto bezogen auf Schiff I + II)
69	Schaltschränke	-	3	1	-	4000	1	-	4.000	pauschal
70	Verkabelung	-	1113	-	1113	4	-	-	4.452	Pauschal
71	Sonstiges	-	2123,57	-	2123,57	3	-	-	6.371	Pauschal

Summe Brandlast = 109.350
 10,00% herheitszuschlag = 10.935
Summe - Halle = 120.285 kWh

Brandlast der gesamten Halle

Rechnerische Brandbelastung der vorhandenen Halle q_R

Montage:

dividiert durch

120.285 kWh
2086,11 qm

$$\underline{q_R = 57,66 \text{ kWh/qm}}$$

Flächenermittlung Halle Gesamt

Grundflächenermittlung:

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
140,00	x	139,00	1	1,00	=	16.545,47	
10,30	x	20,60	1	1,00	=	212,18	
Gesamtgrundfläche						16.757,65	BBA 1

Öffnungsflächen (vertikal)

Breite (m)		Höhe (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
60,71	x	0,96	1	1,00	=	58,28	WA/ Poly-carbonat-platten (Schmelz-temp. < 300 °C)
60,71	x	2,20	1	1,00	=	133,56	WA/ Poly-carbonat-platten (Schmelz-temp. < 300 °C)
122,53	x	1,00	5	1,00	=	612,65	WA/ Poly-carbonat-platten (Schmelz-temp. < 300 °C)
Gesamtöffnungsfläche			0,9			724,04	

Öffnungsflächen (horizontal - RWA)

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
1,80	x	1,00	380	1,00	=	684,00	RWA
1,80	x	1,00	70	1,00	=	126,00	
1,80	x	1,50	25	1,00	=	67,50	RWA
Gesamtöffnungsfläche			0,9			789,75	

Berechnung der Brandlast nach DIN 18230 Teil 1

Grundfläche A:	16757,65 [qm]	Höhe h:	7,61 [m]	
Öffnungsfläche A _v :	724,04 [qm]	q _R :	57,66 [kWh/qm]	
RWA-Fläche A _h :	789,75 [qm]	c:	0,22 [-]	gewichtetes Mittel
γ (SK _b 1):	0,50 [-]	γ (SK _b 3):	1,17 [-]	
γ (SK _b 2):	0,77 [-]	α _L :	0,90 [-]	ohne Berücksichtigung der Betriebsfeuerwehr

Ansatz für a_v: 0,04321
a_v maßgebend = 0,04321
 Ansatz für a_h: **0,04713**

Bemerkung: a _v = A _v / A
es gilt: 0,025 < a _v < 0,25
Bemerkung: a _h = A _h / A

Berechnung von β_w: 26,2518

β _w muß größer als 16,0 sein und es gilt: 0,025 < a _v < 0,25

Berechnung von w_o: 1,1807

w _o muß größer als 0,5 sein
--

Berechnung von α_w: 0,93

Berechnung von w: 1,0994

w muß größer als 0,5 sein

Berechnung von t_ä: 13,82 min

Berechnung von erf t_{F,SKb,3}: 14,53 min

erf t _F = t _ä * γ * α _L
--

Flächen der Brandbekämpfungsabschnitten:

zul Abew	30.000	Zulässige Grundfläche eines Brandbekämpfungsabschnitts in [m²] gem. Tabelle 5 MIndBauRL 2019
AG	16.758	Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts in [m²]
F _{H1}	1	die Höhe der Grundfläche A _i gem. Tabelle 3 MIndBauRL 2019
F _{A1}	1	Berücksichtigt die Gefahr der vertikalen Brandausbreitung gem. Tabelle 4 MIndBauRL 2019

Brandschutzklasse	[min]
erf t _{F,SKb,1}	6,22
erf t _{F,SKb,2}	9,58
erf t _{F,SKb,3}	14,53

Zulässige Brandbekämpfungsabschnittsfläche [m²]
zul Abew : 30.000 > 16.757,65

Feuerwiderstandsdauer Halle Gesamt

Tabelle 5: MIndBauRL 2019

Sicherheitskategorie	äquivalente Branddauer t_a in Minuten				
	0	15	30	60	≥ 90
K 1	40.000	20.000	12.000	6.000	4.000
K 2	60.000	30.000	18.000	9.000	6.000
K 3.1	72.000	36.000	21.600	10.800	7.200
K 3.2	80.000	40.000	24.000	12.000	8.000
K 3.3	92.000	46.000	27.000	13.000	9.200
K 3.4	100.000	50.000	30.000	15.000	10.000
K 4	140.000	70.000	42.000	21.000	14.000

Zulässige Summe der bewerteten Grundflächen der Geschosse und Ebenen eines Brandbekämpfungsabschnitts zu A_{bew} in m^2

Die tatsächliche Grundfläche jedes einzelnen Geschosses oder jeder einzelnen Ebene darf 75 % des Wertes zu A_{bew} nicht überschreiten und die Brandbekämpfungsabschnittsfläche von 60.000 m^2 darf nicht überschritten werden.

Tabelle 6: Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile MIndBauRL 2019

	1	2	3	4
1	erf t_f nach DIN 18230-1 in Minuten	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen und Bauteile, die diese Decken tragen, aussteifen oder überbrücken 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen nach Nr. 1 und in Brandbekämpfungsabschnittstrennwänden 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK ₃ , die nicht in Zeile 1, Spalte 2, Nr. 1 einzuordnen sind 2. Abschlüssen von Öffnungen in Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken
2	≤ 15	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾
3	> 15 bis ≤ 30	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend
4	> 30 bis ≤ 60	zu 1. hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend
5	> 60 ²⁾	zu 1. feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig und aus brennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig

1) Für Bauteile in Industriebauten bis zu 2 Geschossen oder 1 Geschoss mit maximal 1 Ebene je Brandbekämpfungsabschnitt feuerhemmend bzw. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zulässig; wenn in der Ermittlung erf t_f die brennbaren Baustoffe berücksichtigt sind

2) Die Werte der Spalten 2 bis 4 gelten auch für eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_f von mehr als 90 Minuten, die sich insbesondere aus einem Teilflächennachweis ergeben können.

3) Zu Zeile 1 Spalten 3 und 4 Nr. 3: Der Raum zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil ist jedoch mit Baustoffen aus Mineralfasern oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen vollständig zu verschließen. Der lichte Abstand zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil darf bei Verwendung von Baustoffen aus Mineralfasern nicht mehr als 50 mm, bei Verwendung von im Brandfall aufschäumenden Baustoffen nicht mehr als 15 mm betragen. Die Mineralfasern müssen eine Schmelztemperatur von mindestens 1.000 °C aufweisen. Werden Hüllrohre verwendet, müssen diese nichtbrennbar sein; Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend.

Hinweis: Die Bauteilzuordnung nach SK_b sind dem Abschnitt 7.2 der MIndBauRL zu entnehmen.

Flächenermittlung Schiffe I-II

Grundflächenermittlung:

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
60,70	x	34,90	1	1,00	=	2.086,11	Schiff I/II
					=		
Gesamtgrundfläche						2.086,11	Schiff I/II

Öffnungsflächen (vertikal)

Breite (m)		Höhe (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
60,71	x	0,96	1	1,00	=	58,28	WA/ Poly-carbonat-platten (Schmelz-temp. < 300 °C)
60,71	x	2,20	1	1,00	=	133,56	WA/ Poly-carbonat-platten (Schmelz-temp. < 300 °C)
	x				=	0,00	
	x				=	0,00	
Gesamtöffnungsfläche			0,9			172,66	

Öffnungsflächen (horizontal - RWA)

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
1,80	x	1,00	70	1,00	=	126,00	RWA
Gesamtöffnungsfläche			0,9			113,40	

Berechnung der Brandlast nach DIN 18230 Teil 1

Grundfläche A:	2086,11 [qm]	Höhe h:	7,61 [m]	
Öffnungsfläche A _v :	172,66 [qm]	q _R :	57,66 [kWh/qm]	
RWA-Fläche A _h :	113,40 [qm]	c:	0,22 [-]	gewichtetes Mittel
γ (SK _b 1):	0,50 [-]	γ (SK _b 3):	1,00 [-]	
γ (SK _b 2):	0,60 [-]	α _L :	0,90 [-]	ohne Berücksichtigung der Betriebsfeuerwehr

Ansatz für a_v: 0,08277
a_v maßgebend = 0,08277
 Ansatz für a_h: **0,05436**

Bemerkung: $a_v = A_v / A$
es gilt: 0,025 < a _v < 0,25
Bemerkung: $a_h = A_h / A$

Berechnung von β_w: 27,7849

β _w muß größer als 16,0 sein und es gilt: 0,025 < a _v < 0,25

Berechnung von w_o: 0,7936

w _o muß größer als 0,5 sein
--

Berechnung von α_w: 0,93

Berechnung von w: 0,7390

w muß größer als 0,5 sein

Berechnung von t_ä: 9,29 min

Berechnung von erf t_{F,SKb,3}: 8,36 min

erf t _F = t _ä * γ * α _L
--

Flächen der Brandbekämpfungsabschnitten:

zul Abew	30.000	Zulässige Grundfläche eines Brandbekämpfungsabschnitts in [m ²] gem. Tabelle 5 MIndBauRL 2019
AG	2.086	Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts in [m ²]
F _{H1}	1	die Höhe der Grundfläche A _i gem. Tabelle 3 MIndBauRL 2019
F _{A1}	1	Berücksichtigt die Gefahr der vertikalen Brandausbreitung gem. Tabelle 4 MIndBauRL 2019

Brandschutzklasse	[min]
erf t _{F,SKb,1}	4,18
erf t _{F,SKb,2}	5,02
erf t _{F,SKb,3}	8,36

Zulässige Brandbekämpfungsabschnittsfläche [m ²]
zul Abew : 30.000 > 2.086

Feuerwiderstandsdauer Schiffe I-II

Tabelle 5: MIndBauRL 2019

Sicherheitskategorie	äquivalente Branddauer t_a in Minuten				
	0	15	30	60	≥ 90
K 1	40.000	20.000	12.000	6.000	4.000
K 2	60.000	30.000	18.000	9.000	6.000
K 3.1	72.000	36.000	21.600	10.800	7.200
K 3.2	80.000	40.000	24.000	12.000	8.000
K 3.3	92.000	46.000	27.000	13.000	9.200
K 3.4	100.000	50.000	30.000	15.000	10.000
K 4	140.000	70.000	42.000	21.000	14.000

Zulässige Summe der bewerteten Grundflächen der Geschosse und Ebenen eines Brandbekämpfungsabschnitts zu A_{bew} in m^2

Die tatsächliche Grundfläche jedes einzelnen Geschosses oder jeder einzelnen Ebene darf 75 % des Wertes zu A_{bew} nicht überschreiten und die Brandbekämpfungsabschnittsfläche von 60.000 m^2 darf nicht überschritten werden.

Tabelle 6: Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile MIndBauRL 2019

	1	2	3	4
1	erf t_f nach DIN 18230-1 in Minuten	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen und Bauteile, die diese Decken tragen, aussteifen oder überbrücken 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen nach Nr. 1 und in Brandbekämpfungsabschnittstrennwänden 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK ₃ , die nicht in Zeile 1, Spalte 2, Nr. 1 einzuordnen sind 2. Abschlüssen von Öffnungen in Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken
2	≤ 15	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾
3	> 15 bis ≤ 30	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend
4	> 30 bis ≤ 60	zu 1. hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend
5	> 60 ²⁾	zu 1. feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig und aus brennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig

1) Für Bauteile in Industriebauten bis zu 2 Geschossen oder 1 Geschoss mit maximal 1 Ebene je Brandbekämpfungsabschnitt feuerhemmend bzw. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zulässig; wenn in der Ermittlung erf t_f die brennbaren Baustoffe berücksichtigt sind

2) Die Werte der Spalten 2 bis 4 gelten auch für eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_f von mehr als 90 Minuten, die sich insbesondere aus einem Teilflächennachweis ergeben können.

3) Zu Zeile 1 Spalten 3 und 4 Nr. 3: Der Raum zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil ist jedoch mit Baustoffen aus Mineralfasern oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen vollständig zu verschließen. Der lichte Abstand zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil darf bei Verwendung von Baustoffen aus Mineralfasern nicht mehr als 50 mm, bei Verwendung von im Brandfall aufschäumenden Baustoffen nicht mehr als 15 mm betragen. Die Mineralfasern müssen eine Schmelztemperatur von mindestens 1.000 °C aufweisen. Werden Hüllrohre verwendet, müssen diese nichtbrennbar sein; Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend.

Hinweis: Die Bauteilzuordnung nach SK_b sind dem Abschnitt 7.2 der MIndBauRL zu entnehmen.

Flächenermittlung Schiffe III-VIII

Grundflächenermittlung:

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
135,95	x	103,39	1	1,00	=	13499,14	CAD ermittlung
10,30	x	20,60	1	1,00	=	212,18	Überdach (Halle 001/004)
Gesamtgrundfläche						13711,32	

Öffnungsflächen (vertikal)

Breite (m)		Höhe (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
122,53	x	1,00	5	1,00	=	612,65	WA/ Poly- carbonat- platten (Schmelz- temp. < 300 °C)
Gesamtöffnungsfläche			0,9			520,75	

Öffnungsflächen (horizontal - RWA)

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
1,80	x	1,00	380	1,00	=	684,00	RWA
Gesamtöffnungsfläche			0,9			615,60	

Feuerwiderstandsdauer
Schiffe III-VIII

Berechnung der Brandlast nach DIN 18230 Teil 1

Grundfläche A:	13711,32 [qm]	Höhe h:	9,00 [m]	
Öffnungsfläche A _v :	520,75 [qm]	q _R :	57,66 [kWh/qm]	
RWA-Fläche A _h :	615,60 [qm]	c:	0,22 [-]	gewichtetes Mittel
γ (SK _b 1):	0,50 [-]	γ (SK _b 3):	1,14 [-]	
γ (SK _b 2):	0,74 [-]	α _L :	0,90 [-]	ohne Berücksichtigung der Betriebsfeuerwehr

Ansatz für a_v: 0,03798
a_v maßgebend = 0,03798
 Ansatz für a_h: 0,04490

Bemerkung: $a_v = A_v / A$	
es gilt:	$0,025 < a_v < 0,25$
Bemerkung: $a_h = A_h / A$	

Berechnung von β_w: 25,7496

β _w muß größer als 16,0 sein und es gilt: $0,025 < a_v < 0,25$	
--	--

Berechnung von w_o: 1,2665

w _o muß größer als 0,5 sein
--

Berechnung von α_w: 0,89

Berechnung von w: 1,1214

w muß größer als 0,5 sein

Berechnung von t_ä: 14,10 min

Berechnung von erf t_{F,SKb,3}: 14,42 min

erf t _F = t _ä * γ * α _L
--

Flächen der Brandbekämpfungsabschnitten:

zul Abew	30.000	Zulässige Grundfläche eines Brandbekämpfungsabschnitts in [m²] gem. Tabelle 5 MindBauRL 2019
AG	13.711	Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts in [m²]
F _{H1}	1	die Höhe der Grundfläche A _i gem. Tabelle 3 MindBauRL 2019
F _{A1}	1	Berücksichtigt die Gefahr der vertikalen Brandausbreitung gem. Tabelle 4 MindBauRL 2019

Brandschutzklasse	[min]
erf t _{F,SKb,1}	6,34
erf t _{F,SKb,2}	9,39
erf t _{F,SKb,3}	14,42

Zulässige Brandbekämpfungsabschnittsfläche [m²]	
zul Abew : 30.000	> 13.711

Feuerwiderstandsdauer Schiffe III-VIII

Tabelle 5: MIndBauRL 2019

Sicherheitskategorie	äquivalente Branddauer t_a in Minuten				
	0	15	30	60	≥ 90
K 1	40.000	20.000	12.000	6.000	4.000
K 2	60.000	30.000	18.000	9.000	6.000
K 3.1	72.000	36.000	21.600	10.800	7.200
K 3.2	80.000	40.000	24.000	12.000	8.000
K 3.3	92.000	46.000	27.000	13.000	9.200
K 3.4	10.000	50.000	30.000	15.000	10.000
K 4	140.000	70.000	42.000	21.000	14.000

Zulässige Summe der bewerteten Grundflächen der Geschosse und Ebenen eines Brandbekämpfungsabschnitts zu A_{bew} in m^2

Die tatsächliche Grundfläche jedes einzelnen Geschosses oder jeder einzelnen Ebene darf 75 % des Wertes zu A_{bew} nicht überschreiten und die Brandbekämpfungsabschnittsfläche von 60.000 m^2 darf nicht überschritten werden.

Tabelle 6: Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile MIndBauRL 2019

	1	2	3	4
1	erf t_f nach DIN 18230-1 in Minuten	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen und Bauteile, die diese Decken tragen, aussteifen oder überbrücken 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen nach Nr. 1 und in Brandbekämpfungsabschnittstrennwänden 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK ₃ , die nicht in Zeile 1, Spalte 2, Nr. 1 einzuordnen sind 2. Abschlüssen von Öffnungen in Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installations-schächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken
2	≤ 15	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾
3	> 15 bis ≤ 30	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend
4	> 30 bis ≤ 60	zu 1. hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend
5	> 60 ²⁾	zu 1. feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig und aus brennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig

1) Für Bauteile in Industriebauten bis zu 2 Geschossen oder 1 Geschoss mit maximal 1 Ebene je Brandbekämpfungsabschnitt feuerhemmend bzw. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zulässig; wenn in der Ermittlung erf t_f die brennbaren Baustoffe berücksichtigt sind

2) Die Werte der Spalten 2 bis 4 gelten auch für eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_f von mehr als 90 Minuten, die sich insbesondere aus einem Teilflächennachweis ergeben können.

3) Zu Zeile 1 Spalten 3 und 4 Nr. 3: Der Raum zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil ist jedoch mit Baustoffen aus Mineralfasern oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen vollständig zu verschließen. Der lichte Abstand zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil darf bei Verwendung von Baustoffen aus Mineralfasern nicht mehr als 50 mm, bei Verwendung von im Brandfall aufschäumenden Baustoffen nicht mehr als 15 mm betragen. Die Mineralfasern müssen eine Schmelztemperatur von mindestens 1.000 °C aufweisen. Werden Hüllrohre verwendet, müssen diese nichtbrennbar sein; Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend.

Hinweis: Die Bauteilzuordnung nach SK_b sind dem Abschnitt 7.2 der MIndBauRL zu entnehmen.

Flächenermittlung Gelenkwerkstatt

Grundflächenermittlung:

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
60,70	x	34,90	1	1,00	=	724,18	Gelenkwerk.
	x		1	0,00	=	0,00	
Gesamtgrundfläche						724,18	Gelenkwerk.

Öffnungsflächen (vertikal)

Breite (m)		Höhe (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
2,51	x	2,85	1	0,50	=	3,58	Osten
2,04	x	2,87	1	0,50	=	2,93	Norden
2,45	x	3,01	1	0,50	=	3,69	Westen
	x				=	0,00	
	x				=	0,00	
Gesamtöffnungsfläche			1,0			10,19	

Öffnungsflächen (horizontal - RWA)

Länge (m)		Breite (m)	Anzahl	Faktor		Summe (qm)	
1,80	x	1,50	25	1,00	=	67,50	RWA
0,00	x	0,00	0	1,00	=	0,00	WA
Gesamtöffnungsfläche			0,9			60,75	

Berechnung der Brandlast nach DIN 18230 Teil 1

Grundfläche A:	724,18 [qm]	Höhe h:	4,50 [m]	
Öffnungsfläche A _v :	10,19 [qm]	q _R :	57,66 [kWh/qm]	
RWA-Fläche A _h :	60,75 [qm]	c:	0,22 [-]	
γ (SK _b 1):	0,50 [-]	γ (SK _b 3):	1,00 [-]	
γ (SK _b 2):	0,60 [-]	α _L :	0,90 [-]	ohne Berücksichtigung der Betriebsfeuerwehr

Ansatz für a_v: 0,01407
a_v maßgebend = 0,02500
 Ansatz für a_h: 0,08389

Bemerkung: $a_v = A_v / A$
es gilt: 0,025 < a _v < 0,25
Bemerkung: $a_h = A_h / A$

Berechnung von β_w: 24,2000

β _w muß größer als 16,0 sein und es gilt: 0,025 < a _v < 0,25

Berechnung von w_o: 1,0654

w _o muß größer als 0,5 sein
--

Berechnung von α_w: 1,09

Berechnung von w: 1,1614

w muß größer als 0,5 sein

Berechnung von t_ä: 14,60 min

Berechnung von erf t_{F,SKb,3}: 13,14 min

erf t _F = t _ä * γ * α _L
--

Flächen der Brandbekämpfungsabschnitten:

zul Abew	30.000	Zulässige Grundfläche eines Brandbekämpfungsabschnitts in [m²] gem. Tabelle 5 MIndBauRL 2019
AG	724	Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts in [m²]
F _{H1}	1	die Höhe der Grundfläche A _i gem. Tabelle 3 MIndBauRL 2019
F _{A1}	1	Berücksichtigt die Gefahr der vertikalen Brandausbreitung gem. Tabelle 4 MIndBauRL 2019

Brandschutzklasse	[min]
erf t _{F,SKb,1}	6,57
erf t _{F,SKb,2}	7,88
erf t _{F,SKb,3}	13,14

Zulässige Brandbekämpfungsabschnittsfläche [m²]
zul Abew : 30.000 > 724

Feuerwiderstandsdauer Gelenkwerkstatt

Tabelle 5: MIndBauRL 2019

Sicherheitskategorie	äquivalente Branddauer t_a in Minuten				
	0	15	30	60	≥ 90
K 1	40.000	20.000	12.000	6.000	4.000
K 2	60.000	30.000	18.000	9.000	6.000
K 3.1	72.000	36.000	21.600	10.800	7.200
K 3.2	80.000	40.000	24.000	12.000	8.000
K 3.3	92.000	46.000	27.000	13.000	9.200
K 3.4	100.000	50.000	30.000	15.000	10.000
K 4	140.000	70.000	42.000	21.000	14.000

Zulässige Summe der bewerteten Grundflächen der Geschosse und Ebenen eines Brandbekämpfungsabschnitts zu A_{bew} in m^2

Die tatsächliche Grundfläche jedes einzelnen Geschosses oder jeder einzelnen Ebene darf 75 % des Wertes zu A_{bew} nicht überschreiten und die Brandbekämpfungsabschnittsfläche von 60.000 m^2 darf nicht überschritten werden.

Tabelle 6: Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile MIndBauRL 2019

	1	2	3	4
1	erf t_f nach DIN 18230-1 in Minuten	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen und Bauteile, die diese Decken tragen, aussteifen oder überbrücken 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen nach Nr. 1 und in Brandbekämpfungsabschnittstrennwänden 3. Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK ₃ , die nicht in Zeile 1, Spalte 2, Nr. 1 einzuordnen sind 2. Abschlüssen von Öffnungen in Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken	Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten von 1. Bauteilen 2. Abschlüssen von Öffnungen in Bauteilen mit Feuerwiderstandsfähigkeit 3. Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken in der Brandsicherheitsklasse SK ₂ und SK ₁
2	≤ 15	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾	keine Feuerwiderstandsfähigkeit, normalentflammbare Baustoffe ³⁾
3	> 15 bis ≤ 30	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend
4	> 30 bis ≤ 60	zu 1. hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend
5	> 60 ²⁾	zu 1. feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig und aus brennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig

1) Für Bauteile in Industriebauten bis zu 2 Geschossen oder 1 Geschoss mit maximal 1 Ebene je Brandbekämpfungsabschnitt feuerhemmend bzw. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zulässig; wenn in der Ermittlung erf t_f die brennbaren Baustoffe berücksichtigt sind

2) Die Werte der Spalten 2 bis 4 gelten auch für eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_f von mehr als 90 Minuten, die sich insbesondere aus einem Teilflächennachweis ergeben können.

3) Zu Zeile 1 Spalten 3 und 4 Nr. 3: Der Raum zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil ist jedoch mit Baustoffen aus Mineralfasern oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen vollständig zu verschließen. Der lichte Abstand zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil darf bei Verwendung von Baustoffen aus Mineralfasern nicht mehr als 50 mm, bei Verwendung von im Brandfall aufschäumenden Baustoffen nicht mehr als 15 mm betragen. Die Mineralfasern müssen eine Schmelztemperatur von mindestens 1.000 °C aufweisen. Werden Hüllrohre verwendet, müssen diese nichtbrennbar sein; Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend.

Hinweis: Die Bauteilzuordnung nach SK₃ sind dem Abschnitt 7.2 der MIndBauRL zu entnehmen.

DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH

Bosch
Sicherheitsysteme GmbH
Postfach 1111
85636 Grasbrunn
Germany
Besucher:
Robert-Bosch-Ring 5
85630 Grasbrunn
Telefon +49 89 6290 -0
www.boschsecurity.com

BT-FS/MKP1 - vertraulich -

**Stellungnahme zur Äquivalenz in Bezug auf den Einsatz von AVIOTEC
bei der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, im Geb. 001 Frasenweg 20 – 36,
34128 Kassel**

09. Juli 2024

Sehr geehrte Damen und Herren,

wenn es um die Absicherung der Brandfrüherkennung großräumiger Bereiche, wie zum Beispiel von Industrie- oder Lagergebäuden geht, stoßen punktförmige Rauchmelder schnell an ihre technischen Grenzen. So beschreibt z.B. die VDE 0833-2 als Norm für das Planen, Errichten, Erweitern, Ändern und Betreiben von Brandmeldeanlagen in Abschnitt 6.1.5.3 bis zu welcher Deckenhöhe Brandmelder eingesetzt werden dürfen. Punktförmige Rauchmelder sollen danach nur bis zu einer Höhe von zwölf Metern - bis 16 Metern nur bei Nachweis der Wirksamkeit - eingesetzt werden.

Das hat seine Gründe: Rauch steigt durch den thermischen Auftrieb auf. Je höher er steigt, desto mehr vermischt er sich mit der Umgebungsluft, verdünnt sich, wird kälter und langsamer. Irgendwann hat er die Temperatur der Umgebung angenommen und steht in der Luft.

Umgekehrt verhält es sich mit der Raumtemperatur. Die warme Luft sammelt sich meistens unter der Decke, sodass sie eine nahezu undurchdringliche Schicht für den Rauch bilden kann – zum Beispiel Warmluftpolster. Damit der Rauch weiter aufsteigt, ist mehr Energie nötig, das heißt ein größeres, bereits entwickeltes Feuer. Bis diese Umstände eintreten ist ein Brandereignis typischerweise schon weit fortgeschritten.

In diesen Szenarien werden daher andere Technologien verwendet, zum Beispiel linienförmige Rauchmelder oder Ansaugrauchmelder. Diese sind jedoch in der Installation und Instandhaltung teuer und lösen das oben beschriebene Problem nur teilweise, da auch sie in Deckennähe oder an Einbauten befestigt werden müssen.

09. Juli 2024
Seite 2 von 3

Vorabzug

Die bisher verfügbaren Brandmeldetechnologien basieren weitgehend auf physikalischen oder chemischen Prinzipien der Erkennung von Rauch. Also sind sie darauf angewiesen, dass der Rauch zu ihrer Montageposition aufsteigt. Je höher die Decke, desto länger dauert es, bis die Melder auslösen können. Werden dazu noch Luftbewegungen (etwa durch Lüftungen, Klimaanlage oder natürlichen Luftzug) in die Betrachtung miteinbezogen, wird eine Lokalisierung und zeitnahe Branderkennung für diese Brandmeldetechnologien in großräumigen Bereichen erheblich erschwert.

Videobasierter Branderkennung kann in Bezug auf die oben beschriebene Problematik eine Lösungsalternative sein. Rauch oder Flammen, die sich im Sichtbereich einer ordnungsgemäß installierten Brandmeldekamera befinden und den im Datenblatt spezifizierten Größen entsprechen, sind umgehend im Bild sichtbar. Die in der Kamera integrierte Software analysiert die im Sichtbereich aufgenommenen Bilder unmittelbar und kann in vielen Fällen einen Brand bereits in der Entstehung innerhalb kurzer Zeit detektieren. Dadurch kann wertvolle Zeit in der Rettungskette gewonnen und durch frühzeitige Detektion geholfen werden, Schäden zu minimieren.

Mit Hilfe von künstlicher Intelligenz (KI) ist das videobasierte System Aviotec von Bosch darauf trainiert, Rauch und Flammen zu erkennen. Dazu wird das Videobild sekundenschnell mit großen Datenmengen verschiedener Szenarien abgeglichen und analysiert.

Um eine zuverlässige Erkennung von Rauch und Flammen zu ermöglichen, sind die spezifizierten Umgebungsanforderungen sowie Installationshinweise, die in der Produktdokumentation beschrieben werden, zwingend zu beachten. Dies muss im Rahmen der Ausführung und Ausführungsplanung durch das entsprechenden Fachunternehmen und den Fachplaner berücksichtigt werden!

Ein Alarmereignis, das auf einem tatsächlichen Brand oder auf Störungsmeldungen basieren kann, die beispielsweise durch Stromausfall oder eine verdrehte Kamera ausgelöst werden, kann an ein lokales Netzwerk und über zwei Relais auch an die Brandmeldezentrale weitergeleitet werden. Konkrete Details zur Redundanzplanung sind im Errichterkonzept zu benennen.

Im hauseigenen Brandlabor hat Bosch sein videobasiertes System Aviotec mit aktuellen Punktmeldern, linearen Rauchmeldern und Ansaugrauchmeldern verglichen. Die AVITOEK wurde mit den für den Prüfling ungünstigsten Einstellungen, wie in der VdS 3847 beschrieben, betrieben.

09. Juli 2024
Seite 2 von 3

Bei einem Vergleich der Testergebnisse der verschiedenen Technologien zur Detektion des Rauchs oder Flamme der Testfeuer (EN54 Testfeuer TF1 TF2, TF3, TF4, TF5, TF6 und TF8) ergibt sich bei den Detektionszeiten folgendes Bild:

Mittelwert [s]	TF1	TF2	TF3	TF4	TF5	TF6	TF8
Linearer Rauchmelder	295	385	286	102	61	-	85
Punktmelder	314	389	322	144	129	-	193
Ansaugrauchmelder	115	447	k. Test	98	55	76	-
AVIOTEC	117	251	59	25	23	23	36
Zugelassene Detektionszeit nach EN54	Teil 31	Teil 7	Teil 7	Teil 7	Teil 7	Teil 22	Teil 31
	370	840	750	180	240	300	1000

Mit freundlichen Grüßen

Bosch Sicherheitssysteme GmbH

Leiter der Zertifizierungsstelle
Head of Certification Body

zur Anerkennungsnummer/ to Approval No. G 217090 vom/ dated 06.02.2019

Der Gegenstand der Anerkennung umfasst folgende Bestandteile.
The subject of the approval comprises the following parts.

Bezeichnung des Gegenstandes Description of Subject	Typ Type	Kenn-Nr. des Inhabers Holder's Registration No.	Anerkennungsnr Approval No.
Videokameraeinrichtung / Video Camera Device	Aviotec IP starlight 8000 FCS-8000-VFD- B		

zur Anerkennungsnummer/ to Approval No. G 217090 vom/ dated 06.02.2019

Der Gegenstand der Anerkennung wird durch folgende Unterlagen beschrieben.
The subject of the approval is described by the following documents.

Art der Unterlage Type of Document	Kennzeichnung der Unterlage Identification of document	Datum Date	Seiten Pages
VdS Prüfberichte: VdS Test Reports:	160275-AU02+MMF03-PB01	27.10.2017	
	160275-AU02+UCE01-PB01	18.09.2017	
	160275-AU02+MMF03-PB01	02.02.2018	
	1. Nachtrag / 1. Supplement		
	180083-AU01+MMF02-PB01	23.11.2018	
	160275-AU02+SW01-PB01	12.05.2017	
	180083-AU01+SW01-PB01	16.05.2018	
Bedienungsanleitungen / Instructions for Use	F01U317838 V05	01.06.2018	78
	F01U318200 V07	01.06.2018	70
	F01U324858 V07	01.06.2018	70
Technische Zeichnungen / Technical Drawings	F01U285388 V02	16.08.2013	1
	F01U285390 V02	16.08.2013	1
	F01U298668 V02	03.04.2014	1
	F01U298669 V02	03.04.2014	1
	F01U319080 V02	22.02.2016	1
Bestückungspläne, Platinenlayouts / Component Mounting Diagrams, Layouts	F01U285586 V01	09.07.2013	2
	F01U318300 V01	26.10.2015	2
	F01U319487 V04	03.09.2016	2
	F01U319487 V01	10.07.2017	4
	F01U319621 V01	16.12.2015	2
	F01U285586 V01	10.07.2017	4
	F01U318300 V01	10.07.2017	8
	F01U319487 V01	10.07.2017	4
	F01U319621	10.07.2017	4

zur Anerkennungsnummer/ to Approval No. G 217090 vom/ dated 06.02.2019

Der Gegenstand der Anerkennung wird durch folgende Unterlagen beschrieben.
The subject of the approval is described by the following documents.

Art der Unterlage Type of Document	Kennzeichnung der Unterlage Identification of document	Datum Date	Seiten Pages
Stückliste / Parts List	F01U317536 V04	05.07.2017	28
Stromlaufpläne / Circuit Diagrams	F01U285587 V02	05.12.2013	1
	F01U297429 V04	03.02.2015	1
	F01U318304 V02	23.02.2016	1
	F01U319622 V02	31.03.2016	4
Typenschild / Label	F01U318607 V05	05.12.2017	1

zur Anerkennungsnummer/ to Approval No. G 217090 vom/ dated 06.02.2019

Hinweise für die Anwendung des Gegenstandes der Anerkennung nach Anlage 1.
Instructions for the application of the subject of approval (see enclosure 1).

Die Videokameraeinrichtung Aviotec IP starlight 8000 FCS-8000-VFD-B ist anerkannt als videobasiertes Branderkennungssystem für die Anwendung in Gebäuden, die auf Basis intelligenter Videoanalysealgorithmen arbeitet. Sie wird eigenständig zur automatischen Erkennung eines Brandereignisses (Rauch und/oder Flamme) eingesetzt, gefolgt von einer manuellen Bestätigung anhand der übertragenen Videobilder.

Ein Algorithmus wertet die Videobilder hinsichtlich der Brandkenngrößen Flamme und Rauch aus.

Der Nachweis über die bestimmungsgemäße Funktion wurde bei einer Beleuchtung im Bereich von 7 lux bis 530 lux erbracht. Der Hersteller lässt darüber hinausgehende Beleuchtungsstärken zu.

Die Projektierung ist entsprechend der Herstelleranweisung durchzuführen.

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

Minimale erforderliche Beleuchtungsstärke:	7 lux
Maximaler Neigungswinkel:	37,5 °
Minimaler Neigungswinkel:	1,3 °

Die vom Hersteller spezifizierten maximalen Abstände in Abhängigkeit von der zu erwartenden Größe eines Brandereignisses sind einzuhalten.

Technische Daten (nach Angaben des Herstellers):

Versorgungsspannungsbereich (DC): 36 V bis 57 V

Betriebstemperaturbereich: -10 °C bis +50 °C

zur Anerkennungsnummer/ to Approval No. G 217090 vom/ dated 06.02.2019

Hinweise für die Anwendung des Gegenstandes der Anerkennung nach Anlage 1.
Instructions for the application of the subject of approval (see enclosure 1).

Video camera device Aviotec IP starlight 8000 FCS-8000-VFD-B is approved as automatic video fire indication system based on intelligent video analysis algorithms for indoor applications. It is used independently to automatically recognize a fire incident (smoke and/or flame) followed by a human verification, by means of the transmitted video images.

An algorithm evaluates the video data in regard to the burning characteristics flame and smoke.

The verification of the intended function was provided within a range of lighting of 7 lux to 530 lux. The manufacturer allows lighting levels exceeding this range.

Planning shall be carried out in accordance with the instructions supplied by the manufacturer.

The following requirements must be observed:

Minimum lighting:	7 lux
Maximum inclination angle:	37,5 °
Minimum inclination angle:	1,3 °

The maximum distances specified by the manufacturer depending on the anticipated size of a fire incident must be observed.

Technical data (manufacturer's specifications):

Operating voltage range (DC):	36 V to 57 V
Operating temperature range:	-10 °C to +50 °C

FCS-8000-VFD-B Videobasierte Branderkennung

www.boschsecurity.com



BOSCH
Technik fürs Leben



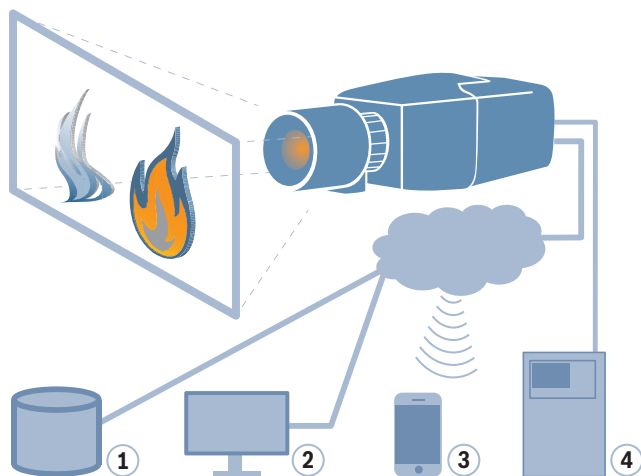
- Sehr schnelle Flammen- und Rauchererkennung
- Resistent gegen Fehlalarme
- Deckt große Überwachungsflächen ab
- Hervorragende Leistung auch bei schlechten Lichtverhältnissen
- Auflösung von 1080p

Durch die zuverlässige Erkennung von Rauch und Flammen innerhalb kürzester Zeit setzt AVIOTEC IP starlight 8000 neue Maßstäbe in der optischen Branderkennung.

Systemübersicht

Die videobasierte Branderkennung ist ideal für Umgebungen geeignet, in denen zuverlässige Bewegungs- und Branderkennung per Video erforderlich ist, z. B. bei Anwendungen, die nicht der Bauproduktenverordnung unterliegen oder wenn eine bestehende Brandmeldeanlage ergänzt werden soll. AVIOTEC IP starlight 8000 funktioniert im Alleinbetrieb und erfordert keine zusätzliche Auswerteeinheit. Darüber hinaus verfügt der Detektor über alle Funktionen der Intelligent Video Analytics, die die gleichzeitige Analyse und Auswertung sich bewogender Objekte ermöglicht. Videobasierte Branderkennung und Intelligent Video Analytics funktionieren unabhängig voneinander und ihre Einstellungen können separat angepasst werden. Über einen 10/100Base-T Fast Ethernet-Anschluss auf der Geräterückseite kann die Kamera mit dem Ethernet verbunden werden. Dies ermöglicht die einfache Konfiguration und Überwachung mit

Netzwerkgeräten wie Client-PCs oder Mobilgeräten. Optional kann auch ein Video Recording Management System integriert werden. Das Gerät verfügt außerdem über einen Relaisausgang für die Übertragung von Alarmsignalen, z. B. an die FPA-5000 Brandmelderzentrale. In dieser Konfiguration dient die Kamera als überwachendes, signalgebendes Gerät. Alarme müssen aufgrund noch nicht existierender Normen vom Personal in einer Sicherheitsleitstelle bestätigt werden. Die automatische Alarmweiterleitung an Feuerwachen ist nicht vorgesehen.



Pos.	Beschreibung
1	Video Recording Manager (VRM)
2	Client-PC
3	Mobilgerät
4	FPA-5000 Brandmelderzentrale

Funktionen

Schnelle, zuverlässige Flammen- und Rauchererkennung

Ein einzigartiger Algorithmus von Bosch, der auf den physikalischen Eigenschaften von Bränden beruht, erkennt durch die Analyse von Videosequenzen Flammen und Rauch innerhalb kürzester Zeit. Die videobasierte Branderkennung funktioniert selbst unter schlechtesten Lichtverhältnissen (bis 7 lx) und erkennt Testfeuer TF1 bis TF8. Werden Flammen oder Rauch erkannt, kann dies dank der Videoübertragung überprüft werden. So können Rettungsmaßnahmen beschleunigt und Rettungsmannschaften mit wichtigen Informationen versorgt werden.

Überwachung großer Bereiche

Durch ihre Konstruktion ist die Kamera vor Staub und Feuchtigkeit geschützt und kann daher große Innenbereiche überwachen, bei denen herkömmliche Anlagen an ihre Grenzen stoßen. AVIOTEC IP starlight 8000 ist eine innovative Lösung für:

- Industrie
- Transport
- Energie- und Versorgungsunternehmen
- Lagerhäuser

Für verschiedene Einsatzbereiche geeignet

Die videobasierte Branderkennung ist für zahlreiche anspruchsvolle Anwendungen in rauen Umgebungsbedingungen mit hoher Brandgefahr geeignet, beispielsweise Papierfabriken. Da das System äußerst vielseitig ist, können mit AVIOTEC IP starlight 8000 bestehende Anlagen ergänzt oder völlig neue Anwendungsbereiche erschlossen werden.

Individuell einstellbar und anpassbar

Verifikationszeit, Empfindlichkeit, Erkennungsgröße und selektives Maskieren für die Erkennung von Rauch und Flammen können vom Benutzer individuell angepasst werden. Flammen- und Rauchererkennung können separat aktiviert oder deaktiviert werden.

Ursachenanalyse

Wird die Kamera an ein Videomanagementsystem angeschlossen, können Brandursachen ermittelt werden. Die Videoaufnahmen ermöglichen die sorgfältige Untersuchung und Analyse von Ereignissen. So können zukünftige Gefahrensituationen beseitigt und vermieden werden.

Einfache Montage

Die Stromversorgung der Kamera kann über ein PoE-konformes Netzwerkkabel erfolgen. Bei dieser Konfiguration ist für Bildübertragung, Stromversorgung und Steuerung der Kamera nur ein Kabel erforderlich. Durch die Verwendung von PoE wird die Installation einfacher und kostengünstiger, da für Kameras keine Stromversorgung vor Ort erforderlich ist.

Die Kamera kann auch über +12-VDC-Netzteile mit Strom versorgt werden. Um die Systemzuverlässigkeit zu erhöhen, kann die Kamera gleichzeitig an PoE und 12-VDC-Netzteile angeschlossen werden. Außerdem können unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) eingesetzt werden, die auch bei Stromausfall einen Weiterbetrieb sicherstellen.

Für eine problemlose Netzwerkverkabelung unterstützt die Kamera Auto-MDIX, das die Verwendung von Straight-Through- und Crossover-Kabeln ermöglicht.

Länderzulassungen

Standards	Typ
Emission	EN 55022 Klasse B (2010), +AC (2011) FCC: 47 CFR 15, Klasse B (2012-10-1)
Störfestigkeit	EN 50130-4 (PoE, +12 VDC)* (2011) EN 50121-4 (2006), +AC: (2008)
Alarm	EN 50130-5 Klasse II (2011)
Sicherheit	EN 60950-1 UL 60950-1 (2. Edition) CAN/CSA-C 22.2 Nr. 60950-1
Vibration	Kamera mit 500 g Linse nach IEC 60068-2-6 (5 m/s ² , betriebsbereit)
HD	SMPTE 296M-2001 (Auflösung: 1280 x 720) SMPTE 274M-2008 (Auflösung: 1920 x 1080)
Farbdarstellung	ITU-R BT.709
ONVIF-Konformität	EN 50132-5-2; IEC 62676-2-3

* Kapitel 7 und 8 (Anforderung an die Netzspannung) gelten nicht für die Kamera. Wenn das System, in dem diese Kamera verwendet wird, diese Norm jedoch erfüllen muss, muss auch jegliche Stromversorgung mit dieser Norm konform sein.

Region	Zertifizierungen/Gütezeichen	
Deutschland	VdS	G 217090 AVIOTEC IP starlight 8000
Europa	CE	FCS-8000-VFD-B
USA	FCC	FCS-8000-VFD-B

Planungshinweise

Haftungsausschluss

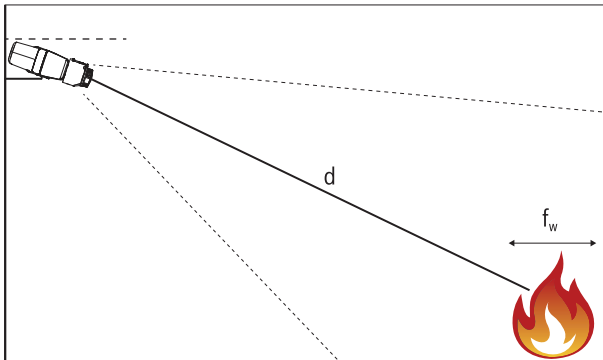
WICHTIG: Videobasierte Brandmeldesysteme sind Systeme zur Videobildanalyse. Sie weisen auf Brände hin, dienen als Ergänzung von Brandmeldeanlagen und helfen dem Personal in Sicherheitsleitstellen beim Einschätzen der Gefahrensituation.

Videobasierte Brandmeldesysteme sind gegenüber herkömmlichen Brandmeldeanlagen größeren Herausforderungen bezüglich Detektionsumgebung und Bildhintergrund ausgesetzt. Es kann nicht garantiert werden, dass sie Brände in allen Umgebungssituationen erkennen. Daher müssen videobasierte Brandmeldesysteme als System betrachtet werden, mit dem die Wahrscheinlichkeit einer frühen Branderkennung verbessert wird. Fehlalarme können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Videobasierte Brandmeldesysteme können nicht die Branderkennung in allen möglichen Bildumgebungen gewährleisten.

Der Verkäufer gibt keine Garantie dafür, dass das Produkt Personen-, Sach- und anderweitige Schäden verhindert oder dass das Produkt in jedem Fall eine angemessene Warnung oder Schutz liefert. Der Käufer versteht, dass ein ordnungsgemäß installiertes und gewartetes Alarmsystem nur die Gefahr eines Brandes oder anderer Ereignisse ohne Alarmauslösung reduzieren kann, das System allerdings keine Versicherung oder Garantie dafür ist, dass kein Brand oder anderes Ereignis auftritt oder dass infolgedessen keine Personen- oder Sachschäden entstehen.

Folglich haftet der Verkäufer nicht für Personen-, Sach- oder anderweitige Schäden, die auf dem Anspruch beruhen, dass das Produkt keine Warnung ausgegeben hat.

Die Kamera muss gemäß der folgenden Abbildung montiert werden:



d	Abstand zum Feuer
f_w	Flammenbreite

Der Maximalabstand zum Feuer ist von f_w und den Objektiveneinstellungen abhängig.

Die folgenden Tabellen dienen als Beispiel, um den Maximalabstand zwischen Kamera und Feuer abhängig von der Feuergröße und dem Öffnungswinkel des Kameraobjektivs zu demonstrieren:

Maximalabstand zum Feuer in m (Flammenerkennung)

	Öffnungswinkel [°]		
	100	60	45
Feuerbreite [m]			
0,3	12,6	19,2	25,1
0,5	21,0	32,0	41,9
1	42,1	64,1	83,9
2	84,3	128,3	167,8

Maximalabstand zum Brand in m (Rauchererkennung)

	Öffnungswinkel [°]		
	100	60	45
Rauchbreite [m]			
0,3	8,4	12,8	16,7
0,5	14,1	21,4	27,9
1	28,1	42,8	55,7
2	56,2	85,6	111,4

Im Lieferumfang enthaltene Teile

Anzahl	Komponente
1	AVIOTEC IP starlight 8000
1	SR-Megapixel-Varifokalobjektiv (LVF-5005C-S4109 F.01U.297.770)
1	TC9208 Halterung (TC9208 F.01U.143.919)

Technische Daten

Algorithmus-Übersicht

Min. Erkennungsgröße für Rauch, Standardeinstellung (% der Bildbreite)	2.3
Rauchgeschwindigkeit (% der Bildhöhe/s)	0.7 - 8.4
Min. Rauchdichte (%)	40

Algorithmus-Übersicht

Min. Erkennungsgröße für Flammen, Standardeinstellung (% der Bildbreite)	1.6
Min. Beleuchtungsstärke (lx)	7

Audio-Streaming

Norm	G.711, 8 kHz Abtastrate L16, 16 kHz Abtastrate AAC-LC, 48 Kbit/s bei 16 kHz Abtastrate AAC-LC, 80 Kbit/s bei 16 kHz Abtastrate
Signal-Rausch- Verhältnis	> 50 dB
Audio-Streaming	Vollduplex/Halbduplex

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-20 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-30 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	20 % bis 93 % rel. LF
Luftfeuchtigkeit (Lagerung)	bis zu 98 % rel. LF

Eingang/Ausgang

Analoger Videoausgang	SMB-Steckverbinder, CVBS (PAL/NTSC), 1 Vss, 75 Ohm
Audio-Line-Eingang	Max. 1 Vrms, 18 kOhm typisch
Audio-Line-Ausgang	0,85 Vrms bei 1,5 kOhm typisch
Audioanschlüsse	3,5-mm-Monobuchse
Alarmeingang	2 Eingänge
Aktivierung des Alarmeingangs	+5 V DC Nennspannung; max. +40 V DC (Gleichstrom mit 50 kOhm Pull-up-Widerstand bis +3,3 V DC) (< 0,5 V ist niedrig; > 1,4 V ist hoch)
Alarmausgang	1 Ausgang
Alarmausgangsspannung	30 VAC oder +40 VDC max. Max. 0,5 A Dauerbetrieb, 10 VA (nur ohmsche Last)
Ethernet	RJ45
Daten-Port	RS-232/422/485

Lokaler Speicher

Interner Arbeitsspeicher	10 s Voralarmaufzeichnung
Speicherkartensteck- platz	Unterstützt microSDHC-Karte bis zu 32 GB/ microSDXC-Karte bis zu 2 TB. (Für HD- Aufzeichnungen werden SD-Karten der Klasse 6 oder höher empfohlen.)
Aufzeichnung	Daueraufzeichnung, Ringaufzeichnung, Alarm-/Ereignis-/Zeitplanaufzeichnung

Mechanische Daten

Abmessungen (H x B x T)	78 x 66 x 140 mm (ohne Objektiv)
Gewicht	855 g ohne Objektiv
Farbe	RAL 9006 Metallisches Titan
Stativhalterung	Unterseite und Oberseite 1/4 Zoll 20 UNC

Netzwerk

Protokolle	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/ RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox™, CHAP, digest authentication
Verschlüsselung	TLS 1.0, SSL, DES, 3DES
Ethernet	10/100Base-T, automatische Erkennung, Halb-/Vollduplex
Verbindung	ONVIF Profile S, Auto-MDIX

Optische Daten

Objektivanschluss	CS-Mount (C-Mount mit Adapterring)
Objektivadapter	4-poliger Standardstecker für DC-Blende
Brennweitensteuerung	Motorbetriebene Auflagemaßeinstellung
Blendensteuerung	Automatische Blendensteuerung

Stromversorgung

Netzteil	12 VDC; Power-over-Ethernet, Nennwert: 48 VDC
Stromaufnahme	750 mA (12 VDC); 200 mA (PoE 48 VDC)
Leistungsaufnahme	9 W
PoE	IEEE 802.3af (802.3at, Typ 1) Klasse 3

Sensor	
Typ	1/1,8" CMOS
Sensorpixel insgesamt	6,1 MP
Software	
Gerätekonfiguration	Über Web-Browser oder Configuration Manager
Firmware-Update	Fernprogrammierbar
Software-Viewer	Web-Browser, Bosch Video Client, oder Software von einem Drittanbieter
Videoauflösung	
1080p HD	1920 x 1080
720p HD	1280 x 720
Aufrecht 9:16 (beschnitten)	400 x 720
D1 4:3 (beschnitten)	704 x 480
480p SD	Codierung: 704 x 480; Darstellung: 854 x 480
432p SD	768 x 432
288p SD	512 x 288
240p SD	Codierung: 352 x 240; Darstellung: 432 x 240
144p SD	256 x 144
Video-Streaming	
Videokomprimierung	H.264 (MP); M-JPEG
Streaming	Mehrfache konfigurierbare Streams im H.264- und M-JPEG-Format, konfigurierbare Bildrate und Bandbreite. Regions of Interest (RoI)
IP-Gesamtverzögerung	Min. 120 ms, max. 340 ms
GOP-Struktur	IP, IBP, IBBP
Codierungsintervall	1 bis 30 [25] Bilder/s
Encoder-Regionen	Bis zu 8 Bereiche mit Encoder-Qualitätseinstellungen pro Bereich
LVF-5005C-S4109	
Max. Sensorformat	1/1,8 Zoll
Optische Auflösung	5 Megapixel
Brennweite	4,1 bis 9 mm
Blendenöffnung	F1.6 bis F8

LVF-5005C-S4109	
Min. Objektstand	0,3 m
Auflagemaß (Werte in Luft)	12,72 mm (Weitwinkel), 19,94 mm (Tele)
Gewicht	130 g
Abmessungen	Ø 62,9 mm (ohne Brennweiten- und Zoom-Einsteller) x 66,6 mm (ohne Flansch)
Objektivanschluss	CS
Blinkwinkel (H x V) 1/1,8-Zoll-Sensor 16:9	101° x 56° Weitwinkel 46° x 26° Tele
Blendensteuerung	4-polig, DC-Steuerung
Brennweitensteuerung	Manuell
Zoomsteuerung	Manuell
IR-korrigiert	Ja
Umgebungsbedingungen	
– Betriebstemperatur	-10 °C bis +50 °C
– Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
– Feuchtigkeit unter Betriebsbedingungen	Bis 93 % nicht kondensierend
– Zertifizierung	CE

Bestellinformationen

FCS-8000-VFD-B Videobasierte Branderkennung

Schnelle und sichere Identifizierung von Rauch und Flammen durch videobasierte Branderkennung.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
FCS-8000-VFD-B F.01U.317.536	4640 5598	0546 3546

Zubehör**UHI-OG-0 Kameragehäuse für Inneneinsatz**

Kameragehäuse für Inneneinsatz

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
UHI-OG-0 F.01U.026.741	4970	8551

UHI-OGS-0 Innengehäuse mit Sonnenblende

Kameragehäuse für Inneneinsatz mit Sonnenblende.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
UHI-OGS-0 F.01U.028.282	4970	8559

UHO-POE-10 Außengehäuse, Stromversorgung

Außenkameragehäuse mit PoE und Netzteil.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
UHO-POE-10 F.01U.300.502	4970	0452

UHO-HBGS-11 Außengehäuse, 24VAC, Durchführung

Außengehäuse für (24 VAC/12 VDC) Kamera mit 24 VAC-Stromversorgung, Lüfter und Kabeldurchführung.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
UHO-HBGS-11 F.01U.302.304	4970	0614

UHO-HBGS-51 Außengehäuse, Lüfter, 230VAC, 35W

Außengehäuse für (230 VAC/12 VDC) Kamera mit 230 VAC-Stromversorgung, Lüfter und Kabeldurchführung.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
UHO-HBGS-51 F.01U.302.310	4970	0620

UHO-HBGS-61 Außengehäuse, Lüfter, 120VAC, 35W

Außengehäuse für (120 VAC/12 VDC) Kamera. 120 VAC Stromversorgung, Lüfter, Kabeldurchführung

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
UHO-HBGS-61 F.01U.302.311		

HAC-TAMP01 Sabotagekontakt-Satz für UHI/UHO Serie
Sabotagekontakt-Bausatz für der HSG- und UHI/UHO-Gehäuse.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
HAC-TAMP01 F.01U.005.044		

LTC 9215/00 Wandhalterung mit Kabeldurchf., 30,5cm

Wandhalterung für Kameragehäuse, Kabeldurchführungen, 30 cm, für Verwendung im Außenbereich.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
LTC 9215/00 4.998.137.651	4970	6758

LTC 9215/00S Wandhalterung für LTC/HSG 948x, UHI/UHO

Wandhalterung für Kameragehäuse, Kabeldurchführungen, 18 cm, für Verwendung im Innenbereich.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
LTC 9215/00S F.01U.503.621	4970	7323

LTC 9219/01 Halterung mit Durchführung

Halterung für Kameragehäuse, 40 cm, für Verwendung im Innenbereich.

Bestellnummer	App.Schl.	Vepos
LTC 9219/01 F.01U.503.623	4970	7324

Vertreten von:**Europe, Middle East, Africa:**

Bosch Security Systems B.V.
P.O. Box 80002
5600 JB Eindhoven, The Netherlands
Phone: + 31 40 2577 284
emea.securitysystems@bosch.com
emea.boschsecurity.com

Germany:

Bosch Sicherheitssysteme GmbH
Robert-Bosch-Ring 5
85630 Grasbrunn
Germany
www.boschsecurity.com

Bezeichnung				Nutzung
Halle	Etage	Raum Nr.		
01	-	0	01	Werkstatt
01	-	0	02	Heizung
01	-	0	03	Werkstatt/ Lager
01	-	0	04	Büro
01	-	0	05	Heizung
01	-	0	06	Lager
01	-	0	07	Werkstatt
01	-	0	09	Werkstatt
01	-	0	10	Lager
01	-	0	11	Aufenthaltsraum
01	-	0	12	Lager
01	-	0	13	Büro
01	-	0	14	WC
01	-	0	15	Büro
01	-	0	16	Büro
01	-	0	17	Büro
01	-	0	18	Büro
01	-	0	19	Heizung
01	-	0	20	Büro
01	-	0	21	Büro
01	-	0	22	Büro
01	-	0	23	Büro
01	-	0	24	Büro
01	-	0	25	Flur
01	-	0	26	Büro
01	-	0	27	Büro
01	-	0	28	Flur
01	-	0	29	Büro/Aufenthaltsraum
01	-	0	30	Werkstatt
01	-	0	31	Werkstatt
01	-	0	32	Werkstatt
01	-	0	33	Büro
01	-	0	34	WC-Damen
01	-	0	35	WC-Herren
01	-	0	36	Büro
01	-	0	37	Lager
01	-	0	38	Lager
01	-	0	39	Lager
01	-	0	40	Lager
01	-	0	41	Heizung
01	-	0	42	Besprechungsraum
01	-	0	43	Lager
01	-	0	44	Lager
01	-	0	45	Flur
01	-	0	46	Büro
01	-	0	47	Büro

01	-	0	48	Büro
01	-	0	49	Heizung
01	-	0	50	Flur
01	-	0	51	Büro
01	-	0	52	Büro
01	-	0	52	Büro
01	-	0	53	Büro
01	-	0	54	Büro
01	-	0	55	Büro
01	-	0	56	Lager
01	-	0	57	Lager
01	-	0	58	Lager
01	-	0	59	Waschhalle
01	-	0	60	Waschhalle
01	-	0	61	Aufenthaltsraum
01	-	0	62	Aufenthaltsraum
01	-	0	63	Aufenthaltsraum
01	-	0	64	Heizung
01	-	0	65	WC Herren
01	-	0	66	Büro
01	-	0	80	Büro
01	-	0	81	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	82	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	83	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	84	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	85	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	86	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	87	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	88	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	89	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	90	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	91	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	92	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	93	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	94	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	95	Maschine/Schleifkabine
01	-	0	98	Werkstatt
01	-	0	99	Werkstatt
1.OG				
01	-	1	01	Dusche
01	-	1	02	Umkleideraum
01	-	1	03	Büro
01	-	1	04	Büro
01	-	1	05	Büro
01	-	1	06	WC-Damen
01	-	1	07	WC-Herren
01	-	1	08	Büro
01	-	1	09	Büro

01	-	1	10	Medienraum
01	-	1	11	Büro
01	-	1	12	Büro
01	-	1	13	Dusche
01	-	1	14	Umkleideraum
01	-	1	15	Umkleideraum
01	-	1	16	Dusche
01	-	1	17	Dusche
01	-	1	18	Umkleideraum
01	-	1	19	Umkleideraum
01	-	1	20	Dusche
01	-	1	21	Umkleideraum/Dusche
01	-	1	22	Dusche
01	-	1	23	Umkleideraum
01	-	1	24	Aufenthaltsraum
01	-	1	25	Aufenthaltsraum
01	-	1	26	Umkleideraum
01	-	1	27	Dusche
01	-	1	28	Serverraum
01	-	1	29	Serverraum
01	-	1	30	Serverraum
01	-	1	80	Büro
01	-	1	81	Büro
01	-	TH	01	
01	-	TH	02	Treppenhaus/Flur
01	-	TH	02/2	Technikraum
01	-	TH	02/3	
01	-	TH	03/1	
01	-	TH	03/2	
01	-	TH	04/1	
01	-	TH	04/2	
01	-	TH	05/1	
01	-	TH	05/2	



Friedrich-Naumann-Str. 23
34131 Kassel-Wilhelmshöhe
Telefon 05 61 / 9 37 66-0
Telefax 05 61 / 9 37 66-40
e-mail: ibb-kassel@fehling-jungmann.de

Stellungnahme

Akazienweg 2
36037 Fulda
Telefon 06 61 / 6 80 25
Telefax 06 61 / 6 80 27
e-mail: ibb-fulda@fehling-jungmann.de

Krummbogen 15
35039 Marburg
Telefon 06421 / 620 30 30
Telefax 06421 / 620 30 31
e-mail: ibb-marburg@fehling-jungmann.de

Stellungnahme zum Tragverhalten der Hallentragkonstruktion der Halle 1, DB FZI- Werk Kassel im Brandfall

Das statische System der Halle 1 ist wie folgt aufgebaut:

- Bei dem statischen System der Hallenbinder handelt es sich um Einfeldträger, die auf den Hallenstützen auflagen.
- Die Aussteifung der Halle erfolgt in Nord-Süd Richtung über auskragende Fachwerkstützen.
- Die Aussteifung in Ost-West Richtung erfolgt über Bremsportale. Es sind je Buchstabenachse 3 unabhängige Bremsportale eingebaut.

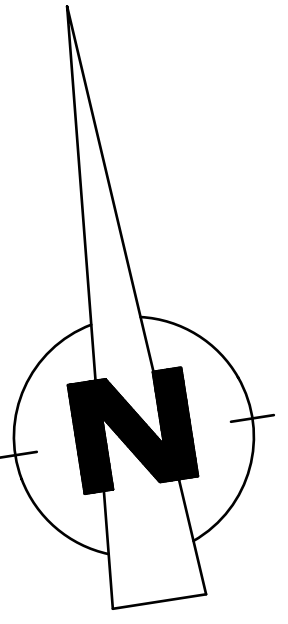
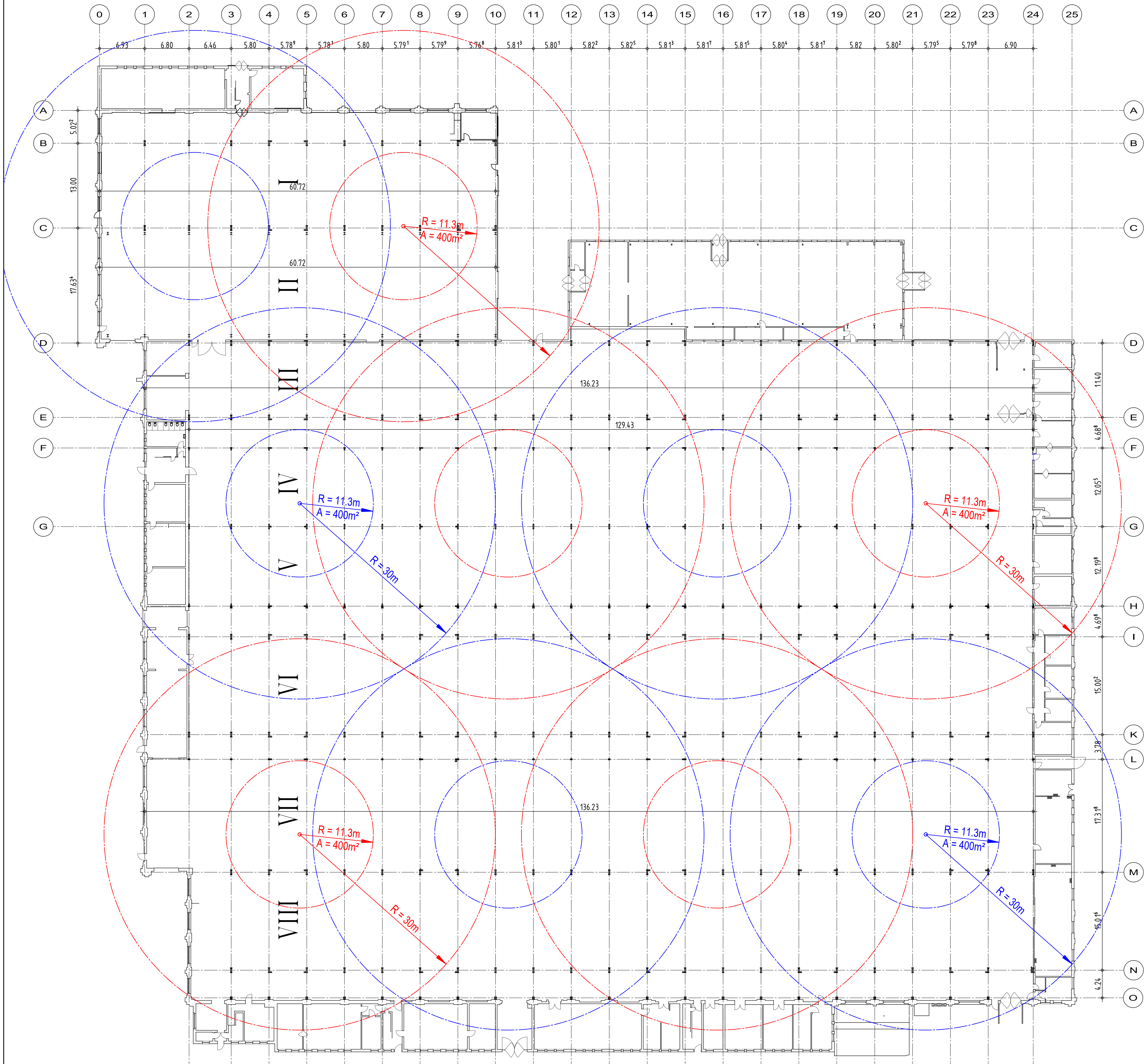
Resümee:

Ausgehend, von dem oben beschriebenen statischen System, kann folgendes festgestellt werden:

- Bei einem Vollbrand auf einer Fläche von 400 m² ist mit erheblichem Versagen der Tragstruktur zu rechnen.
- Im Radius von 30 m um den Mittelpunkt des Brandherdes, kann es nach einer Brandzeit von 15 min zum totalen Versagen des Tragwerks kommen.
- Die Bildung einer kinematischen Kette, welche zu einem Versagen, außerhalb des festgelegten 30 m Radius führt, kann aus statischer Sicht jedoch ausgeschlossen werden.

Kassel, den 30.10.2023

Dipl.-Ing. Kai Bunje



Index: Änderungen bzw. Ergänzungen		Name:	Datum:
AUSFÜHRUNG			
Legesizze			
Bauherr: DB Fernverkehr AG Werk Kassel Friedrich-Naumann-Straße 23 34109 Kassel Tel.: 0561-786-3920 Fax: 0561-786-3937		Entwurf: Ingenieurbüro für Bauwesen Fehling + Jungmann GmbH Beratende Ingenieure VBI Fehling + Jungmann GmbH Friedrich-Naumann-Straße 23 34109 Kassel Tel.: 0561-937660 Fax: 0561-937660	
Plan-Nr.: Grundriss EG		Projekt-Nr.: 1K3259.1.5	
Blattgröße: 95,0cm x 75,0cm		Blatttitel: Brandschutzkonzept	
Vermessungssystem:		Vermaßungsdatum: 30.10.2023	
Projekt: Halle 001 - Brandschutzkonzept			
Strecke: X		Brückennr.:	

per e-mail

DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH
Werk Kassel
Ulrich Zeidler
Frasenweg 20 – 36

34128 Kassel

Dipl.-Ing. Dieter Brein

Telefon: +49 (0) 7244 740331
Mobil: +49 (0) 176 84387840
E-Mail: db@breinkonzept.com
Unser Zeichen: db/BK DB Kassel -01
Datum: 23.2.2024

Betr.: Werk Kassel Dacherneuerung Halle 001 P.049001249 AiB 804 3213
- Optimierung Dachaufbau -

Stellungnahme:

Bewertung des mit E-Mail vom 15.12.2024

von Ingenieur- und Prüfsachverständigenbüro JÄGER, Dingolfinger Straße 15, 81673 München
angefragten Dachaufbaus bei geplanter Dacherneuerung im Hinblick auf die Zulässigkeit einer
geringfügig größeren Dachneigung als nach Abschnitt 4.2.1 von DIN 18234-2:2018-05.

Feststellungen:

Es werden die Anforderungen der DIN 18234 in der derzeit gültigen Fassung zugrunde gelegt.

Nach DIN 18234-2:2018-05 ist für die Bereiche der geschlossenen Dachfläche der Aufbau nach 4.2.1
maßgebend, bei dem Dächer mit Dachneigungen bis 20 Grad benannt werden.

Wegen der geringfügig größeren Dachneigung als 20 ° (wie in 4.2.1 DIN 18234-2:2018-05 angegeben)
bestehen keine Bedenken. Dies kann damit begründet werden, dass aus Untersuchungen des Landes
NRW bei der Forschungsstelle für Brandschutztechnik vor der Normausgabe 2003-09 hervorging,
dass bei Brand von unten eine größere Dachneigung im Prüfstand statt der Standardneigung 0° zu
besserem Verhalten des Aufbaus führt. Dies kann zwanglos auch auf Neigungen > 20 ° extrapoliert
werden. Im Neubau werden für großflächige Dächer eher deutlich geringere Dachneigungen
verwendet; auch deshalb hatte man der Einfachheit halber auf die Dachneigung 20 ° begrenzt, bei
welcher die Untersuchungen stattgefunden hatten.

