



**Preussen
Elektra**

**Transportbereitstellungshalle
TBH-KBR**

Rev. 02
vom 11.07.2022

**Umgang mit radioaktiven Stoffen in der
Transportbereitstellungshalle (TBH)
des Kernkraftwerkes Brokdorf (KBR)**

Brandschutzkonzept

Dokument D-11

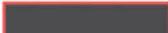
Erstellt:	
Geprüft:	
Freigegeben:	

Vorgang: 313-04-G-0110-Be.doc Be - pbe

Stand: 11.07.2022 **Rev. 02**

Bearbeiter: 
von der IHK Aachen öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Vorbeugenden Brandschutz

Geschäftsführung:


Dipl.-Ing. (FH) Bauingenieur VBI
Geschäftsführender Partner
Prüfingenieur für Brandschutz MHKBG NRW
Staatl. anerk. Sachverständiger für die Prüfung des Brandschutzes IKBau NRW
Öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Vorbeugenden Brandschutz
IHK Aachen
Sachverständiger für Brandschutz nach Fachliste 38 der Ing BW

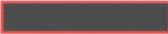
Brandschutzkonzept

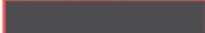
Zum Bauantrag

Projekt: **TBH-KBR (ZD.20) Neubau einer Transportbereitstellungshalle zur Aufnahme von radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen Kernkraftwerk Brokdorf**

Planung: Uniper Technologies GmbH
Alexander-von-Humboldt-Straße 1
45896 Gelsenkirchen

Bauherr: PreussenElektra GmbH
Kernkraftwerk Brokdorf


Dipl.-Ing. Brandschutzingenieur
Geschäftsführender Partner
Staatl. anerk. Sachverständiger für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen nach PrüfVO
Öffentl. best. und vereid. Sachverständiger für Vorbeugenden Brandschutz IHK Dresden


Dipl.-Ing. Sicherheitstechnik
Geschäftsführender Partner
Sachverständiger für Brandschutz nach Fachliste 38 der Ing BW
Nachweisberechtigter für vorbeugenden Brandschutz Bay. IKBau

www.hk-brandschutz.de

HALFKANN + KIRCHNER PartGmbH
Beratende Ingenieure für Brandschutz
Richard-Lucas-Str. 4
41812 Erkelenz
Tel 02431 9650-0 · Fax 02431 9650-90
info@hk-brandschutz.de

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	(Rev. 02) Anlass und Auftrag	4
1.2	(Rev 0.2) Revisionen (Revisionsverzeichnis)	4
1.3	(Rev. 02) Unterlagen.....	5
1.4	Abkürzungen und Begriffe; Literaturverzeichnis.....	5
1.4.1	Abkürzungen und Begriffe	5
1.4.2	(Rev. 02) Literaturverzeichnis.....	6
2	Aufgabenbezogene Objektbeschreibung	8
2.1	(Rev. 02) Allgemein	8
2.2	(Rev. 02) Konstruktion und bauliche Merkmale des Gebäudes.....	8
2.3	(Rev. 02) Beschreibung der Nutzung	9
3	Brandschutztechnische Risikobewertung	12
3.1	(Rev. 02) Baurechtliche Einordnung, Beurteilungsgrundlagen, Schutzziele.....	12
3.2	(Rev. 02) Grundlagen, Erfüllung brandschutztechnischer Schutzziele	13
3.3	(Rev. 02) Anwendung der DIN 25422 - Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe	16
3.4	Untersuchung nach DIN 18 230/Industriebau-Richtlinie	20
3.4.1	(Rev. 02) Brandlastniveau.....	20
3.4.2	(Rev. 02) Auswertung nach der Muster-Industriebau-Richtlinie	26
3.5	(Rev. 02) Maßnahmen für die Rauchableitung	31
4	Brandschutzkonzept für das Lagergebäude.....	34
4.1	(Rev. 02) Flächen für die Feuerwehr.....	34
4.2	(Rev. 02) Löschwasserversorgung	35
4.3	(Rev. 02) Löschwasser-Rückhaltung	36
4.4	System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	36
4.4.1	Äußere Abschottung; Abstandsflächen.....	36

4.4.2	(Rev. 02) Lage und Anordnung von inneren Brandabschnitten	37
4.4.3	(Rev. 02) Tragende Konstruktion	37
4.4.4	(Rev. 02) Trennwände, Abschottungen besonderer Räume	38
4.4.5	(Rev. 02) Sonstige Anforderungen an Bauteile und Baustoffe.....	38
4.4.6	(Rev. 02) Verschluss von Öffnungen in abschottenden Bauteilen.....	38
4.5	Lage, Anordnung und Sicherstellung der Rettungswege	39
4.5.1	(Rev. 02) Erster und zweiter Rettungsweg	39
4.5.2	(Rev. 02) Interne Treppen	41
4.5.3	Kennzeichnung der Rettungswege.....	41
4.5.4	(Rev. 02) Sicherheitsbeleuchtung	41
4.6	Lage und Anordnung von haustechnischen Anlagen.....	41
4.6.1	Heizungs- und Feuerungsanlagen	41
4.6.2	(Rev. 02) Anforderungen an Leitungsanlagen	42
4.7	Lüftungsanlagen.....	42
4.8	(Rev. 02) Lage, Anordnung und Bemessung von Rauchabzugsanlagen	42
4.9	Sicherheitstechnische Anlagen	43
4.9.1	Alarmierungseinrichtungen und Alarmierungsanlagen	43
4.9.2	Blitzschutzanlage.....	43
4.10	Lage und Anordnung von Brandmeldeanlagen.....	43
4.11	Anlagen, Einrichtungen und Geräte zur Brandbekämpfung	45
4.11.1	Selbsttätige Feuerlöschanlage.....	45
4.11.2	(Rev. 02) Wandhydranten.....	45
4.11.3	(Rev. 02) Tragbare Feuerlöscher	45
4.12	Stärkenachweis der Feuerwehr	46
4.13	(Rev. 02) Betriebliche und organisatorische Brandschutzmaßnahmen	47
4.14	Regelmäßige Überprüfung technischer Anlagen und Einrichtungen.....	48
5	Brandschutzkonzept für das Funktionsgebäude	49
5.1	Flächen für die Feuerwehr	49
5.2	System der Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	49
5.2.1	(Rev. 02) Lage und Anordnung von inneren Brandabschnitten	49
5.2.2	Tragende Konstruktion	49
5.2.3	Trennwände, Abschottungen besonderer Räume	50
5.2.4	Geschossdecken	50
5.2.5	Sonstige Anforderungen an Bauteile und Baustoffe.....	51
5.2.6	(Rev. 02) Verschluss von Öffnungen in abschottenden Bauteilen.....	51

5.3	Lage, Anordnung und Sicherstellung der Rettungswege	52
5.3.1	(Rev. 02) Erster und zweiter Rettungsweg	52
5.3.2	Notwendige Treppen und Treppenraum	52
5.3.3	Notwendige Flure	53
5.3.4	(Rev. 02) Kennzeichnung der Rettungswege	54
5.3.5	Sicherheitsbeleuchtung	54
5.4	Lage und Anordnung von haustechnischen Anlagen.....	54
5.4.1	(Rev. 02) Heizungs- und Feuerungsanlagen	54
5.4.2	Anforderungen an Leitungsanlagen	54
5.5	(Rev. 02) Lüftungsanlagen.....	55
5.6	Maßnahmen für die Rauchableitung	56
5.7	Sicherheitstechnische Anlagen	56
5.7.1	Alarmierungseinrichtungen und Alarmierungsanlagen	56
5.7.2	Blitzschutzanlage.....	56
5.8	Lage und Anordnung von Brandmeldeanlagen.....	57
5.9	Anlagen, Einrichtungen und Geräte zur Brandbekämpfung	57
5.9.1	Selbsttätige Feuerlöschanlage.....	57
5.9.2	Tragbare Feuerlöscher.....	57
5.9.3	(Rev. 02) Betriebliche und organisatorische Brandschutzmaßnahmen	58
6	Beantragte Abweichungen	59
6.1	Abweichungen gemäß § 71 LBO	59
6.2	(Rev. 02) Abweichungen als Erleichterungen gemäß § 51 LBO.....	59
6.3	(Rev. 02) Abweichungen von der Muster-Industriebau-Richtlinie	59
7	(Rev. 02) Schlusserklärung	61
8	Erklärung des Entwurfsverfassers	62

1 Einleitung

1.1 (Rev. 02) Anlass und Auftrag

Die PreussenElektra GmbH plant auf dem Betriebsgelände des Kernkraftwerkes Brokdorf (KBR) die Errichtung einer Transportbereitstellungshalle (TBH) zur Aufnahme von radioaktiven Abfällen und **radioaktiven Reststoffen**.

Das Neubauvorhaben besteht aus einem eingeschossigen Lagergebäude, an das an der Ostseite - in Brandwandqualität abgetrennt - ein dreigeschossiges Funktionsgebäude anschließt.

Im vorliegenden Brandschutzkonzept werden die notwendigen Maßnahmen des vorbeugenden baulichen und des abwehrenden Brandschutzes für die Transportbereitstellungshalle (**Lagergebäude und Funktionsgebäude**) dargestellt und schutzzielorientiert bewertet.

1.2 (Rev 0.2) Revisionen (Revisionsverzeichnis)

Das Brandschutzkonzept ist in folgenden Revisionen erstellt bzw. fortgeschrieben:

Revision Index	Datum	Inhalt, Begründung der Änderung
Rev. 02	11.07.2022	Berücksichtigung von - Tektur zum Genehmigungsantrag, Stand 2022 - Schreiben vom 26.04.2022, Az: V 705-38684/2022 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein; - vorläufiger Prüfbericht Nr. 1, Prüf-Nr. BP-21176 vom 04.04.2022, [REDACTED]
Rev. 01	17.02.2020	Neubau Transportbereitstellungshalle, Planstand 28.01./ 25.02. und 27.02.2020
Rev. 00	10.01.2020	Neubau Transportbereitstellungshalle, Planstand Oktober 2019

1.3 (Rev. 02) Unterlagen

Als Grundlage zur Erarbeitung des Brandschutzkonzeptes standen folgende Unterlagen der Bauherrschaft bzw. des Entwurfsverfassers zur Verfügung:

- ZD.20-0001-Brokdorf-Grundriss +1,50 m Rev.07 vom 08.02.2022
- ZD.20-0002-Brokdorf-Grundriss +5,325 m Rev.02 vom 08.02.2022
- ZD.20-0003-Brokdorf-Grundriss +9,135 m Rev.02 vom 08.02.2022
- ZD.20-0004-Brokdorf-Grundriss + 13,485 u. Dachaufsicht Rev.02 vom 08.02.2022
- ZD.20-0005-Brokdorf-Schnitte 1-1 bis 3-3 Rev.04 vom 08.02.2022
- ZD.20-0006-Brokdorf-Schnitte 4-4 bis 5-5 Rev.05 vom 08.02.2022
- ZD.20-0007-Brokdorf-Ansichten SO-SW Rev.02 vom 08.02.2022
- ZD.20-0008-Brokdorf-Ansichten NW-NO Rev.02 vom 08.02.2022
- ZD.20-0009-Brokdorf-Lageplan Rev.06 vom 13.06.2022

1.4 Abkürzungen und Begriffe; Literaturverzeichnis

1.4.1 Abkürzungen und Begriffe

LBO	Landesbauordnung Schleswig-Holstein
TBH	Transportbereitstellungshalle
ESK	Entsorgungskommission
MIndBauRL	Muster-Industriebau-Richtlinie
MLAR	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
LöRüRL	Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie
MLüAR	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie
StrISchG	Strahlenschutzgesetz

StrlSchV Strahlenschutzverordnung

1.4.2 (Rev. 02) Literaturverzeichnis

- /1/ LBO - Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein Vom 22. Januar 2009/
06.12.2021;
- /2/ VV TB SH - Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Schleswig-Holstein Ausgabe April 2021;
- /3/ DIN 18 230-1 „Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer“ Fassung September 2010;
- /4/ Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL): 2019-05;
- /5/ Empfehlung der Entsorgungskommission, ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, revidierte Fassung vom 09.12.2021;
- /6/ AtG - Atomgesetz - Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren vom 15. Juli 1985, zuletzt geändert am 03.01.2022;
- /7/ StrlSchG - Strahlenschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung vom 27. Juni 2017, zuletzt geändert am 03.01.2022;
- /8/ StrlSchV - Strahlenschutzverordnung - Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung vom 29. November 2018, zuletzt geändert am 08.10.2021;
- /9/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bekanntmachung der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz 2008, Nr. 197, S. 4777);
- /10/Peter Brennecke (Hrsg.), Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 2014), Endlager Konrad, SE-IB-29/08-REV-2, Salzgitter, Februar 2015“;
- /11/ DIN 25422, Fassung Mai 2021 „Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe - Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz;
- /12/DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4102-1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, 1998-05;

- /13/DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4102-2: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, 1977-09;
- /14/DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4102-3: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, 1977-09;
- /15/DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4102-4: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, 2016-05;
- /16/DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN-Regelreihe 18234: Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer – Brandbeanspruchung von unten, 2018-05;
- /17/Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LörüRL) Stand 2000, Fassung August 1992 (DIBT 5/1992 S.160);
- /18/Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A1.3: Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Februar 2013, zuletzt geändert GMBI 2017, S. 398;
- /19/ASR A2.3 - Fluchtwege und Notausgänge - Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) vom 1. März 2022;
- /20/Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr Fassung Februar 2007, (Amtsbl. SH vom 16.07.2012 S. 576, Anlage E zu Nr. 7.4);
- /21/Muster-Leitungsanlagenrichtlinie - MLAR, Fassung 2015-02, Redaktionsstand 05.04.2016;
- /22/Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR, Fassung 2005-09, zuletzt geändert am 11.12.2015;
- /23/AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, vom 18. April 2017/ 19.06.2020;
- /24/ VdS 2234, Brand- und Komplextrennwände, Fassung Juli 2012;

2 Aufgabenbezogene Objektbeschreibung

2.1 (Rev. 02) Allgemein

Geplant ist die Errichtung eines eingeschossigen **Lagergebäudes** mit den Abmessungen von ca. 80 m x 28,1 m bei einer Brandabschnittsfläche von ca. 2.026 m².

Die Brandabschnittsfläche des Objekts gliedert sich in:

- Halle 1 (Verladebereich) mit einer Fläche von ca. 11,3 m x 26,1 m; ca. 295 m² und
- Halle 2 (Lagerbereich) mit einer Fläche von ca. 66,3 m x 26,1 m; ca. 1.731 m².

Das geplante, unmittelbar angrenzende Funktionsgebäude erstreckt sich über drei Geschosse (Erdgeschoss: + 1,50 m NN; 1. Obergeschoss: + 5,325 m NN; 2. Obergeschoss: + 9,135 m NN) mit einer Fläche von jeweils ca. 10,2 m x 28,1 m = 286,6 m². Das Funktionsgebäude wird von dem **Lagergebäude** durch eine Brandwand abgetrennt.

2.2 (Rev. 02) Konstruktion und bauliche Merkmale des Gebäudes

Lagergebäude:

Das einschiffige **Lagergebäude** wird aus tragenden Stahlbeton-Umfassungswänden und Bindern aus Stahlbeton hergestellt.

Das Dach erhält eine Stahlbetondachschale und eine Bedachung entsprechend den Anforderungen der DIN 18234-1 bis 4. Die Dachabdichtung wird als „harte Bedachung“ im Sinne § 33 (1) LBO ausgebildet.

Die lichte Gebäudehöhe beträgt durchschnittlich ca. 15,5 m.

In der Achse 12 wird zur Abschirmung gegen ionisierende Strahlung eine Wand aus Stahlbeton bis in eine Höhe von ca. 7,8 m geführt. In der Abschirmwand sind eine Zugangstür und eine Transportöffnung bei einer Brüstungshöhe von **mind. 1,65 m** vorhanden. Die Transportöffnung wird mit einem Abschirmtor verschlossen.

Für den Fall, dass während des Kranbetriebes eine Störung am Hallenkran auftritt (Havariefall, Kran kann nicht in den Verladebereich verfahren werden) wird ein Gitterrostlaufsteg in der Achse A/1-14 eingebaut. Der Laufsteg (h = ca. 11,65 m) ist über eine Stahltreppe in der Achse 14 zugänglich und erhält in der entgegengesetzten Richtung, Achse 1/A eine Notleiter nach DIN 14094-1 mit Rückenschutz. Im Bedarfsfall ist die Brücke des Krans in jeder Kranposition erreichbar.

Funktionsgebäude:

Die tragende Konstruktion des Funktionsgebäudes besteht aus Stahlbeton und Mauerwerk. Das Dach und die Dachdecke werden aus Stahlbeton hergestellt.

2.3 (Rev. 02) Beschreibung der Nutzung

Lagergebäude:

Geplant ist

- die Zwischenlagerung von konditionierten radioaktiven Abfällen in den Behältergrundtypen der Endlagerungsbedingungen Konrad
- die Pufferlagerung von radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen in 20'-Containern und in den Behältergrundtypen der Endlagerungsbedingungen Konrad
- die Lagerung von Leerverpackungen (ggfs. innenkontaminiert) und
- die sonstige Handhabung, die im Zusammenhang mit der Ein-, Um- und Auslagerung der radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe steht

Bei den radioaktiven Stoffen handelt es sich um

- Abfälle und Reststoffe aus dem Betrieb (einschließlich Nachbetrieb und Restbetrieb) und dem Abbau am Standort Brokdorf,
- sonstige radioaktive Stoffe, die als Abfälle beim Betrieb der neuen Transportbereitstellungshalle anfallen,
- sonstige radioaktive Stoffe, die als Abfälle vom Betrieb des bereits vorhandenen Zwischenlagers am Standort KBR (ZL-KBR) im Rahmen der Änderungsgenehmigung nach § 7 Abs. 1 AtG vom 14.04.2004 zurückgeführt werden,

- Prüfstrahler.

Der Umgang bezieht sich auch auf Abfälle, die mit vergleichbaren Abfällen extern konditioniert wurden und als „äquivalente radioaktive Abfälle“ im Sinne der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Stoffe und radioaktiver Abfälle vom 19.11.2008 /9/ gelten.

Ein Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen, bei denen eine Freisetzung von Radioaktivität möglich ist, findet nicht statt. Auch ein Öffnen der Verpackungen oder eine Be- oder Verarbeitung der radioaktiven Abfälle **und der radioaktiven Reststoffe** ist nicht vorgesehen.

In der TBH-KBR werden brennbare radioaktive Abfälle oder brennbare radioaktive Reststoffe in 20'-Containern nur unter Nutzung geeigneter nicht brennbarer Zusatzverpackungen eingelagert (vgl. auch Kapitel 3.4.1). Die Ausnahme hiervon stellen Kontaminationsschutzfolien dar. Diese sind schwerentflammbar ausgeführt.

Die Abfallgebinde **und Gebinde** werden als nichtbrennbar eingestuft (siehe Kapitel 3.4.1). Im Brandfall ist nicht mit einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen zu rechnen.

Eine potenzielle Freisetzung radioaktiver Stoffe infolge eines Fahrzeugbrandes ist gemäß Störfallanalyse (Dokument 18 zum Antrag nach § 12 Abs. 1 StrISchG für die TBH-KBR) nicht zu unterstellen.

Es werden keine **explosionsgefährlichen** oder selbstentzündlichen Stoffe gehandhabt oder gelagert; dies ist gemäß Kap. 4.1 und 4.2 der „Technischen Annahmebedingungen“ (Dokument 13 zum Antrag nach § 12 Abs. 1 StrISchG für die TBH-KBR) sichergestellt.

Die Halle 1, die Halle 2 sowie die Räume Krantechnik ZD21 13, Kranbedienung ZD21 14 und Zugang ZD21 15 sind entweder Überwachungsbereich oder Kontrollbereich, falls Dosisleistung und/oder Kontamination dies erfordern. Dauerhaft besetzte Arbeitsplätze sind in Halle 1 und Halle 2 nicht vorgesehen.

Betriebsablauf im Lagergebäude:

Das **Lagergebäude** ist unterteilt in die Halle 1 (Achsen 12 bis 14) und Halle 2 (Achsen 0 bis 12). Halle 1 dient dem An- und Abtransport von **Abfallgebinden und Gebinden**, in Halle 2 werden **diese** in geeigneter Weise gelagert bis zum Abtransport in ein

- Endlager
- ein anderes Lager oder

- eine Einrichtung zur weiteren Behandlung oder Konditionierung.

Der Antransport der Abfallgebinde **und Gebinde** zur TBH erfolgt auf einem geeigneten Fahrzeug mit Transportanhänger.

Der Transport zur TBH wird innerhalb des Betriebsgeländes über das kraftwerkseigene Straßennetz und die Halleneinfahrt durchgeführt. Die Abfallgebinde **und Gebinde** werden mit dem Transportfahrzeug bis in den Anfahrbereich des Brückenkranes in Halle 1 der TBH transportiert.

Die Handhabung der Abfallgebinde **und Gebinde** innerhalb der TBH erfolgt mit dem Brückenkran und gebindespezifischen Anschlagmitteln, mit denen die Abfallgebinde **und Gebinde** vom Transportfahrzeug aufgenommen und durch das hierfür geöffnete Abschirmtor zum vorgesehenen Lagerplatz in die Halle 2 transportiert sowie fernbedient abgesetzt und abgeschlagen werden.

Nach Beendigung der Arbeiten fährt der Kran in seine Parkposition in Halle 1 zurück. Die Auslagerung von Abfallgebinden **und Gebinden** aus der Halle 2 der TBH erfolgt analog der Einlagerung in umgekehrter Reihenfolge. Der Abtransport der Abfallgebinde **und Gebinde** erfolgt mit einem geeigneten Fahrzeug über das kraftwerkseigene Straßennetz zu öffentlichen Straßen.

Die Aufenthaltszeit des Transportfahrzeugs im Verladebereich wird dabei auf ein Minimum reduziert. Zudem ist der Motor des Transportfahrzeugs bei der Ein- und Auslagerung ausgeschaltet.

Die brandschutztechnische Bewertung hinsichtlich der Brandlasten wird auf Basis der DIN 18230-1 i. V. m. der Muster-Industriebaurichtlinie ausgeführt.

Funktionsgebäude:

Im Erdgeschoss (+ 1,50 m NN) sind Sozial- und Zugangsräume untergebracht. Im 1. Obergeschoss (+ 5,325 m NN) befinden sich Büros und Archive, im 2. Obergeschoss (+ 9,135 m NN) Technikräume (Lüftung/E- und Leittechnik).

Im 1. Obergeschoss befindet sich ein Raum „ZBV“, welcher im Rahmen einer normalen Büronutzung als Archiv genutzt wird. Im Funktionsgebäude erfolgt kein Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen.

3 Brandschutztechnische Risikobewertung

3.1 (Rev. 02) Baurechtliche Einordnung, Beurteilungsgrundlagen, Schutzziele

Grundlage für die Begutachtung der Transportbereitstellungshalle und des Funktionsgebäudes ist die

LBO - Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein

Vom 22. Januar 2009/ **06.12.2021**. Die Oberkante Fußboden des obersten Geschosses liegt bei +7,635 m. Dort sind lediglich Technikräume und keine Aufenthaltsräume untergebracht. Das Gebäude ist somit in die

Gebäudeklasse 3

im Sinne § 2 (4) „Begriffe“ LBO einzustufen. Das Gesamtgebäude mit Halle 1 und Halle 2 sowie dem Funktionsgebäude ist nach § 2 (5) LBO bzw. § 51 (2) Ziffer 3 und 18 LBO als

Sonderbau

bzw. als

Industriebau

nach Ziffer 3.1 der Industriebaurichtlinie einzustufen. Gemäß § 51 LBO können an Sonderbauten im Einzelfall besondere Anforderungen gestellt oder aber Erleichterungen gestattet werden, insbesondere hinsichtlich

- der Bauart und Anordnung aller für den Brandschutz wesentlichen Bauteile und der Verwendung von Baustoffen;
- der Brandschutzanlagen und -einrichtungen und sonstigen Brandschutzvorkehrungen;
- der Anordnung und Herstellung von Treppen, Treppenträumen, Fluren, Ausgängen und sonstigen Rettungswege.

Nach § 3 (2) LBO „sind Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit, insbesondere Leben und Gesundheit, nicht gefährdet werden und keine unzumutbaren Belästigungen entstehen (...)“

Nach § 15 LBO müssen bauliche Anlagen so geplant, angeordnet, errichtet, geändert und instandgehalten werden, dass der Entstehung eines Brandes sowie der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen (...) sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Im Rahmen der brandschutztechnischen Gesamtbeurteilung wird für **das Lagergebäude** das Berechnungsverfahren nach

DIN 18 230-1 „Baulicher Brandschutz im Industriebau“

Fassung September 2010 angewendet und von der

Muster-Industriebau-Richtlinie

Fassung **2019-05** Gebrauch gemacht zum

Nachweis,

dass die Voraussetzungen des § 51 (1) LBO für die Gestattung von Erleichterungen von materiellen Anforderungen der LBO vorliegen.

Das Funktionsgebäude wird auf der Grundlage der materiellen Anforderungen der LBO brandschutztechnisch beurteilt.

3.2 (Rev. 02) Grundlagen, Erfüllung brandschutztechnischer Schutzziele

Nach § 8 Abs. 1 und 2. des Strahlenschutzgesetzes **StrlSchG** (und nach Ziffer 1.2 der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung) bestehen die radiologischen Schutzziele insbesondere beim Umgang mit radioaktiven Abfällen darin

- jede unnötige Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden;
- jede Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt auch unterhalb der festgesetzten Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

Die Anforderungen und Maßnahmen zur Erfüllung der Schutzziele des **Strahlenschutzgesetzes** i.V.m. den Vorgaben der **Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)** für Einrichtungen zur Zwischenlagerung sind insbesondere in den

**„ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung
von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“**

Fassung 09.12.2021 dargestellt.

Die baulichen Einrichtungen werden entsprechend der Landesbauordnung des Landes Schleswig-Holstein gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet.

Zusätzlich ergeben sich (insbesondere für Halle 1 und Halle 2) aus den sicherheitstechnischen Untersuchungen zum bestimmungsgemäßen Betrieb der Transportbereitstellungshalle sowie zu Störfällen weitere Auslegungsanforderungen.

Nach Ziffer 7.4 der ESK-Leitlinien sind für die gesamte vorgesehene Lagerungsdauer Maßnahmen zur Vermeidung von Brandlasten und Zündquellen zur frühzeitigen Erkennung und zur wirksamen Bekämpfung eines Brandes festzulegen.

Die Gefahr einer Brandentstehung liegt beim Einfahren des Transportfahrzeuges in die Halle 1 (Verladebereich). Die Gefahr einer Brandausbreitung ist praktisch ausgeschlossen, da das Befahren des Verladebereiches und das Abstellen des Transportfahrzeuges nur in Anwesenheit von Betriebspersonal stattfindet, welches im Brandfall eine sofortige Brandbekämpfung mit tragbaren Feuerlöschern vornehmen kann. Der Entstehungsbrand wird außerdem frühzeitig durch die automatische Brandmeldeanlage erkannt und der Feuerwehr mitgeteilt. Die Verweildauer des Transportfahrzeuges im Verladebereich wird auf das notwendige Maß begrenzt. Während des Be- und Entladens ist der Motor der Zugmaschine ausgeschaltet.

Bei einem Fahrzeugbrand ist die Gefahr einer Brandausbreitung auch deshalb ausgeschlossen, da sich in der Halle 1 (Verladebereich) und in der Halle 2 (Lagerbereich) nur vernachlässigbar geringe Brandlasten befinden.

Im Verladebereich sind Zündquellen beispielsweise durch elektrische Anlagen (z. B. Krananlage, Torantriebe, Arbeitsbühne) grundsätzlich vorhanden. Brennbare Elektrokabel stellen aufgrund ihrer Funktion als Energieträger eine eigene zündfähige Quelle dar und weisen durch entsprechende Isolierungen Brandlasten auf. Andere Zündquellen werden durch entsprechende organisatorische Maßnahmen ausgeschlossen.

Aufgrund des luftdichten Verschlusses der Abfallgebände und der Gebände kann eine Selbstentzündung, wie sie bei der oxidativen Wärmeentwicklung von ungesättigten Kohlenwasserstoffverbindungen und einem aufgrund der Lagerung entstehenden Wärmestaus für ölgetränkte Lappen o. ä. auftreten kann, ausgeschlossen werden. Das Entzünden der Abfallstoffe ist aufgrund einer zu geringen Sauerstoffzufuhr ausgeschlossen.

Das von der Krananlage ausgehende Brandrisiko im Lagerbereich kann als gering eingestuft werden, da der Kran nur unmittelbar zu Ein- und Auslagerungszwecken in diesem Bereich gefahren und sonst im Verladebereich geparkt wird. Bei Verladevorgängen ist ständig Betriebspersonal anwesend, das die Anlagen überwacht und Entstehungsbrände mit tragbaren Feuerlöschern bekämpfen kann.

Für das Funktionsgebäude ist von einer normalen Brandgefährdung auszugehen, da brennbare oder oxidierende Gefahrstoffe nicht oder nur in geringer Menge vorhanden sind, die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung, die Geschwindigkeit der Brandausbreitung und die damit verbundene Gefährdung von Beschäftigten und anderen Personen durch Rauch oder Wärme vergleichbar gering sind, wie z. B. bei einer Büronutzung. Technik- und Lagerräume werden außerdem brandschutztechnisch wirksam mit feuerbeständigen, feuerhemmenden, dicht- und selbstschließenden Türen abgetrennt.

Bezüglich des baulichen Brandschutzes und der Brandschutzeinrichtungen werden insbesondere nach Ziffer 6. und 7. der ESK-Leitlinien für **das Lagergebäude** zusätzlich folgende Vorkehrungen getroffen:

- Halle 1 und Halle 2 bilden einen Brandbekämpfungsabschnitt (bzw. einen Brandabschnitt), da in Halle 1 nur temporäre Brandlasten und in der Halle 2 sehr geringe Brandlasten vorhanden sind;
- die für das **Lagergebäude** (Halle 1 und Halle 2) verwendeten Baustoffe - ausgenommen die Dekontbeschichtungen und bituminöse Bauwerksabdichtungen - sind nichtbrennbar;
- **das Lagergebäude** wird für den Lastfall Brand nach DIN 4102 Teil 2-4 standsicher ausgelegt. Die tragende Konstruktion wird (**weit überbemessen**) hochfeuerbeständig ausgeführt;
- das Bauwerk wird mit einer Erdungs- und Blitzschutzanlage **entsprechend dem konventionellen Regelwerk** ausgestattet;
- Brandlasten und Zündquellen in der Halle 1 und Halle 2 werden vermieden;
- die Halle 1 wird durch automatische Brandmelder überwacht;

- zur Bekämpfung von Entstehungsbränden werden mobile Feuerlöscheinrichtungen (tragbare Feuerlöscher) vorgehalten; hierbei werden temporär vorhandene Brandlasten berücksichtigt. Das Betriebspersonal wird in die Brandbekämpfung von Entstehungsbränden geschult.
- als Maßnahmen des organisatorischen (betrieblichen) Brandschutzes werden Feuerwehrpläne und eine Brandschutzordnung erstellt.

Gemäß § 54 StriSchV wird zur Vorbereitung der Brandbekämpfung festgelegt, an welchen Orten die Feuerwehr oder, ohne besonderen Schutz vor den Gefahren radioaktiver Stoffe tätig werden kann (Gefahrengruppe I), nur unter Verwendung einer Sonderausrüstung tätig werden kann (Gefahrengruppe II) und nur mit einer Sonderausrüstung und unter Hinzuziehung einer Person mit der erforderlichen Fachkunde, um die beim Einsatz in diesem Bereich entstehende Gefährdung durch ionisierende Strahlung sowie die notwendigen Schutzmaßnahmen beurteilen zu können, tätig werden kann (Gefahrengruppe III).

Die betroffenen Bereiche werden jeweils am Zugang deutlich sichtbar und dauerhaft mit dem Zeichen "Gefahrengruppe I", "Gefahrengruppe II" oder "Gefahrengruppe III" gekennzeichnet.

Die Brandschutzmaßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen und Schutzziele sind unter Kapitel 4 dargestellt.

3.3 (Rev. 02) Anwendung der DIN 25422 - Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe

Die DIN 25422 „Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe - Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz“ ist anzuwenden auf die Aufbewahrung und Lagerung von sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 3 Strahlenschutzgesetz. In Bezug auf die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung in dafür genehmigten Einrichtungen sowie der Abklinglagerung von radioaktiven Stoffen von > 5 Jahren wird zudem auf die ESK-Leitlinien hingewiesen.

Nach Ziffer 5.3 der DIN 25422 „müssen bauliche, anlagentechnische, betriebliche und abwehrende Brandschutzmaßnahmen vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass bei einem Brand und dessen Folgewirkungen eine Ausbreitung sonstiger radioaktiver Stoffe verhindert wird und das zur Brandbekämpfung eingesetzte Personal vor Strahlenexposition unter Berücksichtigung der zulässigen Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung geschützt wird.

Die diesbezüglich erforderlichen Brandschutzmaßnahmen müssen in Abhängigkeit von der Aktivität der vorhandenen radioaktiven Stoffe gewählt werden.

Die Gesamtaktivität der in der Transportbereitstellungshalle zwischengelagerten sonstigen radioaktiven Stoffe wird nach Ziffer 6.1.1 der DIN 25422 in die Aktivitätsklasse 4 (über dem 10^{10} -fachen der Freigrenze) eingestuft.

Die Anforderungen der Brandschutzklassen für Aufstellungs- und Lagerräume sind in Tabelle 3 der DIN 25422 festgelegt:

Tabelle 3 - Anforderungen der Brandschutzklassen für Räume sowie Raumgruppen (BR)

Brandschutzklasse des Raumes oder der Raumgruppe	Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit ^a		
	von tragenden Bauteilen	von nichttragenden Bauteilen	von übrigen Bauteilen
BR1	feuerbeständig	feuerhemmend	feuerhemmend
BR2	feuerbeständig	feuerbeständig	Hochfeuerhemmend, Türen: feuerhemmend
BR3	Feuerwiderstandsfähigkeit 120 min	Feuerbeständig	feuerbeständig

^a Die hier verwendeten Begriffe entsprechen den Anforderungen der bauaufsichtlichen Verwendungsvorschriften (z. B. Bauordnungen der jeweiligen Lager). Siehe dazu auch A.2.

Der Aktivitätsklasse wird unter Tabelle 6 der DIN 25422 unter Berücksichtigung der Art der Aufbewahrungseinrichtung Brandschutzklassen zugeordnet. Grundsätzlich soll der Brandschutz an der Aufbewahrungseinrichtung (z. B. Transportbehälter, Schutzbehälter) vorgesehen werden. Der Schutz kann jedoch auch durch einen entsprechend dimensionierten Raum oder anteilmäßig durch die klassifizierte Aufbewahrungseinrichtung und den Raum sichergestellt werden.

**Tabelle 6 - Aktivitätsklasse 4 (über dem 10¹⁰-Fachen der Freigrenze);
Zuordnung von Brandschutzklassen für Aufbewahrungseinrichtungen**

Aufbewahrung	Brandschutzklasse ^a		
	Aufbewahrungseinrichtung	Aufstellungsraum oder Raumgruppe	
1) Bestrahlungseinrichtung, Schutz gegen Wegnahme, in Gebäuden	b1:	BB	BR2
2) Mess-, Prüf- und Kalibriergeräte, Schutz gegen Wegnahme, in Gebäuden	b2:	-	BR3
3) Transportbehälter	b1:	BB	BR1
	b2:	-	BR3
4) Heiße Zellen mit Betonabschirmung	b1:	entsprechend BR1	BR2
	b2:	entsprechend BR2	BR1
	b3:	entsprechend BR3	-
	b4:	-	BR3
5) Weitere Aufbewahrungseinrichtungen	b1:	BB	BR2
	b2:	-	BR3
6) Lagerraum statt Aufbewahrungsräum		-	BR3
^a b1, b2 ... sind zeilenweise zu lesen und bezeichnen jeweils gleichwertig alternative Möglichkeiten des Brandschutzes für die jeweilige(n) Aufbewahrung(en).			

In der Transportbereitstellungshalle (TBH) werden überwiegend bauartzugelassene behälterartige Aufbewahrungseinrichtungen mit radioaktiven Abfällen gelagert (d.h. Behältertypen, die den Endlagerungsbedingungen KONRAD genügen und damit eine nachgewiesene Widerstandsfähigkeit gegen thermische Einwirkung aufweisen).

Gemäß Kapitel 6.3 der DIN 25422 kann der Schutz sowohl nur an den Lagerräumen erfolgen als auch an den Aufbewahrungseinrichtungen selbst.

Befinden sich die sonstigen radioaktiven Stoffe nicht nur in einem brandschutztechnisch geschützten Raum, sondern dazu noch in qualifizierten Behältern (z. B. in endlagergerechten Konradbehältern) kann die nach Tabelle 6 vorgegebene Brandschutzklasse entsprechend reduziert werden.

Im Ergebnis der Risikobewertung und der Brandlastbewertung (vgl. Kapitel 3.2 und 3.4.1) sind die zwischenzulagernden Abfälle nichtbrennbar bzw. dürfen gemäß den ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung als nichtbrennbar eingestuft werden.

Bei einer konservativen Anwendung von Tabelle 3 in Verbindung mit Tabelle 6 der DIN 25422 resultiert die Brandschutzklasse BR3 für den betrachteten Raum (d.h. für die Hallen 1 und 2 der Transportbereitstellungshalle).

Demnach werden die tragenden Wände des Lagerbereiches (Halle 2) und des Verladebereiches (Halle 1) und die Dachbinder hochfeuerbeständig (Feuerwiderstandsfähigkeit: 120 Minuten) ausgeführt.

Für die nichttragenden raumabschließenden Bauteile (Dachschale) des Lagergebäudes und für die Tore und Türen in den Außenwänden wird zunächst eine feuerbeständige Ausführung verlangt. Die Forderung wird durch die Dachschale aus Stahlbeton (feuerbeständig) erfüllt.

Die Gefahr einer Brandausbreitung mit der Freisetzung radioaktiver Stoffe in Folge eines Fahrzeugbrandes ist gemäß Störfallanalyse (Dokument 18 zum Antrag nach § 12 Abs. 1 StrISchG für die TBH-KBR) nicht zu unterstellen (vgl. Kapitel 2.3).

Die erhöhten Bauteilanforderungen in Anwendung von Tabelle 3 in Verbindung mit Tabelle 6 der DIN 25422 sind deshalb zum Erreichen des Schutzzieles der Vermeidung der Ausbreitung sonstiger radioaktiver Stoffe (gemäß Ziffer 5.3 der DIN 25422) im vorliegenden Fall deutlich überbemessen.

Für das Außentor und für die Außentüren in den Außenwänden wird deshalb auf eine Ausführung mit einer nachgewiesener Feuerwiderstandsdauer verzichtet.

3.4 Untersuchung nach DIN 18 230/Industriebau-Richtlinie

3.4.1 (Rev. 02) Brandlastniveau

Für die Halle 1 und Halle 2 wurde auf der Grundlage der Angaben der Bauherrschaft eine Untersuchung des Brandlastniveaus bzw. eine Berechnung nach DIN 18 230-1 durchgeführt. Dabei wurde von gemittelten Brandlasten über die gesamte Fläche ausgegangen.

Sämtliche Abfallgebinde und Gebinde im Lagergebäude werden als nichtbrennbar eingestuft.

Nach Ziffer 7.4 der ESK-Leitlinien

„muss der sichere Einschluss der radioaktiven Abfälle in den eingelagerten Abfallbehältern auch hinsichtlich des Brandschutzes durch den Nachweis der Integrität der verpackten radioaktiven Abfälle während des gesamten Zwischenlagerzeitraumes gewährleistet sein, da sich durch einen Verlust des sicheren Einschlusses der radioaktiven Abfälle auch die Brandlast im Lager erhöhen kann.“

Dementsprechend werden nur solche Abfallgebinde und Gebinde eingelagert, welche den „technischen Annahmebedingungen“ entsprechen und als nichtbrennbar eingestuft werden dürfen.

Gemäß den „Technischen Annahmebedingungen“ (Dokument 13 zum Antrag nach § 12 Abs. 1 StrlSchG für die TBH-KBR) wird sichergestellt, dass die o.g. Anforderungen an die Abfallgebinde und Gebinde erfüllt werden. Die Technischen Annahmebedingungen beschreiben die Bedingungen und Anforderungen für radioaktive Reststoffe und Abfälle, die verpackt in Behälter als Abfallgebinde oder in 20'-Containern zur Einlagerung in die TBH-KBR angenommen werden. Anforderungen an die Behälter werden ebenfalls beschrieben.

Gemäß den „Technischen Annahmebedingungen“ (Dokument 13 zum Antrag nach § 12 Abs. 1 StrlSchG für die TBH-KBR) werden die Reststoffe und Abfälle im Lagerbereich weitestgehend in endlagerfähigen nichtbrennbaren Abfallgebinden (konditioniert) aus Guss, Beton oder Stahl mit einer allseitig nicht brennbaren dickwandigen Auskleidung luftdicht verschlossen aufbewahrt. Die technischen Anforderungen an endzulagernde Abfallgebinde sowie eine nähere Beschreibung ergeben sich hierbei aus den Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad. Radioaktive Abfälle in 20'-Containern (nichtbrennbarer Standardcontainer aus Stahl) werden ebenfalls als nicht brennbar eingestuft, wenn die o.g. Voraussetzungen erfüllt sind.

Brennbare radioaktive Abfälle oder brennbare radioaktive Reststoffe werden in 20'-Container nur unter Nutzung geeigneter verschlossener, nicht brennbarer Zusatzverpackungen (z. B. in Rollsickenfässern) eingelagert. Die Ausnahme hiervon stellen Kontaminationsschutzfolien dar. Diese sind schwerentflammbar ausgeführt.

Abfälle in dickwandigen Gussbehältern und in Betonbehältern tragen nicht zur Brandlast bei. Dies gilt auch für Stahlblechcontainer mit einer allseitigen nicht brennbaren dickwandigen Auskleidung (z. B. Beton oder Stahl).

Radioaktive Abfälle in anderen Behältern (z. B. Stahlblechcontainern oder 20'-Container) sind für die Sicherheitsanalysen als nichtbrennbar einzustufen, da gemäß Bauherrenangabe folgende Voraussetzungen erfüllt sind (vgl. Ziffer 8.1 der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung):

- Die radioaktiven Abfälle befinden sich in verschlossenen Abfallbehältern, die aus nicht brennbaren Werkstoffen bestehen.
- In den radioaktiven Abfallgebinden befinden sich keine selbstentzündlichen oder explosiven Stoffe.
- Im Lagerbereich (Halle 2) sind keine Materialien vorhanden, die im Falle eines Brandes eine entsprechende Wärmemenge freisetzen können, welche die Einschlussfunktion der gelagerten Abfallbehälter beeinträchtigen kann.

Die in das Lagergebäude eingebrachten Abfallgebinde und Gebinde werden als nichtbrennbar eingestuft und sind daher bei der Brandlastberechnung nicht berücksichtigt.

In Halle 2 befinden sich ansonsten keine brennbaren Stoffe.

Besondere Kabelmassierungen sind weder im Lagerbereich noch im Verladebereich vorhanden. Ungeschützt sind Einzelverkabelungen/ Kabelbündel zur Versorgung der Krananlage, für die Beleuchtung und für die Brandmeldeanlage.

In der Halle 1 befindet sich für die Be- und Entladevorgänge ein Transportfahrzeug.

Die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor fahren nur kurzzeitig in die Halle 1 und verlassen diese zeitnah nach dem End- und Beladevorgang wieder. Falls ein Brand im Rahmen dieses Vorgangs entsteht, wird dieser bereits in der Entstehungsphase vom begleitenden Betriebspersonal oder durch die vorgesehenen automatischen Brandmelder erkannt. Der Brand kann somit frühzeitig bekämpft werden.

In der Achse 12 ist zwischen Halle 1 und Halle 2 eine Abschirmwand aus Stahlbeton bis in eine Höhe von ca. 7,8 m vorgesehen. Der Transportdurchbruch ist mit einem Abschirmtor verschlossen. Im Falle eines Brandes wird hierdurch eine Beeinträchtigung des Bereitstellungsbereiches (in der Achse 0-12) durch thermische Strahlung unterbunden.

Die Brandlastermittlung ergibt auf der sicheren Seite liegend eine **durchschnittliche** Brandbelastung von ca.

$$q_R = 15 \text{ kWh/m}^2.$$

In den Hallen 1 und 2 wurde auf der sicheren Seite liegend folgende durchschnittliche flächenbezogene rechnerische Brandbelastung q_R festgestellt:

Halle 1 (Verladebereich, 295 m²):

$$q_R = 53,6 \text{ kWh/m}^2,$$

Halle 2 (Lagerbereich, 1.731 m²):

$$q_R = 8,4 \text{ kWh/m}^2.$$

In der ermittelten rechnerischen Brandbelastung q_R ist ein 20 %iger Sicherheitszuschlag enthalten.

Während der Be- und Entladevorgänge mit Krananlage bei gleichzeitiger Anwesenheit eines Transportfahrzeuges im Verladebereich liegt zum Lagerbereich zeitweise eine ungleichmäßig verteilte Brandbelastung im Sinne Ziffer 6.2 der DIN 18 230-1 vor. Eine eventuell erhöhte lokale Bauteilbeanspruchung bei einem Brand im Verladebereich wird durch die geplante brandschutztechnisch klassifizierte Ausführung der tragenden Konstruktion (>> feuerhemmend) erfasst, so dass keine weitergehenden Maßnahmen zu treffen sind.

Die Ergebnisse der Berechnung für den Globalen Nachweis sind nachfolgend dargestellt.