

TBH-KBR
Transportbereitstellungshalle für
radioaktive Abfälle und radioaktive Reststoffe
am Standort Brokdorf

- Sicherheitsbericht -

Inhaltsverzeichnis

	Seite
INHALTSVERZEICHNIS	2
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
1. EINLEITUNG UND DARSTELLUNG	10
1.1 Gesetzliche Grundlage.....	11
1.2 Bedarf für die TBH-KBR	11
1.3 Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen	12
2. STANDORT.....	13
2.1 Geografische Lage	13
2.2 Besiedelung	15
2.3 Boden- und Wassernutzung.....	16
2.4 Gewerbe- und Industriebetriebe, militärische Anlagen.....	16
2.5 Verkehrswege	17
2.5.1 Straßen.....	18
2.5.2 Eisenbahn.....	18
2.5.3 Wasserstraßen	18
2.5.4 Flugplätze und Luftstraßen	18
2.6 Meteorologische Verhältnisse	19
2.7 Geologische Verhältnisse	21
2.8 Hydrologische Verhältnisse	21
2.8.1 Oberflächengewässer	21
2.8.2 Hochwasser	21
2.8.3 Grundwasser	22
2.8.4 Trinkwassergewinnung	22

2.9	Seismische Verhältnisse	23
2.10	Radiologische Vorbelastung	23
2.11	Zusammenfassende Standortbewertung.....	25
3.	ZWISCHENLAGERUNG UND PUFFERLAGERUNG VON SONSTIGEN RADIOAKTIVEN STOFFEN.....	26
3.1	Sonstige radioaktive Stoffe.....	26
3.2	Zustand und Verpackung der radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe	27
3.2.1	Gebinde, Behälter	27
3.2.2	Kennzeichnung und Dokumentation von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen	31
3.3	Lagerkapazität	31
4.	BESCHREIBUNG DER TBH-KBR	34
4.1	Lagerkonzept	34
4.2	Bereiche und Funktionen.....	35
4.2.1	Der Lagerbereich (Halle 2)	35
4.2.2	Der Verladebereich (Halle 1).....	36
4.2.3	Der Funktionsbereich.....	36
4.2.4	Der Außenbereich	36
4.3	Bauliche Anlagen	37
4.3.1	Lagergebäude.....	38
4.3.2	Funktionsgebäude.....	39
4.3.3	Außenanlagen	39
4.4	Maschinentechnische Einrichtungen.....	40
4.4.1	Krananlage	40
4.4.2	Lastaufnahmemittel.....	41
4.4.3	Lüftungsanlagen.....	41
4.4.4	Wasserent- und -versorgung, Wärmeversorgung	42

4.5	Einrichtungen der Elektro- und Kommunikationstechnik	42
4.5.1	Stromversorgung	43
4.5.2	Beleuchtungsanlage	43
4.5.3	Erdungs- und Blitzschutzanlagen	43
4.5.4	Kommunikationsanlagen	43
4.6	Überwachungstechnische Einrichtungen	44
4.6.1	Einrichtungen und Geräte zur Dosisleistungs- und Kontaminationsmessung.....	44
4.6.2	Umgebungsüberwachung.....	45
4.6.3	Meldeanlagen	45
4.6.4	Videoanlage des Krans.....	46
4.7	Brandschutzkonzept und Brandschutzmaßnahmen	46
4.7.1	Vorbeugender Brandschutz	46
4.7.2	Abwehrender Brandschutz	47
5.	STRALENSCHUTZ	48
5.1	Einteilung der Strahlenschutzbereiche	48
5.1.1	Überwachungsbereiche	49
5.1.2	Kontrollbereiche	49
5.2	Strahlenschutzüberwachung	50
5.2.1	Personenüberwachung.....	50
5.2.2	Raum- und Arbeitsplatzüberwachung	51
5.2.3	Überwachung der Dosisgrenzwerte	52
5.2.4	Kontaminationskontrolle	52
5.2.5	Arbeitsmedizinische Vorsorge	52
5.2.6	Strahlenschutzunterweisung	53
5.2.7	Dokumentation der Personenüberwachung	53
5.3	Anlagen- und Umgebungsüberwachung.....	54

5.3.1	Kontaminationsüberwachung.....	54
5.3.2	Ortsdosisleistung im Kontrollbereich	54
5.3.3	Ortsdosis in der Umgebung	54
5.3.4	Herausbringen beweglicher Gegenstände.....	54
5.3.5	Prüfung und Wartung der Messgeräte	54
5.4	Radioaktive Emissionen.....	55
5.4.1	Abgabe radioaktiver Stoffe mit der Fortluft	55
5.4.2	Abgabe radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser	55
5.5	Strahlenexposition durch Direktstrahlung.....	55
5.6	Begrenzung der Strahlenexposition für die Bevölkerung.....	56
6.	ORGANISATION.....	58
6.1	Organisationsstruktur	58
6.1.1	Die Genehmigungsinhaberinnen	58
6.1.2	Der Strahlenschutzverantwortliche	58
6.1.3	Der Strahlenschutzbeauftragte.....	58
6.1.4	Der Leiter der TBH-KBR.....	58
6.2	Betriebliche Regelungen.....	59
6.2.1	Betriebsordnungen	59
6.2.2	Technische Annahmebedingungen.....	61
6.2.3	Managementsystem	62
6.2.4	Alterungsmanagement	62
6.2.5	Notfallplan	62
6.3	Betrieb der TBH-KBR	63
6.3.1	Inbetriebnahme	63
6.3.2	Lagerung und Ein-, Um- und Auslagerung der Gebinde und Leerverpackungen	63
6.3.3	Instandhaltung und wiederkehrende Prüfungen	64

6.3.4	Entsorgung anfallender fester und flüssiger radioaktiver Abfälle	64
6.4	Qualifikation des Betriebspersonals.....	64
6.5	Qualitätssichernde Maßnahmen.....	64
6.6	Dokumentation.....	65
6.7	Periodische Sicherheitsüberprüfung	66
7.	EREIGNISBETRACHTUNG	67
7.1	Störfallanalyse	67
7.2	Einwirkungen von innen.....	67
7.2.1	Mechanische Einwirkungen	67
7.2.2	Thermische Einwirkungen.....	68
7.2.3	Ausfall der elektrischen Energieversorgung und der leittechnischen Einrichtungen.....	69
7.2.4	Ausfall von Hebezeugen und Transportmitteln.....	69
7.3	Einwirkungen von außen	70
7.3.1	Sturm, Regen, Schneefall, Frost.....	70
7.3.2	Blitzschlag	70
7.3.3	Hochwasser.....	71
7.3.4	Erdbeben.....	72
7.3.5	Erdrutsch.....	72
7.3.6	Einwirkung schädlicher Stoffe.....	72
7.3.7	Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen.....	73
7.3.8	Von außen übergreifende Brände	73
7.3.9	Bergschäden.....	74
7.3.10	Einwirkungen aus benachbarten kerntechnischen Anlagen am Standort.....	74
7.3.11	Flugzeugabsturz	75
7.4	Zusammenfassung der Ereignisbetrachtung	75

8.	ABSCHLUSS DES BETRIEBES.....	76
9.	AUSWIRKUNGEN AUF DIE IN § 1 A ATVFV GENANNTE SCHUTZGÜTER	77
10.	SCHLUSSBETRACHTUNG	78
11.	BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	79
12.	QUELLENVERZEICHNIS	83
13.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	86
14.	TABELLENVERZEICHNIS	86

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
BHB	Betriebshandbuch
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EMS	Europäische Makroseismische Skala
ESK	Entsorgungskommission
EW	Einwohner
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HZG	Helmholtz-Zentrum Geesthacht
KBR	Kernkraftwerk Brokdorf
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
KKS	Kernkraftwerk Stade
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
Lasma	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle und Reststoffe am Standort Brunsbüttel
LasmaaZ	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle und Reststoffe am Zwischenlager am Standort Krümmel
LarA	Lager für radioaktive Abfälle am Standort Stade
LBO	Landesbauordnung
LNG	Liquid Natural Gas
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein
NN	Normal Null
oHG	Offene Handelsgesellschaft

PEL	PreussenElektra GmbH
RSK	Reaktorsicherheitskommission
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SZB	Standortzwischenlager Brunsbüttel
SZK	Standortzwischenlager Krümmel
TBH-KBR	Transportbereitstellungshalle am Standort Brokdorf
Thw	Tidenhochwasser
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WU-Beton	Wasserundurchlässiger Beton

1. EINLEITUNG UND DARSTELLUNG

Die PreussenElektra (PEL) GmbH beantragte mit Schreiben vom 08.12.2017 /1/ eine Genehmigung nach § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV, Fassung 2001) (neu § 12 Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) /2/) zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen im Sinne des § 2 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) /3/ in einer neu zu errichtenden Transportbereitstellungshalle am Standort Brokdorf (TBH-KBR). Diesem Antrag ist die Kernkraftwerk Brokdorf GmbH & Co. oHG, die auch Genehmigungsinhaberin des Kernkraftwerks Brokdorf (KBR) ist, am 07.10.2019 /4/ beigetreten. Bei den sonstigen radioaktiven Stoffen handelt es sich um radioaktive Abfälle und radioaktive Reststoffe und Prüfstrahler.

Der Umgang bezieht sich laut Antrag /1/ auch auf radioaktive Abfälle, die mit vergleichbaren Abfällen extern konditioniert wurden und als „äquivalente radioaktive Abfälle“ im Sinne der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Stoffe und radioaktiver Abfälle /7/ gelten.

Die genannten radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe sollen in einer neu zu errichtenden TBH-KBR gelagert werden. Prüfstrahler werden sowohl als radioaktive Abfälle gelagert als auch als Kalibriernormale gehandhabt. Die Gesamtaktivität der sonstigen radioaktiven Stoffe beträgt maximal $2,0 \cdot 10^{17}$ Bq.

Beim Betrieb der TBH-KBR fallen geringe Mengen von festen und flüssigen Stoffen (z. B. Wischtmaterial, Putzlappen, Putzwässer) an, die als radioaktive Abfälle entsorgt werden müssen. Diese Betriebsabfälle sollen an das Kernkraftwerk Brokdorf zur weiteren Entsorgung gemeinsam mit den Abfällen des Kernkraftwerkes abgegeben werden. Daher ergänzte die PEL auch im Namen und in Vollmacht der Kernkraftwerk Brokdorf GmbH & Co. oHG den Antrag /1/ mit Schreiben vom 24. März 2020 /5/ hinsichtlich der Befreiung von der Ablieferungspflicht nach § 5 AtEV /6/.

Zudem beantragte die PEL auch im Namen und in Vollmacht der Kernkraftwerk Brokdorf GmbH & Co. oHG mit vorgenannten Schreiben /5/ den Transport von radioaktiven Stoffen über die Zufahrt des Außenbereichs der TBH-KBR.

1.1 Gesetzliche Grundlage

Bei der Zwischenlagerung und Pufferlagerung von radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen sowie bei der Handhabung von Prüfstrahlern in der geplanten TBH-KBR handelt es sich um einen genehmigungsbedürftigen Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 12 StrlSchG /2/. Für die Erteilung der Genehmigung ist das schleswig-holsteinische Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) zuständig.

Die Errichtung der TBH-KBR soll im Anwendungsbereich der Landesbauordnung (LBO) des Landes Schleswig-Holstein /8/ erfolgen. Das Vorhaben bedarf einer Baugenehmigung nach § 67 LBO durch die untere Bauaufsichtsbehörde.

Für die Errichtung und den Betrieb der TBH-KBR ergibt sich eine UVP-Pflicht nach § 6 UVPG /9/ i. V. m. der Liste der UVP-pflichtigen Vorhaben in Anlage 1 zum UVPG /9/. Gemäß Nr. 11.4 der Anlage 1 zum UVPG /9/ ist für die TBH-KBR eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls durchzuführen. PEL hat sich jedoch entschieden, auch für die TBH-KBR einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht, /10/) vorzulegen (siehe auch Kapitel 9).

1.2 Bedarf für die TBH-KBR

Radioaktive Abfälle sind laut § 5 der Atomrechtlichen Entsorgungsverordnung (AtEV, /6/) an Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung abzuliefern. Für die Sicherstellung und Endlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen wird das Endlager Konrad errichtet. Bis zur Inbetriebnahme des Endlagers sind die radioaktiven Abfälle gemäß § 7 AtEV /6/ zwischenzulagern.

Die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle erfolgt mit dem Ziel des Abtransports in ein anderes Zwischenlager, ein zentrales Bereitstellungslager des Bundes bzw. zur Endlagerung in das Endlager Konrad. Die Pufferlagerung der radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe erfolgt mit dem Ziel des Abtransports in eine Behandlungs- und Konditionierungseinrichtung (hierzu zählt auch der Rücktransport in das KBR). Auch soll eine Abklinglagerung möglich sein.

Am Standort Brokdorf sollen deshalb unabhängig von der Verfügbarkeit eines Endlagers oder zentralen Bereitstellungslagers des Bundes Voraussetzungen für die anforderungsgerechte Zwischenlagerung und Pufferlagerung von den radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen geschaffen werden.

So werden dort auch die bei Stilllegung und Abbau voraussichtlich anfallenden 4.500 Mg radioaktiven Abfälle zwischengelagert. Dazu sind die Errichtung und der Betrieb der TBH-KBR erforderlich.

1.3 Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen

Zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor der Wirkung ionisierender Strahlung sind im StrlSchG /2/ und der StrlSchV /11/ Anforderungen für Vorsorge- und Schutzmaßnahmen definiert. Hieraus hat die Entsorgungskommission (ESK) in den Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /12/ die grundlegenden Schutzziele abgeleitet:

- sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe,
- Vermeidung unnötiger Exposition, Begrenzung und Kontrolle der Exposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung.

Daraus leiten sich folgende Anforderungen ab:

- Abschirmung der ionisierenden Strahlung,
- betriebs- und instandhaltungsgerechte Auslegung und Ausführung der Einrichtungen,
- sicherheitsgerichtete Organisation und Durchführung des Betriebs,
- sichere Handhabung und sicherer Transport der radioaktiven Stoffe,
- Auslegung gegen Störfälle und
- sofern wegen des Freisetzungspotentials erforderlich, Maßnahmen zur Begrenzung der Schadensauswirkungen von auslegungsüberschreitenden Ereignissen.

2. STANDORT

2.1 Geografische Lage

Der Standort Brokdorf liegt unmittelbar am östlichen (rechten) Ufer der Elbe bei Stromkilometer 682,5 im Gebiet der Gemeinde Brokdorf (Wilstermarsch) zugehörig zum Kreis Steinburg (Kreisstadt Itzehoe), Land Schleswig-Holstein.

Das Betriebsgelände liegt im ebenen Gelände der Wilstermarsch. Die natürliche Geländehöhe liegt im Mittel bei +0,5 m NN. Das Baugelände der geplanten TBH-KBR liegt im nördlichen Bereich auf dem Betriebsgelände des KBR, welches bereits mit Sand auf etwa +1,5 m NN aufgehöhht ist.

Südwestlich des Betriebsgeländes verläuft entlang der Elbe unmittelbar am Ufer ein Deich als wasserbauliche Schutzanlage. Die Entfernung der TBH-KBR zur Fahrrinnenmitte der Elbe beträgt ca. 1.500 m und zum Deich ca. 150 m. Nördlich vom Standort nahe dem Elbufer verläuft die Bundesstraße 431.

Der Standort Brokdorf ist auf dem Kartenausschnitt in Abbildung 2-1 gekennzeichnet.

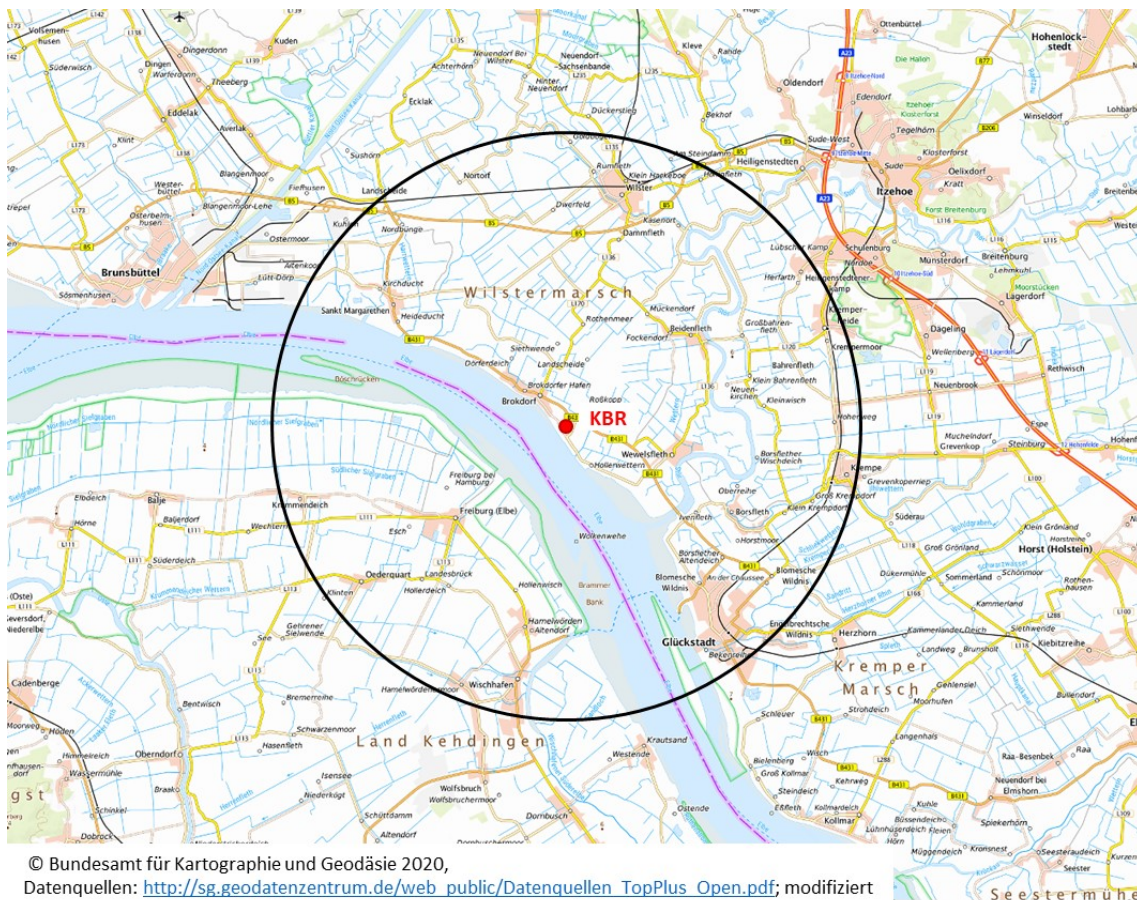


Abbildung 2-1: Lageplan des Standortes Brokdorf mit 10 km-Umkreis (ohne Maßstab)

Die nächstgelegenen Höhen des Geestrandes befinden sich nordöstlich des Betriebsgeländes ca. 10 km entfernt bei Kremperheide.

Die dem Betriebsgelände am nächsten liegenden Wohnnutzungen sind Einzelhäuser und Gehöfte in nördlicher Richtung (ca. 40 m zum Massivzaun des Betriebsgeländes), in westlicher Richtung (ca. 70 m zum Massivzaun des Betriebsgeländes) und in südöstlicher Richtung (ca. 90 m zum Massivzaun des Betriebsgeländes). Im Westen grenzt die Fläche der kommunalen Kläranlage Brokdorf unmittelbar an den Wassergraben an. Der Ort Brokdorf liegt etwa 1,5 km, Wewelsfleth etwa 3,8 km vom Standort entfernt.

Auf dem Betriebsgelände befinden sich als atomrechtlich genehmigte Anlagen das KBR und das Standortzwischenlager für abgebrannte Brennelemente. Die Gesamtgrundstücksfläche des Standorts (ohne Standortzwischenlager) beträgt ca. 568.400 m². Eigentümerin dieses Grundstücks ist die PEL GmbH. Die Lage des Standorts Brokdorf mit der Umgebung ist schematisch in Abbildung 2-2 dargestellt.



Abbildung 2-2: Übersichtskarte des Standortes Brokdorf mit Umgebung

Informationen zu den Biotoptypen, Natura 2000-Gebieten im Umfeld des Vorhabens, Naturschutzgebieten und sonstigen naturschutzfachlich hochwertigen Bereichen finden sich im Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)-Bericht, Kapitel 8.3.1 – 8.3.5 /10/.

2.2 Besiedelung

In Tabelle 2-1 sind die Einwohnerzahlen der Städte und Gemeinden, die im 10-km-Umkreis um den Standort Brokdorf liegen, angegeben. Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte im 10-km-Umkreis um den Standort Brokdorf liegt bei ca. 210 Einwohnern je km² und damit unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 237 Einwohnern je km² (Stand: 31.12.2018).

Tabelle 2-1: Verzeichnis aller Gemeinden, die sich im 10 km-Umkreis befinden

Gemeinde	Richtung	Entfernung in km	Einwohner (EW)	Bevölkerungsdichte in EW/km ² *)
Brokdorf	NW	1,5	974	49
Nortorf	N	7	861	43
Dammfleth	NNO	6,4	281	17
Wilster	NNO	8	4.308	1.590
Landrecht	NNO	8,9	110	27
Beidenfleth	NO	5,2	842	62
Heiligenstedtenerkamp	NO	9,5	735	865
Hodorf	NO	8,8	197	26
Wewelsfleth	O	3,8	1.305	53
Bahrenfleth	O	7	554	38
Krempe	O	9,6	2.362	697
Blomesche Wildnis	SO	7,1	648	94
Borsfleth	SO	6,1	717	47
Krempdorf	SO	8,3	227	40
Glückstadt	SSO	8,7	11.069	486
Wischhafen	SSW	8,5	2.976	88
Freiburg (Elbe)	SW	5	1.881	55

Gemeinde	Richtung	Entfernung in km	Einwohner (EW)	Bevölkerungsdichte in EW/km ² *)
Oederquart	SW	8,5	1.029	28
Krummendeich	W	8,5	474	16
Büttel	NW	9,3	42	4
Sankt Margarethen	NW	7,6	820	62

*) Die Bevölkerungsdichte bezieht sich auf die Fläche des jeweiligen Ortes.

Die nächstgelegene Großstadt mit mehr als 100.000 Einwohnern ist Hamburg mit 1,83 Mio. Einwohnern in ca. 50 km Entfernung in Richtung Südosten.

2.3 Boden- und Wassernutzung

Die Flächen der Gemeinden im 10-km-Bereich werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. So entfallen durchschnittlich ca. 70 % der Gemeindeflächen auf Landwirtschaftsflächen und nur ca. 1 % auf Waldflächen. Von der landwirtschaftlich genutzten Fläche entfallen im Mittel ca. 85 % auf Ackerland.

Auf der Elbe wird nur noch in geringem Umfang berufsmäßige Fischerei betrieben.

Die Gewässer innerhalb des Betrachtungsraums haben eine untergeordnete Bedeutung für die Haupt- und Nebenerwerbsfischerei.

2.4 Gewerbe- und Industriebetriebe, militärische Anlagen

Im 5-km-Bereich um den Standort Brokdorf befinden sich kleinere Gewerbebetriebe wie Gastgewerbe, Dienstleistungsgewerbe, Handwerk und Bau, Einzelhandel, Landwirtschaft etc. Betriebe, die toxische und explosive Stoffe verarbeiten, sind im 5-km-Bereich nicht vorhanden.

Größere Industriebetriebe sind im 10-km-Umkreis in Glückstadt vorhanden. Die größten Firmen sind:

- Steinbeis Papier GmbH,
- Wilckens Farben GmbH.

Im Umkreis von 10 km sind folgende Hochdruck-Gasfernleitungen vorhanden:

- Nördlich in ca. 4 km Entfernung die Leitung Kl. Offenseth-Brunsbüttel DN 400/70 bar, (DN = Nenndurchmesser)
- eine Abzweigung dieser Leitung zur Gemeinde Brokdorf DN 100/70 bar.

Es ist geplant, in ca. 10 km Entfernung vom Standort Brokdorf ein LNG-Terminal zu errichten.

Im 10-km-Umkreis vom Standort Brokdorf gibt es keine militärischen Anlagen.

2.5 Verkehrswege

Abbildung 2-3 gibt einen Überblick über die Verkehrswege um den Standort Brokdorf.

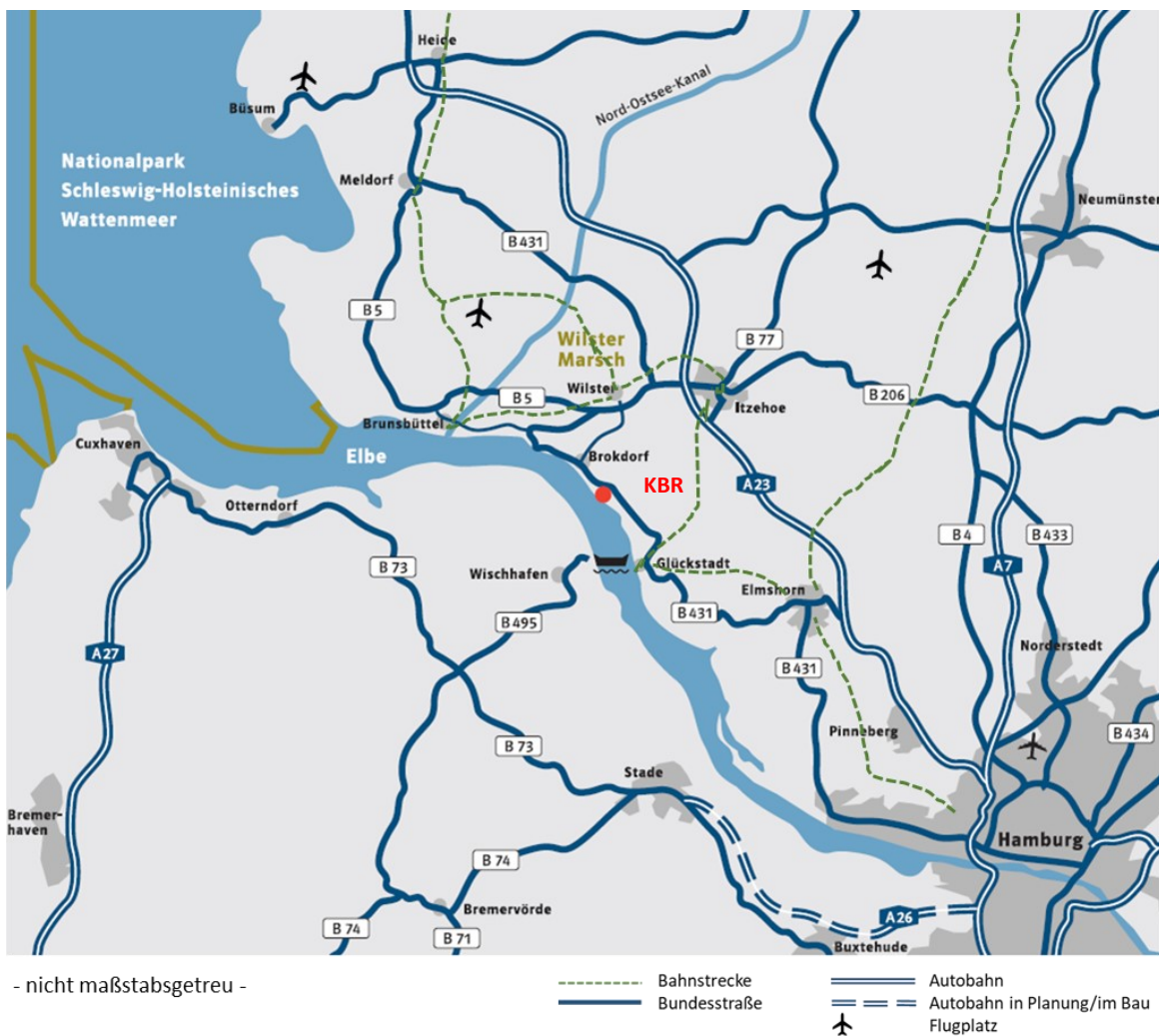


Abbildung 2-3: Überblick der Verkehrswege in der Nähe des Standortes Brokdorf (ohne Maßstab)

2.5.1 Straßen

Nordöstlich am Standort verläuft die Bundesstraße 431 von Brunsbüttel über Brokdorf, Wewelsfleth nach Glückstadt. Südlich vom Standort gibt es die Kreisstraße 41, die direkt am Elbdeich von Brokdorf nach Wewelsfleth führt. Von dieser Straße gibt es am Standortgelände eine direkte Verbindung zur B 431, über die auch die Anbindung des Standortes an das Bundesstraßennetz erfolgt.

Im Abstand von 4 km in nördlicher Richtung führt die Bundesstraße 5 von Itzehoe über Wilster nach Brunsbüttel.

2.5.2 Eisenbahn

Der Standort Brokdorf besitzt keinen Gleisanschluss. Im Norden verläuft in 7 km Entfernung die Bahnstrecke Brunsbüttel, Wilster, Itzehoe. 10 km östlich vom Standort führt die Bahnlinie Glückstadt - Itzehoe vorbei.

2.5.3 Wasserstraßen

Der Standort Brokdorf erstreckt sich zwischen Stromkilometer 682 und 683 der Elbe. Die Entfernung von der TBH-KBR zur Fahrwassermittle beträgt ca. 1.500 m. Die Fahrrinne für die Großschifffahrt auf der Elbe hat eine Sohlenbreite von ca. 400 m und das Fahrwasser ist zurzeit auf ca. -16 m NN ausgebaut. Eine weitere Vertiefung auf ca. -17,3 m NN ist vorgesehen.

Folgende Industriehäfen liegen im Umkreis:

- Hamburger Hafen ca. 53 km elbaufwärts,
- Stade-Bützfleth ca. 28 km elbaufwärts,
- Brunsbüttel ca. 13 km elbabwärts,
- Glückstadt ca. 9 km elbaufwärts.

2.5.4 Flugplätze und Luftstraßen

Der Standort Brokdorf liegt weder in einer Kontrollzone noch im Nahverkehrsbereich eines größeren zivilen oder militärischen Flughafens und somit nicht in einem Gebiet hoher Luftverkehrsdichte.

Der Standort Brokdorf ist als Flugbeschränkungsgebiet ausgewiesen, das nur nach Anmeldung und Freigabe durch die Deutsche Flugsicherung GmbH durchfliegen werden darf. Für den Luftraum über dem Standort besteht für den Flugbetrieb ein eingeschränktes Überflugverbot.

Die Entfernung zum nächstgelegenen internationalen Zivilflughafen Hamburg-Fuhlsbüttel (in Richtung Südosten) beträgt ca. 47 km. In Richtung Nordosten liegt bei Itzehoe in ca. 21 km Entfernung vom Standort der Regionalflugplatz „Itzehoe/Hungriger Wolf“ und nordwestlich in 17 km Abstand bei St. Michaelisdonn ein Sport- und Segelflugplatz sowie in 45 km Abstand bei Büsum der Flugplatz „Heide-Büsum“.

Der Standort Brokdorf liegt am Rande einer militärischen Nachttiefflugstrecke.

2.6 Meteorologische Verhältnisse

Über die meteorologische Instrumentierung im Kernkraftwerk Brokdorf stehen langjährige Wetterdaten in hoher Auflösung zur Verfügung.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der statistischen Auswertung der Wetterdaten des Zeitraums 01.01.2013 bis 31.12.2017 zusammenfassend dargestellt.

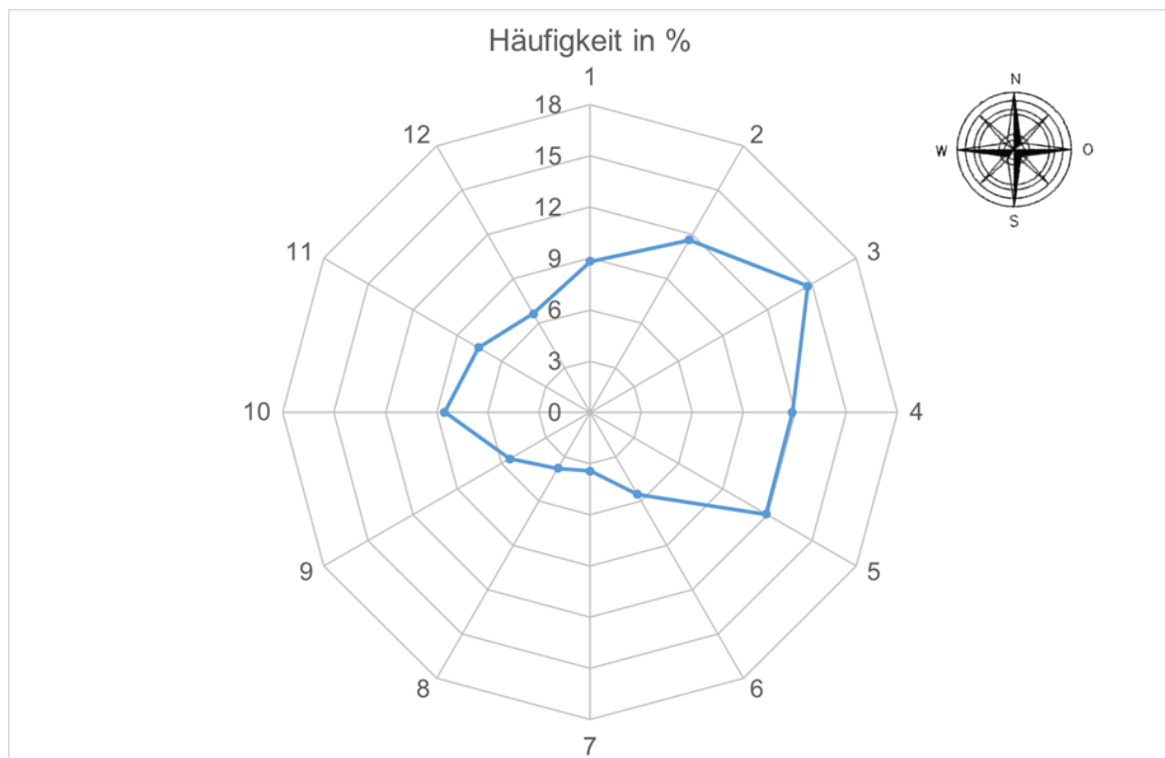


Abbildung 2-4: Häufigkeit für Wind, der in Richtung der Sektoren weht, für das Gesamtjahr

In Abbildung 2-4 ist die Windrichtungshäufigkeit für das Gesamtjahr, gemessen in 100 m Höhe, dargestellt, die ein ausgeprägtes Maximum für Winde aus südwestlicher Richtung zeigt. Je ein Nebenmaximum stellen Winde aus westlicher und südsüdwestlicher Richtung dar.

Der Jahresdurchschnitt der Windgeschwindigkeit (in 100 m Höhe) in den Jahren 2013 bis 2017 liegt bei etwa 6,8 m/s (entspricht etwa Beaufort 4). Die maximale Windgeschwindigkeit in diesem Zeitraum lag bei 30 m/s (Beaufort 11) in 100 m Höhe.

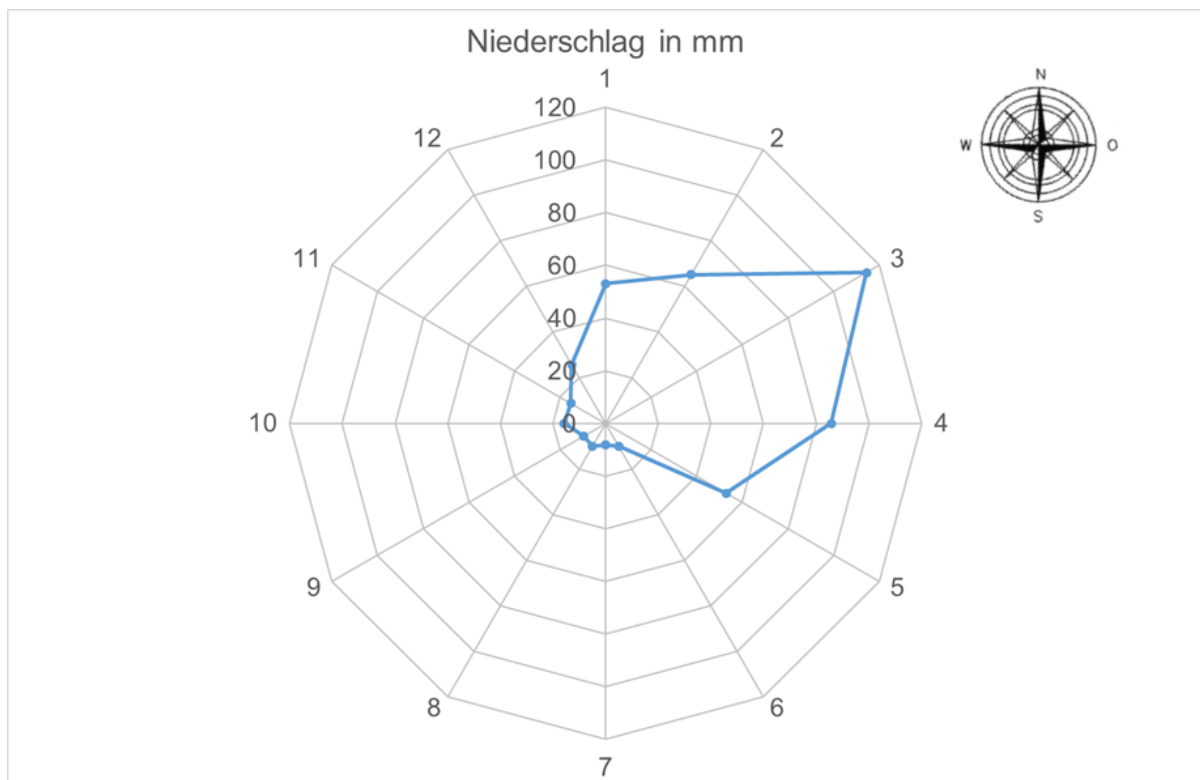


Abbildung 2-5: Niederschlag bei Wind in Richtung der Sektoren für das Gesamtjahr (365 Tage)

Abbildung 2-5 zeigt den Niederschlag, der bei Wind in die Sektoren fällt. Der Niederschlag fällt hier am häufigsten bei Winden, die von Südwesten in Sektor 3 wehen.

Eine Auswertung umliegender Wetterstationen ergab ein Temperatur-Maximum von ca. 37 °C und ein Temperatur-Minimum von ca. -31 °C im Laufe eines 40-jährigen Zeitraumes am Standort.

Inversionswetterlagen, bei denen warme Luftschichten über kalten Luftschichten zu liegen kommen, sind am Standort äußerst selten.

2.7 Geologische Verhältnisse

Die Baugrundverhältnisse am Standort Brokdorf wurden durch ca. 60 Baugrundaufschlussbohrungen und ca. 30 Spitzendrucksondierungen des KBR erfasst. Aus den Untersuchungsergebnissen ließ sich erkennen, dass vom natürlichen Gelände, das auf etwa +0,5 m NN liegt bis in Tiefen von -11,10 m NN und im Extremfall bis -20,00 m NN ein Schichtenpaket aus Klei und Torf mit eingelagerten Sandschichten ansteht. Unterhalb dieser holozänen Schichten folgen bis zur Endteufe der Aufschlussbohrungen pleistozäne Sande. Die tiefste Bohrung reichte bis ca. 50 m unter Geländeoberfläche.

Das gesamte Gelände wurde während der Errichtung des Kraftwerks mit Sand auf ca. +1,5 m NN aufgehöhht.

2.8 Hydrologische Verhältnisse

2.8.1 Oberflächengewässer

Der Standort Brokdorf liegt im Tidebereich der Elbe zwischen Stromkilometer 682 und 683. Die Elbe ist dort ca. 2,2 km breit und das Fahrwasser ist zurzeit auf ca. -16 m NN ausgebaut. Eine weitere Vertiefung auf ca. -17,3 m NN ist vorgesehen.

An der Tidegrenze am Wehr Geesthacht fließen im langjährigen Mittel etwa 700 m³/s als Oberwasserabfluss in die Unterelbe.

Der amtliche Bemessungswasserstand der Elbe für den Deich im Bereich Brokdorf beträgt +6,00 m NN.

2.8.2 Hochwasser

Der Hochwasserschutz des Standortes ist mit einer Ausbauhöhe des Deiches auf +8,40 m NN sichergestellt. In einem Abschnitt von 800 m am Standort Brokdorf ist der Deich besonders wehrhaft ausgeführt.

In Tabelle 2-2 sind die Wasserstände der Elbe und daraus resultierende Hochwasserstände auf dem Betriebsgelände infolge unterstelltem Deichbruch angegeben.

Tabelle 2-2: Wasserstände der Elbe und Wasserstand auf dem Betriebsgelände

	Wasserstand Elbe bei KBR	Wasserstand auf dem Betriebsgelände infolge unterstelltem Deichbruch
Sturmflutwasserstand [m NN]:		
- Sturmflut 1962	5,33	
- Sturmflut 1976	5,67	
Bemessungshochwasser [m NN]	6,17	1,80
Thw (10⁻³/a) [m NN]	6,33	1,97
Thw (10⁻⁴/a) [m NN]	7,16	2,85 ^{*)}

*) Der Wasserstand auf dem Betriebsgelände bei einem 10.000-jährlichen Hochwasser (d. h. ein Hochwasser, das statistisch alle 10.000 Jahre einmal auftreten kann) infolge plötzlichem Deichbruch läge bei 2,85 m NN; infolge fortschreitendem Deichbruch läge der Wasserstand bei 2,24 m NN. Zusätzlich könnte ein Wellenaufschlag durch Wind von max. 0,5 m entstehen.

2.8.3 Grundwasser

Am Standort liegt die Grundwasseroberfläche unterhalb der Weichschichten aus Klei und Torf bei ca. - 14,5 m NN. Der Grundwasserspiegel ist jedoch gespannt, so dass sich die Grundwasserdruckfläche bei ca. -0,5 m bis +0,5 m befindet und mit dem Wasserstand der Elbe schwankt und auch geringfügig vom Einsatz der Schöpfwerke beeinflusst wird.

Das brackige Grundwasser wird nicht für Trink- und Brauchwasserzwecke benutzt.

2.8.4 Trinkwassergewinnung

Die Trinkwasserversorgung wird vom Wasserbeschaffungsverband „Unteres Störgebiet" in Wilster sichergestellt.

Die Wasserwerke zur Trinkwassergewinnung befinden sich in Wacken, Kleve und Nordoe.

2.9 Seismische Verhältnisse

Der Standort KBR liegt in der Norddeutschen Tiefebene, einer seismisch wenig aktiven Zone. Sie liegt in Erdbebenzone 0 gemäß Erdbebenzonenkarte. Maßgeblich für die Auslegung der Anlage KBR gegen Erdbeben war die KTA 2201.1 in der seinerzeit gültigen Fassung /13/. Entsprechend sind die Belastungen aus einem Bemessungserdbeben mit einer max. Bodenbeschleunigung von $0,5 \text{ m/s}^2$ horizontal und $0,25 \text{ m/s}^2$ vertikal zu berücksichtigen.

Die Beurteilungsgrundlagen für die Festlegung des Bemessungserdbebens und den damit verbundenen ingenieurseismologischen Basisgrößen Standortintensität, Standortbeschleunigung, Starkerdbebendauer und Beschleunigungs-Antwortspektrum, haben sich seit Erstbewertung nicht geändert.

Am Standort Brokdorf beträgt die Standortintensität VI (5,5) auf der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS). Für das Bemessungserdbeben gilt:

Bemessungsintensität	$I = \text{VI (6,0) EMS}$
Maximale Bodenbeschleunigung, horizontal	$a_h = 0,5 \text{ m/s}^2$
Maximale Bodenbeschleunigung, vertikal	$a_v = 0,25 \text{ m/s}^2$

2.10 Radiologische Vorbelastung

Für die aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Abwasser jeweils bedingten potenziellen Strahlenexpositionen sind in § 193 Abs. 1 StrlSchV /11/ i.V.m. § 47 StrlSchV (in der bis zum 31.12.2018 geltenden Fassung) Grenzwerte definiert. Zusätzlich sind Direktstrahlung und Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen im Geltungsbereich des AtG /3/ bzw. des StrlSchG /2/ zum Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Grenzwerte gemäß § 80 Abs. 4 StrlSchG /2/ und § 99 Abs. 2 StrlSchV /11/ zu berücksichtigen. Diese Direktstrahlung und Ableitungen anderer kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen werden als radiologische Vorbelastung bezeichnet.

Folgende kerntechnische Anlagen und Einrichtungen sind dem Standort Brokdorf nächstgelegenen (mit jeweiliger Entfernung):

Standort Brunsbüttel mit 11 km

- Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)
- Standortzwischenlager Brunsbüttel (SZB)
- Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle und Reststoffe (Lasma), in Errichtung

Am Standort Brunsbüttel befinden sich noch zwei Transportbereitstellungshallen für schwach- und mittelradioaktive Abfälle. Diese Abfälle werden in das Lasma umgelagert und somit sind die Betrachtungen für das Lasma abdeckend.

Standort Stade mit 28 km

- Kernkraftwerk Stade (KKS)
- Lager für radioaktive Abfälle (LarA)

Standort Geesthacht mit 86 km

- Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) (Forschungsreaktor (FRG) 1, noch vorhandene Anlagenteile des FRG 2, Heißes Labor, Reaktordruckbehälter mit Schildtank des Nuklearschiffes Otto-Hahn)
- Landessammelstelle
- Lager für radioaktive Abfälle (Halle zur Komponenten-Nachuntersuchung/ Bereitstellungshalle, Transportbereitstellungshalle (beantragt))

Standort Krümmel mit 86 km

- Kernkraftwerk Krümmel (KKK)
- Standortzwischenlager Krümmel (SZK)
- Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle und Reststoffe am Zwischenlager (LasmAaZ), beantragt

Eine Vorbelastung kann dabei aus Direktstrahlung, der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft sowie der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser resultieren.

Zur radiologischen Vorbelastung über die Direktstrahlung tragen für die TBH-KBR das Kernkraftwerk Brokdorf und das Standortzwischenlager Brokdorf bei.

Für den Luftpfad ist auf Grund der Abstände bei der Bestimmung der radiologischen Vorbelastung ausschließlich das KBR zu berücksichtigen. Das vorhandene Standortzwischenlager für abgebrannte Brennelemente wird nicht betrachtet, da von diesem keine Emissionen über den Luftpfad erfolgen.

Die Abschätzung der möglichen radiologischen Vorbelastungen durch Ableitungen über den Wasserpfad erfolgt unter Berücksichtigung der genehmigten Ableitungen der Kernkraftwerke Brokdorf, Brunsbüttel, Stade und Krümmel sowie des Helmholtz-Zentrums Geesthacht.

Das vorhandene Standortzwischenlager für abgebrannte Brennelemente wird nicht betrachtet, da von diesem keine Emissionen über den Wasserpfad erfolgen. Gleiches gilt für die Landessammelstelle Geesthacht, die Standortzwischenlager Brunsbüttel und Krümmel, die Läger für schwach- und mittelradioaktive Abfälle und Reststoffe an den Standorten Brunsbüttel, Krümmel, Stade und Geesthacht.

Beiträge, wie z. B. die natürliche Strahlenexposition und die Folgen aus Kernwaffentests und aus dem Reaktorunfall in Tschernobyl, zählen nicht zur radiologischen Vorbelastung.

Auf die radiologische Vorbelastung der TBH-KBR wird bei der Darstellung der Strahlenexposition in Kapitel 5 eingegangen. Die Grenzwerte nach § 193 StrlSchV /11/ i.V.m. § 47 StrlSchV (in der bis 31.12.2018 geltenden Fassung) bzw. Anlage 11 Teil D StrlSchV /11/ werden deutlich unterschritten.

2.11 Zusammenfassende Standortbewertung

Die zusammenfassende Standortbewertung ergibt keine Anhaltspunkte für mögliche Einschränkungen für die Errichtung und den Betrieb der TBH-KBR. Die Betrachtungen zu den Schutzgütern erfolgen in dem UVP-Bericht /10/.

3. ZWISCHENLAGERUNG UND PUFFERLAGERUNG VON SONSTIGEN RADIOAKTIVEN STOFFEN

Für die geplante TBH-KBR wurde eine maximale Gesamtaktivität von $2,0 \cdot 10^{17}$ Bq beantragt. Im Folgenden werden die radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe, deren Kennzeichnung und Dokumentation, Gebinde und Behälter sowie die Lagerkapazität beschrieben.

3.1 Sonstige radioaktive Stoffe

Gemäß dem Antrag /1/ handelt es sich bei den radioaktiven Stoffen 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 und des bereits am Standort vorhandenen Brennelementlagers SZL Brokdorf anfallen, und*
- *Prüfstrahler.*

Auch radioaktive Abfälle, die mit vergleichbaren Abfällen extern konditioniert wurden und als „äquivalente radioaktive Abfälle“ im Sinne der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Stoffe und radioaktiver Abfälle /7/ gelten, dürfen in die TBH-KBR eingelagert werden.

Bei den radioaktiven Abfällen handelt es sich um Materialien aus genehmigungspflichtigem Umfang, die nicht nach §§ 31 – 42 StrlSchV /11/ freigegeben werden können. Dazu gehören insbesondere:

- Anlagenteile, die mit radioaktiven Medien beaufschlagt wurden,
- Anlagen- und Gebäudeteile, die auf andere Weise kontaminiert wurden,
- aktivierte Anlagen- und Gebäudeteile (einschließlich Kernbauteile), die aus dem Reaktorgebäude stammen sowie Teile des Biologischen Schildes,
- Metallteile,
- Bauschutt,
- Isolierungen,
- Filterkonzentrate,
- Verdampferkonzentrate,

- brennbare Mischabfälle (z. B. Papier, Kunststoffe, Textilien und Schutzbekleidung)
- nicht brennbare Mischabfälle.

Weitere radioaktive Abfälle können in geringen Mengen beim Betrieb der TBH-KBR sowie des Standortzwischenlagers anfallen. Hierbei handelt es sich um feste radioaktive Abfälle (z. B. Wischtücher, Putzlappen) und flüssige radioaktive Abfälle (z. B. Putzwässer).

Die radioaktiven Reststoffe aus dem Betrieb (einschließlich Nachbetrieb und Restbetrieb) und dem Abbau des KBR werden in der TBH-KBR puffergelagert, wenn sie beispielsweise aus radiologischen Gründen nicht auf dem Gelände des KBR puffergelagert werden.

Gemäß dem Antrag /1/ befinden sich die einzulagernden radioaktiven Stoffe *in fest verschlossenen Verpackungen, die den Endlagerungsbedingungen KONRAD (Stand: Dezember 2014) genügen (Zwischenlagerung), oder in anderen geeigneten Verpackungen (Transportbereitstellung/Pufferlagerung).* /1/

3.2 Zustand und Verpackung der radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe

3.2.1 Gebinde, Behälter

Die Gebinde oder Behälter, die in die TBH-KBR eingelagert werden dürfen, werden in drei Kategorien eingeteilt:

Kategorie I (Zwischenlagerung)

Behälter entsprechend den Behältergrundtypen der Endlagerungsbedingungen Konrad /14/ mit konditionierten radioaktiven Abfällen. Die Konditionierung der radioaktiven Abfälle mit qualifizierten Verfahren erfolgt anhand von Ablaufplänen, die durch die zuständigen Behörden und deren Sachverständige geprüft und freigegeben wurden, entsprechend dem Ablaufschema zur Produktkontrolle radioaktiver Abfälle aus kerntechnischen Anlagen (Anhang 1 der ESK-Leitlinien zur Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /12/). Die Ablaufpläne enthalten einen Prüfschritt zum Nachweis der Eignung der verwendeten Behälterbauarten für eine längerfristige Zwischenlagerung.

Kategorie II (Pufferlagerung)

20'-Container und Behälter entsprechend den Behältergrundtypen der Endlagerungsbedingungen Konrad /14/ mit radioaktiven Reststoffen oder radioaktiven Abfällen bis zur Abgabe an einen externen Genehmigungsinhaber oder zur Rücknahme in einen Kontrollbereich des KBR mit dem Ziel der weiteren Bearbeitung oder Behandlung .

Kategorie III (Lagerung von Leerverpackungen)

Leerverpackungen (ggf. innen kontaminiert).

An die radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe werden folgende Anforderungen gestellt:

Abfallprodukte in Behältern der Kategorie I (Zwischenlagerung)

Die Abfallprodukte müssen den Grundanforderungen der Endlagerungsbedingungen Konrad /14/ genügen. Damit sind auch die Anforderungen an das Abfallprodukt für die Zwischenlagerung unter Beachtung des Anhangs 2 der ESK-Leitlinien zur Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /11/ hinreichend definiert.

Radioaktive Reststoffe oder radioaktive Abfälle in Behältern der Kategorie II (Pufferlagerung)

Die radioaktiven Reststoffe oder radioaktiven Abfälle müssen grundsätzlich folgenden Anforderungen genügen:

- Die radioaktiven Reststoffe oder radioaktiven Abfälle müssen in fester Form vorliegen.
- Die radioaktiven Reststoffe oder radioaktiven Abfälle dürfen keine chemischen oder physikalischen Vorgänge auslösen, die die mechanische Integrität und Dichtheit der Verpackung beeinträchtigen.
- Die radioaktiven Reststoffe oder radioaktiven Abfälle dürfen bis auf sinnvoll erreichbare und nicht vermeidbare Restgehalte:
 - weder Flüssigkeiten noch Gase enthalten, die sich in Ampullen, Flaschen oder sonstigen Behältern befinden,
 - weder freibewegliche Flüssigkeiten enthalten noch derartige Flüssigkeiten bzw. Gase unter üblichen Lagerungs- und Handhabungsbedingungen freisetzen und
 - keine selbst entzündlichen oder explosiven Stoffe enthalten.

- Radioaktive Reststoffe oder radioaktive Abfälle müssen zur Vermeidung von Schwerpunktvorlagerungen ladungsgesichert verpackt sein.
- Die radioaktiven Reststoffe oder radioaktiven Abfälle dürfen nicht faulen oder gären.
- Die Abfallgebände müssen weitgehend ohne Überdruck angeliefert werden, der Innendruck darf 1,2 bar nicht überschreiten.
- In der TBH-KBR werden brennbare radioaktive Abfälle oder brennbare radioaktive Reststoffe in 20'-Containern nur unter Nutzung geeigneter Zusatzverpackungen eingelagert.

Behälter in der Kategorie I

Folgende Behälter entsprechend den Behältergrundtypen der Endlagerungsbedingungen Konrad /14/ werden zur Zwischenlagerung (Kategorie I) angenommen:

- Stahlblechcontainer Typ II bis Typ VI,
- Betonbehälter Typ II (ummantelt),
- Gussbehälter Typ II.

Weitere Behältergrundtypen (z. B. Stahlblechcontainer Typ I) dürfen ebenfalls nach Zustimmung durch die Aufsichtsbehörde eingelagert werden. Stahlblechcontainer werden im Weiteren als Container bezeichnet.

Behälter in der Kategorie II

Für eine Pufferlagerung (Kategorie II) werden

- die für die Zwischenlagerung (Kategorie I) genannten Behälter und
- 20'-Container

eingesetzt.

Behälter in der Kategorie III

Alle genannten Behälter für die Kategorien I und II können als Leerverpackung (Kategorie III) ebenfalls in die TBH-KBR eingestellt werden.

Behältergeometrien

Die Behälter weisen folgende Geometrien auf:

Tabelle 3-1: Behälter

Behälter	Abmessungen in m				max. Masse in Mg
	Länge	Breite	Höhe	Durchmesser	
Gussbehälter Typ II	-	-	1,5	1,06	10,5
Betonbehälter Typ II (ummantelt)	-	-	1,51	1,06	4,28
Container Typ II	1,6	1,7	1,7	-	20
Container Typ III	3,0	1,7	1,7	-	20
Container Typ IV	3,0	1,7	1,45	-	20
Container Typ V	3,2	2,0	1,7	-	20
Container Typ VI	1,6	2,0	1,7	-	20
20'-Container	6,06	2,44	2,44 / 2,59	-	24

Für die zur Zwischenlagerung und Pufferlagerung vorgesehenen Gebinde gelten folgende Begrenzungen:

Ortsdosisleistung

Die Dosisleistung jedes Gebindes ist gemäß /14/ an seiner Oberfläche auf 2 mSv/h begrenzt. Davon ausgenommen sind Gebinde mit örtlich erhöhter Dosisleistung über 2 mSv/h (Hot Spots). Diese dürfen angenommen werden, wenn die Gesamtfläche der Hot Spots 5 % der Gesamtbehälteroberfläche nicht übersteigt und an keiner Stelle des Gebindes eine Dosisleistung von 10 mSv/h überschritten wird. Diese Flächen sind dauerhaft zu kennzeichnen. Diese Anforderungen gelten analog für die Oberfläche von 20'-Containern.

Die zulässige Dosisleistung in 1 m Abstand von der Oberfläche bei zylindrischen und in 2 m Abstand von quaderförmigen Gebinden beträgt gemäß /14/ maximal 0,1 mSv/h.

In Einzelfällen dürfen in Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde auch Gebinde mit höherer Dosisleistung eingelagert werden.

Oberflächenkontamination

Die nicht fest haftende Oberflächenkontamination an der zugänglichen Behälteroberfläche, gemittelt über eine Oberfläche von 300 cm², darf gemäß GGVSEB /15/ für

- β/γ -strahlende Radionuklide einschließlich α -strahlender Radionuklide geringer Toxizität 4 Bq/cm² und für
- sonstige α -strahlende Radionuklide 0,4 Bq/cm²

nicht überschreiten.

Die vorgenannten Begrenzungen gelten auch für Leerverpackungen.

3.2.2 Kennzeichnung und Dokumentation von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen

Die Anforderungen an die Kennzeichnung und die zu dokumentierenden Angaben sind in der Atomrechtlichen Entsorgungsverordnung (AtEV, /6/), in der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle /7/ und in den ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /12/ festgelegt.

Die Dokumentation wird zum einen durch eine eindeutige und unverwechselbare Kennzeichnung der Gebinde über die gesamte Lebensdauer sichergestellt. Zum anderen wird die Nachverfolgbarkeit und Datenhaltung durch den Einsatz elektronischer Buchführungssysteme zur Verfolgung der radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle und der Zuordnung ihrer relevanten Daten unterstützt.

3.3 Lagerkapazität

In Abbildung 3-1 sind die maximalen Stapelhöhen für die verschiedenen Behältergrundtypen dargestellt. Die für die Pufferlagerung vorgesehenen 20'-Container werden maximal 3-fach (maximale Stapelhöhe 7,77 m) gestapelt.

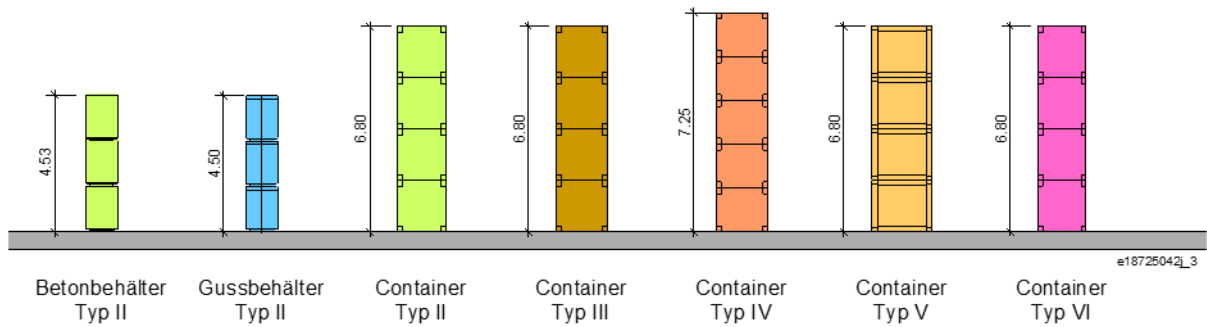


Abbildung 3-1: Stapelhöhe der verschiedenen Behältergrundtypen

In Abbildung 3-2 und Tabelle 3-2 ist eine Beispielbelegung für den Lagerbereich (Halle 2) mit verschiedenen Behältergrundtypen dargestellt. Alternativ können für die Pufferlagerung auch 20'-Container eingelagert werden.

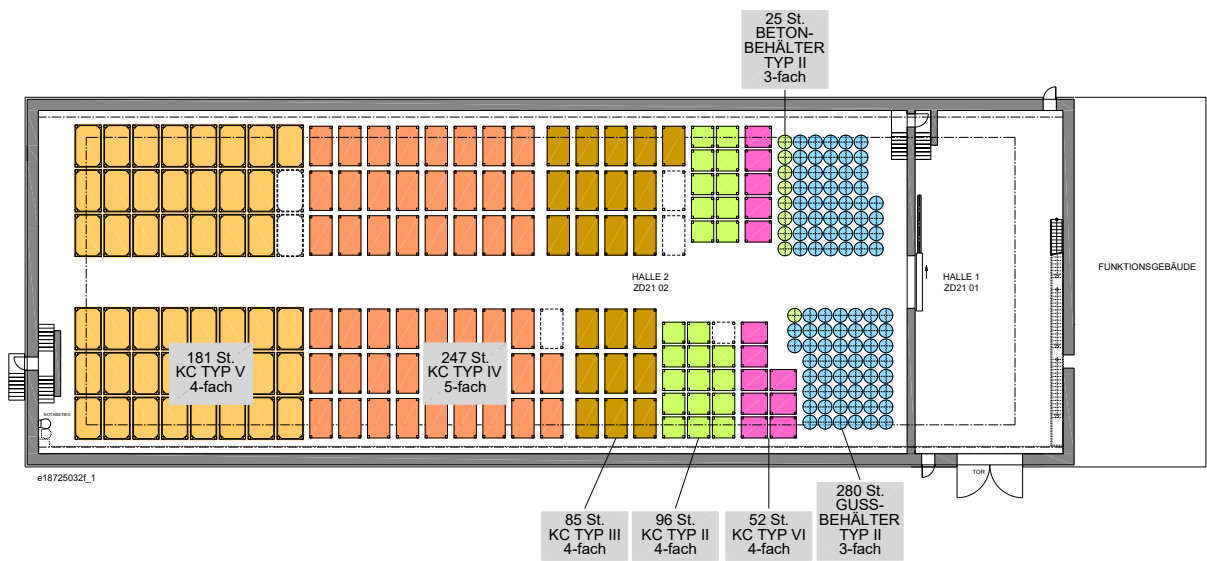


Abbildung 3-2: Beispielbelegung für den Lagerbereich (Halle 2) der TBH-KBR

Tabelle 3-2: Angaben für die Beispielbelegung

Behältertyp	Bruttovolumen (m³)	Gesamtzahl Behälter	ca. Gesamt Bruttovolumen (m³)
Gussbehälter Typ II	1,3	280	364
Betonbehälter Typ II (ummantelt)	1,3	25	33
Container Typ II	4,6	96	442
Container Typ III	8,7	85	740
Container Typ IV	7,4	247	1.828
Container Typ V	10,9	181	1.973
Container Typ VI	5,4	52	281
Gesamt		966	5.659

Die oben genannten Behälterzahlen entsprechen dem aktuellen Planungsstand und können von der tatsächlichen Belegung abweichen. Anpassungen in der Verteilung der Behälterzahlen sind möglich und bei der Bemessung der Lagerkapazität berücksichtigt.

4. BESCHREIBUNG DER TBH-KBR

Die TBH-KBR wird nordwestlich vom Standortzwischenlager auf dem Betriebsgelände des KBR innerhalb des Massivzauns errichtet. Die Anordnung der TBH-KBR sowie die Verkehrsverbindungen sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

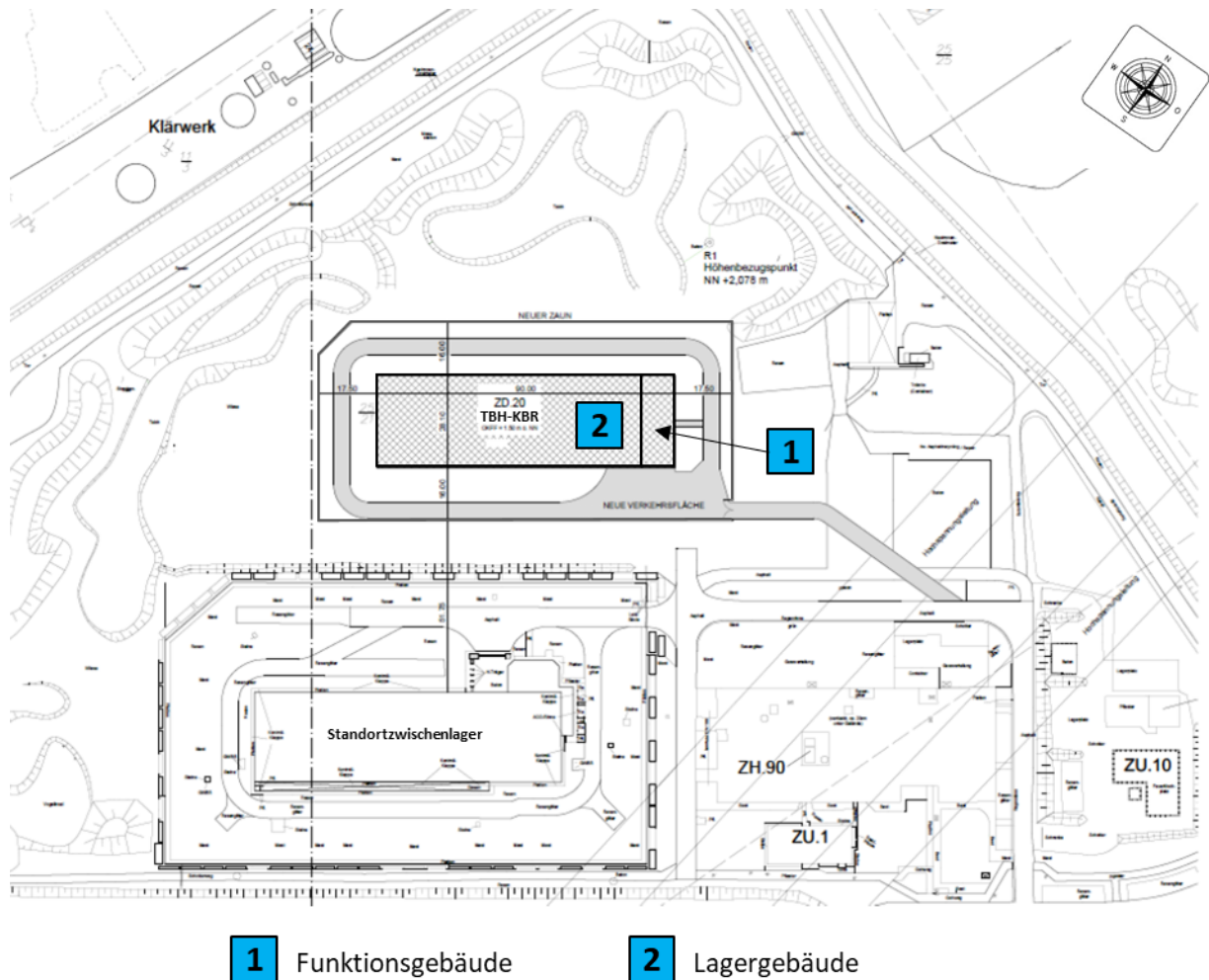


Abbildung 4-1: Anordnung der TBH-KBR auf dem Betriebsgelände

4.1 Lagerkonzept

Die TBH-KBR besteht aus dem Lagergebäude, bestehend aus Lagerbereich und Verladebereich, sowie einem als Anbau errichteten Funktionsgebäude (siehe Abbildung 4-1). Die radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe werden im Lagerbereich des Lagergebäudes aufbewahrt.

Weiterhin werden im Lagergebäude die erforderlichen Einrichtungen und Funktionen für die Ein-, Um- und Auslagerung der Gebinde und Leerverpackungen realisiert. Im Funktionsgebäude werden die notwendigen Funktionen und Einrichtungen für den Betrieb des Lagergebäudes ausgeführt und umgesetzt.

Die Einhaltung der grundlegenden Schutzziele, insbesondere der Schutz der Bevölkerung und des Betriebspersonals vor vermeidbarer Strahlenexposition, wird durch die Verwendung geeigneter Verpackungen sowie durch qualifizierte Konditionierungsverfahren gewährleistet. Auch das Lagergebäude dient der Abschirmung vor ionisierender Strahlung und zusätzlich dem Schutz vor Witterungseinflüssen. Aufgrund der passiven Wirkungsweise unabhängig von technischen Einrichtungen ist der Schutz ständig verfügbar.

4.2 Bereiche und Funktionen

Die TBH-KBR ist insgesamt in vier Bereiche gegliedert:

- Lagerbereich (Halle 2),
- Verladebereich (Halle 1),
- Funktionsbereich (Funktionsgebäude) und
- Außenbereich.

Der Zugang zum Verladebereich (Halle 1) erfolgt über den Funktionsbereich. Der Funktionsbereich befindet sich im Funktionsgebäude, welches an der nordöstlichen Stirnseite an dem Lagergebäude anschließt. Der Außenbereich umgibt das Lagergebäude und das Funktionsgebäude.

4.2.1 Der Lagerbereich (Halle 2)

Im Lagerbereich (Halle 2) werden folgende Funktionen realisiert:

- Ein-, Um- und Auslagerung der Gebinde und Leerverpackungen und
- Lagerung der Gebinde und Leerverpackungen.

Im Lagerbereich (Halle 2) erfolgt eine blockweise gestapelte Aufstellung der Gebinde und Leer-
verpackungen, wobei folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Ortsdosisleistung innerhalb und außerhalb der TBH-KBR sowie
- Minimierung erforderlicher Handhabungen bei Einlagerung, Prüfung und Auslagerung.

4.2.2 Der Verladebereich (Halle 1)

Der Verladebereich (Halle 1) grenzt an den Lagerbereich (Halle 2). Dort werden im Wesentlichen
folgende Funktionen realisiert:

- Anlieferung und Annahme der Gebinde und Leerverpackungen,
- Auslagerung und Abtransport der Gebinde und Leerverpackungen,
- Zugang zur Krananlage für die Durchführung von Wartungen und wiederkehrenden
Prüfungen sowie
- Dichtheitsprüfungen (soweit im Einzelfall erforderlich).

4.2.3 Der Funktionsbereich

Im Funktionsbereich der TBH-KBR werden folgende wesentliche Funktionen realisiert:

- Registrierung der Gebinde und Leerverpackungen,
- kontrollierter Zugang zum Verladebereich (Halle 1),
- Personendosimetrie,
- Schaltanlage und Bedienung der Krananlage,
- Unterbringung der Lüftungsanlagen,
- Auswertung von Strahlenschutzmaßnahmen,
- Archivierung der Gebinde- und Lagerdokumentation,
- Bereitstellung von Büro- und Sozialräumen.

4.2.4 Der Außenbereich

Im Außenbereich werden im Wesentlichen folgende Funktionen umgesetzt:

- Anbindung der TBH-KBR an die vorhandenen Verkehrswege des Standorts,
- Zufahrt und Zugang zum Lagergebäude und Funktionsgebäude,

- Feuerwehrzufahrt,
- Anbindung an Ver- und Entsorgungseinrichtungen.

4.3 Bauliche Anlagen

Die baulichen Anlagen der TBH-KBR bestehen aus dem Lagergebäude (Verladebereich und Lagerbereich), dem Funktionsgebäude sowie den Außenanlagen. Der Grundriss und eine Schnittansicht des Lagergebäudes und des Funktionsgebäudes sind in den Abbildungen 4-2 und 4-3 dargestellt.

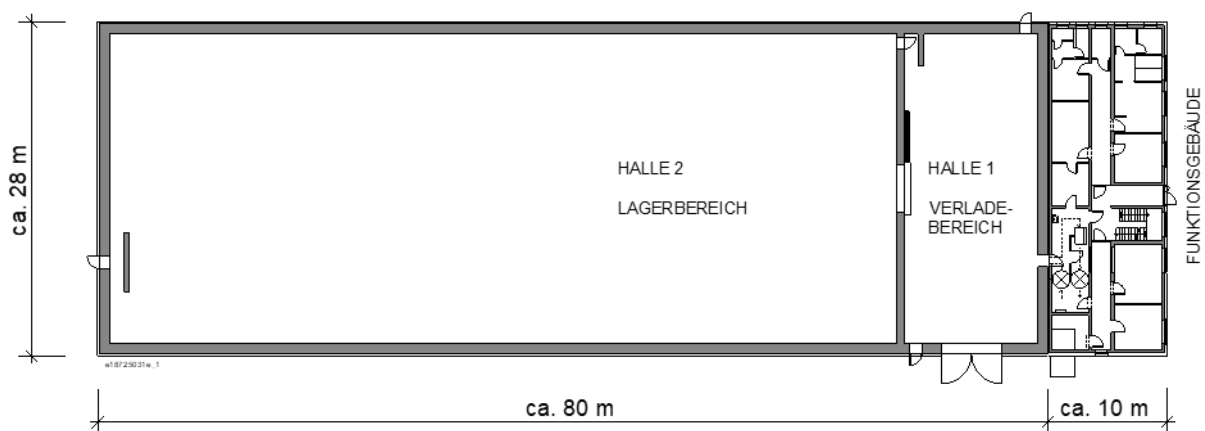


Abbildung 4-2: Schematischer Grundriss der TBH-KBR

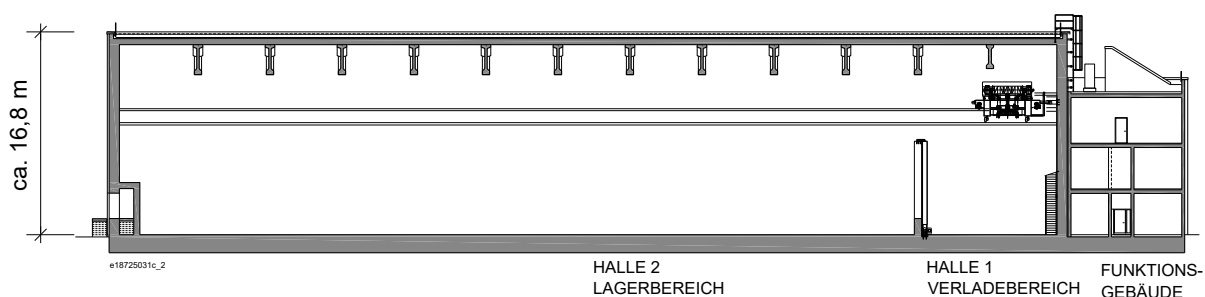


Abbildung 4-3: Schematische Schnittansicht der TBH-KBR

Die Gründung der TBH-KBR erfolgt als Pfahlgründung.

4.3.1 Lagergebäude

Das Lagergebäude (Verladebereich (Halle 1) und Lagerbereich (Halle 2)) wird als einschiffige Halle errichtet und verfügt über eine rechteckige Grundfläche mit folgenden Hauptabmessungen:

Länge:	ca. 80 m
Breite:	ca. 28,1 m
Höhe:	ca. 16,8 m (Oberkante Attika)

Der Verladebereich (Halle 1) ist durch eine ca. 7,8 m hohe und 60 cm starke Abschirmwand vom Lagerbereich (Halle 2) getrennt. In der Abschirmwand sind eine Öffnung für den Transport der Gebinde und Leerverpackungen sowie eine Zugangstür vorhanden. Die Transportöffnung wird mit einem Abschirmtor verschlossen. Die Handhabung der Gebinde und Leerverpackungen im Lagergebäude erfolgt mit einem Hallenkran, der über den gesamten Hallenbereich verfahrbar ist.

Aus Hochwasserschutzgründen werden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Die Transportöffnung in der Abschirmwand wird mit einer mindestens 1,35 m hohen Schwelle ausgeführt.
- Die Bodenplatte und die umfassenden Wände des Lagerbereiches (Halle 2) werden bis zu einer Höhe von mindestens 1,35 m oberhalb der Oberkante der Bodenplatte in wasserundurchlässigem (WU)-Beton hergestellt.
- Beide Türen des Lagerbereichs (Halle 2) werden auf mindestens 1,35 m oberhalb der Oberkante der Bodenplatte angeordnet.

Das Lagergebäude wird als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt. Die Bodenplatte und die Wände werden aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise hergestellt. Die Außenwände haben eine Stärke von ca. 85 cm und sind in der Bodenplatte eingespannt. Das Lagergebäude erhält eine 50 cm starke Betondecke, die auf Stahlbetondachbindern aufliegt.

Der Zutritt zum Lagergebäude erfolgt über das Funktionsgebäude. Die Ein- und Ausfahrt der Transportfahrzeuge erfolgt über das Tor des Verladebereichs (Halle 1).

4.3.2 Funktionsgebäude

An der nordöstlichen Seite des Lagergebäudes befindet sich das dreigeschossige Funktionsgebäude als Anbau. Das Gebäude wird in Massivbauweise (Beton und Mauerwerk) errichtet und verfügt über die folgenden Hauptabmessungen:

Länge:	ca. 28,1 m
Breite:	ca. 10,2 m
Höhe:	ca. 13,1 m (Oberkante Attika)

Im Funktionsgebäude befinden sich Büro- und Sozialräume für das Betriebspersonal, Räume für die technische Gebäudeausstattung und den Betrieb des Lagergebäudes sowie der Krananlage. Weitere Räume dienen als Archiv und Lager.

Der Zugang vom Funktionsgebäude zum Verladebereich (Halle 1) erfolgt durch einen Raum mit Personenvereinzlungsanlage, strahlenschutztechnischer Ausrüstung und Personendosimetrie. Dieser Raum ist in Abhängigkeit der gemessenen Dosisleistung entweder als Kontrollbereich oder als Überwachungsbereich ausgewiesen.

Die technische Gebäudeausstattung wird in separaten Räumen untergebracht:

- Raum für Hausanschlüsse,
- Raum für die Heizung und Lüftung von Funktionsgebäude und Lagergebäude,
- Räume für die Elektro-/Leittechnik,
- Raum für Strahlenschutzrüstung,
- Kranbedienraum.

4.3.3 Außenanlagen

Das Lagergebäude und das Funktionsgebäude befinden sich auf dem Betriebsgelände des KBR. Das Gelände der TBH-KBR wird mit einer Zaunanlage mit dem erforderlichen Zugang umschlossen.

Verkehrsflächen

Für An- und Abtransporte werden neue Straßenflächen im Bereich der TBH-KBR angelegt. Die TBH-KBR wird mit einer Ringstraße umgeben, die an das betriebliche Straßennetz angeschlossen ist. Die Straßenflächen werden so ausgelegt, dass diese als Feuerwehrezufahrt geeignet sind.

Außenbeleuchtung

Zur Ausleuchtung der Verkehrswege und -flächen im Außenbereich werden Leuchten installiert.

Feuerlöscheinrichtungen

In den Außenanlagen werden Feuerlöscheinrichtungen in ausreichender Anzahl vorhanden sein.

4.4 Maschinentechnische Einrichtungen

4.4.1 Krananlage

Im Lagergebäude wird eine 32 Mg-Krananlage eingesetzt. Diese ist im Wesentlichen für folgende Tätigkeiten vorgesehen:

- Handhabung von Gebinden und Leerverpackungen,
- Handhabung weiterer Lasten (z. B. Prüfgewichte) im Rahmen der Tragfähigkeit.

Die Krananlage ist als Zweiträger-Brückenkran ausgeführt und besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Kranbahn mit Schienen,
- Kranbrücke mit Laufsteg,
- Krankatze mit Hubwerk,
- fest eingescherter drehbarer Vaterspreader,
- Lastaufnahmemittel (siehe Kapitel 4.4.2),
- Schaltanlage und Stromzuführung über Energiekette,
- Steuer- und Bedieneinrichtung mit Funkfernsteuerung und
- Kranaufstieg über die Treppe im Verladebereich (Halle 1).

Die Krananlage wird nach Vorgaben der DGUV Vorschrift 52 /16/ ausgelegt und erfüllt damit die Anforderungen der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /12/. Die Kransteuerung gewährleistet eine genaue Positionierung des Krans über der jeweiligen Stapelposition der einzulagernden Gebinde und Leerverpackungen. Die Bedienung der Krananlage erfolgt über Kamera und Monitor fernbedient und

fernüberwacht von einem Bedienstand im Kranbedienraum im Funktionsgebäude. Zusätzlich ist eine tragbare Funkfernsteuerung für die Steuerung vor Ort vorhanden.

Für den Kran ist eine Parkposition im Verladebereich (Halle 1) vorgesehen. Dort werden Wartungsmaßnahmen am Kran durchgeführt. Die Krananlage wird in der Parkposition standsicher für den Lastfall Erdbeben ausgelegt.

Bei einer Störung des Hubwerkes kann die anhängende Last im Notbetrieb sicher abgesetzt werden. Bei einem Ausfall eines Antriebes des Kranfahrwerkes kann die Kranbrücke mit den übrigen Antrieben in Schleichfahrt zur Parkposition verfahren werden. Bei einem Ausfall eines Antriebes des Katzfahrwerkes kann die Katze mit den übrigen Antrieben in Schleichfahrt verfahren werden.

4.4.2 Lastaufnahmemittel

Die Krananlage verfügt über einen festangeschlagenen Spreader (Vaterspreader) für Container Typ II. Zur Handhabung anderer Behältergrundtypen und 20'-Container werden Lastaufnahmemittel (Mutterspreader, Greifer, Hakentraverse) vorgehalten, die am Vaterspreader angeschlagen werden.

4.4.3 Lüftungsanlagen

Das Lagergebäude wird mit einer Belüftungsanlage mit Entfeuchtungseinrichtung betrieben. Dadurch wird das Auftreten korrosiver Raumluftbedingungen im Lagergebäude verhindert.

Die Lüftungsanlage wird für den Umluftbetrieb ausgelegt, wobei ein variabler Frischluftanteil zugeführt wird. Die zugeführte Außenluft wird aufbereitet, um den Eintrag von Feuchte und Fremdkörpern in das Gebäude zu begrenzen.

Die Lüftungsanlage muss folgenden Kriterien genügen:

- Raumlufttemperatur: frostfrei ($\geq 5^{\circ}\text{C}$),
- Raumluftfeuchte: trocken (relative Feuchte $\leq 50\%$).

Die für den Dauerbetrieb ausgelegte Lüftungsanlage für das Lagergebäude wird im Funktionsgebäude aufgestellt. Das Kondenswasser bei der Entfeuchtung der zugeführten Außenluft fällt außerhalb des Kontrollbereichs an.

Die separate Lüftungsanlage des Funktionsgebäudes hat die Aufgabe, die Einhaltung der jeweiligen Raumluftparameter sicherzustellen.

4.4.4 Wasserent- und -versorgung, Wärmeversorgung

Im Lagergebäude ist kein Wasseranschluss vorhanden. Die Einrichtungen im Funktionsgebäude beziehen das Trinkwasser aus dem vorhandenen Versorgungsnetz des Kraftwerkstandortes. Alternativ ist es möglich, einen eigenen Wasseranschluss an das öffentliche Netz herzustellen.

Die Entsorgung des Schmutzwassers, das in den Räumen des Funktionsgebäudes (mit Ausnahme des Zugangsbereichs zum Verladebereich) anfällt, einschließlich dem Kondenswasser aus der Entfeuchtung der dem Lagergebäude zugeführten Außenluft, erfolgt über das Abwassernetz für Schmutzwasser des KBR. Hier besteht ein Anschluss an die kommunale Kläranlage Brokdorf. Es kann auch eine eigene Entsorgungsvereinbarung mit dem Betreiber der kommunalen Kläranlage geschlossen werden.

Im Lager- und Verladebereich, einschließlich dem Zugangsbereich zum Verladebereich, fallen nur sehr geringe Mengen Wasser an. Dabei handelt es sich um Tropfwasser von Fahrzeugen oder um Putzwässer. Diese werden gesammelt und über das KBR und/oder Dritte mit einer Umgangsgenehmigung nach § 12 StrlSchG /2/ entsorgt.

Auf den Dachflächen anfallendes Regenwasser wird über außenliegende Fallrohre und Grundleitungen abgeführt und gemeinsam mit dem Regenwasser der versiegelten Verkehrsflächen mit einer eigenen Leitung über den KBR-Wassergraben in den Graben B des Sielverbandes Hollerwettern-Humsterdorf eingeleitet. Die Dachflächen erhalten Notüberläufe.

Das Funktionsgebäude wird über eine Wärmepumpe mit Wärme versorgt. Alternativ sind auch eine Elektroheizung oder eine Heizung über Luft/Luft-Wärmetauscher möglich.

4.5 Einrichtungen der Elektro- und Kommunikationstechnik

Die elektro- und kommunikationstechnischen Anlagen sind in folgende Bereiche unterteilt:

- Stromversorgung,
- Beleuchtungsanlagen,
- Erdungs- und Blitzschutzanlagen und
- Kommunikationsanlagen.

4.5.1 Stromversorgung

Die elektrotechnischen Anlagen der TBH-KBR werden zentral aus dem Funktionsgebäude über das Stromnetz des KBR oder aus dem öffentlichen Netz mit elektrischer Energie versorgt. Eine Versorgung mit Ersatzstrom wird nicht benötigt. Die Einbruchmeldeanlage, Brandmeldeanlage und Notbeleuchtung sind über Batterien unterbrechungsfrei gepuffert.

4.5.2 Beleuchtungsanlage

Als Beleuchtung der TBH-KBR ist eine Normalbeleuchtung vorgesehen. Die Flucht- und Rettungswege werden durch eine Sicherheitsbeleuchtung ausreichend beleuchtet.

4.5.3 Erdungs- und Blitzschutzanlagen

Als äußerer Blitzschutz wird eine Blitzschutzanlage entsprechend DIN EN 62305 /17/ ausgeführt. Fangeinrichtungen auf dem Dach werden entsprechend der Größe und Höhe der Dachaufbauten angeordnet. Aufbauten werden gemäß DIN EN 62305 /17/ mit den Fangeinrichtungen verbunden. Die Verbindung der Fangeinrichtungen mit dem Fundamente der erfolgt über Ableiter. Metallische Bauteile wie z. B. Türen, Tore, Treppen usw. werden gemäß DIN EN 62305 /17/ in die Erdungsmaßnahmen mit einbezogen.

Zum Anschluss der elektrischen Anlagenteile befinden sich innerhalb der TBH-KBR Potentialausgleichsschienen. Die Potentialausgleichsschienen sind mit dem Erdungsnetz verbunden.

Das Gebäude erhält einen Fundamente der.

4.5.4 Kommunikationsanlagen

Die Kommunikationsanlagen der TBH-KBR dienen der Sicherstellung des innerbetrieblichen sowie des externen Informationsflusses. Dazu sind in der TBH-KBR die erforderlichen Einrichtungen (Telefon, Netzwerkanschluss) installiert.

4.6 Überwachungstechnische Einrichtungen

Die überwachungstechnischen Einrichtungen sind in folgende Bereiche unterteilt:

- Einrichtungen und Geräte zur Dosisleistungs- und Kontaminationsmessung,
- Umgebungsüberwachung,
- Meldeanlagen,
- Videoanlage des Krans.

Für die Strahlungsmessgeräte wird gemäß § 90 StrlSchV /11/ sichergestellt, dass diese den Anforderungen des Messzwecks genügen, in ausreichender Zahl vorhanden sind und regelmäßig auf Funktionstüchtigkeit geprüft und gewartet werden.

4.6.1 Einrichtungen und Geräte zur Dosisleistungs- und Kontaminationsmessung

Dosimetriesystem

Zur Erfassung der Dosimetriewerte wird ein Erfassungsterminal am Zugang vom Funktionsgebäude zum Verladebereich (Halle 1) installiert. Das Erfassungsterminal wird an das vorhandene Dosimetriesystem des Kraftwerkstandortes oder ein autarkes TBH-KBR Dosimetriesystem angeschlossen.

Ausgangsmonitor

Am Ausgang des Verladebereichs (Halle 1) im Funktionsgebäude befindet sich ein Personenkontaminationsmonitor zur Kontaminationskontrolle von Personen, die im Kontrollbereich tätig waren. Mobile Kontaminationsmessgeräte werden nach Erfordernis eingesetzt.

Ortsdosisleistungsmessung

In regelmäßigen Zeitabständen sowie nach Durchführung von Ein-, Um- und Auslagerungsvorgängen (Belegungsänderungen) wird an festgelegten Punkten in der TBH-KBR die Ortsdosisleistung gemessen. Die Messung umfasst dabei die Gammadosisleistung. Die Messergebnisse werden protokolliert.

Kontaminationsmessung

In regelmäßigen Zeitabständen sowie nach Durchführung von Ein-, Um- und Auslagerungsvorgängen (Belegungsänderungen) werden Kontaminationsmessungen durchgeführt. Die Feststellung möglicher Oberflächenkontaminationen in der Anlage, an Einrichtungen, Behältern, Hilfsmitteln, beweglichen Gegenständen und Fahrzeugen erfolgt so weit möglich direkt mit mobilen Kontaminationsmonitoren oder sonst indirekt mittels Wischtest/Screenings. Darüber hinaus werden Kontaminationsmessungen an Arbeitsplätzen, beweglichen Einrichtungen (z. B. Anschlagmitteln) sowie Verkehrswegen und den Verkehrsflächen im Verladebereich (Halle 1) durchgeführt. Die Messergebnisse werden protokolliert.

Raumluftüberwachung

In den Räumen des Kontrollbereichs, in denen Kontaminationen auftreten können, werden diskontinuierliche Messungen der Raumluft durchgeführt. Die Messergebnisse werden protokolliert.

4.6.2 Umgebungsüberwachung

Die Umgebungsüberwachung dient dazu, die Einhaltung der Dosisgrenzwerte gemäß § 80 StrlSchG /2/ zu überwachen. Die Überwachung der Umgebung der TBH-KBR erfolgt im Rahmen des für das KBR bestehenden Umgebungsüberwachungsprogramms auf Direktstrahlung. Es sind keine Überwachungsmaßnahmen bzgl. Ableitungen (Emissionen) erforderlich.

4.6.3 Meldeanlagen

Brandmeldeanlage

In der TBH-KBR wird eine Brandmeldeanlage installiert. Die Brandmeldezentrale befindet sich im Funktionsgebäude und erfasst die Alarmer der Meldelinien im Lagergebäude und im Funktionsgebäude. Brandmeldungen gehen bei einer ständig besetzten Stelle ein, die weitere Maßnahmen veranlasst.

Einbruchmeldeanlage

Zur Objektsicherung ist eine Einbruchmeldeanlage vorhanden. Diese Alarmer werden an eine ständig besetzte Stelle weitergeleitet. Von dort werden weitere Maßnahmen veranlasst.

4.6.4 Videoanlage des Krans

Für die Fernbedienung der Krananlage sowie die Beobachtung des Kran- und Lagerbetriebs ist am Kran eine Videoanlage mit mehreren Kameras installiert. Die erfassten Bilder werden auf Monitore im Kranbedienraum übertragen.

4.7 Brandschutzkonzept und Brandschutzmaßnahmen

Alle Brandschutzmaßnahmen dienen dem Zweck, der Entstehung und Ausbreitung eines Brandes vorzubeugen und durch wirksame abwehrende Maßnahmen den Schutz von Personen und Sachwerten innerhalb und außerhalb der TBH-KBR zu gewährleisten.

Zum Brandschutzkonzept der TBH-KBR gehören

- Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes und
- Maßnahmen des abwehrenden Brandschutzes.

4.7.1 Vorbeugender Brandschutz

Aus brandschutztechnischen Gründen wird die Verwendung brennbarer Stoffe als Konstruktionselemente oder Betriebsstoffe minimiert. Lager- und Funktionsgebäude sind feuerbeständig nach DIN 4102 /18/ voneinander getrennt.

Aufgrund der geringen Brandlasten im Lagergebäude ist dort mit dem Auftreten eines Brandes mit daraus folgender Freisetzung von radioaktiven Stoffen nicht zu rechnen.

Die wesentlichen Maßnahmen des vorbeugenden anlagentechnischen Brandschutzes sind:

- Minimierung der Brandlasten (z. B. durch die vorzugsweise Verwendung nicht brennbarer Betriebsmittel im Lagergebäude bzw. Begrenzung der brennbaren Betriebsmittel auf das unbedingt notwendige Maß),
- Installieren einer Brandmeldeanlage mit Brandmeldern zur frühzeitigen Lokalisierung einer Brandentstehung im Lager- und Funktionsgebäude sowie
- Feuerlöscheinrichtungen auf dem Außengelände (Überflurhydranten).

Die wesentlichen Maßnahmen des vorbeugenden organisatorischen Brandschutzes sind:

- Erstellung bzw. Aktualisierung eines Feuerwehrplanes nach DIN 14095 /19/
- Aushang von Flucht- und Rettungsplänen nach ASR A2.3 /20/ und einer Brandschutzordnung Teil A nach DIN 14096 /21/
- Erstellung einer Brandschutzordnung Teil B nach DIN 14096 /21/
- Unterweisung des Personals hinsichtlich der festgelegten organisatorischen Brandschutzmaßnahmen sowie
- Maßnahmen zur Verhütung von Bränden
 - Begrenzung von Brandlasten,
 - Vermeidung und Umgang mit Zündquellen,
 - Wartung und Instandhaltung der Brandschutzeinrichtungen.

4.7.2 Abwehrender Brandschutz

Der abwehrende Brandschutz besteht in der Bekämpfung des entstandenen Brandes.

Die Unterhaltung einer eigenen Werkfeuerwehr für die Transportbereitstellungshalle samt Funktionsgebäude ist nicht erforderlich. Zur Brandbekämpfung stehen die gemeindlichen Feuerwehren zur Verfügung. Der Einsatz der gemeindlichen Feuerwehren wird mit den Gemeinden abgestimmt.

Solange jedoch die Werkfeuerwehr des KBR besteht, kann diese im Brandfall zuerst alarmiert werden. Bei Bedarf werden zur Unterstützung, die nach dem behördlichen Alarmplan vorgesehenen gemeindlichen Feuerwehren alarmiert.

Gemäß § 54 StrlSchV /11/ sind zur Vorbereitung der Brandbekämpfung mit dem Landratsamt des Kreises Steinburg die erforderlichen Maßnahmen zu planen. Hierbei sind insbesondere die Gefahrengruppen der Transportbereitstellungshalle festzulegen. Die betroffenen Bereiche werden jeweils am Zugang deutlich sichtbar und dauerhaft mit dem jeweiligen Zeichen der vorliegenden Gefahrengruppe gekennzeichnet.

Für die Brandbekämpfung werden für die TBH-KBR im Wesentlichen folgende technische Voraussetzungen realisiert:

- Vorhaltung von Flächen für die Feuerwehr,
- Einrichtung einer Feuerlöschwasserversorgung,
- Vorhalten mobiler Feuerlösch-ausrüstungen mit unterschiedlichen Löschmitteln.

5. STRAHLENSCHUTZ

Der Strahlenschutz in der TBH-KBR dient dem Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung. Zu den wesentlichen Aufgaben gehören die in §§ 8 und 9 StrlSchG /2/ formulierten Grundsätze zur Vermeidung unnötiger Exposition und Dosisreduzierung sowie zur Dosisbegrenzung für die in der TBH-KBR tätigen Personen und die Bevölkerung in der Umgebung. Darüber hinaus werden die Betriebsabläufe so organisiert, dass der in § 8 StrlSchG /2/ geforderte Grundsatz, jede Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der im StrlSchG /2/ und in den auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen festgesetzten Grenzwerten so gering wie möglich zu halten, erfüllt ist.

5.1 Einteilung der Strahlenschutzbereiche

Gemäß § 52 StrlSchV /11/ werden für den Schutz von Personen Strahlenschutzbereiche eingerichtet. Hierbei wird zwischen Überwachungsbereich, Kontrollbereich und Sperrbereich unterschieden. Für die TBH-KBR werden folgende Strahlenschutzbereiche eingerichtet:

- Überwachungsbereich,
- Kontrollbereich.

Sperrbereiche werden nur bei Bedarf eingerichtet. Die Strahlenschutzbereiche sind in Abbildung 5-1 schematisch dargestellt.

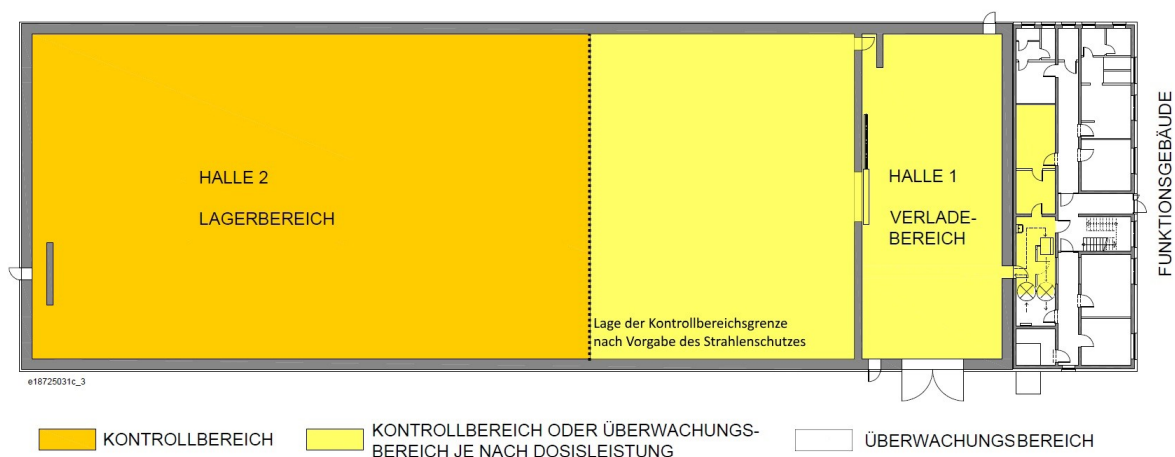


Abbildung 5-1: Schematische Darstellung der Strahlenschutzbereiche in der TBH-KBR

Die Strahlenschutzbereiche der TBH-KBR werden in Abhängigkeit der gemessenen Dosisleistungen eingeteilt. So sind zwei Varianten vorgesehen.

Variante 1: Verladebereich (Halle 1) und Lagerbereich (Halle 2) sind Kontrollbereich

Der Übergang vom Überwachungsbereich zum Kontrollbereich erfolgt im Funktionsgebäude. Hier gehören der Zugangsraum und die beiden Räume für die Fernbedienung des Krans und die zugehörige Technik noch zum Kontrollbereich. Die übrigen Räume des Funktionsgebäudes sind dem Überwachungsbereich zugeordnet.

Variante 2: Nur der Lagerbereich (Halle 2) ist ganz oder teilweise Kontrollbereich

Bei dieser Variante kann der Verladebereich (Halle 1) als Überwachungsbereich vereinfacht betreten und verlassen werden. Die Personenvereinzelungsanlage im Zugangsraum ist entriegelt. Ein Betreten des Kontrollbereichs im Lagerbereich (Halle 2) ist nur in Begleitung des Strahlenschutzpersonals möglich. Der Kontrollbereich ist vom Strahlenschutz in Abhängigkeit von der gemessenen Dosisleistung festgelegt, gekennzeichnet und gegen unbeabsichtigtes Betreten gesichert.

Personen ist der Zugang zu Kontroll- und Überwachungsbereichen nur zu erlauben, wenn die Anforderungen laut § 55 StrlSchV /11/ erfüllt sind.

5.1.1 Überwachungsbereiche

Überwachungsbereiche sind laut § 52 StrlSchV /11/ nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 Millisievert erhalten können oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 50 Millisievert für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 50 Millisievert erhalten können.

Das Funktionsgebäude ist weitgehend als Überwachungsbereich ausgewiesen (siehe Abbildung 5-1).

5.1.2 Kontrollbereiche

Kontrollbereiche sind laut § 52 StrlSchV /11/ Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 Millisievert oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 15 Millisievert für die Augenlinse oder 150 Millisievert für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 150 Millisievert erhalten können.

Der Lagerbereich (Halle 2), der Verladebereich (Halle 1) sowie der Zugangsbereich einschließlich Kontaminationsmonitor für das Personal und der Krantechnik- und Kranbedienraum sind entweder Überwachungsbereich oder Kontrollbereich, falls Dosisleistung und/oder Kontamination dies erfordern.

Kontrollbereiche werden abgegrenzt und deutlich sichtbar und dauerhaft nach § 53 StrlSchV /11/ mit dem Zusatz „KONTROLLBEREICH“ gekennzeichnet.

5.2 Strahlenschutzüberwachung

Alle Personen, die den Kontrollbereich der TBH-KBR betreten, werden radiologisch überwacht. Das Strahlenschutzpersonal kann bei Bedarf Personenschutzmaßnahmen vorgeben.

Einzelheiten zur Überwachung der in der TBH-KBR tätigen Personen werden im Hinblick auf den Strahlenschutz, bestehend aus Kontrollen, Vorsorgemaßnahmen, Unterweisungen und Dokumentation, in den betrieblichen Regelungen festgelegt.

5.2.1 Personenüberwachung

Die Personenüberwachung hat folgende Aufgaben:

- Ermittlung der Personendosis für Personen, die sich im Kontrollbereich der TBH-KBR aufhalten,
- Verhinderung einer unzulässigen Dosisaufnahme durch Signalisation bei Überschreitung eines Schwellwertes,
- Dokumentation der Messwerte sowie
- Überprüfung der Kontamination an Haut oder Kleidung von Personen, die den Kontrollbereich verlassen.

Die Personenüberwachung wird durch folgende Maßnahmen realisiert:

- Messung der Personendosis mittels amtlicher Dosimeter,
- Messung der Personendosis mittels betrieblicher, direkt ablesbarer Dosimeter,
- erforderlichenfalls Messung von Teilkörperdosen,
- Messung der Kontamination von Personen sowie
- Dokumentation und Archivierung der Messwerte.

Um die Strahlenexposition für in der TBH-KBR tätige Personen so gering wie möglich zu halten, stehen folgende Maßnahmen zur Verfügung:

- fernbediente Handhabung der Gebinde und Leerverpackungen,
- kontrolliertes Betreten von Kontrollbereichen,
- Begrenzung der Aufenthaltsdauer im Strahlenfeld,
- Personalunterweisungen,
- Optimierung von Instandhaltungsmaßnahmen an Systemen und Komponenten im Lagerbereich (Halle 2) sowie
- Kontaminationsüberwachung des Kontrollbereiches.

Wenn der Bedarf zur Einrichtung von Sperrbereichen besteht, werden diese gegen unkontrolliertes Betreten abgesichert.

Die Ermittlung der Körperdosis in Strahlenschutzbereichen erfolgt gemäß § 64 StrlSchV /8/. Die erforderliche Dosimetrie erfolgt durch amtliche Dosimeter, die zur Auswertung einer gemäß § 169 StrlSchG /2/ anerkannten Messstelle zugestellt werden. Zur betrieblichen Kontrolle werden elektronische Personendosimeter verwendet.

5.2.2 Raum- und Arbeitsplatzüberwachung

Alle Arbeiten im Kontrollbereich müssen vom Strahlenschutzbeauftragten oder einer von ihm beauftragten Person freigegeben und vom Strahlenschutzpersonal überwacht werden.

In regelmäßigen Zeitabständen sowie nach Durchführung von Ein-, Um- und Auslagerungsvorgängen (Belegungsänderungen) wird an festgelegten Punkten in der TBH-KBR die Ortsdosisleistung gemessen. Die Messung umfasst dabei die Gammadosisleistung. In den Räumen des Kontrollbereichs, in denen Kontaminationen auftreten können, werden diskontinuierliche Messungen der Raumluft durchgeführt. Darüber hinaus werden Kontaminationsmessungen an Arbeitsplätzen, beweglichen Einrichtungen (z. B. Anschlagmitteln) sowie Verkehrswegen und den Verkehrsflächen im Verladebereich (Halle 1) durchgeführt. Die Messergebnisse werden protokolliert.

Einzelheiten werden vor Betriebsaufnahme in der Strahlenschutzordnung des Betriebshandbuchs (BHB) festgelegt.

5.2.3 Überwachung der Dosisgrenzwerte

Zur Ermittlung der Personen- und Körperdosen werden

- amtliche Dosimeter zur Messung der Gammadosis,
- betriebliche, direkt ablesbare Dosimeter zur Messung der Gammadosis und
- erforderlichenfalls Zusatzdosimeter zur Ermittlung der Teilkörperdosis (z. B. Fingerringdosimeter)

eingesetzt. Die Dosimeter werden eigenständig oder dienstleistend vom KBR bereitgestellt.

Die Abwicklung der amtlichen Dosimetrie für das Eigenpersonal sowie von erforderlichen Inkorporationsmessungen erfolgt eigenständig oder dienstleistend durch das KBR.

5.2.4 Kontaminationskontrolle

Personen, die im Kontrollbereich tätig sind, werden beim Verlassen auf Kontamination hin überprüft. Hierzu ist im Zugang vom Funktionsgebäude zum Verladebereich (Halle 1) ein Ausgangsmonitor zur Überprüfung der Kontaminationen von Personen installiert.

Sollte eine Personenkontamination auftreten, wird gemäß der entsprechenden Strahlenschutzanweisung verfahren.

5.2.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Eine beruflich exponierte Person der Kategorie A darf eine Tätigkeit im Kontrollbereich nur aufnehmen, wenn sie innerhalb eines Jahres vor Beginn der Tätigkeit ärztlich untersucht wurde und eine Bescheinigung darüber vorliegt, dass der Tätigkeit keine gesundheitlichen Bedenken entgegenstehen.

Die ärztliche Untersuchung von beruflich exponiertem Personal wird von Ärzten durchgeführt, die gemäß § 175 Abs. 1 StrlSchV /11/ von der zuständigen Landesbehörde zu Strahlenschutzuntersuchungen ermächtigt sind. Für exponierte Personen der Kategorie A sind gemäß § 77 Abs. 2 StrlSchV /11/ Wiederholungsuntersuchungen erforderlich.

5.2.6 Strahlenschutzunterweisung

Jeder Mitarbeiter, der im Kontrollbereich tätig werden soll, ist gemäß § 63 StrlSchV /11/ vor der erstmaligen Aufnahme der Tätigkeit zu unterweisen. Die Unterweisung hat insbesondere Informationen zu umfassen über

- die Arbeitsmethoden,
- die möglichen Gefahren,
- die anzuwendenden Sicherheits- und Schutzmaßnahmen,
- die für seine Beschäftigung oder Anwesenheit wesentlichen Inhalte des Strahlenschutzrechts, der Genehmigung oder Anzeige, der Strahlenschutzanweisung und
- die zum Zweck der Überwachung von Dosisgrenzwerten und der Beachtung der Strahlenschutzgrundsätze erfolgende Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten.

Die Unterweisung wird mindestens einmal pro Jahr durchgeführt. Über Inhalt und Zeitpunkt werden Aufzeichnungen geführt.

5.2.7 Dokumentation der Personenüberwachung

Zur radiologischen Überwachung von Personen, die den Kontrollbereich betreten, werden Aufzeichnungen über relevante personenbezogene Daten aufbewahrt. Diese Unterlagen enthalten Angaben über:

- Personendaten,
- Ergebnisse der amtlichen Dosimetrie,
- ärztliche Bescheinigungen,
- Hautkontaminationen, Inkorporationen,
- Tätigkeitseinschränkungen sowie
- Teilnahmen an Unterweisungen.

Anhand der Aufzeichnungen wird kontrolliert, ob die Berechtigung zum Kontrollbereichszutritt vorliegt. Die Aufzeichnungen werden für die Dauer der gesetzlich vorgeschriebenen Fristen aufbewahrt.

5.3 Anlagen- und Umgebungsüberwachung

Die Anlagenüberwachung beinhaltet die Maßnahmen zur Überwachung von Objekten und der Umgebung.

5.3.1 Kontaminationsüberwachung

Die Kontaminationsüberwachung erfolgt entsprechend der Beschreibung im Kapitel 4.6.1.

Wird eine Kontamination festgestellt, werden Maßnahmen zur Dekontamination unter Einbindung des Strahlenschutzbeauftragten festgelegt.

5.3.2 Ortsdosisleistung im Kontrollbereich

Im Kontrollbereich der TBH-KBR wird die Ortsdosisleistung gemäß den Kapiteln 4.6.1 und 5.2.2 gemessen und dokumentiert.

5.3.3 Ortsdosis in der Umgebung

Die Ortsdosis in der Umgebung wird gemäß Kapitel 4.6.2 überwacht.

5.3.4 Herausbringen beweglicher Gegenstände

Bewegliche Gegenstände werden vor Verlassen des Kontrollbereichs gemäß § 58 Abs. 2 StrlSchV /11/ auf Kontamination geprüft. Diese Prüfungen werden vom Strahlenschutzpersonal durchgeführt. Die beweglichen Gegenstände werden nur aus dem Kontrollbereich herausgebracht, wenn sie die erforderlichen Werte einhalten.

5.3.5 Prüfung und Wartung der Messgeräte

Die verwendeten Messgeräte werden je nach Anforderung kalibriert oder geeicht. Eine Funktionsprüfung findet vor der Messung statt. Für die wiederkehrenden Prüfungen von Strahlungsmessgeräten werden Prüfstrahler verwendet.

5.4 Radioaktive Emissionen

5.4.1 Abgabe radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

Die Lagerung von radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen erfolgt in verschlossenen Behältern und diese werden nicht geöffnet. Eine Aktivitätsfreisetzung aus den Gebinden im bestimmungsgemäßen Betrieb ist nur durch gasförmige oder in flüchtigen Verbindungen vorliegende Radionuklide gegeben, da partikelgebundene Aktivität von den Dichtungen der Gebinde zurückgehalten wird. Die Aktivitätskonzentration in der Fortluft der TBH-KBR liegt unterhalb der in der Anlage 11 Teil D StrlSchV /11/ festgelegten Werte. Daher ist gemäß § 102 StrlSchV /11/ davon auszugehen, dass die durch Ableitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb hervorgerufene effektive Dosis im Bereich von 10 μ Sv pro Kalenderjahr liegt.

Für den Luftpfad ist auf Grund der Abstände bei der Bestimmung der radiologischen Vorbelastung ausschließlich das KBR mit 0,0108 mSv im Kalenderjahr zu berücksichtigen.

Somit ergibt sich insgesamt für die effektive Dosis ein Wert von 0,0208 mSv im Kalenderjahr und damit wird der Grenzwert von 0,3 mSv pro Kalenderjahr deutlich unterschritten.

5.4.2 Abgabe radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Die TBH-KBR ist so ausgelegt, dass während des Betriebs keine Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser erfolgen.

Für den Wasserpfad sind bei der Bestimmung der radiologischen Vorbelastung die Kernkraftwerke Brokdorf, Brunsbüttel, Stade und Krümmel sowie das Helmholtz-Zentrum Geesthacht einschließlich weiterer möglicher Einleiter wie z. B. Krankenhäuser mit 0,160 mSv im Kalenderjahr zu berücksichtigen.

Somit ergibt sich insgesamt für die effektive Dosis ein Wert von 0,160 mSv im Kalenderjahr und damit wird der Grenzwert von 0,3 mSv pro Kalenderjahr deutlich unterschritten.

5.5 Strahlenexposition durch Direktstrahlung

Die Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Nutzung der TBH-KBR wurde im Rahmen einer detaillierten Betrachtung ermittelt. Die maximale effektive Dosis durch Direktstrahlung aus dem Lagergebäude beträgt für eine Person der Bevölkerung bei einer Aufenthaltsdauer von 8.760 h 0,016 mSv pro Kalenderjahr. Der ungünstigste Aufenthaltsort befindet sich westlich der TBH-KBR am Massivzaun.

Zusätzlich werden die Beiträge zur Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus weiteren Quellen betrachtet. Neben dem KBR, einschließlich der Pufferlagerflächen, ist das Standortzwischenlager zu berücksichtigen. Die Direktstrahlung aus diesen Anlagen ergeben einen maximalen zusätzlichen Beitrag zur effektiven Dosis in Höhe von 0,586 mSv im Kalenderjahr.

Somit beträgt die effektive Dosis 0,602 mSv pro Kalenderjahr durch Direktstrahlung.

5.6 Begrenzung der Strahlenexposition für die Bevölkerung

Im bestimmungsgemäßen Betrieb der TBH-KBR ist sichergestellt, dass die Summe der Strahlenexpositionen aus Direktstrahlung, radioaktiven Ableitungen mit der Fortluft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radioaktiven Vorbelastungen am Standort den Dosisgrenzwert gemäß § 80 StrlSchG /2/ von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreitet.

In der Tabelle 5-1 sind die Anteile der einzelnen Expositionspfade an der kumulierten Jahresdosis einer Person der Bevölkerung dargestellt. Insgesamt ergeben sich für den Standort Brokdorf folgende Werte:

Tabelle 5-1: Summe der Strahlenexpositionen

Expositionspfad	Jährliche Strahlenexposition mSv
Exposition aus der Fortluft (Bestrahlung, Inhalation, Ingestion):	
- KBR (unter Berücksichtigung der Vorbelastung)	0,0108
- Standortzwischenlager	--
- TBH-KBR	0,01
Exposition aus Abwasser (Bestrahlung, Ingestion):	
- KBR (unter Berücksichtigung der Vorbelastung)	0,160
- Standortzwischenlager	--
- TBH-KBR	--
Exposition aus Direktstrahlung (siehe 5.5)	0,602
Summe	0,783
Grenzwert gemäß § 80 StrlSchG /2/	1,000

Für die Einzelperson der Bevölkerung beträgt die effektive Dosis im Kalenderjahr demnach weniger als 0,8 mSv und liegt somit unterhalb des gesetzlichen Grenzwerts von 1 mSv pro Kalenderjahr /2/. Bei dieser Addition wird zudem angenommen, dass sich alle ungünstigsten Einwirkstellen in der Umgebung an demselben Ort befinden, bei einem unterstellten Aufenthalt von 8.760 h pro Jahr.

6. ORGANISATION

6.1 Organisationsstruktur

Die Betriebsorganisation der TBH-KBR umfasst alle erforderlichen Funktionen und Verantwortlichkeiten für die TBH-KBR.

6.1.1 Die Genehmigungsinhaberinnen

Die Genehmigungsinhaberinnen, die PEL und die Kernkraftwerk Brokdorf GmbH & Co. oHG, tragen im Hinblick auf personelle, organisatorische und wirtschaftliche Führung die Verantwortung für die Errichtung, den Betrieb sowie den Abschluss des Betriebs der TBH-KBR.

Weiterhin sind sie für die Entwicklung, Einführung und stetige Verbesserung des Managementsystems verantwortlich.

6.1.2 Der Strahlenschutzverantwortliche

Der von den Genehmigungsinhaberinnen benannte Strahlenschutzverantwortliche gemäß § 69 StrlSchG /2/ nimmt die in den §§ 71 und 72 StrlSchG /2/ genannten Pflichten wahr. Der Strahlenschutzverantwortliche kann gemäß § 70 StrlSchG /2/ Strahlenschutzbeauftragte für die TBH-KBR bestellen.

6.1.3 Der Strahlenschutzbeauftragte

Der Strahlenschutzbeauftragte überwacht gemäß den §§ 70 bis 72 StrlSchG /2/ die Einhaltung der Schutzvorschriften und der von den zuständigen Behörden erlassenen Anordnungen und Maßgaben.

6.1.4 Der Leiter der TBH-KBR

Die zur Leitung der TBH-KBR bestellte Person trägt die Verantwortung für den Betrieb der TBH-KBR unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen, behördlichen Genehmigungen und Auflagen, aufsichtlichen Maßnahmen und Anordnungen, Regeln der Technik sowie betrieblichen Regelungen. Der Leiter der TBH-KBR ist verantwortlich für die Umsetzung des Managementsystems in der TBH-KBR.

6.2 Betriebliche Regelungen

Entsprechend den ESK-Leitlinien /12/ werden betriebliche Regelungen in Anlehnung an die KTA 1201 /23/ in einem BHB für die TBH-KBR zusammengefasst. Die betrieblichen Regelungen beinhalten alle betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Bedingungen und Maßnahmen für den bestimmungsgemäßen Betrieb und zur Beherrschung von Störfällen.

Den ESK-Leitlinien /12/ entsprechend sind ebenfalls Regelungen zum Managementsystem, zum Alterungsmanagement, zur Dokumentation, zum Notfallplan und ein Prüfhandbuch vorhanden.

6.2.1 Betriebsordnungen

Das Verhalten der für den Betrieb der TBH-KBR verantwortlichen und der dort tätigen Personen wird in den Betriebsordnungen geregelt. Folgende Betriebsordnungen sind Bestandteil des BHB Teil 1:

- Personelle Betriebsorganisation,
- Instandhaltungsordnung,
- Strahlenschutzordnung,
- Wach- und Zugangsordnung,
- Alarmordnung,
- Brandschutzordnung,
- Erste-Hilfe-Ordnung
- Dokumentationsordnung
- Änderungsordnung.

Die **Personelle Betriebsorganisation** umfasst die Festlegungen und Regelungen zur Organisationsstruktur sowie zu den Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für den Betrieb der TBH-KBR. Die Personelle Betriebsorganisation umfasst auch eine Aufstellung der für den Betrieb der TBH-KBR erforderlichen Beauftragten.

In der **Instandhaltungsordnung** sind die Zuständigkeiten und der Ablauf für die Ausführung von Instandhaltungs- und Änderungsmaßnahmen in der TBH-KBR geregelt. Die Regelungen umfassen Vorgaben für die Initiierung, die Planung, die Freigabe, die Durchführung, den Abschluss und die Dokumentation von Instandhaltungs- und Änderungsmaßnahmen, basierend auf der dort beschriebenen Klassifizierung der baulichen und technischen Einrichtungen. Die Instandhaltungs-

ordnung gilt für geplante und ungeplante Maßnahmen sowie für die Durchführung wiederkehrender Prüfungen.

Die **Strahlenschutzordnung** entspricht den Vorgaben der StrlSchV /11/ und enthält die gemäß § 45 StrlSchV /11/ erforderlichen Maßnahmen. Die Strahlenschutzordnung umfasst insbesondere Regelungen

- zu den geltenden Vorschriften und Anforderungen,
- zu den Schutzzielen,
- zur Strahlenschutzorganisation,
- zu den Aufgaben des Strahlenschutzes für das Betreten und das Verlassen des Kontrollbereiches,
- zu den Aufgaben des Strahlenschutzes für das Herein- und das Herausbringen von Gegenständen in den bzw. aus dem Kontrollbereich,
- zu den Aufgaben des Strahlenschutzes für die Überwachung der Personen, der Räume und der Transporte,
- zu Maßnahmen zur Kontaminationskontrolle sowie
- zur Datenerfassung und Dokumentation.

In der **Wach- und Zugangsordnung** sind die administrativen Maßnahmen zur Regelung des Zuganges, des Aufenthalts und des Abgangs von Personen sowie das Ein- und Ausbringen von Gegenständen geregelt.

In der **Alarmordnung** sind die Meldung, die Auslösung und die Maßnahmen sowie das Verhalten von Personen beim Eintritt einer Gefahr für die TBH-KBR, für die dort anwesenden Personen oder für die Umgebung der TBH-KBR geregelt.

In der **Brandschutzordnung** sind die vorbeugenden Maßnahmen gegen die Brandentstehung und -ausbreitung sowie das Verhalten für die Brandmeldung und Brandbekämpfung für die TBH-KBR geregelt. Sie enthält weiterhin Regelungen zur Brandschutzorganisation, den vorhandenen Brandschutzeinrichtungen sowie für den Einsatz der Feuerwehr.

Die **Erste-Hilfe-Ordnung** enthält Regelungen zum Verhalten bei Unfällen und akuten Erkrankungen von Personen in der TBH-KBR. Die Regelungen umfassen die durchzuführenden Erste-Hilfe-Maßnahmen,

den Transport verletzter Personen, die Erste-Hilfe-Einrichtungen und -Ausrüstungen sowie die Meldung und die Dokumentation von Unfällen.

Die **Dokumentationsordnung** enthält Regelungen für eine systematische Erstellung von Dokumentationen gemäß ESK-Empfehlung /12/ in Anlehnung an die KTA 1404 /24/. Grundsätzlich wird zwischen folgenden Dokumentationen unterschieden: Dokumentation der TBH-KBR (z. B. Errichtungsdokumentation, Genehmigungsbedingungen), Abfallgebindedokumentation, Dokumentation der Anlagenüberwachung, Dokumentation des Betriebsgeschehens (Lagerbuch) und Dokumentation von Änderungen an technischen Einrichtungen, Verfahren oder relevanten Unterlagen.

Die **Änderungsordnung** beschreibt die formale Vorgehensweise einschließlich der Einbindung der strahlenschutzrechtlichen Aufsichtsbehörde und je nach Art und Umfang der Änderung ggf. weiterer Behörden sowie deren Sachverständigen bei Änderungsmaßnahmen in der TBH-KBR sowie für das Vorgehen bei Änderungen des BHB, des Prüfhandbuches und der weiteren Genehmigungsunterlagen.

Die weiteren Teile des BHB regeln:

- den Betrieb der TBH-KBR,
- den gestörten Betrieb und die Störfälle,
- den Betrieb der Systeme.

6.2.2 Technische Annahmebedingungen

Die Technischen Annahmebedingungen beschreiben die Bedingungen und Anforderungen, die an Gebinde und Leerverpackungen zur Einlagerung in die TBH-KBR gestellt werden. Die Technischen Annahmebedingungen finden Anwendung bei allen Gebinden mit radioaktiven Abfällen oder radioaktiven Reststoffen und Leerverpackungen.

Die Technischen Annahmebedingungen der TBH-KBR enthalten Anforderungen an die:

- Abfallprodukte,
- Gebinde,
- Behälter,
- Zustand und Verpackung der radioaktiven Reststoffe,
- Einlagerungsdokumentation.

6.2.3 Managementsystem

Es wird ein integriertes Managementsystem etabliert, das der Erreichung, kontinuierlichen Aufrechterhaltung und Verbesserung der Sicherheit dient. Die Dokumentation des Managementsystems umfasst u. a. folgende in den ESK-Leitlinien /12/ geforderten Aspekte:

- Sicherheitspolitik des Unternehmens,
- Beschreibung des Managementsystems,
- Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten,
- Zusammenarbeit mit wichtigen externen Organisationen,
- Beschreibung der Prozesse und Verfahren,
- Maßnahmen zur Bewertung und ggf. Verbesserung der Prozesse und Tätigkeiten.

6.2.4 Alterungsmanagement

Es wird ein Alterungsmanagement gemäß den Vorgaben der ESK-Leitlinien /12/ für die TBH-KBR etabliert. Vorrangige Aufgabe des Alterungsmanagements ist die Erfassung möglicher relevanter Alterungsmechanismen und deren Auswirkungen gezielt und wirksam vorzubeugen. Das Alterungsmanagement umfasst alle Maßnahmen, die zur Beherrschung zeitabhängiger relevanter Veränderungen erforderlich sind.

6.2.5 Notfallplan

Für die TBH-KBR wird ein anlageninterner Notfallplan gemäß den Vorgaben der ESK-Leitlinien /12/ erstellt. Der Notfallplan umfasst Vorkehrungen sowohl für radiologische als auch nicht radiologische Ereignisse. Die Inhalte des Notfallplans umfassen mindestens die drei nachfolgend aufgeführten Bereiche:

- Vorbereitung auf Notfälle,
- Regelungen zum Personal, den organisatorischen Zuständigkeiten und Vorkehrungen,
- Bewertung der Auswirkungen des Ereignisses,

die in der Alarmordnung beschrieben sind.

6.3 Betrieb der TBH-KBR

Die wesentlichen Betriebsvorgänge sind neben der Lagerung die Ein-, Um- und Auslagerungsvorgänge von Gebinden und Leerverpackungen, deren Instandhaltung. Alle Arbeiten werden vom Strahlenschutzpersonal überwacht.

Der Betrieb der TBH-KBR endet mit dem Abtransport des letzten Abfallgebindes in ein anderes Zwischenlager, ein zentrales Bereitstellungslager des Bundes oder das Endlager Konrad. Daran schließen sich die Arbeiten zur Freigabe der technischen Einrichtungen und baulichen Anlagen an (siehe Kapitel 8).

6.3.1 Inbetriebnahme

Bevor die Anlagen und Einrichtungen der TBH-KBR für die Zwischenlagerung und Pufferlagerung von Gebinden und Leerverpackungen genutzt werden können, erfolgen Inbetriebsetzungsprüfungen, die die ordnungsgemäße Funktion der Einrichtungen nachweisen.

Zusätzlich werden die Handhabung der Gebinde und der Ablauf der Einlagerung anhand von nicht mit radioaktiven Stoffen beladenen Behältern und Containern geübt und überprüft.

Mit der Einlagerung des ersten mit radioaktiven Stoffen beladenen Gebindes erfolgt die Inbetriebnahme der TBH-KBR.

6.3.2 Lagerung und Ein-, Um- und Auslagerung der Gebinde und Leerverpackungen

Nach Überprüfung der Gebinde und Leerverpackungen und ihrer Dokumentation auf Einhaltung der Technischen Annahmebedingungen wird das Gebinde oder die Leerverpackung in den Verladebereich (Halle 1) angeliefert. Das Gebinde oder die Leerverpackung wird an den Kran angeschlagen und an den vorgesehenen Stellplatz im Lagerbereich (Halle 2) transportiert und abgestellt. Das Transportfahrzeug wird auf Kontamination überprüft und nach Überprüfung durch das Strahlenschutzpersonal wieder aus dem Verladebereich (Halle 1) herausgefahren.

Für die Auslagerung erfolgt die Reihenfolge der einzelnen Arbeitsschritte sinngemäß umgekehrt zu denen der Einlagerung.

Für die Durchführung von Prüfungen an den Gebinden und Leerverpackungen kann eine Um- oder Auslagerung erforderlich sein. Dazu wird das Gebinde oder die Leerverpackung an den Kran angeschlagen und in den Verladebereich (Halle 1) transportiert.

6.3.3 Instandhaltung und wiederkehrende Prüfungen

Am Gebäude und an den technischen Einrichtungen, wie z. B. den Handhabungseinrichtungen, elektro- und leittechnischen Einrichtungen und Strahlenschutzeinrichtungen, werden wiederkehrende Prüfungen gemäß den in den betrieblichen Regelungen oder im Prüfplan festgelegten Fristen durchgeführt. Sofern erforderlich, werden Maßnahmen zur Instandsetzung oder Erneuerung eingeleitet.

Darüber hinaus werden die eingelagerten Gebinde gemäß den Vorgaben der KTA 3604 /25/ regelmäßig geprüft.

6.3.4 Entsorgung anfallender fester und flüssiger radioaktiver Abfälle

Im Lager- und Verladebereich, einschließlich dem Zugangsbereich zum Verladebereich, fallen nur sehr geringe Mengen an festen und flüssigen radioaktiven Abfällen an. Diese werden in geeigneten geschlossenen Behältnissen gesammelt und über das KBR und/oder Dritte mit einer Umgangsgenehmigung nach § 12 StrlSchG /2/ entsorgt.

6.4 Qualifikation des Betriebspersonals

Das Betriebspersonal verfügt über die zur Erfüllung seiner Aufgaben notwendige Qualifikation und Kenntnisse, dessen Erwerb durch entsprechende Nachweise bestätigt ist. Der Erhalt und die Aktualisierung der erworbenen Qualifikationen wird durch jährliche Aus- und Weiterbildung auf den Gebieten Strahlenschutz und Arbeitsschutz, zur Wartung und Instandhaltung und zur Objektsicherung vorgenommen. Die Ausbildung erfolgt nach vorher festgelegten Plänen und berücksichtigt in ihren Inhalten die in der TBH-KBR durchzuführenden Arbeiten.

6.5 Qualitätssichernde Maßnahmen

Die Qualitätssicherung bei der Entsorgung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen ist in den ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /12/ geregelt. Die Genehmigungsinhaberinnen machen sich die Erfüllung der sich hieraus ergebenden Anforderungen als Qualitätsziele für

- Auslegung,
- Planung,
- Errichtung und Inbetriebnahme,
- Betrieb

der TBH-KBR zu eigen und führen hierzu qualitätssichernde Maßnahmen durch.

Die qualitätssichernden Maßnahmen beziehen sich bei dem Betrieb der TBH-KBR im Wesentlichen auf die Anforderungen an das Abfallprodukt und -gebinde gemäß § 3 AtEV /6/ und den ESK-Leitlinien /12/.

Folgende Anforderungen sind zu erfüllen:

- Anforderungen zum Verhalten der Abfallprodukte und -gebinde, die sich während des normalen Betriebs sowie bei Betriebsstörungen sowie bei Störfällen ergeben,
- Anforderungen zur Handhabung und zum Transport,
- Anforderungen aus der an die Zwischenlagerung anschließende Endlagerung,
- Anforderungen, die sich aus Vorgaben des Abfalleigentümers hinsichtlich der Entsorgung der radioaktiven Abfälle ergeben.

6.6 Dokumentation

Entsprechend den ESK-Leitlinien /12/ wird für die TBH-KBR eine Dokumentation erstellt. Die Dokumentation umfasst mindestens folgende Elemente:

- Genehmigungen und Änderungsgenehmigungen,
- Nachweise über Auslegung, Fertigung, Errichtung, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung,
- Unterlagen zu den eingelagerten Gebinden und Leerverpackungen,
- Angaben über sicherheitstechnisch relevante Ereignisse sowie
- Unterlagen zum Strahlenschutz.

Die gesamte Dokumentation wird geschützt vor schädigenden Einflüssen und gesichert gegen den unerlaubten Zugriff Dritter aufbewahrt. Eine Zweitedokumentation wird räumlich und brandschutztechnisch getrennt verwahrt.

Unterstützend für die Nachverfolgbarkeit und Datenhaltung ist der Einsatz elektronischer Buchführungssysteme zur Verfolgung der radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle geplant.

6.7 Periodische Sicherheitsüberprüfung

Für die TBH-KBR ist regelmäßig, alle zehn Jahre eine periodische Sicherheitsüberprüfung durchzuführen. Die Sicherheitsüberprüfung dient der Identifizierung und Bewertung von sicherheitstechnischen und regulatorischen Abweichungen von einschlägigen Standards, Regeln und dem Stand der Technik. Identifizierte Änderungen

- bei technischen Prozeduren,
- der technischen Einrichtungen und ihrer Bestandteile,
- bei der betrieblichen Organisation,
- der technischen Entwicklung,
- aus der Betriebserfahrung sowie
- durch Alterung der Einrichtungen, ihrer technischen Anlagenteile und der gelagerten radioaktiven Abfälle

werden übergeordnet hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Sicherheit überprüft und bewertet.

Die Methodik und der Überprüfungsumfang sind anlagenspezifisch und werden vor der ersten periodischen Sicherheitsüberprüfung festgelegt. Die nachfolgenden Überprüfungen werden anhand der Auswertung der Erfahrungen aus vorangegangenen Überprüfungen angepasst.

Die Ergebnisse der Überprüfung werden in einem Bericht dokumentiert.

7. EREIGNISBETRACHTUNG

Im Rahmen des Betriebes der TBH-KBR sind bauliche oder sonstige technische Schutzvorkehrungen gegen Störfälle zu treffen. Dabei sind die Planungswerte des § 104 StrlSchV /11/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /11/ anzusetzen. Die Schutzvorkehrungen dienen dazu, Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu verhindern oder zu begrenzen.

7.1 Störfallanalyse

Störungen können aufgrund anlageninterner Ereignisse eintreten oder durch Einwirkungen von außen bedingt sein. Die Ereignisse werden, soweit möglich, in Ereignisgruppen zusammengefasst. Ihre Auswirkungen werden bewertet.

Im Rahmen einer Störfallanalyse sind die zu betrachtenden Störfälle gemäß den ESK-Leitlinien /12/ zu untersuchen.

7.2 Einwirkungen von innen

Bei der Lagerung von radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen in der TBH-KBR sind folgende Einwirkungen von innen zu betrachten:

- Mechanische Einwirkungen,
- Thermische Einwirkungen sowie
- Ausfall wichtiger Einrichtungen.

7.2.1 Mechanische Einwirkungen

Die Gebinde werden mit Hilfe des 32-Mg-Brückenkrans gehandhabt. Dabei ist ein Gebindeabsturz nicht gänzlich auszuschließen.

Bei der Bewertung der mechanischen Einwirkungen durch einen hypothetischen Lastabsturz wird das größte in Frage kommende Aktivitätsinventar betrachtet. Für die Ermittlung der Auswirkungen wird der Absturz der Gebinde aus den maximalen Fallhöhen auf den Boden betrachtet. Bei Gebinden, für welche die mechanische Integrität nicht unterstellt wird, wird ein Fall aus 7,5 m Höhe zugrunde gelegt. Bei Gebinden, für welche die mechanische Integrität nach einem Fall aus 5 m Höhe unterstellt wird, wird die Hubhöhe auf 5 m begrenzt.

Der Absturz auf andere Gebinde ist durch die geringere Fallhöhe mit abgedeckt. Dafür wird angenommen, dass beide Gebinde beschädigt sind und jeweils ein Anteil von 50 % der bei maximaler Fallhöhe freisetzbaren Aktivitäten freigesetzt wird.

Infolge der mechanischen Einwirkungen kann es zur Freisetzung radioaktiver Stoffe aus den Gebinden in die Umgebung der TBH-KBR kommen. Die Analysen zum Lastabsturz von Gebinden zeigen, dass die Auswirkungen vergleichsweise gering sind. Die ermittelte effektive Dosis am ungünstigsten Aufpunkt beträgt maximal 1,21 mSv. Damit wird der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 1 StrlSchV /11/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /11/ (50 mSv) deutlich unterschritten. Selbst wenn bei dem Szenario eines Absturzes eines Gebindes auf ein anderes Gebinde äußerst konservativ angenommen würde, dass aus beiden Gebinden die jeweils freisetzbare Aktivität zu 100 % freigesetzt würde, würde auch dann der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 1 StrlSchV /11/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /11/ (50 mSv) deutlich unterschritten werden. Denn die ermittelte effektive Dosis am ungünstigsten Aufpunkt betrüge dann weniger als 2,5 mSv. Die ermittelten Einzelorgandosen unterschreiten ebenfalls für alle betrachteten Szenarien deutlich die spezifischen Grenzwerte aus § 104 StrlSchV /11/.

7.2.2 Thermische Einwirkungen

Das Lagergebäude wird möglichst nur aus Baustoffen errichtet, welche als „nicht brennbar“ klassifiziert sind. Entsprechend der Norm DIN 25422 /26/ werden die stationären Brandlasten in dem Lagergebäude so niedrig wie möglich gehalten. Im Lagerbereich (Halle 2) sind die Brandlasten vernachlässigbar.

Brennbare radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle werden in verschlossenen Behältern, wie z. B. Stahlblechcontainern, aufbewahrt. In den Behältern befinden sich keine selbstentzündlichen oder explosiven Stoffe und im Lagerbereich sind keine Materialien vorhanden, die eine entsprechende Wärmemenge freisetzen können, welche die Schutzfunktion der gelagerten Behälter beeinträchtigen kann. Damit sind die radioaktiven Reststoffe und Abfälle in den Behältern gemäß ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /12/ als nicht brennbar einzustufen.

Durch betriebliche Regelungen wird sichergestellt, dass die im Nahbereich der vorgesehenen Lagerflächen vorhandenen Brandlasten für ein Stützfeuer, welches die Integrität der Gebinde beschädigen könnte, nicht ausreichend sind.

Ein Brand kann als Folge einer technischen Störung am Transportfahrzeug bei Ein- und Auslagerungsvorgängen im Verladebereich (Halle 1) auftreten. Da diese Arbeiten nur unter ständiger Aufsicht des Betriebspersonals durchgeführt werden, wird ein Brand frühzeitig erkannt und bei der Entstehung bekämpft, so dass die Integrität der Behälter auf dem Transportfahrzeug nicht gefährdet ist. Die Aufenthaltszeit des Transportfahrzeuges wird auf ein Minimum reduziert.

Das an die TBH-KBR angrenzende Funktionsgebäude ist feuerbeständig abgetrennt und mit Brandmeldern überwacht. Ein Einfluss eines möglichen Brandes im Funktionsgebäude auf die Lagerung der Gebinde mit radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen ist daher nicht zu unterstellen.

7.2.3 Ausfall der elektrischen Energieversorgung und der leittechnischen Einrichtungen

Es gibt keine Systeme oder Anlagen mit sicherheitstechnischer Relevanz für die eingelagerten Gebinde und Leerverpackungen. Bei einem Stromausfall sind alle elektrisch betriebenen Einrichtungen mit Ausnahme der Einbruchmeldeanlage, Brandmeldeanlage und Notbeleuchtung außer Funktion. Die genannten Systeme sind über Batterien unterbrechungsfrei gepuffert.

Eine Betriebsunterbrechung der Lüftungsanlage hat keine Bedeutung, da die Langzeitbeständigkeit bzgl. der Korrosion der Gebinde nicht betroffen wird.

Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe durch den Ausfall der elektrischen Energieversorgung ist nicht zu unterstellen.

7.2.4 Ausfall von Hebezeugen und Transportmitteln

Der 32-Mg-Kran bleibt bei Stromausfall im sicheren Zustand. Die Verriegelung der Lastaufnahmemittel und die Seilbremse verhindern einen Absturz anhängender Gebinde und Leerverpackungen. Bei einer Störung des Hubwerkes kann die anhängende Last im Notbetrieb sicher abgesetzt werden. Somit hat der Ausfall der Krananlage keine Auswirkungen auf die sichere Aufbewahrung und den Transport der Gebinde und Leerverpackungen im Lagerbereich (Halle 2).

Der Ausfall eines für den An- und Abtransport der Gebinde und Leerverpackungen verwendeten Transportfahrzeugs hat keine sicherheitstechnischen Auswirkungen. Im Falle einer Funktionsstörung kann der Transport unterbrochen und nach der Fehlerbehebung wieder fortgesetzt werden.

7.3 Einwirkungen von außen

Gemäß den ESK-Leitlinien /12/ sind folgende Einwirkungen von außen in die Analyse der potenziellen Auswirkungen einzubeziehen:

Naturbedingte Einwirkungen:

- Sturm, Regen, Schneefall, Frost,
- Blitzschlag,
- Hochwasser,
- Erdbeben sowie
- Erdbeben.

Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen:

- Einwirkungen schädlicher Stoffe,
- Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen,
- von außen übergreifende Brände,
- Bergschäden,
- Einwirkungen aus den benachbarten kerntechnischen Anlagen am Standort sowie
- Flugzeugabsturz.

7.3.1 Sturm, Regen, Schneefall, Frost

Für die Auslegung der TBH-KBR werden die einwirkenden Lasten nach konventionellem Regelwerk bestimmt. Damit sind die zugrundezulegenden Anforderungen hinsichtlich Sturm, Regen, Schneefall und Frost abgedeckt.

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Sturm, Regen, Schneefall und Frost ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.2 Blitzschlag

Lager- und Funktionsgebäude der TBH-KBR werden mit einer Erdungs- und Blitzschutzanlage nach konventionellem Regelwerk ausgerüstet.

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Blitzschlag ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.3 Hochwasser

Gemäß der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung nicht wärmeentwickelnder Abfälle /12/ muss die Fußbodenoberkante des Gebäudes oberhalb des Wasserstandes für das 100-jährliche Hochwasser liegen bzw. es sind sonstige bauliche Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser zu treffen. Temporäre Maßnahmen sind für das 10.000-jährliche Hochwasser vorzusehen.

Das 100-jährliche Hochwasser (Bemessungshochwasser) am Standort Brokdorf führt infolge unterstelltem Deichbruch zu einem Wasserstand auf dem Betriebsgelände von 1,80 m NN. Die TBH-KBR wird am Standort des KBR auf 1,5 m NN (Oberkante der Bodenplatte) errichtet.

Folgende Maßnahmen werden aus Gründen des Hochwasserschutzes umgesetzt:

- Die Transportöffnung in der Abschirmwand wird mit einer mindestens 1,35 m hohen Schwelle ausgeführt.
- Die Bodenplatte und die umfassenden Wände des Lagerbereiches (Halle 2) werden bis zu einer Höhe von mindestens 1,35 m oberhalb Oberkante Bodenplatte in WU-Beton hergestellt.
- Beide Türen des Lagerbereichs (Halle 2) werden auf mindestens 1,35 m oberhalb der Oberkante der Bodenplatte angeordnet.

Diese Auslegung der TBH-KBR für einen Wasserstand von 2,85 m NN erfüllt auch die Anforderung an „temporäre Maßnahmen“ für das 10.000-jährliche Hochwasser, welches sich aus einem unterstellten fortschreitenden Deichbruch (Breschenbreite 1.000 m, Deichbruch bis auf 2 m NN, Bruchgeschwindigkeit 2,5 m/h) ergeben würde. Für diesen Fall würde sich ein Wasserstand von 2,24 m NN auf dem Betriebsgelände einstellen.

Mit unterstelltem Wellenaufschlag durch Wind von max. 0,5 m würde sich eine maximale Stauhöhe von 2,74 m NN ergeben und läge somit ca. 10 cm unterhalb der Auslegung zum Hochwasserschutz.

Darüber hinaus wurde für die TBH-KBR überobligatorisch das Ereignis „10.000-jährliches Hochwasser mit plötzlichem Deichbruch“ (Wasserstand auf dem Betriebsgelände: 2,85 m NN) betrachtet. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Deich auf einer Länge von 1.000 m bis auf 2 m NN unmittelbar zerstört wird. Dabei handelt es sich um eine theoretische Annahme, die eine Extrembetrachtung darstellt.

Ein Aufschwimmen des Gebäudes im Hochwasserfall ist aufgrund des hohen Eigengewichts der Hallenkonstruktion in Massivbauweise ausgeschlossen.

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Hochwasser ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.4 Erdbeben

Der Standort liegt innerhalb der seismotektonischen Gebietseinheit „Nördliches Niedersachsen und Holstein“. Diese Gebietseinheit zeichnet sich durch eine sehr geringe Erdbebenaktivität aus. Die TBH-KBR wird gegen das für den Standort ermittelte Bemessungserdbeben ausgelegt. Neben der Standsicherheit der Gebäudestruktur, bestehend aus Stützen, massiven Betonwänden und der Betondecke, wird auch die Standsicherheit der gestapelten Gebinde nachgewiesen. Die Krananlage ist dabei in der Parkposition ohne Hublast berücksichtigt und ist in dieser Position absturzsicher.

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Erdbeben ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.5 Erdrutsch

Aufgrund der Topographie und Geologie des Standortes ist ein Erdrutsch mit Einwirkung auf die TBH-KBR nicht zu unterstellen.

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Erdrutsch ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.6 Einwirkung schädlicher Stoffe

Bei Einwirkungen schädlicher Stoffe (z. B. giftiger Gase) sind keine relevanten Beeinträchtigungen der Sicherheit zu befürchten, da sich die TBH-KBR auch ohne die Tätigkeit des Betriebspersonals in einem sicheren Zustand befindet.

Ein Eindringen von korrosiven Stoffen führt aufgrund der langen Karenzzeiten zu keiner Einschränkung der Sicherheit der eingelagerten Gebinde. Betroffene Behälter können langfristig ausgetauscht und somit der Sollzustand wiederhergestellt werden.

Die Freisetzung radioaktiver Stoffe aufgrund des Eindringens schädlicher Stoffe ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.7 Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen

Druckwellen entstehen infolge der Explosion von zündfähigen Gasgemischen oder der Detonation von Explosivstoffen. Die Einwirkungen auf Gebäude sind im Wesentlichen durch die Art und Menge des explosionsfähigen Stoffs sowie den Abstand zwischen dem betroffenen Gebäude und dem Explosionsort bestimmt.

Folgende Ursachen für Druckwellen aus chemischen Reaktionen wurden für die Störfallvorsorge betrachtet:

- (1) Gasfernleitung und Abzweige (entlang Bundesstraße 431),
- (2) Gasflaschenlager (auf dem Kraftwerksgelände),
- (3) Straßen- und Bahntransporte,
- (4) Schiffstransporte brennbarer Gase und explosionsfähiger Stoffe auf der Elbe.

Darüber hinaus wurden folgende potenzielle Ursachen aus zukünftigen Projekten im Zusammenhang mit geplanten Liquid Natural Gas (LNG)-Terminals bewertet, deren Realisierung derzeit jedoch noch nicht absehbar ist:

- (5) LNG Terminal in Stade und Brunsbüttel,
- (6) Schiffstransporte Flüssiggastanker mit sehr großer Gesamtladepazität
- (7) Erdgastransportleitung Brunsbüttel - Hetlingen/Stade.

Die TBH-KBR ist zur Störfallvorsorge gegen solche zu unterstellenden Lasteinwirkungen standsicher gegen Druckwellen bis 150 mbar ausgelegt.

Das Lagergebäude der TBH-KBR hält aufgrund seiner Auslegung und des ausreichenden Sicherheitsabstandes zu möglichen Explosionsorten Druckwellen aus chemischen Reaktionen stand.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Druckwellen aus chemischen Reaktionen ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.8 Von außen übergreifende Brände

Bei einem Brand in der Nähe der TBH-KBR ist ein Übergreifen des Brandes durch Funkenflug auf die Dachabdeckung des Lagergebäudes nicht auszuschließen. Zur Brandbekämpfung steht Löschwasser aus dem Hydrantennetz in der Nähe zur Verfügung.

Ein Übergreifen des Brandes auf das Innere des Lagergebäudes ist wegen der baulichen Abtrennung mit nicht brennbaren Baustoffen nicht zu erwarten.

Das neben dem Lagergebäude als Anbau errichtete Funktionsgebäude bildet einen eigenen Brandabschnitt. Auswirkungen durch einen Brand im Funktionsgebäude auf die gelagerten radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe sind nicht zu unterstellen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund eines von außen übergreifenden Brandes ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.9 Bergschäden

Aufgrund der Lage des Standortes sind Bergschäden nicht zu betrachten.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund von Bergschäden ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.10 Einwirkungen aus benachbarten kerntechnischen Anlagen am Standort

In unmittelbarer Nachbarschaft befinden sich das KBR und das Standortzwischenlager. Ein gleichzeitiger Leistungsbetrieb des KBR und ein Betrieb der TBH-KBR findet nicht statt. Somit sind keine Wechselwirkungen zwischen dem laufenden KBR und dem Betrieb des TBH-KBR zu besorgen.

Ein Umsturz des Kamins (Höhe ca. 100 m) ist wegen der großen Entfernung zur TBH-KBR (ca. 300 m) nicht zu betrachten.

Mögliche Einwirkungen auf die eingeschlossenen radioaktiven Stoffe aus dem Restbetrieb des KBR sind durch den Abstand zum KBR und die vorhandenen baulichen Umschließungen ausgeschlossen.

Mögliche Einwirkungen auf die eingeschlossenen radioaktiven Stoffe aus dem Betrieb des Standortzwischenlagers am Standort sind durch die vorhandenen baulichen Umschließungen ausgeschlossen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen aufgrund benachbarter kerntechnischer Anlagen ist somit nicht zu unterstellen.

7.3.11 Flugzeugabsturz

Der Flugzeugabsturz ist entsprechend ESK-Leitlinien /12/ ein auslegungsüberschreitendes Ereignis. Das Schadensereignis Flugzeugabsturz wurde für die geplante TBH-KBR untersucht. Basis der Analysen waren gemäß den ESK-Leitlinien /12/ die Lastannahmen aus den RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren /27/. Neben den mechanischen Einwirkungen wurden auch die thermischen Einwirkungen aufgrund des Treibstoffbrandes untersucht.

Die sich ergebenden Dosiswerte beim Szenario „Absturz eines Militärflugzeugs“ unterschreiten die Dosisgrenzwerte der Notfall-Dosiswerte-Verordnung /28/. Maßnahmen des Katastrophenschutzes sind demnach bei diesem Ereignis nicht erforderlich. Gleiches gilt für das Szenario „Absturz eines Zivilflugzeuges“ auf die TBH-KBR. Auch dabei werden die Dosisgrenzwerte der Notfall-Dosiswerte-Verordnung unterschritten und somit keine Maßnahmen des Katastrophenschutzes erforderlich.

7.4 Zusammenfassung der Ereignisbetrachtung

Bei keinem der für die TBH-KBR betrachteten möglichen Ereignisabläufe sind Strahlenexpositionen in der Umgebung zu erwarten, die den festgelegten Grenzwert für die Störfallexposition nach § 104 StrlSchV /11/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /11/ von 50 mSv (Störfallplanungswert) auch nur annähernd erreichen.

Bei den betrachteten Flugzeugabsturzscenarien werden die Dosisgrenzwerte der Notfall-Dosiswerte-Verordnung /28/ unterschritten. Maßnahmen des Katastrophenschutzes sind demnach bei diesen Ereignissen nicht erforderlich.

8. ABSCHLUSS DES BETRIEBES

Nach Beendigung der Zwischenlagerung erfolgt eine Überprüfung des Lagergebäudes und der technischen Einrichtungen auf Kontamination. Nach Freigabe kann das Gebäude aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen und einer weiteren Nutzung bzw. dem Abriss zugeführt werden.

9. AUSWIRKUNGEN AUF DIE IN § 1 A AtVfV GENANNTE SCHUTZGÜTER

Für die Errichtung und den Betrieb der TBH-KBR ergibt sich eine UVP-Pflicht nach § 6 UVPG /9/ i. V. m. der Liste der UVP-pflichtigen Vorhaben in Anlage 1 zum UVPG /9/. Gemäß Nr. 11.4 der Anlage 1 zum UVPG /9/ ist für die TBH-KBR eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls durchzuführen. PEL hat sich jedoch entschieden, auch für die TBH-KBR einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht, /10/) vorzulegen. Die UVP umfasst nach § 1 a AtVfV /29/ die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen bedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Grundlage der Umweltverträglichkeitsprüfung ist der Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht, /10/), der im Auftrag der PEL erstellt wurde. Er enthält insbesondere eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen für die Errichtung und den Betrieb der TBH-KBR auf die oben genannten Schutzgüter einschließlich ihrer Wechselwirkungen untereinander. Der UVP-Bericht /10/ wird im Rahmen des Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahrens mit ausgelegt.

Die Ergebnisse des UVP-Berichts /10/ zeigen, dass die Errichtung und der Betrieb der TBH-KBR keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen bzw. bedeutsame Beeinträchtigungen auf die o. g. Schutzgüter aus allen zu betrachtenden Wirkungen, Wirkungspfaden und Wechselwirkungen bedingen bzw. durch Kompensations- und Vermeidungsmaßnahmen ausgeglichen oder vermieden werden können.

Die von § 3 Abs. 1 Nr. 1f AtVfV /29/ geforderte Beschreibung der Auswirkungen der dargestellten Direktstrahlung und Abgabe radioaktiver Stoffe auf die in § 1a AtVfV /29/ genannten Schutzgüter erfolgt durch die Betrachtung hinsichtlich der potenziellen Expositionen auf den Menschen in den entsprechenden Kapiteln. Dies ist aus den im Anhang II (Kapitel 4.2) des UVP-Berichts /10/ genannten Gründen abdeckend. Wechselwirkungen mit sonstigen Stoffen sind ausgeschlossen.

10. SCHLUSSBETRACHTUNG

Am Standort Brokdorf soll eine TBH-KBR für radioaktive Abfälle und radioaktive Reststoffe errichtet werden. Der Standort ist sowohl für die Errichtung als auch den Betrieb der TBH-KBR geeignet. So erfüllen sowohl die verkehrstechnischen Anbindungen als auch die standortspezifischen Gegebenheiten hinsichtlich Meteorologie, Hydrologie, Geologie, Seismik und Radiologie die Anforderungen für die Errichtung und den Betrieb der TBH-KBR.

Die TBH-KBR nimmt radioaktive Abfälle und radioaktive Reststoffe aus dem Betrieb und Abbau des KBR auf. Die Lagerung in geeigneten Verpackungen erfolgt bis zum Abtransport in

- ein Endlager oder ein zentrales Bereitstellungslager des Bundes,
- ein anderes Zwischenlager oder
- eine Behandlungs- oder Konditionierungseinrichtung (hierzu zählt auch der Rücktransport in das KBR).

Die TBH-KBR ist in ein Lager- und Funktionsgebäude unterteilt. Das Lagergebäude wiederum ist unterteilt in einen Verlade- (Halle 1) und einen Lagerbereich (Halle 2). Alle Gebäude sind sowohl funktional als auch baulich getrennt. In der TBH-KBR werden die erforderlichen Einrichtungen für die Zwischenlagerung und Pufferlagerung von radioaktiven Abfällen und radioaktiven Reststoffen installiert. Benötigt werden Einrichtungen für Ein-, Um- und Auslagerungsvorgänge, den Betrieb sowie die Überwachung und die Dokumentation.

Gemäß der StrlSchV /11/ werden Strahlenschutzbereiche eingerichtet und überwacht. Dazu gehören auch Maßnahmen zur Personen- und Anlagenüberwachung sowie zum Personenschutz. Dadurch ist der Schutz von Bevölkerung und Umwelt sichergestellt.

Die TBH-KBR stellt durch passiv wirkende Einrichtungen die Einhaltung der Schutzziele sicher. Zusätzlich werden der Betrieb und die Überwachung des Gebäudes, der Umwelt und der Personen durch aktiv wirkende Einrichtungen unterstützt bzw. ermöglicht.

Für die Auslegung der TBH-KBR wurden die Einwirkungen aus gestörtem Betrieb, aus Störfällen und auch aus auslegungsüberschreitenden Ereignissen analysiert und berücksichtigt. In allen betrachteten Störfällen unterschreiten die möglichen Auswirkungen die Dosisgrenzwerte gemäß § 104 StrlSchV /11/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /11/ deutlich. Auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen werden die Dosisgrenzwerte der Notfall-Dosiswerte-Verordnung /28/ unterschritten, d. h. es werden keine Maßnahmen des Katastrophenschutzes notwendig.

Die geplante TBH-KBR ist somit geeignet, die radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe sicher bis zum Abtransport bereitzustellen.

11. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Abfall, radioaktiver	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen, ausgenommen Ableitungen im Sinne des § 99 StrlSchV.
Abfallgebinde	Einheit aus radioaktivem Abfall und Behälter.
Abfallprodukt	Verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung.
Aktivität	Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).
Äquivalentdosis	Das Produkt aus der Energiedosis (absorbierte Dosis) und dem Qualitätsfaktor. Der Qualitätsfaktor berücksichtigt die unterschiedliche biologische Wirksamkeit verschiedener Strahlungsarten. Beim Vorliegen mehrerer Strahlungsarten und -energien ist die gesamte Äquivalentdosis die Summe der ermittelten Einzelbeträge. Die Maßeinheit ist das Sievert (Sv).
Becquerel	Einheit der Aktivität eines Radionuklids; Die Aktivität beträgt 1 Becquerel (Bq), wenn von der vorliegenden Menge eines Radionuklids 1 Atomkern pro Sekunde zerfällt.
Behälter	Behälter entsprechend den Behältergrundtypen und 20'-Container.
Behältergrundtyp	Behältergrundtypen gemäß Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 2014) – Endlager Konrad, Anhang 1, Tabelle 1 /14/.
Betriebsgelände	<p>Grundstück, auf dem sich kerntechnische Anlagen, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung und Anlagen im Sinne des § 9 a Abs. 3 Satz 1 zweiter Satzteil des AtG oder Einrichtungen befinden und zu dem der Strahlenschutzverantwortliche den Zugang oder auf dem der Strahlenschutzverantwortliche die Aufenthaltsdauer von Personen beschränken kann, § 1 Abs. 3 StrlSchV.</p> <p>Am Standort Brokdorf ist das Betriebsgelände durch den Massivzaun umgrenzt.</p>
Betriebshandbuch	Regelungen/Anweisungen für das Personal für den Betrieb der TBH-KBR einschließlich der Betriebsordnungen.

Brandabschnitt	Bereich von Gebäuden, dessen Umfassungsbauteile (Wände, Decken, Abschlüsse von Öffnungen, Abschottungen von Durchbrüchen, Fugen) so widerstandsfähig sind, dass eine Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Gebäudeteile verhindert wird.
Dekontamination	Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.
Dosimeter	Messgerät zur Bestimmung der Dosis.
Dosis, effektive	Summe der gewichteten Organdosen in Geweben oder Organen des Körpers durch äußere oder innere Strahlenexposition. Die Maßeinheit ist das Sievert (Sv).
Dosisleistung	Quotient aus Dosis und Zeit; wird im Strahlenschutz z. B. in Millisievert je Stunde (mSv/h) angegeben.
Endlager Konrad	Anlage des Bundes, in der radioaktive Abfälle wartungsfrei, zeitlich unbefristet und sicher geordnet beseitigt werden sollen.
Endlagerung	Wartungsfreie, zeitlich unbefristete und sichere Lagerung von radioaktivem Abfall.
Exposition	Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.
Fortluft	In das Freie abgeführte Abluft.
Gebinde	Einheit aus Inhalt und Behälter
Ingestion	Aufnahme von radioaktiven Stoffen durch Nahrungsmittel und Trinkwasser.
Inhalation	Aufnahme von radioaktiven Stoffen durch Einatmen.
Inkorporation	Aufnahme von radioaktiven Stoffen in den menschlichen Körper.
Konditionierung	Herstellung von Abfallgebinden durch Behandlung und/oder Verpackung von radioaktivem Abfall.
Kontamination	Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen.
Kontrollbereich	Zutrittsbeschränkter Strahlenschutzbereich nach § 52 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 StrlSchV, der von Personen nur betreten werden darf, wenn sie zur Durchführung oder Aufrechterhaltung der darin vorgesehenen Betriebsvorgänge tätig werden müssen.
Ortbeton	Beton, der an dem Ort erhärtet, an dem er verbaut wird.
Ortsdosis	Äquivalentdosis, die an einem bestimmten Ort gemessen wird.

Ortsdosisleistung	In einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Ortsdosis dividiert durch die Länge des Zeitintervalls; wird z. B. in Millisievert je Stunde (mSv/h) oder Mikrosievert je Stunde (μ Sv/h) angegeben.
Personendosis	Äquivalentdosis, gemessen mit den in Anlage 18 Teil A StrlSchV angegebenen Messgrößen an einer für die Exposition repräsentativen Stelle der Körperoberfläche. Die Maßeinheit ist das Sievert (Sv).
Pufferlagerung	Temporäres Unterbringen von ausgebauten Anlagenteilen und von radioaktiven Stoffen auf geeigneten Flächen oder in geeigneten Räumen im Rahmen ihrer Bearbeitung (z. B. Dekontamination, Zerlegung) beziehungsweise Behandlung (z. B. Konditionierung) oder Transportbereitstellung.
Reststoff, radioaktiv	<p>Radioaktive Stoffe, aus- oder abgebaute radioaktive Anlagenteile, Gebäudeteile (Bauschutt) und aufgenommener Boden sowie bewegliche Gegenstände, die kontaminiert oder aktiviert sind, bei denen der Verwertungs- bzw. Entsorgungsweg noch nicht entschieden ist, bis zur Entscheidung des Genehmigungsinhabers, dass sie dem radioaktiven Abfall zuzuordnen sind. Der Reststoff in diesem Sinne kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der eigenen oder einer anderen Anlage verwertet werden, wobei radioaktive Abfälle anfallen können, oder • sofort oder nach Abklinglagerung nach §§ 31 – 42 StrlSchV freigegeben werden.
Sperrbereich	<p>Zum Kontrollbereich gehörende Bereiche, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann.</p> <p>Die Sperrbereiche sind mit dem Strahlenwarnzeichen und dem Zusatz "Sperrbereich – Kein Zutritt" gekennzeichnet. Sperrbereiche sind darüber hinaus gegen unkontrolliertes Hineingelangen, auch mit einzelnen Körperteilen, abgesichert.</p>
Strahlenexposition	Siehe Exposition
Strahlenschutz- beauftragter	Fachkundiger Betriebsangehöriger, der vom Strahlenschutzverantwortlichen (§ 69 StrlSchG) unter schriftlicher Festlegung der Aufgaben, innerbetrieblichen Entscheidungsbereiche und Befugnisse nach § 70 StrlSchG schriftlich bestellt ist.
Strahlenschutzbereiche	Betriebliche Bereiche gemäß § 52 StrlSchV: Überwachungsbereich, Kontrollbereich und Sperrbereich, letzterer als Teil des Kontrollbereichs.

Strahlung, ionisierende	Es wird unterschieden zwischen Gammastrahlung und Teilchen-, wie z. B. Alpha-, Beta- oder Neutronenstrahlung.
Transportbereitstellung	Siehe Pufferlagerung.
Überwachungsbereich	Zutrittsbeschränkter Strahlenschutzbereich nach § 52 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 StrlSchV, der von Personen nur betreten werden darf, wenn sie darin eine dem Betrieb dienende Aufgabe wahrnehmen oder Besucher sind.
Verpackung	Siehe Behälter
Wiederkehrende Prüfungen	Prüfungen, die aufgrund von Rechtsvorschriften, Auflagen der zuständigen Behörden oder aufgrund anderweitiger Festlegungen im Allgemeinen in regelmäßigen Zeitabständen oder aufgrund bestimmter Ereignisse durchgeführt werden.
Zwischenlagerung	Lagerung radioaktiver Abfälle mit dem Ziel der Verbringung in ein anderes Zwischenlager, in ein zentrales Bereitstellungslager des Bundes oder in ein Endlager.

12. QUELLENVERZEICHNIS

- /1/ PreussenElektra GmbH, Antrag auf Genehmigung zum Umgang nach § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) zum Umgang mit radioaktiven Stoffen in einer neu zu errichtenden Transportbereitstellungshalle für radioaktive Abfälle und Reststoffe, 08.12.2017
- /2/ Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2510) geändert worden ist
- /3/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2510) geändert worden ist
- /4/ Beitrittsschreiben zum Antrag auf Genehmigung zum Umgang nach § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) zum Umgang mit radioaktiven Stoffen in einer neu zu errichtenden Transportbereitstellungshalle für radioaktive Abfälle und Reststoffe, Kernkraftwerk Brokdorf GmbH Co. oHG, 07.10.2019
- /5/ PreussenElektra GmbH, Antrag nach § 12 StrlSchG zum Umgang mit radioaktiven Stoffen in einer neu zu errichtenden Transportbereitstellungshalle für radioaktive Abfälle und Reststoffe vom 08.12.2017; hier: Befreiung von Ablieferungspflicht nach § 5 AtEV, 24.03.2020
- /6/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung – AtEV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)
- /7/ Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)
- /8/ Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22. Januar 2009 (GVOBl. 2009, 6), zuletzt geändert am 01. Oktober 2019 (GVOBl. S. 398)
- /9/ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513) geändert worden ist

- /10/ PreussenElektra GmbH, Kernkraftwerk Brokdorf, Errichtung und Betrieb einer Transportbereitstellungshalle (TBH) für radioaktive Abfälle und Reststoffe (UVP-Bericht)
- /11/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036)
- /12/ ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (Revidierte Fassung vom 10. Juni 2013)
- /13/ KTA 2201.1, Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen;
Teil 1: Grundsätze
- /14/ Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 2014) Endlager Konrad
- /15/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 2019 (BGBl. I S. 258)
- /16/ DGUV Vorschrift 52, Krane, August 2013
- /17/ DIN EN 62305
Blitzschutz
- /18/ DIN 4102
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- /19/ DIN 14095: 2007-05
Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen
- /20/ Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A2.3 – Fluchtwege und Rettungswege, Flucht- und Rettungsplan, Ausgabe August 2007, zuletzt geändert GMBI. 2017, S. 8
- /21/ DIN 14096:2014-05
Brandschutzordnung - Regeln für das Erstellen und das Aushängen
- /22/ Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebaurichtlinie – MindBauR) von Juli 2014

- /23/ KTA 1201, Anforderungen an das Betriebshandbuch
Fassung 2015-11
- /24/ KTA 1404, Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken
Fassung 2013-11
- /25/ KTA 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit
Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken
Fassung 2019-11
- /26/ DIN 25422:2013-06
Aufbewahrung und Lagerung radioaktiver Stoffe – Anforderungen an
Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und
Diebstahlschutz
- /27/ RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren,
3. Ausgabe vom 14. Oktober 1981 (BAnz. 1982, Nr. 69a) mit den Änderungen:
in Abschnitt 21.1 (BAnz. 1984, Nr. 104)
in Abschnitt 21.2 (BAnz. 1983, Nr. 106) und
in Abschnitt 7 (BAnz. 1996, Nr. 158a) mit Berichtigung (BAnz. 1996, Nr. 214)
und den Anhängen vom 25. April 1979 zu Kapitel 4.2 der 2. Ausgabe der RSK-LL vom
24. Januar 1979 (BAnz. 1979, Nr. 167a)
- /28/ Verordnung zur Festlegung von Dosisgrenzwerten für frühe Notfallschutzmaßnahmen
(Notfall-Dosiswerte-Verordnung – NDWV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)
- /29/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des
Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensordnung - AtVfV) in der Fassung der
Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), die zuletzt durch Artikel 14 der
Verordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034) geändert worden ist

13. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 2-1: Lageplan des Standortes Brokdorf mit 10 km-Umkreis (ohne Maßstab)	13
Abbildung 2-2: Übersichtskarte des Standortes Brokdorf mit Umgebung	14
Abbildung 2-3: Überblick der Verkehrswege in der Nähe des Standortes Brokdorf (ohne Maßstab)...	17
Abbildung 2-4: Häufigkeit für Wind, der in Richtung der Sektoren weht, für das Gesamtjahr	19
Abbildung 2-5: Niederschlag bei Wind in Richtung der Sektoren für das Gesamtjahr (365 Tage)	20
Abbildung 3-1: Stapelhöhe der verschiedenen Behältergrundtypen	32
Abbildung 3-2: Beispielbelegung für den Lagerbereich (Halle 2) der TBH-KBR	32
Abbildung 4-1: Anordnung der TBH-KBR auf dem Betriebsgelände	34
Abbildung 4-2: Schematischer Grundriss der TBH-KBR.....	37
Abbildung 4-3: Schematische Schnittansicht der TBH-KBR.....	37
Abbildung 5-1: Schematische Darstellung der Strahlenschutzbereiche in der TBH-KBR.....	48

14. TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 2-1: Verzeichnis aller Gemeinden, die sich im 10 km-Umkreis befinden	15
Tabelle 2-2: Wasserstände der Elbe und Wasserstand auf dem Betriebsgelände	22
Tabelle 3-1: Behälter	30
Tabelle 3-2: Angaben für die Beispielbelegung.....	33
Tabelle 5-1: Summe der Strahlenexpositionen	56