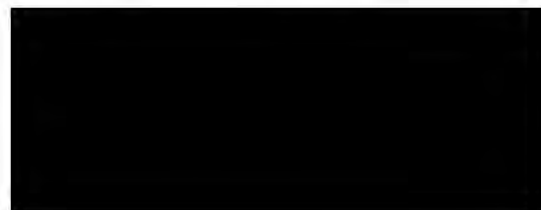


Thema/Anlass

24.08.2021	a
Datum	Revision

**Genehmigungsverfahren Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
 Fachbericht U_15
 Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb**



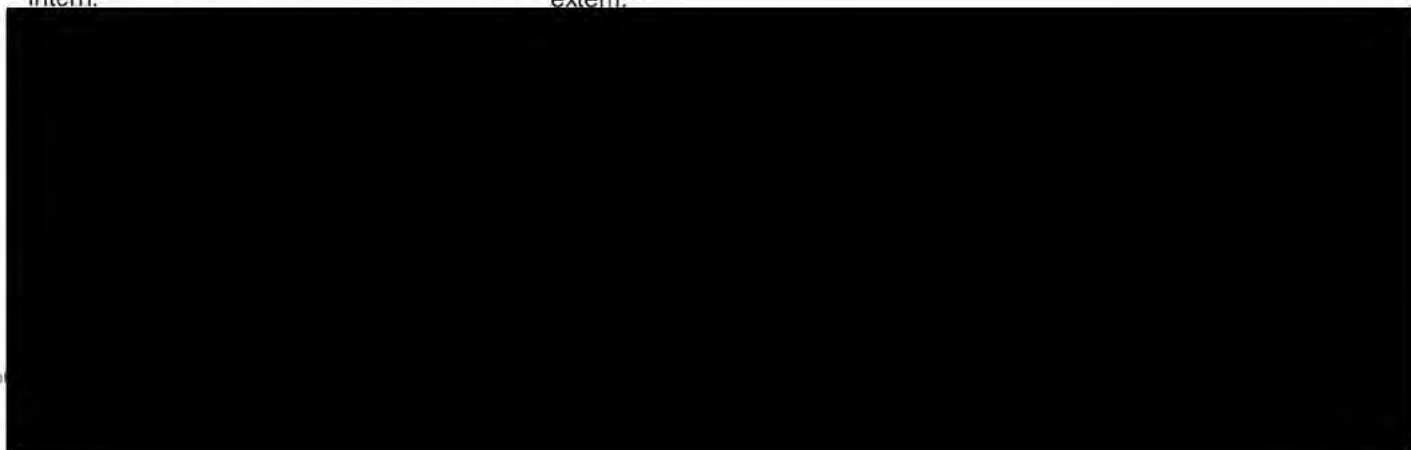
Zusammenfassung Textseiten 78 Anlagen 2

Der vorliegende Arbeitsbericht beschreibt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage das für den Restbetrieb umzusetzende Betriebskonzept. Darüber hinaus erfolgt eine Bewertung der Strukturen, Systeme und Komponenten, ob sie im Restbetrieb sicherheitstechnisch wichtig, betrieblich erforderlich oder nicht mehr erforderlich sind.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

	Geprüft	Geprüft	Geprüft	Freigegeben
Name:				
Abt.-Kurzz.:				
Datum:				
Unterschrift:				

Verteiler (falls nur Zusammenfassung zur Kenntnisnahme: "z.K" anfügen):
 intern: _____
 extern: _____



Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Einleitung	5
2 Ausgangszustand der Anlage	7
2.1 Organisation und Betrieb	7
2.2 Technischer Ausgangszustand.....	8
2.3 Radiologischer Ausgangszustand.....	8
3 Anforderungen aus Sicherheits- bzw. Ereignisanalyse.....	10
4 Schutzzielorientierte Anforderungen im Restbetrieb.....	12
4.1 Radiologisches Sicherheitsziel	12
4.2 Schutzziele.....	15
4.2.1 Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe	16
4.2.2 Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung	18
4.2.3 Übergreifende Hilfsfunktionen.....	35
5 Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten für den Restbetrieb	62
5.1 Klassifizierungskonzept	62
5.1.1 System mit sicherheitstechnischen Aufgaben hinsichtlich Schutzzieleerfüllung (SE)	63
5.1.2 Betrieblich erforderliches System (BE)	63
5.1.3 Stillzulegende nicht mehr erforderliches System (NE).....	63
5.1.4 Systemabstufung	63
5.2 Systemeinstufung	64
6 Restbetriebshandbuch	66
6.1 Regelungen im RBHB für den Abbau	66
6.1.1 Stillsetzung von Strukturen, Systemen und Komponenten.....	67
6.1.2 Abbau von Strukturen, Systemen und Komponenten.....	68
6.1.3 Reststoffbearbeitung.....	68
7 Begriffsbestimmung	70
8 Quellenangaben.....	73

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Tabelle A1: Klassifizierung der Systeme, Auflistung der SE, BE und NE-klassifizierten Strukturen, Systeme und Komponenten einschließlich Nennung der Rang I oder II Einstufung (strukturiert gemäß den entsprechenden Abschnitten .3, .4, .5, .6 aus dem BHB Teil 2 Kap. 1.5 /5/)
- Anlage 2: Tabelle A2: Klassifizierung der Systeme, Auflistung der als NE eingestufteten Strukturen, Systeme und Komponenten einschließlich Nennung der Rang III Einstufung (strukturiert gemäß dem entsprechenden Abschnitt .5 aus dem BHB Teil 2 Kap. 3.10 /6/)

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Schematische Darstellung des Verlaufes der Baustromringe und einer möglichen Anordnung von Netzstationen 52

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 4-1: Gebäude, die die Barriere zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen „Einschluss der radioaktiven Stoffe“ darstellen 17
- Tabelle 4-2: Maßnahmen und Systeme zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen (S1 – S5) des Schutzziels „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ 34
- Tabelle 4-3: Liste der relevanten elektrischen Verbraucher bei Netzausfall in KKK..... 54
- Tabelle 4-4: Maßnahmen und Systeme der Hilfsfunktionen zur Unterstützung der Schutzziele 60

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Abkürzungsverzeichnis

ASR	Technische Regel für Arbeitsstätten
BE	Betrieblich Erforderlich
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung
BHB	Betriebshandbuch im Leistungsbetrieb
BMI	Bundesministerium des Inneren
BSO	Brandschutzordnung
ESK	Entsorgungskommission
EVA	Einwirkungen von außen
EVI	Einwirkungen von innen, Einwirkungen von innen
FSD	Full-System-Dekontamination
IHAO	Instandhaltungs- und Abbauordnung
IMS	Integriertes Managementsystem
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
NE	Nicht Erforderlich
ODL	Ortsdosisleistungsmessung
PBO	Personelle Betriebsordnung
QMS	Qualitätsmanagementsystem
RAO	Reststoff- und Abfallordnung
RBHB	Restbetriebshandbuch
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie Emission-Immission
SE	Sicherheitstechnisch Erforderlich
SSO	Strahlenschutzordnung
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SZOG	Schutzzielorientierten Gliederung des kerntechnischen Regelwerks
WKP	Wiederkehrende Prüfungen

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

1 Einleitung

Am 24. August 2015 hat die Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG /R-1/ auf Stilllegung und Abbau gestellt /1/. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerkes Krümmel wurde der Sicherheitsbericht /2/ vorgelegt. Mit Fachberichten zum Sicherheitsbericht werden die Darstellungen im Sicherheitsbericht vertieft.

Der vorliegende Arbeitsbericht beschreibt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage das für den Restbetrieb umzusetzende Betriebskonzept. Darüber hinaus erfolgt eine Bewertung der Strukturen, Systeme und Komponenten, ob sie im Restbetrieb sicherheitstechnisch wichtig, betrieblich erforderlich oder nicht mehr erforderlich sind. Im Rahmen des Abbaufortschritts wird diese Bewertung im aufsichtlichen Verfahren gemäß RBHB Teil 2 Kap. 1.6 „Änderungen, Instandhaltung“ /11/ ggf. angepasst.

Ziel des Betriebskonzeptes ist es, einen sicheren und effizienten Abbau und Restbetrieb des Kernkraftwerkes Krümmel zu ermöglichen. Dafür wird dargestellt, welche personellen, technischen und organisatorischen Maßnahmen bestehen, um dieses Ziel zu erreichen.

Das Betriebskonzept setzt sich aus einer Reihe von Teilbetriebskonzepten zu Einzelaspekten für den Abbau zusammen, die in verschiedenen Fachberichten konzeptionell dargelegt werden:

- Ausgangszustand der Anlage
 - Fachbericht U_1.1 Technischer Anlagenzustand
 - Fachbericht U_1.2 Radiologisches Inventar
 - Anlage 1: Bewertung der Brennstoff-Situation
 - Anlage 2: Aktivierungsberechnung
 - Fachbericht U_1.3 Masseninventar
- Strahlenschutz und Exposition im Abbau
 - Fachbericht U_4 Berechnung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel
 - Anlage 1: Berechnung der potentiellen Strahlenexposition durch Direktstrahlung infolge der auf dem Gelände des Kernkraftwerkes Krümmel vorgesehenen Pufferlagerung während des Abbaus der Anlage
 - Anlage 2: Berechnung der Strahlenexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser während des Restbetriebs des Kernkraftwerkes Krümmel
 - Anlage 3: Berechnung der potentiellen Strahlenexposition durch Ableitungen mit der Fortluft des Kernkraftwerkes Krümmel unter Verwendung des Lagrange-Partikelmodells ARTM
 - Fachbericht U_10.1 Anlagenüberwachung
 - Fachbericht U_10.2 Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung
- Abbau
 - Fachbericht U_2.1 Abbaueinrichtungen - und verfahren
 - Fachbericht U_2.2 Abbau der RDB-Einbauten, des RDB und des SHB
 - Fachbericht U_2.3 Abbaumaßnahmen im Reaktor-gebäude
 - Fachbericht U_2.4 Abbau von Großkomponenten im Maschinenhaus
 - Fachbericht U_2.5 Abbau der Systeme im Maschinenhaus
 - Fachbericht U_2.6 Abbaumaßnahmen in Gebäuden außer dem Reaktorgebäude und dem Maschinenhaus

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- Entsorgung
 - Fachbericht U_7.1 Umgang mit radioaktiven Stoffen - Entsorgungskonzept
 - Fachbericht U_7.2 Konzept zur radiologischen Charakterisierung der Anlage KKK im Hinblick auf den Rückbau
 - Fachbericht U_7.3 Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen, die nicht als radioaktiver Abfall entsorgt werden - Freigabe
 - Fachbericht U_7.4 Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung
 - Fachbericht U_7.5 Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe
 - Fachbericht U_7.6 Konzept für die Bearbeitung von radioaktiven Abfällen
 - Fachbericht U_8 Entsorgung konventioneller Abfälle
 - Fachbericht U_16 Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen
- Sicherheit
 - Fachbericht U_5 Ereignisanalyse für den Restbetrieb der Anlage
 - Anlage 1: Ermittlung der radiologischen Auswirkungen von im Restbetrieb des KKK zu bewertenden Ereignissen
 - Anlage 2: Berechnung der Strahlenexposition infolge eines Flugzeugabsturzes auf das auf dem Gelände des Kernkraftwerks Krümmel vorgesehene Pufferlager
 - Fachbericht U_6 Brandschutzkonzept für den Restbetrieb des KKK
 - Fachbericht U_11 Konzept für die Anlagensicherung im Restbetrieb
- Beschreibung der Infrastruktur
 - Fachbericht U_3.1 Lüftungsanlagen in der Restbetriebsphase des KKK
 - Fachbericht U_3.2 Abwasser- und Konzentrataufbereitungsanlagen
 - Fachbericht U_3.3 Elektrische Energieversorgung in der Restbetriebsphase des KKK
 - Anlage: Abschätzung der Netzersatzleistung für den Restbetrieb der Anlage
 - Fachbericht U_3.4 Medienver- und -entsorgung im Restbetrieb des KKK
 - Fachbericht U_3.5 Wasserreinigungssysteme in der Restbetriebsphase des KKK
 - Fachbericht U_3.6 Kommunikationseinrichtungen in der Restbetriebsphase des KKK
- Betriebliche Aspekte
 - Fachbericht U_9 Konzept zum KKK-Managementsystem im Restbetrieb
 - Fachbericht U_12 Verwendung von Raumbereichen und deren verfahrensrechtliche Zulassung
 - Fachbericht U_13.1 Erhalt der Fachkunde während der Stilllegung und des Abbaus
 - Fachbericht U_13.2 Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen
 - Fachbericht U_14 Angaben zum Arbeitsschutz

Die Regelungen des Restbetriebes sind im RBHB festgeschrieben. Das RBHB besteht aus BHB-Kapiteln des Nachbetriebes und den entsprechenden Kapiteln des Restbetriebes, die an die geänderten Anforderungen angepasst bzw. ergänzt werden. Das hier dargelegte Betriebskonzept sowie die Teilbetriebskonzepte fließen in diese Anpassung ein. Die von diesen Anpassungen betroffenen RBHB-Kapitel können dem KKK-Arbeitsbericht „Aufbau des RBHB“ /23/ entnommen werden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

2 Ausgangszustand der Anlage

2.1 Organisation und Betrieb

Bis zur ersten Kritikalität der Anlage im September 1983 wurden die verschiedenen Bau- und Anlagenteile im Rahmen von atomrechtlichen Genehmigungsverfahren in vierzehn Teilerrichtungsgenehmigungen genehmigt und errichtet. Am Ende der nicht-nuklearen Inbetriebsetzungsphase wurde die erste Betriebsgenehmigung am 14.09.1983 erteilt. Nach vier Betriebszyklen erhielt die Anlage am 11.04.1988 die unbefristete zweite Betriebsgenehmigung:

„Diese zweite Betriebsgenehmigung umfasst auf dieser Grundlage nach Maßgabe der in diesem Bescheid aufgeführten Genehmigungsunterlagen und inhaltlichen Beschränkungen alle für den Betrieb der Gesamtanlage erforderlichen Betriebsvorgänge, insbesondere auch den Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen, die für den genehmigten Betrieb der Anlage einschließlich aller damit zusammenhängenden Betriebsvorgänge benötigt werden oder im Rahmen dieses genehmigten Betriebes entstehen, die Brennelementwechsel sowie die Anlieferung und den Abtransport von Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen innerhalb des Anlagengeländes.“ (Zitat: 2. Betriebsgenehmigung KKK)

Entsprechend den inhaltlichen Beschränkungen der 1. Betriebsgenehmigung, die sich in der inhaltlichen Beschränkungen der 2. Betriebsgenehmigung für die Ziffer 3.2 und 3.3 fortsetzen, ist die erforderliche Schadensvorsorge nachzuweisen. Ab dem Jahr 2012 legt KKK zum Nachweis der erforderlichen Schadensvorsorge einen Jahresbericht vor /4/.

Mit den erteilten Teilerrichtungsgenehmigungen und den Betriebsgenehmigungen waren die technischen Einrichtungen und organisatorischen Unterlagen wie u. a. das Betriebshandbuch (BHB) und die Prüfliste (Teil des Betriebshandbuchs) genehmigt. Beide Unterlagen sind im Rahmen des Aufsichtsverfahrens ständig an die sich ändernden Randbedingungen des Betriebes angepasst worden. Es erfolgten größere BHB-Anpassungen im Rahmen der Übergänge des Betriebszustands zunächst in den längerfristigen Stillstandsbetrieb und zuletzt in den Nachbetrieb (siehe BHB Teil 2 Kap. 1.5 Rev. g), um die aus der erfolgten Verlagerung in das Lagerbecken bzw. schließlich Entfernung aus der Anlage von Brennelementen und Brennstäben resultierende Reduzierung erforderlicher Strukturen, Systeme und Komponenten im BHB abbilden zu können.

Im Jahresbericht werden für den jeweiligen Berichtszeitraum durchgeführte technische (Änderungsanträge und Instandhaltung), administrative (z. B. wiederkehrenden Prüfungen und Auflagenerfüllungen) und organisatorische Maßnahmen (z. B. Sicherheitsmanagement, Umweltaspekte, Arbeitsschutzaspekte) dargestellt. Es wird nachgewiesen, dass der System- und Komponentenzustand genehmigungskonform ist und die erforderliche Schadensvorsorge für die Gesamtanlage im Nachbetrieb für das Betriebsjahr 2020 gegeben ist. Damit wird sichergestellt, dass die Strukturen, Systeme und Komponenten auch bei Eintritt in den Restbetrieb dem Stand von Wissenschaft und Technik genügen, solange sich aus dem Restbetrieb keine höheren Anforderungen an diese ergeben.

Darüber hinaus verfügt die Anlage über ein Managementsystem. Das Managementsystem umfasst das Qualitätsmanagementsystem (QMS) neben anderen Managementsystemen wie Sicherheitsmanagement, Umweltschutz, Energiemanagement, Arbeitssicherheit oder Gesundheitsschutz wird als integrierten Managementsystems (IMS) des KKK bezeichnet. Das IMS wurde in den letzten Jahren weiter entwickelt und wird ständig an sich ändernde Randbedingungen angepasst.

Auf die Anlagensicherung mit ihren Maßnahmen und zugrundeliegenden Regelwerken wird hier nicht eingegangen. Stattdessen wird diese im Fachbericht U_11 „Konzept für die Anlagensicherung im Restbetrieb“ /U-37/ beschrieben, in dem auch auf die Aspekte der Bewachung und des Zutritts eingegangen wird.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

2.2 Technischer Ausgangszustand

Die Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlosch mit der 13. Novelle des AtG /R-1/ vom 06.08.2011. Die Anlage befindet sich im Nachbetrieb. Mit den jeweiligen Übergängen der Anlage in die Phasen

- Stillstandsbetrieb
- Längerfristiger Stillstandsbetrieb
- Nachbetrieb

änderten sich auch die Anforderungen an die verschiedenen Strukturen, Systeme und Komponenten. Ebenso erfolgt eine kontinuierliche Anpassung des BHB Teil 2 Kap. 1.5 „Auflagen und Voraussetzungen im Nachbetrieb“ /22/ an die Bedingungen des Stillstands- bzw. Nachbetriebs. Der zu betreibende System- und Anlagenumfang wurde auf den jeweiligen Anlagenzustand angepasst. Strukturen, Systeme und Komponenten konnten in den verschiedenen Phasen außer Betrieb genommen werden, wenn sie weder zur Einhaltung der weiterhin relevanten Schutzziele, noch betrieblich weiter genutzt werden sollten. Im Fachbericht U_1.1 „Technischer Anlagenzustand“ /U-1/ ist der technische Anlagenzustand im Nach- bzw. Restbetrieb beschrieben.

2.3 Radiologischer Ausgangszustand

Brennelemente und Brennstäbe sind vollständig aus der Anlage entfernt. Im Fachbericht U_1.2 „Radiologisches Inventar“ /U-2/ sowie seiner Anlage 1 /U-3/ wird gezeigt, dass in die Anlage maximal 12,8 g Spaltstoff eingetragen wurde. Nach der im Jahr 2016 durchgeführten Systemdekontamination verbleiben hiervon unter konservativen Annahmen weniger als 1,3 g in den Systemen. Der Bestand an Spaltstoffen in der Anlage beträgt somit weniger als 15 g, also ist der Zustand der Kernbrennstofffreiheit im Sinne von § 2 AtG (3) /R-1/ erreicht.

Der radiologische Zustand der Anlage KKK zum Zeitpunkt des Beginns des Restbetriebs ist durch folgende wesentliche Merkmale gekennzeichnet:

- Seit der Abschaltung der Anlage aus dem Leistungsbetrieb am 04. Juli 2009 nimmt die Gesamtaktivität kontinuierlich ab.
- Die kurzlebigen radioaktiven Stoffe, insbesondere die radiologisch relevanten Iod-Nuklide, sind zwischenzeitlich abgeklungen.
- Ein wesentlicher Teil der Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten im Kontrollbereich ist nicht oder nur geringfügig kontaminiert.

Gemäß dem Fachbericht U_1.2 /U-2/ und seiner Anlage 2 /U-4/ befindet sich der Hauptanteil der verbleibenden Aktivität im Kristallgitter der Kern- und RDB-Einbauten und Teilen des RDB selbst gebunden (im Wesentlichen Kobalt-60, Nickel-63 und Eisen-55) und damit nicht direkt freisetzbar. Mittels Aktivierungsberechnungen wurde die Aktivität in den Bauteilen des RDB und des Bioschildes auf ca. 5,0E+16 Bq abgeschätzt.

Nur ein kleiner Teil des Aktivitätsinventars liegt als Kontamination vor und befindet sich überwiegend auf den inneren Oberflächen der Anlagenteile. Die durch Kontamination verursachte Aktivität der Bauteile wird im Fachbericht U_1.2 /U-2/ auf ca. 1,0E+13 Bq abgeschätzt und liegt damit ca. drei Größenordnungen unter dem Beitrag aus der Aktivierung.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Kontaminationen an Innenoberflächen von Anlagenteilen sind dort vorhanden, wo diese von radioaktiven Betriebsmedien durchströmt wurden. Dies betrifft insbesondere den Wasser-Dampf-Kreislauf und anbindende Systeme.

Neben der Kontamination an Strukturen, Systemen und Komponenten können auch geringe Kontaminationen an Außenoberflächen innerhalb des Kontrollbereichs, z. B. auf Wänden, Böden und sonstigen Anlagenteilen, vorhanden sein.

Die radioaktiven Betriebsabfälle werden bis zum Beginn des Abbaus nur teilweise aus der Anlage KKK entfernt sein. Die vorhandene Aktivität wird im Fachbericht U_1.2 /U-2/ mit $2,4E+13$ angegeben.

Das noch vorhandene Aktivitätsinventar ist somit überwiegend in den Bauteilen gebunden und auch bei Abbauarbeiten nicht freisetzbar. Ein wesentlich kleinerer Teil besteht aus Kontamination und ist überwiegend auf den Oberflächen in den Anlagenteilen eingeschlossen. Durch Abbauarbeiten kann diese Aktivität freigesetzt werden. Die in Fässern lagernden Betriebsabfälle können bei Umfüllarbeiten oder Transporten freigesetzt werden. Insgesamt jedoch ist das radioaktive Inventar um ca. 4 Größenordnungen gegenüber dem Leistungsbetrieb reduziert, das freisetzbare radioaktive Inventar ist sogar um 8 Größenordnungen reduziert. Damit ist das Gefahrenpotential der Anlage im Restbetrieb durch Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt erheblich gegenüber dem Leistungsbetrieb reduziert.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

3 Anforderungen aus Sicherheits- bzw. Ereignisanalyse

In der Ereignisanalyse U_5 „Ereignisanalyse“/U-23/ werden die möglichen Störungen und Ereignisse im Restbetriebszeitraum aus dem Restbetrieb, wie Einwirkungen von innen und Einwirkungen von außen, aber auch aus dem Abbau und der Reststoffbearbeitung betrachtet. Die Ereignisanalyse enthält in den Anlagen die Berichte

- Anlage 1 Ermittlung der radiologischen Auswirkungen von im Restbetrieb des KKK zu bewertenden Ereignissen /U-24/,
- Anlage 2 Berechnung der Strahlenexposition infolge eines Flugzeugabsturzes auf das auf dem Gelände des Kernkraftwerks Krümmel vorgesehene Pufferlager /U-25/,

in denen die radiologische Bewertung der radiologisch relevanten Ereignisse erfolgt.

Aus der Ereignisanalyse ergeben sich folgende Anforderungen, die bei der Bewertung der Schutzziele zu betrachten sind:

- Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R-6/ wird für stillzulegende Anlagen keine redundante Ausführung von Sicherheitseinrichtungen verlangt. Da auch in der Ereignisanalyse U_5 „Ereignisanalyse“/U-23/ nicht auf redundanten Einrichtungen zur Beherrschung der Ereignisse zurückgegriffen wird, kann auf Redundanzen und deren brandschutztechnische Trennung verzichtet werden. Dies ergibt sich auch aus den Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke /R-43/, die für die Betriebsphase F „Brennelementlagerung“ (Hinweis: die Anlage ist brennelement- und brennstabfrei) bei Karenzzeiten > 10 h fordern keine Redundanz. Da das Gefährdungspotential bei einer brennelement- und brennstabfreien Anlage erheblich unter einer Anlage mit noch vorhandenen Brennelementen und Brennstäben liegt, trifft dies auch auf den Restbetrieb ohne Brennelemente und Brennstäbe zu.
- Die Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke /R-43/ für die Betriebsphase F „Brennelementlagerung“ bei Karenzzeiten > 10 h fordern keine Redundanz, daher ist auch die Annahme eines Einzelfehlers im Stillstand nicht erforderlich. Dies gilt auch für die Ereignisse im Restbetrieb bei brennelement- und brennstabfreier Anlage, da sich aus der Ereignisanalyse U_5 „Ereignisanalyse“/U-23/ ergibt, dass keine aktiven Systeme zur Störfallbeherrschung erforderlich sind, und somit auch die Unterstellung eines zusätzlichen Einzelfehlers keine weiteren Anforderungen an die Ereignisbeherrschung stellt.
- Da die Menge radioaktiver Stoffe, die bei einem Ereignis freigesetzt werden kann, so gering ist, dass nach der Ereignisanalyse Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“/U-23/ die Eingreifrichtwerte des Katastrophenschutzes /R-15/ nicht erreicht werden, besteht keine Notwendigkeit für Notfallmaßnahmen bzw. einer entsprechenden Notfallorganisation im Restbetrieb der Anlage.
- Anforderungen, die aus Einwirkungen von Außen resultieren, werden im Kapitel 4.2.3 betrachtet.
- Z. B. der Volfassaufzug TT73, der Konzentratlagerkran TT79 und der Reaktorgebäudekran UQ01 sind sicherheitstechnisch wichtig und nach KTA 3902 4.2 ausgelegt.
- Aus der Ereignisanalyse Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“/U-23/ kann ferner entnommen werden, dass auf Grund der untersuchten Ereignisabläufe im Restbetrieb, die anders als im Leistungsbetrieb im Restbetrieb ohne thermische und dampfstrahlende Einwirkungen ablaufen, keine über die aus dem Leistungsbetrieb hinausgehenden Anforderungen an die sicherheitstechnisch wichtigen Strukturen, Systeme und Komponenten gestellt werden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- In die Berechnungen zur Exposition der Umgebung aus Störfällen sind von den Strukturen, Systemen und Komponenten nur die den Kontrollbereich umschließende Gebäude in die Berechnungen eingegangen:
 - ZL1 Heiße Werkstatt
 - ZC0 Dekont/Feststofflager
 - ZA Reaktorgebäude
 - ZF Maschinenhaus
 - ZW4 Lagergebäude
 - ZQ0 Fortluftkamin

Weitere grundsätzliche Anforderungen ergeben sich aus der Ereignisanalyse Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“/U-23/ nicht. In der anschließenden Darstellung der Schutzziele und Sicherheitsfunktionen im Kap. 4 werden die jeweiligen Systeme genannt, die diese erfüllen. Zusätzlich wird aufgezeigt, dass die Auslegung des Systems geeignet ist, das zur Sicherheitsfunktion gehörende Ereignis zu beherrschen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4 Schutzzielorientierte Anforderungen im Restbetrieb

4.1 Radiologisches Sicherheitsziel

Das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) § 8 (1) /R-3/ verpflichtet denjenigen, der eine Tätigkeit plant, ausübt oder ausüben lässt, jede unnötige Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden. Nach § 8 (2) StrlSchG /R-3/ ist er verpflichtet, jede Kontamination von Mensch und Umwelt auch unterhalb der Grenzwerte so klein wie möglich zu halten, dabei ist der Stand von Wissenschaft und Technik zu beachten. Nach § 9 StrlSchG /R-3/ ist er darüber hinaus verpflichtet, dafür zu sorgen, dass Dosisgrenzwerte nicht überschritten werden, die im StrlSchG und den zugehörigen Rechtsverordnungen (hier StrlSchV) festgelegt sind.

Durch organisatorische und technische Maßnahmen ist somit zu gewährleisten, dass radiologische Grenzwerte gemäß StrlSchG /R-3/ und StrlSchV /R-2/ beim Abbau eingehalten werden. Die vorzusehenden organisatorischen und technischen Maßnahmen werden anhand von Schutzzielen und zugehörigen Sicherheitsfunktionen gegliedert. Bei Einhaltung der Schutzziele werden auch die radiologischen Grenzwerte eingehalten.

Begrenzung der Exposition durch Störfälle (Ereignisse) (Zitat StrlSchV §104 (1) /R-2/)

(1) Der Strahlenschutzverantwortliche hat dafür zu sorgen, dass bei der Planung baulicher oder sonstiger technischer Schutzmaßnahmen gegen Störfälle in oder an einem Kernkraftwerk, das der Erzeugung von Elektrizität dient, bis zur Stilllegung nach § 7 Absatz 3 des Atomgesetzes unbeschadet der Forderungen des § 8 des Strahlenschutzgesetzes in der Umgebung der Anlage durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung höchstens folgende Körperdosen zugrunde gelegt werden:

- 1. eine effektive Dosis von 50 Millisievert,*
- 2. eine Organ-Äquivalentdosis der Schilddrüse von 150 Millisievert,*
- 3. eine Organ-Äquivalentdosis der Haut, der Hände, der Unterarme, der Füße und Knöchel von jeweils 500 Millisievert,*
- 4. eine Organ-Äquivalentdosis der Augenlinse, der Keimdrüsen, der Gebärmutter und des Knochenmarks (rot) von jeweils 50 Millisievert,*
- 5. eine Organ-Äquivalentdosis der Knochenoberfläche von 300 Millisievert und*
- 6. eine Organ-Äquivalentdosis des Dickdarms, der Lunge, des Magens, der Blase, der Brust, der Leber, der Speiseröhre, der anderen Organe oder Gewebe gemäß Anlage 18 Teil C Nummer 2 Fußnote 1, soweit nicht unter Nummer 4 genannt, von jeweils 150 Millisievert.*

Maßgebend für eine ausreichende Vorsorge gegen Störfälle nach Satz 1 ist der Stand von Wissenschaft und Technik.

Der Nachweis, dass diese Grenzwerte bei Störfällen (Ereignisse) in der Anlage und im Überwachungsbereich eingehalten werden, wird im Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse für den Restbetrieb der Anlage“ /U-23/ geführt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe (Zitat StrlSchV § 99 (1) /R-2/)

(1) Für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung, den sicheren Einschluss und den Abbau von kerntechnischen Anlagen, Anlagen im Sinne des § 9a Absatz 3 Satz 1 erster Halbsatz zweiter Satzteil des Atomgesetzes, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung und Einrichtungen betragen die Grenzwerte der effektiven Dosis der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung 0,3 Millisievert im Kalenderjahr.

(2) Sind für die Einhaltung des Dosisgrenzwerts nach § 80 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes mehrere Tätigkeiten zu betrachten, so hat die zuständige Behörde darauf hinzuwirken, dass auch die Dosisgrenzwerte des Absatzes 1 durch die Gesamtheit der Ableitungen radioaktiver Stoffe aus diesen Tätigkeiten mit Luft oder mit Wasser eingehalten werden.

Für die Stilllegung und den Abbau der Anlage KKK wurden für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft als maximal zulässige Werte beantragt:

Radioaktive Gase

Gesamtabgabe pro Jahr $4,5 \cdot 10^{13}$ Bq
innerhalb von 2 Quartalen $2,3 \cdot 10^{13}$ Bq

Radioaktive Aerosole

Gesamtabgabe pro Jahr $1,5 \cdot 10^{10}$ Bq
Abgabe in 180 aufeinanderfolgenden Tagen $7,4 \cdot 10^{09}$ Bq
Abgabe an einem Tag $1,5 \cdot 10^{08}$ Bq

Für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser werden folgende maximal zulässigen Werte unverändert aus dem Leistungsbetrieb übernommen:

- Die mit dem Wasser aus dem Kraftwerk abgegebene Tritiumaktivität darf im Zeitraum eines Kalenderjahres höchstens $1,85 \cdot 10^{13}$ Bq betragen.
- Die mit dem Wasser aus dem Kraftwerk abgegebenen sonstigen Radionuklide dürfen im Zeitraum eines Kalenderjahres höchstens $5 \cdot 10^{10}$ Bq betragen.

Der Nachweis, dass die Grenzwerte nach § 99 (1) StrlSchV durch die genannten Ableitungen radioaktiver Stoffe im Normalbetrieb der Anlage und im Überwachungsbereich eingehalten werden, wird im Fachbericht U_4 „Berechnung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel“ /U-19/ mit seinen Anlagen

- Anlage 1 „Berechnung der potentiellen Strahlenexposition durch Direktstrahlung infolge der auf dem Gelände des Kernkraftwerkes Krümmel vorgesehenen Pufferlagerung während des Abbaus der Anlage“ /U-20/,
- Anlage 2 „Berechnung der Strahlexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser während des Restbetriebs des Kernkraftwerkes Krümmel“ /U-21/,
- Anlage 3 „Berechnung der potentiellen Strahlexposition durch Ableitungen mit der Fortluft des Kernkraftwerkes Krümmel unter Verwendung des Lagrange-Partikelmodells ARTM“ /U-22/,

geführt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.dorm 22.09.2020

Der Nachweis der Einhaltung dieser Grenzwerte erfolgt durch Monitoring der über den Fortluftkamin bzw. die TR-Abgabeleitung abgegebenen radioaktiven Stoffe und Aufzeichnung der Werte sowie Darstellung in Monats- und Jahresberichten gemäß /R-25/, /R-26/. Im Fachbericht U_10.1 „Anlagenüberwachung“ /U-39/ erfolgt eine detaillierte Darstellung der vorgesehenen Maßnahmen.

Schutz der beruflich exponierten Personen

(1) Der Strahlenschutzverantwortliche hat dafür zu sorgen, dass beruflich exponierte Personen zur Kontrolle und ärztlichen Überwachung vor Aufnahme ihrer Tätigkeit einer der folgenden Kategorien zugeordnet werden:

1. Beruflich exponierte Personen der Kategorie A: Personen, die einer beruflichen Exposition aus Tätigkeiten ausgesetzt sind, die im Kalenderjahr zu einer effektiven Dosis von mehr als 6 Millisievert, einer höheren Organ-Äquivalentdosis als 15 Millisievert für die Augenlinse oder 150 Millisievert für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder einer lokalen Hautdosis von mehr als 150 Millisievert führen kann;

2. Beruflich exponierte Personen der Kategorie B: Personen, die nicht in die Kategorie A eingestuft sind und die einer beruflichen Exposition aus Tätigkeiten ausgesetzt sind, die im Kalenderjahr zu einer effektiven Dosis von mehr als 1 Millisievert, einer höheren Organ-Äquivalentdosis als 50 Millisievert für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder einer lokalen Hautdosis von mehr als 50 Millisievert führen kann.

Die Fachberichte U_10.1 „Anlagenüberwachung“ /U-39/ und U_10.2 „Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung“ /U-40/ stellen die vorgesehenen Überwachungsmaßnahmen zum Schutz der beruflich exponierten Personen dar. Die Umsetzung dieser Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte wird gemäß RBHB Teil 1 Kap. 4 „Strahlenschutzordnung“ (SSO) /8/ überwacht. Auch die weiteren Regelungen zur Organisation des Strahlenschutzes und zur Personen-, Anlagen und Umgebungsüberwachung sind Bestandteil der Strahlenschutzordnung. Die Überwachung der Dosisgrenzwerte und der Dosisinterventionswerte erfolgt mittels eines Dosimetriesystems unter Berücksichtigung der betrieblichen und amtlichen Messergebnisse.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2 Schutzziele

Nach /R-5/ bestehen im Restbetrieb die Schutzziele :

- Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe,
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung.
- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität,
- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme.

Da die Anlage seit dem Jahr 2019 brennelement- und brennstabfrei ist, sind die Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ für den Restbetrieb der Anlage KKK nicht mehr relevant. Alle weiteren Betrachtungen haben daher die Schutzziele

- Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe,
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung

zum Inhalt.

Die hierarchische Gliederung der Anforderungen des Schutzzielkonzeptes an Kernkraftwerke besteht aus vier Niveaus /R-4/:

- Niveau I: Sicherheitsziel
- Niveau II: Schutzziele
- Niveau III: Sicherheitsfunktionen
- Niveau IV: Maßnahmen und Anforderungen zur Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen.

Im Rahmen der schutzzielorientierten Überprüfung des Restbetriebs ist abzufragen, mit welchen Maßnahmen und Strukturen, Systemen und Komponenten (Niveau IV) die Sicherheitsfunktionen (Niveau III) während des Restbetriebs gewährleistet werden, um damit die Schutzziele (Niveau II) zu erfüllen. Das Sicherheitsziel (Niveau I) ist letztlich der Schutz der Bevölkerung vor ionisierender Strahlung bei Störungen und Störfällen bzw. Ereignissen in der Anlage und wird erfüllt, wenn die Sicherheitsfunktionen gewährleistet werden können.

Ziel dieser schutzzielorientierten Betrachtung ist es, zu zeigen, dass die vorhandenen Maßnahmen, Strukturen, Systeme und Komponenten im Restbetrieb das Sicherheitsziel gewährleisten. In den folgenden Kapiteln erfolgt dies.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.1 Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe

Das Schutzziel „Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe“ (II-E) ist im Restbetrieb aus der Schutzzielorientierten Gliederung des kerntechnischen Regelwerks nur im übertragenden Sinne zu bewerten, da die ausgewiesenen Sicherheitsfunktionen auf den Einschluss des Brennstoffs insbesondere bei Leistungsbetrieb abzielen. Um eine Übertragung des Schutzziels „Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe“ auf den Betriebszustand Restbetrieb bei brennelement- und brennstabfreier Anlage vornehmen zu können, erfolgt im Folgenden eine Betrachtung zum Gefahrenpotential der Anlage im Restbetrieb.

Als „Gefahrenpotenziale“ werden die Risiken für eine Mobilisierung und Freisetzung von in der Anlage vorhandenen radioaktiven Stoffen im Restbetrieb angesehen. Das Gefahrenpotenzial geht von relevanten Mengen noch vorhandener radioaktiver Stoffen aus. Es sind dies:

- aktivierte Bauteile (z. B. RDB, Kerneinbauten, biologisches Schild)
- radioaktive Wässer als Inhalte von Systemen, Sumpfen und Behältern insbesondere im Reaktorgebäude ZA (z. B. RDB, Aufbereitungstrakt mit Abwasseraufbereitung TR, Brennelement-Lagerbecken Kühlsystem TG-Reinigungskreisläufe)
- Betriebsabfälle und konditionierte Abfälle in Fässern und Konradgängigen Abfallbehältern (z. B. im Feststofflager ZC0 und Lagergebäude ZW4)
- kontaminierte Strukturen, Systeme und Komponenten
- sowie Reststoffe auf Pufferlagerflächen außerhalb der genannten Gebäude

Das genannte Aktivitätsinventar befindet sich zu Beginn des Restbetriebs in der Anlage KKK zunächst im Kontrollbereich in den Gebäuden, in Systemen und Abfallbehältern, die den Einschluss radioaktiver Stoffe bewirken:

- ZL1 Heiße Werkstatt
- ZC0 Dekont/Feststofflager
- ZA Reaktorgebäude
- ZF Maschinenhaus
- ZW4 Lagergebäude
- Betriebssysteme
- Konradgängige Abfallbehälter

Die Schutzzieleinhaltung beim betrieblichen Umgang mit den genannten Gefahrenpotentialen erfolgt mittels bestimmter Strukturen, Systeme und Komponenten und durch das Betriebsreglement.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.1.1 III-E Einschluss der radioaktiven Stoffe

Die Sicherheitsfunktion **III-E**, die die Aufrechterhaltung dieses Schutzziels gewährleistet, besteht aus den

- organisatorischen/administrative Regelungen, die eine Aufhebung des Einschlusses radioaktiver Stoffe verhindern oder begrenzen,
- technische Einrichtungen, die dazu dienen, den Einschluss zu gewährleisten und ggf. auftretende Freisetzungen zu begrenzen und zu kontrollieren.

Daraus folgt, dass alle Strukturen, Systeme und Komponenten sowie Handhabungen, die zum Ausfall der Sicherheitsfunktion **III-E** Einschluss der radioaktiven Stoffe führen können, schutzzielrelevant sind.

Durch die Regelungen im RBHB Teil 2, Kap. 1.6 ist u. a. sichergestellt, dass die für die Schutzzieleinhaltung wichtigen Systeme bis zu ihrer Stillsetzung die Sicherheitsfunktion erfüllen.

Die administrativen Regelungen stellen sicher, dass die Barrierefunktion der Behälter bei Lagerung und Transport bis zum Verlassen der Anlage aufrechterhalten wird.

Damit sind die zu betrachtenden Barrieren die in der Tabelle 4-1 aufgelisteten Gebäude.

Tabelle 4-1: Gebäude, die die Barriere zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen „Einschluss der radioaktiven Stoffe“ darstellen

AKZ	System/Maßnahme	E
ZA	Reaktorgebäude	X
ZC0	Dekont/Feststofflager	X
ZF	Maschinenhaus	X
ZL1	Heiße Werkstatt	X
ZQ0	Abluftkamin	X
ZQ2	Emissionsüberwachungsgebäude	X
ZU0	Betriebsgebäude I, Gebäudeteile des Kontrollbereichs	X
ZW4	Lagergebäude	X

Die Gebäude stellen gemäß Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse für den Restbetrieb der Anlage“ /U-23/ neben den organisatorische/administrative Regelungen das Schutzziel „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ sicher. Diese werden auch zur Einhaltung des Schutzziels „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ benötigt und werden daher unter diesem Schutzziel behandelt.

Für die Gebäude besteht im Rahmen des Alterungsmanagements gemäß KTA 1403 /R-42/ die erforderliche Überwachung des Zustands. Die KTA 1403 /R-42/ ist nach Festlegung des Stilllegungsleitfadens /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und wird daher schutzzielorientiert angepasst verwendet. Die zu den Gebäuden gehörenden Türen und Tore werden im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen überwacht.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.dotm 22.09.2020

4.2.2 Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung

Das Schutzziel „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ (**II-S**) beinhaltet die folgenden Sicherheitsfunktionen III-S:

- Aktivitätsinventar und -fluss in der Anlage werden begrenzt und kontrolliert.
- Die Ableitung radioaktiver Stoffe wird begrenzt.
- Bauliche Anlagen und technische Einrichtungen genügen den Anforderungen des Strahlenschutzes.
- Strahlung und Aktivität in der Anlage und der Umgebung werden überwacht.
- Administrative Regelungen gewährleisten:
 - das Bereitstellen für den Strahlenschutz erforderlicher Gerätschaften,
 - die Berücksichtigung von Strahlenschutz Gesichtspunkten bei der Planung und
 - Durchführung von Arbeiten und Maßnahmen,
 - die Strahlenschutzkontrolle von Personen.

4.2.2.1 III-S1 Begrenzung und Kontrolle des Aktivitätsinventars und -flusses in der Anlage (einschl. des Transports)

- *Die Aktivität in Systemen und im Brennelementlagerbecken wird durch Reinigungssysteme begrenzt.*

Zu Beginn des Restbetriebs sind das Lagerbecken, der Flutraum, der RDB, die Kondensationskammer sowie angrenzende Rohrleitungen mit Wasser gefüllt. Die Begrenzung des Aktivitätsinventars in diesem Bereich erfolgt mittels Lagerbeckenkühlsystems TG. Hierzu dienen zwei parallel geschaltete Reinigungsstränge, über die ein Teilstrom des entsprechenden Wasserkreislaufes geführt wird. Durch regelmäßige Auswertung von Proben, die vor und hinter den Filtern genommen werden, wird die spezifische Aktivität bestimmter Nuklide bestimmt und daraus der Abscheidegrad der Filter ermittelt. Die Ergebnisse der radiochemischen Überwachung werden in regelmäßigen Betriebsberichten dokumentiert. Der Fachbericht U_3.5 „Wasserreinigungssysteme in der Restbetriebsphase des KKK“ /U-17/ beschreibt den Teil des Lagerbeckenkühlsystems TG, der die Wasserreinigung im Restbetrieb übernimmt. Grundsätzlich wäre es auch möglich komplett auf das Lagerbeckenkühlsystem TG zu verzichten und ein Ersatzsystem zur Wasserreinigung im Bereich Flutraum/RDB/Lagerbecken zu nutzen.

Für abbauspezifische Tätigkeiten, z.B. die Zerlegung der RDB-Einbauten, werden ggf. zusätzliche Reinigungssysteme im Aufsichtsverfahren beantragt.

Das Lagerbeckenkühlsystem insbesondere der Reinigungsstrang TG02 schließt weiterhin Mengen an radioaktiven Stoffen ein. Ein Auslaufen ist daher im Sinne der Minimierung der Strahlenexposition zu vermeiden. Daher stellen die Behälter mit großem Aktivitätsinventar und Rohrleitungen mit Nennweite größer 100 bis zur ersten fernbetätigten Armatur dieses Systems sicherheitstechnisch wichtige Komponenten dar.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

- *Radioaktiv kontaminierte Wässer werden gesammelt, behandelt und aufbereitet.*

Radioaktiv kontaminierte Wässer fallen in der Wäscherei, den Labors, als Leckagewässer an Systemen, bei Entwässerungen und Probeentnahmen, bei der Reststoffbearbeitung (Nassstrahlboxen), bei Dekontaminationen und als Spülwässer für Filtermassen an. Solche Wässer werden entweder in Gebäudesümpfen oder separaten Behältern gesammelt und werden von dort an das Abwasseraufbereitungssystem TR übergeben. Der Fachbericht U_3.2 „Abwasser- und Konzentrataufbereitungsanlagen“ /U-13/ beschreibt Aufbau und Funktion des Abwasseraufbereitungssystems TR.

Höheraktive Wässer aus dem Reaktorgebäude werden in geschlossenen Systemen dem dortigen Abwassersammelsystem zugeführt und vorübergehend in Aktivsammeltanks gespeichert, bevor sie an das Abwasseraufbereitungssystem TR weitergeleitet werden. Die Entlüftung der Aktivsammeltanks erfolgt gefiltert zur Reaktorgebäudeabluft, um einerseits einen Aktivitätsübertritt in die Gebäudeatmosphäre zu verhindern und andererseits eine gezielte Rückhaltung vor Einleitung in die Abluft zu erreichen. Die Behälter der Wasser- und Konzentratbereitungsanlagen sind lüftungstechnisch an die Behälterabsaugung XP06 angeschlossen.

Durch Wannenausbildung von Räumen, Wannenaufstellungen für Behälter, Beschichtungen von Fußböden und Wänden sowie Raum- und Gebäudeentwässerungen wird sichergestellt, dass kontaminierte Flüssigkeiten selbst bei unterstellten Störungen weder aus Gebäuden oder Räumen austreten noch in die Gebäudestrukturen eindringen können.

In Abhängigkeit vom Grad und der Art der Verunreinigung werden die gesammelten kontaminierten Wässer im Abwasseraufbereitungssystem TR in Verdampfer, Mischbettfilter- oder mechanischen Filteranlagen behandelt. Es sind grundsätzlich kombinierte Behandlungsverfahren möglich. Nur überschüssige aufbereitete Wässer werden den Abgabebehältern zugeführt, wieder verwendbare Wässer werden in die Anlage zurückgespeist.

Sowohl das Abwassersammel- und Aufbereitungssystem TR als auch das Konzentrataufbereitungssystem TT schließen weiter bedeutende Mengen an radioaktiven Stoffen ein. Ein Auslaufen ist daher im Sinne der Minimierung der Strahlenexposition zu vermeiden. Daher stellen die Behälter mit großem Aktivitätsinventar und Rohrleitungen sicherheitstechnisch wichtige Komponenten dar. Dazu ist ebenfalls der Trocknungsluftfilter TL63 zu zählen.

Die bei der Abwasseraufbereitung anfallenden Konzentrate werden in Behältern gesammelt und der Konzentrataufbereitung TT /U-13/ zugeführt, wo sie in zwischen- bzw. endlagerfähige Produkte überführt werden.

Die Auslegung des Abwasseraufbereitungssystems TR erfüllt die Anforderungen der KTA 3603 /R-19/. Die KTA 3603 ist im Stilllegungsleitfaden in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb zu berücksichtigen. Wie die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser während des Betriebes zeigen, ist die Kapazität des Abwasseraufbereitungssystems ausreichend bemessen. Bereits im Nachbetrieb ist ein Vakuumverdampfer installiert worden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- *Strahlenschutztechnisch vorgegebene Raumlufthunderdrücke, Raumlufthunderdruckstaffelungen und Luftströmungsrichtungen werden eingehalten.*

Die vorgenannten Aufgaben übernehmen im Wesentlichen die Lüftungstechnischen Komponenten. Im Fachbericht U_3.1 „Lüftungsanlagen in der Restbetriebsphase des KKK“ /U-12/ sind die für den Restbetrieb vorgesehenen Lüftungsanlagen dargestellt. Die KTA 3601 „Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken“ /R-18/ war Auslegungsgrundlage für vorhandenen Lüftungstechnischen Anlagen im Kontrollbereich. Im Restbetrieb ist sie nach Festlegung des Stilllegungsleitfadens /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und wird daher schutzzielorientiert angepasst verwendet. Daher sind die Lüfter der u. g. Lüftungssysteme sicherheitstechnisch wichtig.

Die Lüftungsanlagen zur Einhaltung der Sicherheitsfunktion sind untergliedert in:

- Reaktor- und Aufbereitungsgebäude TL03 (Abluft)
- Maschinenhaus TL07 (Abluft)
- Kontrollbereichsabluf Betriebsgebäude I TL08
- Lagergebäude W4 (TL70)
- Betriebsfilteranlage TL60

Entsprechend den Anforderungen sind die Lüftungsanlagen grundsätzlich derart aufgebaut, dass definierte Unterdrücke in Räumen/Raubereichen eingehalten und die Luftströmungen gerichtet erfolgen. Dazu wird der Zuluftvolumenstrom über Jalousieklappen abhängig vom Unterdruck geregelt. Die Zuluftanlagen sind für die Erfüllung dieser Sicherheitsfunktion nicht erforderlich. Von den Abluftanlagen werden die Luftströme über ein Kanalnetz abgesaugt und dem Kamin zugeführt.

Die Raumluftaktivitätskonzentrationen in Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs werden messtechnisch überwacht und werden durch Spülung (Luftaustausch/Filterung) unterhalb der für den Strahlenschutz zulässigen Grenzwerte gehalten. Die Abluft aus dem Labor wird zum größten Teil über die vorhandenen Digestorien abgesaugt und gefiltert abgegeben.

Im Verlauf des Restbetriebs werden ggf. neue Ersatzlüftungsanlage entsprechend den Erfordernissen (z. B. Luftwechselraten, Aerosolkonzentration, Raumklimatisierung, etc.) geplant und ausgeführt. Der Übergang von den vorhandenen Lüftungsanlagen zur neuen Ersatzlüftungsanlage kann schrittweise erfolgen. So können auch einzelne oder mehrere (sinnvoll zusammenhängende) Bestandteile der vorhandenen Lüftungsanlage ersetzt werden. Dabei sind die Vorgaben der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 /R-14/ zu beachten.

- *Der Aktivitätsfluss in der Anlage wird kontrolliert*

Gemäß Fachbericht U_1.3 „Masseninventar“ /U-5/ fallen ca. 541.000 Mg beim Abbau der Anlage KKK bis zum Zustand „grüne Wiese“ an. Davon beträgt der Anteil der radioaktiven Abfälle nur ca. 8000 Mg /U-2/.

Von der Entstehung über die Reststoffbearbeitung, die Konditionierung sowie die Transporte bis zur Zwischen- und Endlagerung oder Freigabe sind die radioaktiven Reststoffe mit den relevanten Daten zu erfassen, zu dokumentieren und aktuell zu halten, um die Kontrolle über Herkunft, Beschaffenheit und Verbleib zu gewährleisten. Die Anforderungen des Dokumentationsaufwands ergeben sich insbesondere aus den §§ 85 und 86 StrlSchV /R-2/ sowie den Festlegungen im Freigabeverfahren (siehe hierzu den Fachbericht U_7.3 „Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen, die nicht als radioaktiver Abfall entsorgt werden – Freigabe“ /U-29/.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Die vorgesehene Dokumentation erstreckt sich auf

- die radiologische und technische (z. B. Werkstoff) Beschreibung der Reststoffe über den gesamten Reststoffbearbeitungs- bzw. Behandlungsprozess,
- die Sammlung der Daten, welche benötigt werden, um die geforderte Dokumentation zu erstellen, die den Anforderungen des Regelwerkes für die Entsorgung des Reststoffes entspricht,
- die qualitätssichernden Maßnahmen bei der Verarbeitung von radioaktiven Reststoffen zur Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen sowie der erforderlichen Produktqualitäten,
- die Sammlung der Daten für die Bestands- und Transportmeldungen, Annahmehbereitschaftserklärungen, Anzeigen und den Nachweis der Einhaltung behördlicher Auflagen.

Die Massenströme radioaktiver Reststoffe werden somit systematisch geplant, erfasst und verwaltet. Dabei werden die Eigenschaften und der Verbleib der radioaktiven Reststoffe von der Entstehung bis zum Erreichen des jeweiligen Verwertungs-/Entsorgungszieles prozessbegleitend nachvollziehbar dokumentiert.

Eindeutige Zuordnungen werden durch eine unverwechselbare Kennzeichnung der Transportbehältnisse und Gebinde erreicht, welche in elektronischen Buchführungssystemen (z. B. Abfluss-Verfolgungs- und Produktsystem AVK, Reststoffverfolgungsprogramm ReVS) verwaltet werden. Hierbei können die Informationen zu den Reststoffen bei der Reststoffverfolgung sowie bei der Bildung von Folgegebänden, nach durchgeführten Bearbeitungs- bzw. Behandlungsschritten, zu jedem Zeitpunkt dem Reststoff zugeordnet werden.

Beim Umgang mit radioaktiven Abfall- und Reststoffen wird weiterhin darauf geachtet dass Kontaminationen und Expositionen des Personals soweit wie möglich vermieden werden und hiermit eine Reduzierung der Exposition auch unterhalb der beantragten Genehmigungswerte für Ableitungen erfolgt. Die Sicherstellung dieser Anforderungen aus dem StrlSchG /R-3/ und der StrlSchV /R-2/ erfolgt durch die Regelungen in der SSO. Aus den folgenden Fachberichten

- Fachbericht U_2.1 Abbaueinrichtungen - und verfahren /U-6/
- Fachbericht U_2.2 Abbau der RDB-Einbauten, des RDB und des SHB /U-7/
- Fachbericht U_2.3 Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude /U-8/
- Fachbericht U_2.4 Abbau von Großkomponenten im Maschinenhaus /U-9/
- Fachbericht U_2.5 Abbau der Systeme im Maschinenhaus /U-10/
- Fachbericht U_2.6 Abbaumaßnahmen in Gebäuden außer dem Reaktorgebäude und dem Maschinenhaus /U-11/

können die Abbaumaßnahmen und abzubauenen Strukturen, Systeme und Komponenten entnommen werden.

Die Kontrolle des Aktivitätsinventars im Rahmen von Abbautätigkeiten erfolgt durch die strahlenschutztechnische Begleitung. Für den Abbau des Kernkraftwerks Krümmel werden radiologische Daten benötigt. Im ersten Schritt werden damit die Grundlagen für den Abbau und die Entsorgung geschaffen. Für die Planung von Abbaumaßnahmen erfolgt eine Abschätzung der Massen und die Bestimmung der radiologischen Zustände aller Systeme im Kontrollbereich. Diese dienen gemeinsam mit anderen Informationen - wie z. B. der Materialart, der Oberflächenbeschaffenheit und der Geometrie - einer vorläufigen Zuordnung der radioaktiven Reststoffe zu einem Entsorgungsziel. Das Konzept der radiologischen Charakterisierung der Anlage KKK im Hinblick auf den Rückbau ist im Fachbericht U_7.2 „Konzept zur radiologischen Charakterisierung der Anlage KKK im Hinblick auf den Rückbau“ /U-28/ beschrieben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Außerhalb des Kontrollbereiches erfolgt keine radiologische Charakterisierung, da hier grundsätzlich nicht das Freigabeverfahren, sondern die Herausgabe vorgesehen ist. Die anzusetzende radiologische Beschaffenheit der Stoffe im Überwachungsbereich resultiert aus den bekannten Kontaminationspfaden Verschleppung und Fortluft, so dass eine tiefere radiologische Charakterisierung im Überwachungsbereich nicht erforderlich ist.

Transporte und damit der Aktivitätsfluss von abgebauten Anlagenteilen oder radioaktiven Reststoffen zur Lagerung bzw. Reststoffbearbeitung erfolgen unter Anwendung des Arbeitsauftragsverfahrens mit der Sicherheitsmaßnahme Strahlenschutz. Das Inventar auf den Staufflächen ergibt sich durch das Reststoffverfolgungssystem ReVS. Das Management der Pufferlagerflächen und somit auch der konkrete Abstellort von 20-Fuß-Containern, ist im RBHB Teil 1 Kap. 9 „Reststoff- und Abfallordnung“ (RAO) /9/ festgelegt. Genehmigungsrelevante Aspekte sind im Fachbericht U_7.5 „Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe“/U-31/ dargestellt.

Die Überwachung der Pufferflächen, auch hinsichtlich Aktivitätsinventar, ist in der SSO /8/ geregelt.

4.2.2.2 III-S2 Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe

- *Die Abluft und die Fortluft werden gefiltert und das Abwasser wird behandelt und aufbereitet, um die abgeleitete Aktivität im Einklang mit den Strahlenschutzgrundsätzen zu begrenzen.*

Alle radioaktiven Ableitungen erfolgen kontrolliert.

Eine Filterung der Fortluft erfolgt nicht, jedoch sind ausreichende Maßnahmen im RBHB Teil 3 Kap. 1 „Aktivitätsrückhaltung“ /10/ verfügbar, die Ableitungen in Einklang mit den Strahlenschutzgrundsätzen zu begrenzen sowie ein Überschreiten der zulässigen Abgabewerte zu verhindern.

Das Abwasseraufbereitungssystem TR sorgt für die Aufbereitung des Abwassers und erfüllt die Randbedingungen gemäß KTA 3603 „Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser in Kernkraftwerken“/R-19/. Die KTA 3603 ist im Stilllegungsleitfaden in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb zu berücksichtigen.

- *Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser aus Kontroll- und Überwachungsbereichen erfolgt kontrolliert.*

Die Ableitungen werden überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde monatlich angezeigt.

Die Überwachung der Fortluft erfolgt mittels der TL09 Aktivitätsinstrumentierung. Der Fachbericht U_10.1 „Anlagenüberwachung“ /U-35/ beschreibt die geplanten Änderungen an der Überwachung der Abgabepfade. Die KTA 1503.1 (Fortluft) /R-17/ ist nach Festlegung des Stilllegungsleitfadens /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und wird daher schutzzielorientiert angepasst verwendet.

Für die Ableitung mit der Fortluft sind Maßnahmen im RBHB Teil 3 Kap. 1 „Aktivitätsrückhaltung“ /10/ zur Begrenzung der Aktivitätsabgabe auf die maximal zulässigen Tagesabgabewerte vorgesehen.

Im Restbetrieb sind die Randbedingungen für eine isokinetische Entnahme der Probeluftmengen zu gewährleisten. Bei einer Anpassung der Fortluftmenge sind die isokinetischen Bedingungen zu berücksichtigen. Bei einem Ausfall der Netzversorgung sind die Abluftsysteme unverfügbar. Die Bilanzierung der Abgabewerte wird in einem solchen Fall durch konservative Ersatzbilanzierung, wobei auf Probensammler und die Messstellen in den Hauptabluftsträngen (Reaktorgebäude und Maschinenhaus) zurückgegriffen wird, gewährleistet. Für die Ableitung radioaktiver Stoffe stellen sich dann entsprechend den Umgebungsbedingungen folgende Ableitungspfade ein:

- gerichtete Strömung durch Konvektion über den Fortluftkamin
- eventuelle Ableitung über Gebäudeundichtigkeiten.

Bei Ausfall der Lüftungsanlagen TL03 (Reaktorgebäude) und TL07 (Maschinenhaus) werden die isokinetischen Bedingungen nicht mehr eingehalten. Die Bilanzierung der Abgabewerte wird in einem solchen Fall durch konservative Ersatzbilanzierung, wobei auf Probensammler und die Messstellen in den Hauptabluftsträngen (Reaktorgebäude und Maschinenhaus) zurückgegriffen werden kann, gewährleistet. Die Ersatzbilanzierung erfolgt auf der Basis der Ableitung vor dem Ereignis multipliziert mit dem Volumenstrom vor dem Ereignis.

Der Strahlenschutzbeauftragte übernimmt die Organisation der Dokumentation der Messergebnisse der Probesammler in den Hauptabluftsträngen.

Sofern sich aufgrund der Umgebungsbedingungen kein Fortluftstrom infolge Naturkonvektion einstellt, ist von einer Ableitung über Gebäudeundichtigkeiten auszugehen. Diese Ableitung kann nicht bilanziert werden. Jedoch ist eine zeitlich begrenzte Ableitungen nach KTA 1503.3 „Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe“ /R-54/ nicht bilanzierungspflichtig, wenn diese geringfügig ist. Die KTA 1503.3 ist im Stilllegungsleitfaden in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb anzuwenden.

Bei Ausfall der Lüftung passt sich der Unterdruck im Kontrollbereich an den Umgebungsdruck an, so dass über Gebäudeundichtigkeit und den Fortluftkamin ein Druckausgleich entsteht. Als treibende Kräfte für eine Ableitung wirken Auftriebskräfte im und Windstaukräfte am Gebäude. Die Aktivität der mit einer durch Windstaukräfte hervorgerufenen Ausgleichströmung transportierten radioaktiven Aerosole über Gebäudeundichtigkeiten ist so gering, dass sie unter die nach KTA 1503.3 definierte Geringfügigkeitsgrenze fällt und daher nicht bilanziert werden muss.

Der Umfang der Messungen in der Fortluft kann erheblich reduziert werden, da Iod und Edelgase zerfallen sind und nicht mehr produziert werden. Gemessen werden weiter die Nuklide C14 und Tritium sowie Aerosole, da diese im Abbauprozess mobilisiert werden könnten.

Die Überwachung der TR-Abgabeleitung erfolgt durch die TR23 Messstellen. Die KTA 1504 (Abwasser) /R-37/ sowie die Richtlinie Emission-Immission (REI) /R-13/ sind im Stilllegungsleitfaden in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb zu berücksichtigen. Vor der Abgabe aus einem Abgabebehälter wird durch Auswerten einer repräsentativen Probe sichergestellt, dass die beantragten Genehmigungswerte für Ableitungen unterschritten werden. Während der Abgabe wird die Einhaltung der beantragten Genehmigungswerten für Ableitungen kontinuierlich überwacht. Für die Ableitung mit dem Abwasser ist bei Ausfall der Stromversorgung eine automatische Schließung der TR-Armaturen in der TR-Abgabeleitung vorhanden und weiterhin vorgesehen.

4.2.2.3 III-S3 Baulicher und technischer Strahlenschutz

- *Die erforderlichen Anlagen, Systeme und Räumlichkeiten (z.B. Lüftungsanlage, Filter- und Reinigungsanlagen, Abwasserbehandlungsanlagen, Lager und Werkstätten, Aufstell- und Abstellorte, Hygienetrakt, Räume für Strahlenschutzaufgaben, Transporteinrichtungen) genügen den Anforderungen des Strahlenschutzes.*

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Der Aspekt des baulichen und technischen Strahlenschutzes war bereits Gegenstand der Genehmigung der Anlage (Auflagen 9.11 und 11.2). Dies betrifft die Gebäude ZL1, ZC0, ZA, ZF und ZW4. (Die Inhalte dieser Auflagen spiegeln sich wider in der später veröffentlichten BMI-Richtlinie /R-22/ und der Regel KTA 1301.1 /R-33/. Die Anforderungen aus den genannten Auflagen und dem kerntechnischen Regelwerk wurden für jede Systemauslegung/-einplanung berücksichtigt. Sie sind weiter Grundlage des baulichen und technischen Strahlenschutzes in der Anlage. Die Betriebserfahrungen ergeben, dass die Anforderungen des Strahlenschutzes auch in Zukunft in ausreichendem Umfang erfüllt werden.

Der bauliche Strahlenschutz wird hauptsächlich durch die Ausführung der Gebäude gewährleistet. Während der Abbauphase sind keine für den baulichen Strahlenschutz erheblichen Änderungen vorgesehen. Unerhebliche Maßnahmen sind beispielsweise das Entfernen nicht mehr erforderlicher Setzsteinwände, das Schaffen von Transportwegen oder die Beseitigung von Störkanten. Änderungen erfolgen gemäß RBHB Teil 2 Kap. 1.6, in dessen Rahmen geprüft wird ob Strahlenschutzaspekte betroffen sind. Während des Abbaus kann der Aufbau von zusätzlichen temporären Abschirmungen erforderlich werden. (siehe hierzu auch Fachbericht U_10.2 „Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung“ /U-36/.

Der technische Strahlenschutz wird durch technische Einrichtungen wie

- den Lüftungstechnischen Anlagen zur Aufrechterhaltung einer gerichteten Strömung,
- der Behälterabsauganlage XP06, die verhindert, dass luftgetragene Aktivität aus Behältern in die Raumluft gelangen kann
- das Vorsehen von Entleerungs- und Spülanschlüssen an Komponenten und Rohrleitungssystemen, um ggf. eine Dekontamination zu ermöglichen,
- das Abwasseraufbereitungssystem TR, um die Konzentration radioaktiver Stoffe in der Reststoffbearbeitung anfallender Wässer sowie in Kreisläufen und Sumpfen gering zu halten,

gewährleistet. Bei Ausfall der Behälterabsaugung XP06 erfolgt keine Freisetzung radioaktiver Stoffe. Bei Leckagen im System kann dies jedoch der Fall sein. Daher stellen Rohrleitungen mit Nennweite größer 100 sicherheitstechnisch wichtige Komponenten dar.

- *Der Platzbedarf für z. B. ungehinderten Material- und Personalfluss, Montage- und Instandhaltungsarbeiten, Aufstellung zusätzlicher Abschirmungen sowie für Flucht- und Rettungswege ist berücksichtigt.*

Aufstell- und Abstellorte für ausgebaute Komponenten oder bewegliche Abschirmungen sowie die vorhandenen Ausbauhilfen als auch absicherbare Plätze für die vorübergehende Lagerung ausgebauter strahlender Teile sind Teil der Abbau-, Reststoffbearbeitungs- und Entsorgungsplanung. Die Darstellung geplanter Transportwege wird im Fachbericht U_7.5 „Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe“ /U-31/ vorgenommen. Die Landesbauordnung /R-24/ und die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 /R-23/ fordern Fluchtwege, die entweder direkt ins Freie oder aber in einen gesicherten Bereich führen. Einzelheiten dazu sind im Fachbericht U_6 „Brandschutzkonzept für den Restbetrieb des KKK“ /U-26/ dargelegt. Ausreichende Flucht- und Rettungswege ergeben sich somit bereits aus den brandschutztechnischen Anforderungen. Instandhaltungsarbeiten erfolgen aufgrund der Anzahl der Restbetriebssysteme nur noch in geringem Umfang entweder im Bereich der Komponente oder in den dafür vorgesehenen Werkstätten.

- *Die durch stark strahlende Komponenten und Systeme verursachte Strahlenexposition wird durch Aufstellung fern von Verkehrswegen, Abschirmwände, -türen oder Strahlenfallen sowie durch Vorhalten von Abstellplätzen für ausgebaute Großkomponenten reduziert.*

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Starkstrahlende Komponenten (RDB-Einbauten, RDB) werden in der Regel fernhantiert und abgeschirmt abgebaut, konditioniert und in endlagergerechte Gebinde verpackt. Die Abbauplanung sieht entsprechende Maßnahmen zur Gewährleistung strahlenschutztechnischer Belange, z. B. über die Zuweisung konkreter Arbeitsbereiche bzw. Raumbereiche, und damit zur Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele vor. Diese Maßnahmen ergeben sich aus den Vorgaben der RBHB Teil 1 Kap. 3 „Instandhaltungs- und Abbauordnung“ (IHAO) /12/ im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens.

- *Die Wirksamkeit der Rückhaltung fester, flüssiger und gasförmiger (einschließlich luftgetragener) radioaktiver Stoffe in den vorhandenen Umschließungen wird durch Auswertung der Betriebsergebnisse überprüft.*

Die Auswertung der Betriebsergebnisse und ihre zusammenfassende Darstellung in Form der Jahresberichte für den Strahlenschutz ermöglicht die Überprüfung der Wirksamkeit der angewendeten Sicherheitsmaßnahmen gemäß IHAO /12/.

- *Eine ausreichende Dekontaminierbarkeit von Räumen, Systemen und Komponenten ist gewährleistet.*

Die Räume sind mit einem Schutzanstrich (Dekontanstrich) versehen. Dieser unterstützt die Dekontamination in Bereichen, in denen mit Kontamination zu rechnen ist, in ausreichendem Maße. Die Systeme und Komponenten werden vor deren Stillsetzung, und damit auch vor dem Abbau, in der Regel gespült und/oder dekontaminiert (FSD) .

- *Fernbedienbare Werkzeuge, Prüfmittel und Ausbauhilfen werden entsprechend den Anforderungen des Strahlenschutzes verwendet.*

Strahlenschutzhilfsmittel (Werkzeuge, Ausbauhilfen, Prüfmittel, Abschirmmaterial, Reinigungsgeräte) werden dem Bedarf angepasst. Die Abbauplanung berücksichtigt die benötigten Hilfsmittel, um die Exposition des Personals klein zu halten, im Rahmen der bestehenden der Abbaubedingungen wie Zugänglichkeit, vorhandene Strahlung usw. (siehe Sicherheitsmaßnahme starkstrahlende Komponenten).

Diese Vorgabe ist Bestandteil der in der IHAO /12/ vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen und Bestandteil des Arbeitserlaubnisverfahrens.

- *Die Exposition wird bei der Durchführung erforderlicher Handmaßnahmen und Instandsetzungen begrenzt.*

Diese Vorgabe ist Bestandteil der in der IHAO /12/ vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen und Bestandteil des Arbeitserlaubnisverfahrens.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.doxm 22.09.2020

4.2.2.4 III-S4 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in der Anlage und in der Umgebung

- Die Ortsdosisleistung sowie die Aktivitätskonzentrationen in der Raumluft und in Systemen werden überwacht.

Die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung XQ des KKK übernimmt folgende Aufgaben:
Die Überwachungsaufgaben sind unterteilt in:

- Raumüberwachung
- Systemüberwachung
- Personenüberwachung
- Emissionsüberwachung

Grundlagen für die Auslegung der Strahlungs-/Aktivitätsüberwachung im Kernkraftwerk Krümmel (KKK) sind:

- die Strahlenschutzverordnung /R-2/
- die RSK-Leitlinie für Druckwasserreaktoren (soweit allgemein für Leichtwasserreaktoren zutreffend) /R-47/
- die Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 21.10.1977 /R-48/
- die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen /R-13/
- die KTA-Regeln:
 - 1501: Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken /R-34/(Die KTA 1501 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden)
 - 1502.1: Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von KKW /R-35/(Die KTA 1502.1 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden)
 - 1503: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminabluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb /R-36/ (Die KTA 1503 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden)
 - 1504: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser Ableitungen /R-37/ (Die KTA 1504 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb zu berücksichtigen)

Diese Messungen der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung sind betriebsbewährt.

Im Prüfhandbuch sind Art und Umfang wiederkehrender Prüfungen festgeschrieben. Darüber hinaus sind im RBHB Teil 4 Kap. 10 „RMA/KMA Gefahrmeldungen“ /13/ Signalisierungsgrenzwerte festgelegt und die zu ergreifenden Maßnahmen bei deren Überschreitung.

Die im KKK angewandten Überwachungsprogramme und die hierfür benutzte Instrumentierung erfüllen die Forderungen des anzuwendenden Regelwerkes und sind geeignet, die für den sicheren Betrieb relevanten Kenngrößen und Eigenschaften zu erfassen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- *Überwachung der Aktivitätskonzentration der Raumluf*

Die Überwachung der Aktivitätskonzentration der Raumluf ist im Wesentlichen erforderlich, um

- Anstiege der Aktivitätskonzentration innerhalb eines Raumes oder einer Raumgruppe zu erkennen,
- Aussagen über den Anlagenzustand bzw. die Komponenten zu ermöglichen,
- emissionsträchtige Gebäudebereiche identifizieren zu können (Reaktorgebäude, Maschinenhaus),
- den Fluss luftgetragener Stoffe in der Anlage zu überwachen,
- Leckagen orten und beseitigen zu können,
- die Aktivitätsableitung mit der Kaminfortluft gezielt beeinflussen zu können,
- Schutzmaßnahmen für das Betriebspersonal ergreifen zu können (z. B. Räumungsalarm).

Zur Erfüllung dieser vielfältigen Aufgaben ist im KKK eine umfangreiche detaillierte Raumlufüberwachungsinstrumentierung XQ mit Aerosolmonitoren und Aerosolprobensammlern installiert.

Die festinstallierte Raumlufüberwachung wird ergänzt durch mobile Messungen, die im Bedarfsfall gezielt eingesetzt oder an Arbeitsorten aufgestellt wird.

Die jeweils aktuellen Messwerte der Monitore werden vor Ort angezeigt. Die Messwerte werden auf Grenzwerte hin überwacht (Geräteausfall, Impulsrate hoch, Impulsratenanstieg hoch, Störung Messmedium). Auf der Warte erfolgt zudem eine kontinuierliche Registrierung der Messwerte.

Die Raumlufüberwachung des KKK ermöglicht die rasche Erfüllung der o. g. Aufgaben und folglich den Anspruch an die Sicherheitsfunktion.

- *Aktivitätsüberwachung von Systemen*

Die radiologischen Messeinrichtungen entfallen mit der Stillsetzung des jeweiligen Systems. (siehe Fachbericht U_10.1 "Anlagenüberwachung" /U-35/)

- *Überwachung von Ortsdosisleistung in der Anlage*

Die Strahlenschutzgrundsätze werden mit der Ortsdosisleistungsüberwachung XQ erfüllt, womit den Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks entsprochen wird. Es erfolgt eine Anpassung auf Bereiche mit Abbautätigkeiten. Das Überwachungssystem für die Ortsdosisleistung erfüllt die Anforderungen der KTA 1501 /R-34/ (siehe Systemspezifikation XQ00 T001 „Strahlungs-/Aktivitätsüberwachung im KKK“)

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

- *Es erfolgt eine Arbeitsplatzüberwachung mit ortsveränderlichen Messeinrichtungen.*

Es werden mobile Messeinrichtungen in Arbeitsbereichen mit Freisetzungspotential von radioaktiven Aerosolen vorgesehen. Die mobilen Strahlenschutzgeräte sind in der Systemspezifikation XU00 „Mobile Strahlenschutzmessgeräte“ (siehe Fachbericht U_10.1 „Anlagenüberwachung“ /U-35/) zusammenfassend dargestellt. Die mobilen Strahlenschutzmessgeräte XU sicherheitstechnisch nicht wichtig, da sie als Zusatzgerät für die örtlich durchgeführten Arbeiten gelten und bei Auffälligkeiten jederzeit durch ein anderes Gerät ersetzt werden können. Trotzdem erfolgt eine Einstufung als sicherheitstechnisch bedeutsam (gemäß /R-5/), da sie der Arbeitsplatzüberwachung und damit dem Strahlenschutz dienen.

Jedes Messgerät, dass der Überwachung der Einhaltung der Schutzziele im Bereich der Entsorgung dient, ist in einer vorprüfpflichtigen Spezifikation aufgenommen. Diese Messgeräte sind als betrieblich erforderlich eingestuft. Die Verfahrensregelungen bezüglich sicherheitstechnischer Einrichtungen sind sinngemäß anzuwenden.

- *Ein Messlabor nimmt Aufgaben der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung wahr.*

Im KKK sind ein chemisches und ein radiochemisches Messlabor eingerichtet, mit deren messtechnischen Einrichtungen alle im Kernkraftwerk bestehenden Medien (Wasser, Dampf, Gas, Luft) und alle auftretenden Nuklidarten quantitativ ausgewertet werden können. Die dafür notwendigen Messanleitungen liegen vor. Die Messlabors unterlagen einer Inbetriebsetzungsprüfung durch den hinzugezogenen Gutachter. Das radiochemische Messlabor nimmt bzgl. der Emissionsüberwachung regelmäßig an autorisierten Ringversuchen teil, deren Ergebnisse der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde bekannt gegeben werden. Die technischen Einrichtungen des radiochemischen Messlabors unterliegen wiederkehrenden Prüfungen gemäß Prüfliste.

- *Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser wird überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert.*

Die Fortluftüberwachung umfasst die Erfassung folgender Nuklide und Nuklidgruppen:

- radioaktive Aerosole
- Tritium
- radioaktives Strontium
- nuklidspezifische alphaemittierende Isotope
- Kohlenstoff 14

Der Fachbericht U_10.1 „Anlagenüberwachung“ /U-35/ beschreibt die bestehende und weiterverwendete Messung. Der Volumenstrom der Fortluft wird kontinuierlich gemessen und bei der Bilanzierung der Emissionen einbezogen. Bei Ausfall der Lüftungsanlagen erfolgt die Bilanzierung der Abgabewerte durch eine konservative Ersatzbilanzierung, wobei auf Probensammler und die Messstellen in den Hauptabluftsträngen (Reaktorgebäude und Maschinenhaus) zurückgegriffen werden kann.

Die Messeinrichtungen haben sich im Betrieb bewährt.

Die Kontrolle der Eigenüberwachung erfüllt die Anforderungen der Richtlinie „Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen“ /R-25/.

Die abgeleiteten Stoffe werden nach Art und Aktivität spezifiziert der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde in monatlichen, vierteljährlichen und jährlichen Berichten mitgeteilt.

Zur Abwasserüberwachung verfügt die Abwasserabgabeleitung TR über eigene Messeinrichtungen und Probeentnahmeeinrichtungen. Alle Wässer, die aus dem Kontrollbereich abgeleitet werden sollen, werden zunächst in den Abgabebehältern gesammelt. Vor der Ableitung wird anhand einer repräsentativen Probe aus dem abzuleitenden Behälter eine Entscheidungsmessung vorgenommen. Die Ableitung wird überwacht (TR23-Messungen).

Nur bei einer Aktivitätskonzentration $< 1,9 \times 10^7 \text{ Bq/m}^3$ (Cs-137-Äquivalent) (gemäß KTA 1504 „Messung flüssiger radioaktiver Stoffe zur Überwachung von radioaktiven Ableitungen“ /R-37/ $< 2,0 \times 10^7 \text{ Bq/m}^3$, die KTA 1504 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb), darf der Behälterinhalt abgeleitet werden. Im RBHB ist festgelegt, dass die Ableitung nur dann erfolgen darf, wenn eine schriftliche Freigabe des Strahlenschutzbeauftragten und des diensthabenden Schichtführers vorliegt.

Die Abgabe wird kontinuierlich durch eine Messstelle überwacht und automatisch gestoppt, wenn die Aktivitätskonzentration den eingestellten Interventionswert von $1,9\text{E}+07 \text{ Bq/m}^3$ (Cs-137-Äquivalent) überschreitet oder eine Störung der Messstelle vorliegt.

Die Abgabe erfolgt nur wenn der erforderliche Abfluss in der Elbe, wie im RBHB festgelegt, vorhanden ist.

- *Die Abwasserüberwachungseinrichtungen haben sich im Betrieb bewährt.*

Die Kontrolle der Eigenüberwachung erfüllt die Anforderungen der Richtlinie „Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken“ /R-25/.

Die abgeleiteten Stoffe werden nach Art und Aktivität spezifiziert der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde in monatlichen, vierteljährlichen und jährlichen Berichten mitgeteilt.

- *Es wird eine Immissionsüberwachung durchgeführt und die Ausbreitungsverhältnisse werden ermittelt.*

Die Überwachung der Umgebung erfolgt nach einem speziellen, der REI /R-13/ angepassten Messprogramm. Die Messverfahren und Messeinrichtungen sind vorbereitet und werden geschult. Die kontinuierliche Ermittlung der Ausbreitungsverhältnisse mit der meteorologischen Messeinrichtungen XT bleibt weiterhin bestehen (siehe Systemspezifikation XT01 T001 „Meteorologie“).

Die Überwachung der Kraftwerksumgebung ermöglicht eine Beurteilung der aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser resultierenden Strahlenexposition des Menschen.

Die Immissionsmessungen umfassen:

- kontinuierliche Bestimmung der Ortsdosis mit Dosimetern, die in der Zentral- und Mittelzone des KKK gleichmäßig verteilt sind,
- Betrieb von drei Messstationen zur kontinuierlichen Überwachung der Luft (Ortsdosisleistung, Aerosole),
- Analysen von Boden und Bewuchs aus der Umgebung,
- kontinuierliche Überwachung des Niederschlags,
- Analyse des Grundwassers auf dem Kraftwerksgelände,
- Analyse des Elbwassers und des Elbsediments,
- Analyse von Kuhmilch und landwirtschaftlichen Produkten,
- Analyse von Fischen.

Die in der KKK-Spezifikation Umgebungsüberwachung XS00 T002 /6/ beschriebenen Messprogramme bzw. Messeinrichtungen werden dem jeweiligen Abbaufortschritt angepasst.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Das Umgebungsüberwachungsprogramm erfüllt das kerntechnische Regelwerk /R-25/. Ein separates Überwachungsprogramm wird von einer unabhängigen Messstelle (z. B. HZG) entsprechend der REI /13/ durchgeführt. Die Ergebnisse der Umgebungsüberwachung sind in den Jahresberichten im Einzelnen dokumentiert.

- *Die Messeinrichtungen sind mit Warnsignalgebern ausgestattet und die Messergebnisse werden angezeigt und registriert.*

Die ODL-Messeinrichtungen verfügen über Signallampen und Hupen, die bei Grenzwertüberschreitung ausgelöst werden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.2.5 III-S5 Administrativer Strahlenschutz

- *Schutzvorrichtungen, Geräte und Schutzausrüstungen stehen bereit.*

Die Bereitstellung von Schutzvorrichtungen, Geräten und Schutzausrüstungen erfolgt auch im Restbetrieb in betriebsbewerter Weise.

- *Die Arbeitsvorbereitungs-, -auftrags- und -ablaufplanung wird unter Strahlenschutzgesichtspunkten ausgewertet und bewertet.*

Die wesentlichen administrativen Strahlenschutzregelungen sind in der IHAO /12/ sowie in der SSO /8/ enthalten. In der IHAO ist ein Verfahrensschema zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten festgeschrieben. Es verlangt eine Individual- und Kollektivdosisabschätzung für in Aussicht genommenen Arbeiten und stellt den Inhalt und Umfang der Arbeitsablaufplanung unter Strahlenschutzaspekten dar. Der bei Bedarf erforderliche Arbeitsablaufplan ist u. a. so aufgebaut, dass die Dosiswertschätzungen für einzelne Tätigkeiten einer Arbeit den tatsächlich aufgetretenen Körperdosen gegenübergestellt sind, so dass eine spätere Auswertung und Optimierung zukünftiger ähnlicher Arbeiten ermöglicht werden. Damit wird die „Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor: Teil 1: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge“ /R-22/ berücksichtigt.

In der Auflage 16 der 2. Betriebsgenehmigung existierte folgende in den Restbetrieb zu übernehmende Vorgabe:

Für alle geplanten Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten, bei denen eine Kollektivdosis von mehr als 25 mSv erwartet wird, sind strahlenschutzrelevante Arbeitspläne zu erstellen.

Die SSO regelt im Wesentlichen die physikalische Strahlenschutzüberwachung.

An Personen, die sich im Kontrollbereich aufhalten, wird die Personendosis - sofern eine Ganzkörperexposition vorliegt - mit einem amtlichen Dosimeter an der Vorderseite des Rumpfes gemessen. Zusätzlich kann die Personendosis an einem zweiten ablesbaren Dosimeter, das gleichzeitig eine Alarmfunktion hat, jederzeit kontrolliert werden.

Vor Aufnahme und nach Beendigung eines Arbeitseinsatzes werden Inkorporationsmessungen durch Kurzzeitgesamtgammamessung mit Quick-Counter oder Body-Counter durchgeführt. Eine Bilanzierung der Personendosen wird mit Hilfe eines Dosimetrierechners vorgenommen.

- *Der Arbeitsablauf bei geplanten dosisintensiven Arbeiten wird geübt.*

Die Auswahl des Zerlegeverfahrens wird im Einzelfall getroffen und im Rahmen der Detailplanung für die jeweilige Maßnahme bewertet. Grundsätzlich werden erprobte Zerlegeverfahren eingesetzt. Je nachdem, welche Zerlegeverfahren zum Einsatz kommen, werden geeignete Maßnahmen getroffen, um die Strahlenexposition für das Personal gering zu halten und eine Kontaminationsverschleppung zu vermeiden. Hierzu zählen z. B. Maßnahmen wie das Errichten von Abschirmungen gegen Direktstrahlung, das Tragen von zusätzlicher Schutzkleidung oder von Atemschutz gegen Inkorporation. Zur Dosisminimierung kann es erforderlich werden, die Arbeiten an Nachbildungen vorzuplanen und zu schulen.

Die einzusetzende Gerätetechnik ist ggf. einer Kalterprobung und Abnahme- und Funktionsprüfung zu unterziehen. Die Definition der Anforderungen an die neue Gerätetechnik hinsichtlich Auslegung, Konstruktion, Fertigung und Prüfung wird entsprechend möglicher Schutzzielgefährdungen durch den Einsatz neuer Gerätetechnik in einer Spezifikation Gerätetechnik geregelt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

Die Spezifikation Gerätetechnik /24/ regelt zum einen im Verhältnis Betreiber-Sachverständiger Prüfinhalte, Prüftiefe und Prüfbeteiligung in Abhängigkeit von der QS-Einstufung neuer Gerätetechnik und ist zum anderen Bestandteil der Anfrageunterlage zur Erbringung von Lieferungen und Leistungen durch Lieferanten/Hersteller.

- *Bei der Planung des Restbetriebs wird die Dosisminimierung für das Personal berücksichtigt.*

Bei sämtlichen Arbeiten im Restbetrieb und Abbau wird eine Minimierung der Exposition des Personals angestrebt. Die entsprechenden Vorgaben sind in der SSO /8/ und der IHAO /12/ geregelt.

- *Es erfolgen Zugangsbeschränkung, -kontrolle und -erfassung.*

Ein wesentlicher Bestandteil des administrativen Strahlenschutzes ist die Zugangskontrolle, die Zugangsbeschränkung und die Zugangserfassung. Die Verfahren hierzu sind in der SSO /8/ geregelt. In der IHAO /12/ ist daneben das Arbeitssicherungs- und Arbeitserlaubnisverfahren formalisiert.

Die Festlegungen sind derart getroffen, dass der Personenfluss in der Anlage jederzeit bekannt ist und dass Bereiche, für die der Zugang beschränkt ist, nur unter Auflagen begangen werden können. Das Dosimetriesystem JL dient der Zutrittskontrolle zum Kontrollbereich und übernimmt die radiologische Dokumentation des ein- und austretenden Personals. Es wird als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft.

- *Die physikalische Strahlenschutzkontrolle ist sichergestellt.*

Die SSO regelt im Wesentlichen die physikalische Strahlenschutzüberwachung.

4.2.2.6 Zusammenfassende Bewertung

Aus den Betrachtungen zu den Sicherheitsfunktionen, die zur Gewährleistung des Schutzzieles „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ herangezogen werden, ergeben sich die in der

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Tabelle 4-2 enthaltenen Systeme und Maßnahmen. Diese sind als sicherheitstechnisch wichtig einzustufen. Die Einstufung erfolgt auf Systemebene. Dies bedeutet nicht, dass das gesamte System als sicherheitstechnisch wichtig einzustufen ist. In der Praxis können Teile des Systems auch als sicherheitstechnisch nicht wichtig eingestuft werden. Dies ist anhand der Systemschaltpläne und anderer betrieblicher Unterlagen darzulegen bzw. nachzuweisen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Tabelle 4-2: Maßnahmen und Systeme zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen (S1 – S5) des Schutzziels „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“

AKZ ¹	System/Maßnahme	S1	S2	S3	S4	S5
IHAO	Instandhaltungs- und Abbauordnung			X		X
JL	Dosimetriesystem					X
RAO	Reststoff- und Abfallordnung	X				
SSO	Strahlenschutzordnung	X				X
TG	Lagerbeckenreinigungssystem	X				
TL03	Abluft Reaktor- und Aufbereitungsgebäude	X		X		
TL07	Abluft Maschinenhaus	X		X		
TL08	Kontrollbereichsabluf Betriebgebäude I	X		X		
TL09	Raumüberwachung, Aktivitätsmessung		X			
TL09	Aktivitätsinstrumentierung		X			
TL60	Betriebsfilteranlage	X		X		
TL63	Trocknungsluftfilter	X				
TL70	Lüftung Lagergebäude ZW4	X		X		
TR	Abwasseraufbereitungssystem	X	X	X		
TR23	Aktivitätsinstrumentierung/Armaturen		X		X	
TT	Konzentrataufbereitung	X				
XP06	Behälterabsauganlage	X		X		
XQ/TL/XR	Strahlungs-/Aktivitätsüberwachung				X	
XS	Umgebungsüberwachung				X	
XT	Meteorologie				X	
XU	XU00 „Mobile Strahlenschutzmessgeräte“				X	
ZA	Reaktorgebäude			X		
ZC0	Dekont/Feststofflager			X		
ZF	Maschinenhaus			X		
ZL1	Heiße Werkstatt			X		
ZW4	Lagergebäude			X		

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.dotm 22.09.2020

¹ Teile des Systems können auch als sicherheitstechnisch nicht wichtig eingestuft werden. Dies ist anhand der Systemschaltpläne und anderer betrieblicher Unterlagen darzulegen bzw. nachzuweisen.

4.2.3 Übergreifende Hilfsfunktionen

Es sind die schutzzielübergreifenden Hilfsfunktionen gemäß der SOGZ zu bewerten. Die schutzzielübergreifenden Hilfsfunktionen unterstützen die Einhaltung der Schutzziele dadurch, dass sie Voraussetzung für einen zuverlässigen Betrieb der Strukturen, Systeme und Komponenten der Sicherheitsfunktionen für den Einschluss und den Strahlenschutz schaffen. Die schutzzielübergreifenden Hilfsfunktionen, die eine Anlage erfüllen soll, sind:

- A-ZV Zuverlässigkeit,
- A-GA Gesamtanlage,
- A-AD Administration,
- A-LT Leittechnik,
- A-EM Energie- und Hilfsmedierversorgung,
- A-RA Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung von radioaktiven Stoffen,
- A-TL Transport und Lagerung von radioaktiven Stoffen

4.2.3.1 A-ZV Zuverlässigkeit

4.2.3.1.1 A-ZV1 Anforderungen an die Qualität der Anlage

- *Die ausreichende Qualität und Zuverlässigkeit der zur Vorsorge gegen Schäden erforderlichen betrieblichen Einrichtungen muss sichergestellt sein.*

Die Qualitätssicherung hatte bereits bei der Errichtung der Anlage die Aufgabe, die während der Auslegung und Errichtung des Kernkraftwerkes auftretenden organisatorischen und technischen Aktivitäten, die für die Sicherstellung der Abbauqualität notwendig sind, zu planen und systematisch abzusichern. Hierbei schloss die Qualitätssicherung bereits die Qualitätskontrollen mit ein, welche die Qualitätssicherungsmaßnahmen umfassen, die die Eigenschaften eines Materials, eines Bauteils, einer Komponente oder eines Systems betreffen und Überwachungen, Kontrollen, Kalterprobungen, Prüfungen und Abnahmen beim Hersteller und bei der Montage vorsehen, um die jeweilige Produktqualität nach festgelegten Anforderungen zu gewährleisten. Im Restbetrieb wird ein umfassendes Qualitätsmanagement betrieben. Das Qualitätssicherungssystem basiert auf den Anforderungen an die Qualitätssicherung in dem Regelwerk des Kerntechnischen Ausschusses. Die allgemeinen Forderungen an die Qualitätssicherung sind in der KTA-Regel 1401 /R-27/ (die KTA 1401 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden) enthalten.

- *Wiederkehrende Prüfungen müssen im angemessenen Umfang durchgeführt werden.*

Zum Nachweis, dass die bei der Herstellung und Errichtung von Komponenten und Systemen erreichte Qualität auch während des Restbetriebs der Anlage erhalten bleibt, werden in regelmäßigen Abständen wiederkehrende Prüfungen durchgeführt (siehe Prüfhandbuch /7/). Darüber hinaus gehören zur Erhaltung der Qualität der Systeme und Komponenten die Inspektion, Wartung und Instandsetzung. Sämtliche Abläufe der Instandhaltung zur Vorbereitung und Durchführung von Wartungs-, Inspektions-, Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten werden gemäß „Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernkraftwerken“ /R-26/ in der IHAO /12/ geregelt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht11.dotm 22.09.2020

- *Die sicherheitstechnisch wichtigen Strukturen, Systeme und Komponenten müssen auch im Restbetrieb stets betriebsbereit sein und der Zustand angezeigt werden.*

Einen ausreichenden Überblick über den Betriebszustand der Anlage, über Betriebsvorgänge und über alle sicherheitstechnischen Zustandsgrößen vermitteln die Einrichtungen der Warte bzw. der Ortssteuerstellen.

- *Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die jederzeit einen ausreichenden Überblick über alle sicherheitstechnisch wichtigen Zustandsgrößen ermöglichen und registrieren.*

Die für den Restbetrieb relevanten Messungen, die zur Bewertung der Einhaltung der Schutzziele notwendigen Anlagenparameter erforderlich sind, wie z. B. die Überwachung der Ableitungspfade, der festinstallierten Instrumentierung zur Überwachung der Ortsdosisleistung in den Anlagenräumen und die Rückmeldungen von sicherheitstechnisch wichtigen und betrieblichen Komponenten, werden auf der Warte angezeigt. Ebenso werden Füllstände in Sümpfen und großen Wasservolumina angezeigt.

- *Die Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen muss sichergestellt sein.*

Es bestehen Aufzeichnungen und Auswertungen der Betriebserfahrungen. Diese Verfahren werden weitergeführt und ggf. an die Erfordernisse des Restbetriebs angepasst.

- *Gefahrenmeldeeinrichtungen müssen rechtzeitig Veränderungen der radiologischen Grenzwerte anzeigen, aus denen sich eine Verletzung der Sicherheitsziele ergeben könnte.*

Seit dem Leistungsbetrieb besteht eine Gefahrenmeldeanlage. Die Grenzwerte und Maßnahmen sind im RBHB Teil 4 Kap. 10 „RMA/KMA Gefahrmeldungen“ /13/ niedergelegt. Sie werden auf der Warte entsprechend signalisiert.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die o. g. Anforderungen an die Qualität der Anlage erfüllt sind. Aufgrund der vorhandenen Kontrollmechanismen zur Überprüfung der Qualität ist auch für den Restbetrieb eine hohe Qualität der relevanten Strukturen, Systeme und Komponenten zu erwarten.

4.2.3.1.2 A-ZV2 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

- *Fachkunde des Personals*

Gemäß § 7 Abs. 3 AtG /R-1/ ist der § 7 Abs. 2 AtG /R-1/ sinngemäß anzuwenden. Nach § 7 Abs.2 Nr. 1 AtG /R-1/ darf die Genehmigung zur Stilllegung einer Anlage zur Spaltung von Kernbrennstoffen nur erteilt werden, wenn die für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs verantwortlichen Personen (Verantwortliches Kernkraftwerkpersonal) die hierfür erforderliche Fachkunde besitzen. Zudem ist gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 2 AtG /R-1/ zu gewährleisten, dass die sonst tätigen Personen die notwendigen Kenntnisse über einen sicheren Betrieb der Anlage, die möglichen Gefahren und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen.

Für den Fachkundeerhalt wurden die betreffenden Richtlinien aus der Leistungsbetriebsphase für die Kernkraftwerke, die aufgrund gesetzlicher Bestimmung über keine Berechtigung für den Leistungsbetrieb mehr verfügen, angepasst. Diese für Kernkraftwerke ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb angepassten Richtlinien

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

- Anforderungen an den Fachkundenachweis für das verantwortliche Kernkraftwerkspersonal in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb /R-28/ (im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden)
- Anpassung der Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung für Kernkraftwerke ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb /R-29/ (im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden)
- Anpassung der Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals für Kernkraftwerke ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb /R-30/ (im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden)

kamen nach deren Inkraftsetzung während des Nachbetriebs im KKK zur Anwendung.

Die o. g. Richtlinien sind für den Restbetrieb und den Abbau der Anlage grundsätzlich nicht mehr zutreffend, können aber als Anhaltspunkte für die weitere Vorgehensweise bezüglich des Fachkundeerhalts herangezogen werden. Im Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /R-1/ sind hierzu entsprechende Anmerkungen ausgeführt. Das Konzept zum Erhalt der Fachkunde während des Restbetriebs und des Abbaus ist im Fachbericht U_13.1 „Erhalt der Fachkunde während der Stilllegung und des Abbaus“ /U-39/ dargelegt.

- *Zuverlässigkeit des Personals*

Im Fachbericht U_13.2 „Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personen“ /U-40/ erfolgt die Darstellung der Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen, da gemäß § 7 Abs. 3 /R-1/ in Verbindung mit § 7 Abs. 2, Satz 1 AtG /R-1/ die beantragte Genehmigung nur erteilt werden darf, wenn keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen ergeben und die für die Errichtung, Leitung und Betrieb der Anlage verantwortlichen Personen die hierfür erforderliche Fachkunde besitzen. Um die erforderliche Fachkunde bestimmen zu können, sind die Grundzüge der Aufbauorganisation zu kennen. Daher wird im Fachbericht U_13.2 „Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personen“/U-40/ die Grundstruktur der Aufbauorganisation dargestellt. Der Nachweis der Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personen ist durch die aktuellen Stelleninhaber bereits erbracht. Bei Neubesetzungen werden entsprechende Unterlagen zum Nachweis der Zuverlässigkeit der Aufsichtsbehörde eingereicht. Die personelle Vorsorge wird in allen zeitlichen Abschnitten des Stilllegungsverfahrens bis zur Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung gewährleistet.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.3.2 A-GA Gesamtanlage

4.2.3.2.1 A-GA1 Anlageninterne Einwirkungen (EVI)

- *Die Bestimmungen des allgemeinen Arbeitsschutzes, einschließlich Brand- und Explosionsschutz, sind einzuhalten.*

Im RBHB Teil 1 Kap. 1 „Personelle Betriebsordnung“ (PBO) /15/ sind die organisatorischen Regelungen festgehalten. Der Fachbericht U_14 „Angaben zum Arbeitsschutz“ /U-41/ stellt das Konzept des Arbeitsschutzes während des Restbetriebes dar. Als Handlungsempfehlung steht der Leitfaden - Arbeitsschutz im Abbau von Kernkraftwerken - der BG ETEM /R-31/ zur Verfügung. Dieser Leitfaden, sowie die sinngemäße Umsetzung der Anforderungen aus der Baustellenverordnung /R-32/ bilden den Rahmen für die Planung der Arbeitsschutzmaßnahmen während des Abbauvorhabens KKK.

- *Eine zuverlässige Gebäudeabdichtung muss das Eindringen der Radioaktivität ins Grundwasser verhindern.*

Um das Eindringen von Radioaktivität ins Grundwasser zu verhindern, dient neben der Stahlbetonstrukturen der Gebäude des Kontrollbereichs auch die die Gebäude im Erdreich umgebende mehrlagige, wasserdichte Isolierung, womit eine zuverlässige Abdichtung zum Grundwasser hin gewährleistet wird.

- *Ausreichend viele gesicherte Rettungswege und technische Maßnahmen müssen eine ausreichende Fluchtzeit gewährleisten.*

Die Landesbauordnung /R-24/ und die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 /R-23/ fordern Fluchtwege, die entweder direkt ins Freie oder aber in einen gesicherten Bereich führen. Einzelheiten dazu sind im Fachbericht U_6 „Brandschutzkonzept für den Restbetrieb des KKK“ /U-26/ dargelegt. Ausreichende Flucht – und Rettungswege ergeben sich somit bereits aus den brandschutztechnischen Anforderungen. Dabei sollen Weglängen von mehr als 35 m vermieden werden. Aufgrund der besonderen Bedingungen des Kontrollbereiches ist dort eine direkte Fluchtmöglichkeit ins Freie im Regelfall nicht vorzufinden. Es ist aber festzuhalten, dass trotz der großen baulichen Abmessungen fast in jedem Fall eine Flucht- und Rettungsweglänge von < 35 m in einen feuerbeständigen Treppenraum, einen diesem Treppenraum direkt vorgelagerten feuerbeständigen Flur oder in einen anderen Brandabschnitt eingehalten wird.

Weitere Regelungen zu Flucht- und Rettungswegen finden sich im RBHB Teil 1 Kap. 7 „Brandschutzordnung“ (BSO) /17/ und in der SSO /8/. Im RBHB Teil 1 Kap. 8 „Ersten Hilfe Ordnung“ (EHO) /16/ sind die Maßnahmen und das Verhalten von Personen bei Unfällen und akuten Erkrankungen innerhalb der Kraftwerksanlage geregelt.

- *Rettungswege müssen regelmäßig auf ungestörte Begehbarkeit kontrolliert werden.*

Gemäß RBHB Teil 1 Kap. 7 „Brandschutzordnung“ (BSO) /17/ dürfen Flucht- und Rettungswege weder verstellt noch mit Gegenständen eingengt werden. Flucht- und Rettungswege sind auch bei Durchführung von Arbeiten stets freizuhalten.

Eine Kontrolle erfolgt bei den regelmäßigen Begehungen durch das KKK-Personals im Rahmen der Dienstaufsicht, entsprechenden WKPen sowie der jährlichen Brandschutzbegehung.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

- Die Lüftungsanlagen müssen für Dauerbetrieb zuverlässig ausgelegt und ausreichend dimensioniert sein.

Die Lüftungstechnischen Anlagen dienen zur Be- und Entlüftung, zur Heizung, Filterung und Kühlung sowie zur Einhaltung einer gerichteten Strömung in den Räumen des Kontrollbereichs. Im Fachbericht U_1.1 „Technischer Anlagezustand“ /U-1/ sowie den Maßnahmen **III-S1** werden die im Restbetrieb verwendeten Lüftungsanlagen und ihr Betrieb näher beschrieben.

Die Lüftungsanlagen waren bereits im Nachbetrieb im Dauerbetrieb. Ihre Auslegung basiert auf den Anforderungen im Leistungsbetrieb, in dem ein wesentlich höherer Durchsatz sowie ggf. höhere Anforderungen im Störfall bestanden. Die Lüftungsanlagen sind somit auch für den Restbetrieb ausreichend dimensioniert.

Einwirkungen von innen

Einwirkungen von innen werden durch Einrichtungen und Maßnahmen zum

- | | |
|---|--------|
| • Brandschutz | A-GA11 |
| • Explosionsschutz | A-GA12 |
| • Schutz vor interner Überflutung | A-GA13 |
| • Schutz vor dem Versagen von Großbehältern | A-GA14 |
| • Schutz vor dem Absturz schwerer Lasten | A-GA15 |

beherrscht. Im Folgenden werden diese Einrichtungen und Maßnahmen beschrieben:

A-GA11 Anforderungen an den Brandschutz

- *Brandverhinderung ist durch weitgehenden Einsatz nicht brennbarer Betriebs- und Baustoffe und Brandbegrenzung durch Brandlastminimierung und Barrieren sicherzustellen.*

Brandlasten und potentielle Zündquellen sind im Restbetrieb gegenüber dem Nachbetrieb reduziert. Damit reduziert sich auch das Brandentstehungsrisiko, auch bedingt durch die zahlreichen, nicht mehr betriebsbereiten Systeme mit ihren elektrotechnischen Komponenten, durch den Entfall der mit hohen Temperaturen betriebenen dampfführenden Systeme sowie durch den Entfall von Gasen, die zu explosionsfähigen Atmosphären und sonstigen explosionsfähigen Gemischen führen können. Aufgrund der beim Abbau erforderlichen Heißenarbeiten sind zusätzliche Zündquellen vorhanden, die die Entstehung kleinere Brände begünstigen könnten, die jedoch aufgrund der getroffenen Vorsorgemaßnahmen vom ausführenden Personal vor Ort erkannt und schnell und wirksam gelöscht werden können. Das Risiko der Brandausbreitung ist im Restbetrieb reduziert, bedingt durch die Entfernung von Brandlasten.

- *Der bauliche Schutz zur Verhinderung der Brandausbreitung ist durch ausreichend feuerbeständig getrennte Bereiche (Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte) und Barrieren gebildet.*

Die Grundprinzipien des Brandschutzes sind Brandverhinderung, Branderkennung und Brandbekämpfung. Im Fachbericht U_6 „Brandschutzkonzept für den Restbetrieb des KKK“ /U-26/ wird das Brandschutzkonzept im Restbetrieb dargestellt. Das Brandschutzkonzept gibt einen detaillierten Überblick über den brandschutztechnischen Stand der Anlage KKK und zeigt darüber hinaus auf, dass die Gesamtheit der Brandschutzmaßnahmen im Kernkraftwerk Krümmel die Anforderungen der Kerntechnischen Regeln KTA 2101.1-3 /R-7/ (im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert anzuwenden) erfüllen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Die Anforderungen hinsichtlich der baulichen und verfahrenstechnischen Trennung eines Sicherheitssystems und des darauf basierenden Brandschutzkonzeptes (Redundanztrennung) existieren im Restbetrieb der Anlage nicht. Alle baulichen und anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen (Brandschottungen, Brandschutzklappen), die nur dem Schutz des im Restbetrieb nicht mehr vorhandenen Sicherheitssystems und seiner Redundanten dienen, entfallen somit.

Die Brandschutzmaßnahmen stellen sicher, dass durch anlageninterne Brände und deren Folgewirkung die Schutzziele nicht gefährdet werden. Dazu gehören:

- Maßnahmen des baulichen Brandschutzes,
- Maßnahmen des anlagentechnischen Brandschutzes,
- Betrieblicher Brandschutz,
- Abwehrender Brandschutz.

Bei Nutzungsänderungen von Räumen und/oder Einrichtung von Arbeitsplätzen für die Reststoffbearbeitung und/oder Abfallbehandlung wird der vorbeugende Brandschutz neu bewertet und ggf. Brandschutzmaßnahmen ergänzt.

- *Eine zuverlässige Brandmeldeanlage zur Branderkennung und zuverlässig und ausreichend bemessene Löscheinrichtungen zur Brandbekämpfung müssen vorhanden sein.*

Die vorhandene Brandmeldeanlage MF ist betriebsbewährt. Es ergeben sich im Restbetrieb keine höheren Anforderungen an den Brandschutz und seine Einrichtungen als im Nachbetrieb. Die Brandmeldezentralen haben eingebaute Batterien, die eine Überbrückung einer Netzausfallzeit von 30 Stunden sicherstellen (gemäß VdS), so dass eine Brandmeldung auch bei Ausfall der Netzanschlüsse gewährleistet ist. Sofern durch den Service und das Vorhandensein einer Ersatzstromanlage nach Ausfällen die Wiederinbetriebnahme der Brandmeldeanlagen auch kurzfristig möglich ist, kann die Batteriekapazität auf 4 Stunden reduziert werden.

- *Die Lüftungsanlagen müssen zuverlässig und ausreichend bemessen sein und den sicherheitsgerichteten Rauch- und Wärmeabzug sowie die Rauchfreiheit der gesicherten Rettungswege ermöglichen.*

Die Lüftungsanlagen mit den zugehörigen Brandschutzeinrichtungen TL04, TL06, UV01/02 und UV04 haben im Restbetrieb folgende Aufgaben:

- Begrenzung der Brandauswirkungen
- Rauchfreihaltung der Flucht- und Rettungswege
- Entrauchung.

Die Lüftungsanlagen sind betriebsbewährt. Die grundlegende Vorgehensweise für den Betrieb der Lüftungsanlagen im Brandfall ist im RBHB Teil 3 Kap. 3 „Brand in der Anlage“ /19/ dargestellt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- *Aktive Brandschutzeinrichtungen müssen ausreichend zuverlässig sein.*

Die Pumpen, die die Feuerlöschsysteme UD, UK, UJ bespeisen sowie die zur Überdruckbelüftung der Treppenträume in den einzelnen Gebäuden notwendigen Lüftungsanlagen sind verschiedenen Raumbereichen zugeordnet, sodass deren ausreichende Verfügbarkeit auch im Brandfall gewährleistet ist.

Die Systeme und Komponenten sind betriebsbewährt und des Weiteren stehen mobile Feuerlöschpumpen zur Verfügung.

Entsprechend dem Fortschritt des Abbaus der Anlage und der damit reduzierten Brandgefährdung werden Stärke und Ausrüstung der Werkfeuerwehr den veränderten Bedingungen angepasst und die Entpflichtung in einem separaten Verfahren beantragt. Die Bespeisung des Elbe-Feuerlöschsystems UJ wird vom Feuerlöschsystem UD/UK übernommen. Die Löschwasserreservehaltung wird ggf. angepasst. Die Entrauchung der Gebäude weiterhin gestellt.

Die übrigen Systeme mit brandschutztechnischen Aufgaben wie Brandmeldeanlage (MF), Fluchtwegbeleuchtung (Sicherheitsbeleuchtung DG.W300) und Kommunikationseinrichtungen (MA, MC, MC02 MD) verfügen über unterbrechungslose Batterieversorgungen (siehe hierzu auch den Fachbericht U_3.6 „Kommunikationseinrichtungen in der Restbetriebsphase des KKK“ /U-18/.

- *Administrative Brandschutzmaßnahmen (Brandschutzordnung, Brandschutzbeauftragter, Plan der Feuerwehr) müssen vorliegen.*

Im KKK sind die Details zum Brandschutz in folgenden Unterlagen dokumentiert:

- RBHB, Teil 1 Kap. 7 „Brandschutzordnung“ /17/
- RBHB, Teil 3 Kap. 3 „Brand in der Anlage“ /19/
- Brandschutzpläne
- Flucht- und Rettungswegepläne
- Feuerwehrpläne
- Brandschutzstatusbericht KKK im Abbau
- Brandlastlisten

A-GA12 Anforderungen an den Explosionsschutz

- *Maßnahmen zur Verhinderung von internen Explosionen sind vorzusehen*

Im Restbetrieb gelten weiterhin die Regelungen zur Verhinderung von Explosionen /R-12/. Die Maßnahmen zum Explosionsschutz sind wie folgt aufgeteilt:

- Verhindern der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische,
- Vermeiden der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische,
- Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken.

Der Explosionsschutz basiert auf der Anwendung der entsprechenden Vorgaben aus den Regelwerken wie z. B. Betriebssicherheitsverordnung /R-11/ und die Gefahrstoffverordnung mit den zugehörigen Regelwerken (Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS /R-16/). Darüber hinaus sind die Vorschriften und Regelwerke der DGUV /R-12/, die DIN EN 60079-10-1 sowie andere öffentlich-rechtliche Bestimmungen einzuhalten. Im Restbetrieb werden diese Vorgaben eingehalten. Darüber hinaus können bei Änderungen der Mengen und Lagerorte von Gefahrstoffen auf dem Betriebsgelände Anpassungen erfolgen.

Durch ausreichende Belüftung der Raumbereiche wird so weit wie möglich die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindert oder eingeschränkt werden. Sofern explosionsfähige Gemische in bestimmten Bereichen auftreten können (Batterieräume mit Lüftungssystem), werden die entsprechenden Lüftungseinrichtungen UV weiter betrieben oder vergleichbare Ersatzmaßnahmen ergriffen. Die Belüftung der Batterieräume erfolgt durch UV52/UV62 batteriegestützt und in der Teilsteuereinrichtung durch UV54/UV64. Der Fachbericht U_3.1 „Lüftungsanlagen im Restbetrieb“ gibt hierüber Auskunft /U-12/.

A-GA13 Anforderungen zum Schutz vor interner Überflutung

- *Es sind Maßnahmen zur Leckageerkennung, -abdichtung und -abspernung vorzusehen.*

Im Restbetrieb sind Leckagen grundsätzlich nicht auszuschließen. Erst bei Erreichen der Wasserfreiheit sind große Leckagen auszuschließen. Mit RBHB Teil 2 Kap. 3.7 „Leckageerkennung“ /20/ bestehen Maßnahmen zur Leckageerkennung. Neben Einrichtungen zum automatischen Erkennen, Melden und Abführen von Leckagewasser sieht das Überwachungskonzept der Anlage KKK Begehungen und Kontrollen vor Ort vor.

- *Gebäude sind gegen das Eindringen von Grund- oder Oberflächenwasser abzudichten.*

Um das Eindringen von Grundwasser zu verhindern, sind alle im Erdreich liegenden Teile der Gebäude des Kontrollbereichs mit einer wasserdichten Isolierung versehen. Sämtliche Öffnungen zwischen den Gebäuden und auch zu den Rohr- und Kabelkanälen sind druckwasserdicht verschlossen.

A-GA14 Anforderungen zum Schutz vor dem Versagen von Großbehältern

Im Restbetrieb bestehen keine Anforderungen an den Schutz vor dem Versagen von Großbehältern, da Großbehälter drucklos sind und damit ein Zerbersten auszuschließen ist.

A-GA15 Anforderungen zum Schutz vor dem Absturz schwerer Lasten

- *Es sind zusätzliche und erhöhte Anforderungen an Auslegung, Prüfung und Betrieb der Hebezeuge bei bestimmten Gefährdungsbedingungen zu berücksichtigen.*

Es gelten die aus den früheren Betriebsphasen implementierten Regelungen und Abläufe, z. B. die Einhaltung der Anforderungen aus den KTA 3902 und 3905. Darüber hinaus sind für den Abbauzeitraum zusätzliche Aspekte zu betrachten.

Der Lastabsturz auf

- die Behältnisse Stahlblechbox, Gitterbox, Palette mit z. B. Metallen, Kabeln, Kunststoffen
- Behältnisse mit Betonschutt oder Beton, z. B. 200 l Fässer oder Paletten

ist hinsichtlich der Ereignisbetrachtung gemäß Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ nicht relevant, da die darin aufbewahrten Reststoffe nur kontaminiert sind.

Der Lastabsturz auf 200 l Fässer mit z. B. Filterkonzentrat ist auf Grund des Entstehungsortes im Aufbereitungstrakt und des Transportweges zum Fasslager nicht zu betrachten. Die Handhabung selbst erfolgt mit Hebezeugen nach KTA 3902 4.2 /R-10/, die im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 1 eingestuft ist und daher im Restbetrieb zu berücksichtigen ist.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Der Lastabsturz auf Abfallgebinde, z. B. Konradcontainer wird ausgeschlossen, da

- Die Handhabung der Abfallgebinde selbst nur in ausgewählten Bereichen, z. B. Reaktorflur oder Montageeinfahrt ZA 03.15 und Lager für stark aktivierte Teile ZC 01.01 stattfindet
- Die Transportwege von schweren Lasten in diesen Bereichen beschränkt werden, um ein Überfahren von Abfallgebänden mit freisetzbare Aktivität zu vermeiden.

Die hierfür notwendigen technischen und administrativen Maßnahmen werden durch die Anwendung der IHAO geregelt.

4.2.3.2.2 A-GA2 äußere Einwirkungen (EVA)

- *Die Gebäudeabdichtung muss gegen EVI und EVA ausgelegt sein und muss chemisch aggressiven Medien und Brand widerstehen.*

Die vorhandenen Gebäudeabdichtungen wurden entsprechend den Anforderungen gegen EVI und EVA ausgelegt. Im Restbetrieb ändern sich diese Gebäudeabdichtungen nicht, so dass weiterhin die entsprechende Auslegung gegeben ist.

- *Das Brennelementlagerbecken muss gegen Gebrauchslasten und EVI / EVA, einschließlich Temperaturtransienten ausgelegt sein.*

Das Brennelementlagerbecken und das Absetzbecken gehören im Restbetrieb nicht zu den sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen und werden für Abbauarbeiten (z. B. Zerlegung und Absetzen abgebauter Komponenten, Vorhaltung von Werkzeugen) verwendet.

- *Die Lüftungsanlagen müssen, soweit erforderlich, gegen EVI / EVA ausgelegt sein.*

Der Inhalt an radioaktiven Stoffen in Strukturen, Systemen und Komponenten ist auf Grund der Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage gering, sodass diesen beim Ereignis Erdbeben keine Schutzzielrelevanz zukommt (siehe hierzu Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/). Anforderungen aus EVI und EVA an Lüftungsanlagen und andere sicherheitstechnisch wichtige aktive Systeme und Komponenten bestehen außerdem im Restbetrieb nicht, da Ereignisse passiv beherrscht werden. Es bestehen somit keine Anforderungen aus dem Ereignis Erdbeben an Strukturen, Systeme und Komponenten. Eine Auslegung neueingebrachter oder geänderter Strukturen, Systemen und Komponenten entsprechend dem konventionellen Regelwerk ist somit ausreichend.

- *Die resultierenden Beanspruchungen (inklusive induzierter Erschütterungen) dürfen die Standsicherheit, Integrität und Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnisch wichtigen Systeme nicht gefährden.*

Die Standsicherheit von Großkomponenten und Strukturen ist weiterhin entsprechend ihrer Auslegung für den Leistungsbetrieb gegeben. Der EVA bedingte Ausfall sicherheitstechnischer wichtiger Strukturen, Systeme und Komponenten führt nicht zur Gefährdung von Schutzzielen, da in diesem Fall der Abbaubetrieb eingestellt wird und die Anlage geräumt wird.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

A-GA21 Anforderungen an den Schutz vor Explosionsdruckwellen

- *Explosionsschutz muss durch eingeschränkte Lagerung explosionsfähiger Stoffe und möglicher entstehender explosiver Gemische in sicherheitstechnisch wichtigen Bereichen erzielt werden.*

Explosive Stoffe sind bereits im Nachbetrieb weitgehend aus der Anlage entfernt worden. Ein Entstehen explosiver Stoffe auf dem Anlagengelände ist nicht zu besorgen.

Hinweis:

Die Gebäude des gesicherten Bereichs der Kernkraftwerksanlage Krümmel sind gegen Lasten chemischer Explosionen entsprechend der „Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen durch Auslegung der Kernkraftwerke hinsichtlich ihrer Festigkeit und induzierter Schwingungen sowie durch Sicherheitsabstände“ /R-38/ ausgelegt.

Alle Schutzziele werden bei externen Explosionen gemäß Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/ inhärent sicher erfüllt. Das Ereignis ist außerdem als sehr seltenes Ereignis einzustufen. Anforderungen aus dem Ereignis anlagenexterne Explosion an Strukturen, Systeme und Komponenten bestehen nicht.

A-GA22 Anforderungen an den Schutz vor Hochwasser

- *Hochwasserschutz ist durch erhöhte Anordnung sicherheitstechnisch wichtiger Systeme oder anderen Wasserschutz, geeignete Abdichtung der Gebäude und temporäre Maßnahmen (Abpumpen) zu gewährleisten.*

Die Anlage Krümmel ist auf einem Standort mit der Geländehöhe +8,50 m ü. NN errichtet, der das ursprüngliche Jahrhunderthochwasser von +8,20 m ü. NN zugrunde liegt.

1987 wurde die Genehmigung zur Erweiterung der Hochwasserschutzmaßnahmen gegen auslegungsüberschreitendes Hochwasser beantragt und der vorhandene Durchfahrtschutz der äußeren Umschließung des Kraftwerksgeländes mit einer Oberkante von +9,70 m ü. NN als Hochwasserschutzwand, zum Teil mit temporären Maßnahmen, ertüchtigt. Des Weiteren wurden Maßnahmen vorgesehen, die das Kraftwerksgelände vor dem Eindringen von Wasser aus dem mit der Elbe oder dem Außengelände in offener Verbindung stehenden Außenbereichen verhindert. Zur Abfuhr von Sickerwasser aus dem Kraftwerksgelände sind mobile Pumpeinrichtungen vorgesehen.

Zum Schutz der Pufferlagerflächen und um damit eine Verschleppung von Radioaktivität zu vermeiden, wird weiterhin der Geländeschutz mit den temporären Hochwasserschutzeinrichtungen ZS aufrecht erhalten. Regelungen sind im RBHB Teil 4 Kap. 5.12 „Temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen“ /21/ entsprechend den zu erwartenden Pegelständen abgestuft vorhanden.

A-GA23 Anforderungen an den Schutz vor Eindringen von brennbaren Gasen

- *Das Eindringen brennbarer Gase, Dämpfe sowie giftiger Gase in sicherheitstechnisch wichtige Bereiche, muss durch Schutzmaßnahmen sicher verhindert werden.*

Die im 10 km-Umkreis um den Standort vorhandenen Betriebe gehen entweder nicht mit explosionsgefährlichen Stoffen um oder deren Menge ist zu gering (siehe hierzu auch Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/). Gas-/Ölleitungen befinden sich in einem Abstand, der über dem nach oben genannter BMI-Richtlinie erforderlichen Sicherheitsabstand liegt. Auch vom Transport gefährlicher Güter auf der Straße oder auf den Schienen geht keine Gefährdung für den Abbau des KKK aus.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Auf der Elbe werden mit Schiffen ggf. explosionsfähige Stoffe in Form von Flüssiggas transportiert. Deren Häufigkeit sowie die daraus abzuleitende resultierende Häufigkeit einer Explosion am Standort sind jedoch so gering, dass dieses Ereignis den sehr seltenen Ereignissen zuzuordnen ist. Sollte ein Schiffsunfall eines Gastankers auf der Elbe in der Nähe des KKK eintreten, wäre eine rechtzeitige Warnung jederzeit möglich. Das Eindringen eines zündfähigen Gasgemisches in den Kontrollbereich über den Einlass auf +44,00 m wäre zudem unwahrscheinlich, da es sich um schwere Gase handelt, die sich bodennah ausbreiten.

Sollte ein Eindringen in den Kontrollbereich trotzdem eintreten, so könnte das Entzünden eines explosiven Gasgemisches das Schutzziel „sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ beeinträchtigen. Durch eine Explosion im Kontrollbereich wäre insbesondere das Maschinenhaus gefährdet. Da das Reaktorgebäude gegen Flugzeugabsturz ausgelegt ist, ist davon auszugehen, dass die den Kontrollbereich umhüllenden Gebäudestrukturen im Bereich des Maschinenhauses versagen. Die Auswirkungen eines solchen Versagens des Maschinenhauses in Bezug auf die daraus folgende Exposition in der Umgebung der Anlage sind vergleichbar mit der Exposition aus dem Flugzeugabsturz auf das Maschinenhaus. Beim Flugzeugabsturz führen Brände zu einer länger andauernden Mobilisierung von Aktivität. Dies ist bei einer Druckwelle nicht der Fall, diese ist innerhalb von Millisekunden abgeklungen, so dass lediglich die im oberen Bereich des Maschinenhauses (Dachklappen) entstehenden Öffnungen des Kontrollbereichs zur Aktivitätsfreisetzung beitragen und diese Annahme konservativ ist (siehe hierzu die Ausführungen im Fachbericht U_5 Ereignisanalyse /U-23/). Damit wird für dieses Ereignis der Eingreifrichtwert für den Katastrophenschutz /R-15/ von 100 mSv weit unterschritten. Anforderungen an eine Detektion brennbarer Gase bestehen somit nicht.

Die Explosionsschutzklappen sowie das Gaswarnsystem UV95 zählen somit nicht zu den sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen.

Die Vorgehensmaßnahmen gegen das Eindringen giftiger Gase in die Gebäude sind, da nicht detektierbar, administrativer Art. Bei Erkennen giftiger Gase wird Räumungsalarm ausgelöst. Die bei Erkennen giftiger Gase erforderlichen Maßnahmen sind im RBHB Teil 1 Kap. 6 „Alarmordnung“ /18/ enthalten.

A-GA24 Anforderungen an den Blitzschutz

- *Der Schutz vor Blitzeinwirkung wird durch Fangeinrichtungen, Gebäudeabschirmung, Ableitung und Erdung, sowie durch inneren leittechnischen Blitzschutz sichergestellt.*

Die Anlage Krümmel ist im Einklang mit der KTA-Regel 2206 gegen direkte und indirekte Blitzeinwirkungen ausgelegt. Die KTA 2206 „Auslegung von Kernkraftwerken gegen Blitzeinwirkungen“ ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 2 eingestuft und daher im Restbetrieb nicht zu berücksichtigen.

Neben dem durch ein dicht vernetztes Erdungsnetz zur Blitzableitung von Gebäuden vorhandenen äußeren Blitzschutz werden über einen inneren Blitzschutz unzulässige Spannungseinkopplungen verhindert. Elektromagnetische Einkopplungen werden zudem über die Einbindung der Gebäudearmierung in das Erdungskonzept abgemindert.

Die Blitzschutzanlagen AL und -Systeme wurden und werden nach dem konventionellen Regelwerk DIN EN 62305 angepasst.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

A-GA25 Anforderungen an den Erdbebenschutz

Das Erdbeben ist als sehr seltenes Ereignis einzuordnen und ist über das Ereignis Flugzeugabsturz abgedeckt. Gemäß Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/ führt ein Flugzeugabsturz nicht zum Überschreiten der Eingreifrichtwerte des Katastrophenschutzes. Daher bestehen keine Anforderungen an Strukturen, Systeme und Komponenten.

A-GA26 Anforderungen an den Schutz vor Flugzeugabsturz

- *Störfallbedingte Einwirkungen aus Flugzeugabsturz (direkte Einwirkungen, Flugzeugwrackteil-einwirkungen, Flugzeugtreibstoffbrand) sind abzufragen.*

Der Flugzeugabsturz ist als sehr seltenes Ereignis einzuordnen. Gemäß Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/ führt ein Flugzeugabsturz nicht zum Überschreiten der Eingreifrichtwerte des Katastrophenschutzes. Daher bestehen keine Anforderungen an Strukturen, Systeme und Komponenten.

Die Einbindung in die Alarmierung des Bundes ist aus politischen Gründen weiterhin erforderlich (MA99) aber nicht sicherheitstechnisch wichtig.

- *Folgeschäden an Anlagenteilen sind zu unterstellen.*

Der Inhalt an radioaktiven Stoffen in Strukturen, Systemen und Komponenten, die nicht gegen Flugzeugabsturz ausgelegt sind, ist gering, sodass diesen Strukturen, Systemen und Komponenten keine Schutzzielrelevanz zukommt. Anforderungen aus dem Ereignis Flugzeugabsturz an diese Strukturen, Systeme und Komponenten bestehen somit nicht.

4.2.3.3 A-AD Administration

4.2.3.3.1 A-AD1 Anforderungen an die Organisation

- *Die personelle Betriebsorganisation muss mit leitendem Personal, verantwortlichem Schichtpersonal und sonstigem Personal die Arbeitsabläufe beim Anlagenbetrieb gemäß den gültigen Betriebsvorschriften sicherstellen.*

Wesentliche Voraussetzungen zur Überwachung und Durchführung des Restbetriebs einschließlich Abbau und Entsorgung sind:

- eine gute Aus- und Fortbildung des Personals,
- eine effektive Organisation des Störungsmeldesystems und des Erfahrungsrückflusses,
- eine systematische Analyse aller Störungen in der eigenen und in fremden Anlagen,
- die Betreuung und Aktualisierung des Restbetriebshandbuches, der Sicherheitsspezifikationen und Anweisungen.

Der Fachbericht U_13.2 „Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen“ /U-40/ stellt die im Restbetrieb vorgesehene Aufbauorganisation dar. Danach gliedert sich die Linienorganisation in

- dem Leiter der Anlage,
- den Stabsbereichen
- den Fachbereich Restbetrieb,
- den Fachbereich Abbau,
- den Fachbereich Entsorgung,
- den Fachbereich Überwachung.

Alle Leiter dieser Organisationseinheiten sowie deren Vertreter stellen verantwortliche Personen im Sinne des § 7 (2) Nr. 1 AtG dar.

Die Zusammenarbeit der Organisationseinheiten untereinander wird durch die Festlegung von Zuständigkeiten und durch ablauforganisatorische Regelungen gewährleistet. Übergeordnet gültige Ablaufbeschreibungen findet man z. B. im Restbetriebshandbuch.

- *Die Betriebsordnungen im Bereich des Arbeitsschutzes, des Brandschutzes und des Strahlenschutzes sowie die Wach- und Zugangsordnung und die Alarmordnung sind einzuhalten.*

Im Restbetriebshandbuch RBHB Teil 1 (Betriebsordnung) sind ausführlich Maßnahmen beschrieben, mit denen die Sicherheit der Anlage und der Schutz von Personen gewährleistet wird und behördliche Auflagen und Anordnungen sowie gesetzliche Bestimmungen eingehalten werden. Das RBHB Teil 1 (Kap. 1-8) gliedert sich nach KTA 1201, die im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert zu berücksichtigen ist, in folgende Bereiche:

- Personelle Betriebsorganisation,
 - Warten- und Schichtordnung,
 - Instandhaltung- und Abbauordnung,
 - Strahlenschutzordnung,
 - Wach- und Zugangsordnung,
 - Alarmordnung,
 - Brandschutzordnung,
 - Erste Hilfe Ordnung,
 - Reststoff- und Abfallordnung.
- *Die Instandhaltungsarbeiten sind nach gültigen Vorschriften zu Wartung, Inspektion, wiederkehrenden Prüfungen und Instandsetzung vorzunehmen.*

Sämtliche Abläufe der Instandhaltung und des Abbaus sind gemäß /R-26/ in der IHAO /12/ geregelt. Zur Erreichung der Ziele der Instandhaltungsordnung wird für die Auftragserteilung, Genehmigung und Durchführung dieser Arbeiten ein formales Verfahren eingeführt, das die Anwendung einschlägiger gesetzlicher Vorschriften, Regeln und Richtlinien und der atomrechtlichen Genehmigung gewährleistet. In diesem Verfahren sind die Instandhaltungs- bzw. Abbaustrategien beschrieben, die bei der Umsetzung anzuwenden sind.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- *Erfahrungsrückfluss (z. B. Betriebsergebnisse, Ergebnisse der Ermüdungsüberwachung und wiederkehrenden Prüfungen, meldepflichtige Ereignisse und Erfahrungen in- und ausländischer Anlagen) ist sicherzustellen.*

Durch den laufenden Erfahrungsrückfluss in der Anlage KKK wird sichergestellt, dass für die sicherheitstechnisch wichtigen Strukturen, Systeme und Komponenten bzw. menschlichen Handlungen aktuelle Informationen zur Qualität vorliegen und Abweichungen vom erwarteten Verhalten rechtzeitig erkannt werden. Der Rückfluss wird im Wesentlichen durch folgende Elemente gespeist:

- Stör-/Mängelmeldungen
- Wiederkehrende Prüfungen
- Meldepflichtige Ereignisse
- Instandsetzungen und Inspektionen
- Auswertung von Komponentenerfahrungen
- Auswertung des Standes von Wissenschaft und Technik

A-AD12 Anforderungen an die Qualifikation

Die Maßnahmen zur Qualifikation des Personals wurde bereits im Rahmen des Schutzziels „Begrenzung der Strahlenexposition“ Anforderung „A-ZV13: Anforderungen an die Qualifikation des Personals“ dargestellt. Diese Anforderung und die Maßnahmen zum Fachkundeerwerb und -erhalt werden in den Fachberichten U_13.1 „Erhalt der Fachkunde“ /U-39/ und U_13.2 „Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personen“ /U-40/ ausgeführt. Details sind zudem im Rahmen der Hilfsfunktion „A-ZV2 Anforderungen an die Qualifikation des Personals“ beschrieben.

4.2.3.3.2 AD2 Anforderungen an die Unterlagen

- *Das betriebliche Berichtswesen besteht aus RBHB, Anweisungen, technischer Dokumentation, Betriebsprotokollen, Prüfprotokollen, Wartungs- und Instandhaltungsprotokollen und Fachkundenachweisen.*

Die für den sicheren Betrieb der Anlage KKK erforderlichen sicherheitstechnischen Angaben, technischen Handlungen und Anweisungen sowie organisatorischen Abläufe sind im RBHB geregelt. Das RBHB enthält alle betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Anweisungen an das Betriebspersonal.

Im Fachbericht U_9 „Konzept zum KKK-Managementsystem im Restbetrieb“ /U-34/ wird das im KKK zur Anwendung gelangende Integrierte Managementsystem (IMS) beschrieben. Die Dokumentation des Managementsystems umfasst im Wesentlichen Handbücher wie RBHB, und Prüfhandbuch (PHB), die Prozesse und ihre Modelle, alle anweisenden Unterlagen und erforderliche Methoden und Verfahren mit Leitfaden dazu (z. B. Projektmanagement, Risikomanagement oder Managementbewertung) sowie Hilfsmittel und Werkzeuge, die in ihrer Gesamtheit einen wirksamen Rahmen zur Einhaltung aller Anforderungen darstellen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.dotm 22.09.2020

Alle Dokumente, die das KKK für relevant erkennt, werden durch Verfahren gelenkt. Grundlage hierfür bilden bedarfsangepasst folgende Regelwerke, die in das KKK-Regelwerk und damit in das IMS eingeflossen sind:

- BMI-Richtlinien „Grundsätze zur Dokumentation technischer Unterlagen durch Antragsteller/Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernkraftwerken“ /R-40/
- BMI-Richtlinien „Anforderungen an die Dokumentation bei Kernkraftwerken“/R-41/
- KTA-Regel 1404 „Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken“/R-39/, die KTA 1404 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert zu berücksichtigen
- Diverse Normen, die das Lenken relevanter Dokumente beschreiben

Die Dokumentation des Managementsystems, darunter das Anweisungssystem, wird regelmäßig auf Anwendbarkeit, Korrektheit, Vollständigkeit, Gültigkeit und Aktualität geprüft.

Ein Dokumentenmanagementsystem stellt sicher, dass erforderliche Dokumente an den Einsatzorten verfügbar sind und die Lesbarkeit und leichte Erkennbarkeit von Dokumenten gewährleistet wird.

4.2.3.4 A-LT Leittechnik

4.2.3.4.1 A-LT1 Leitstände

A-LT11 Anforderungen an die Einrichtungen der Leitstände

- *Im Kernkraftwerk muss eine zentrale Leitstelle (Warte) und je nach Anlagenkonzept dezentrale Leitstelle (örtlichen Leitstände) mit zugehörigen Einrichtungen vorhanden sein, in denen zuverlässig die Informationen aus der Anlage so dargeboten werden, dass ein sicheres Überwachen und Leiten der erforderlichen Anlagensysteme durch das Fahrpersonal für jeden auslegungsgemäß zu unterstellenden Zustand in der erforderlichen Zeit möglich ist.*

In KKK bestehen folgende Leitstände mit den nachfolgend beschriebenen Aufgaben:

- die zentrale Warte (Hauptleitstand),
- örtliche (dezentrale) Leitstände.

Die Leitstände LA-LZ einschließlich Unterverteiler KA-KZ sind betriebsbewährt und werden an den Abbaufortschritt angepasst. Sofern sie sicherheitstechnische wichtige Systeme und Komponenten versorgen, werden sie ebenfalls als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft.

In der zentralen Warte im Schaltanlagegebäude ZE sind die zum Betreiben der Gesamtanlage notwendigen Informationen und Betätigungseinrichtungen untergebracht. Die Warte erlaubt die Überwachung radiologischen Grenzwerte, der Lüftungsanlagen und der Elektro-Versorgung. Im Zuge des Abbaufortschrittes wird die zentrale Warte ggf. durch einen zentralen Überwachungsraum ersetzt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.dotm 22.09.2020

- *Maßnahmen zum Personenschutz müssen von der Warte aus eingeleitet werden können.*

Ein wesentliches Element zum Betrieb der Anlage ist die Möglichkeit, gezielt Alarme zum Schutz des Betriebspersonals auszulösen. Damit sollen aufgrund der Anlageninformationen auf Störungen oder Gefahren aufmerksam gemacht werden und Gegenmaßnahmen veranlasst werden. KKK ist zu diesem Zweck mit einer Elektroakustischen Lautsprecheranlage MD ausgerüstet. Diese Alarmanlage verfügt sowohl über Lautsprecher zur akustischen Informationsausgabe als auch über Blitzleuchten zur optischen Meldung in Bereichen mit höherem Geräuschpegel. Die Hauptsprechstellen befinden sich in der zentralen Warte.

4.2.3.4.2 A-LT2 Betriebssystem-Leittechnik

A-LT21 Anforderungen an die betriebliche Leittechnik

- *Die betriebliche Leittechnik muss geeignet sein, alle für den Kraftwerksprozess erforderlichen Funktionen auszuführen und die für den bestimmungsgemäßen Betrieb erforderlichen Informationen anzuzeigen und zu dokumentieren.*

Die in der Leittechnik eingesetzten Gerätesysteme sind zweckentsprechend ausgewählt und für den Einsatz in im Abbau befindlichen Kernkraftwerken geeignet. Diese Gerätefamilien sind in der Regel betriebsbewährt.

Für Geräte, die für Sicherheitsfunktionen in sicherheitstechnisch wichtigen Systemen eingesetzt sind, wurden, z. T. bereits in der Errichtungsphase der Anlage, Qualifizierungs-Nachweise in Form von geeigneten Prüfungen und durch Beobachtung des Betriebsverhaltens Nachweise der Betriebsbewährung erbracht.

- *Störungen in der betrieblichen Leittechnik sind durch Gefahrenmeldungen anzuzeigen.*

Störungen in der Leittechnik werden über geeignete Meldeeinrichtungen in der zentralen Warte gemeldet. Leittechnikstörungen werden zur schnelleren Lokalisierung zusätzlich über Anzeigen an den Elektronikschränken gemeldet. Eingriffe in die Leittechnik werden über Meldungen wie „Schranktür offen“, „Gebesimulation“ oder durch die „Einstecküberwachung“ für gezogene Baugruppen registriert. Weitere Störungsmeldungen machen auf Stromversorgungs- oder Funktionsstörungen aufmerksam. Der Zustand der jeweiligen Meldungen (kommend, vorhanden, gehend) wird optisch und akustisch in den Leitstellen angezeigt. Detaillierte Angaben zu Ursache und ggf. Störungsort sind in den Protokollen der Rechnermeldeanlage enthalten. Da jedoch bei Störungen in den sicherheitstechnisch wichtigen Systemen keine Ereignisse ausgelöst werden, sind diese Informationen nicht zeitkritisch werden ggf. durch Alternativinformationen ersetzt.

- *Gefahrenmeldungen müssen durch optische und akustische Mittel den Gefahrenzustand signalisieren.*

Es sind konventionelle Gefahrmeldeanlagen und Rechner-Meldeanlagen vorhanden. Die Gefahrenmeldungen sind gemäß KTA 3501 „Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems“ /R-49/ in Klassen eingeteilt. Die KTA 3501 ist im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert zu berücksichtigen.

Ausfälle in der Leittechnik werden in Stör- und Mängelmeldungen gemäß IHAO /12/ erfasst und über Reparaturaufträge und Instandsetzungsmeldungen des Betriebsführungssystems behoben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

4.2.3.5 A-EM Energie- und Hilfsmedienversorgung

4.2.3.5.1 A-EM1 Anforderungen an Netzanschlüsse und Eigenbedarfsversorgung

- *Zu den übergeordneten Anforderungen gehört die zuverlässige Versorgung der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen sowie der Reststoffbearbeitung bzw. Abfallbehandlung mit ausreichender Leistung. Dazu werden Einspeisemöglichkeiten von zwei unabhängigen Netzen vorgesehen.*

Die für den Restbetrieb sicherheitstechnisch bzw. betrieblich wichtigen elektrischen Anlagen dienen der Bereitstellung der elektrischen Energieversorgung der für den Restbetrieb erforderlichen Systeme. Im Restbetrieb besteht keine Anforderung an einen elektrisch redundanten Systemaufbau. Eine Überlagerung von Stromausfall und Brand wird nicht unterstellt. Der Fachbericht U_3.3 „Elektrische Energieversorgung in der Restbetriebsphase des KKK“ /U-14/ stellt detailliert den vorgesehenen Aufbau der Energieversorgung im Restbetrieb dar.

Die KTA-Regeln der Reihe KTA 3701 „Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken“ /R-50/ sind im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert zu berücksichtigen.

Im Restbetrieb erfolgt die Energieversorgung über zwei öffentliche Mittelspannungsnetzanschlüsse, die über die Übergabestationen BJ30 und BJ35 und den 10,5 kV-Außenring in die Schaltanlage des Kraftwerks einbinden. Formal wird die elektrische Redundanztrennung aufgehoben. Technisch erfolgt dies durch Kuppeln der Schienen gleicher Spannungsebenen und gleicher sicherheitstechnischer Einstufung, sofern das technisch sinnvoll ist. Es werden nicht mehr benötigte Verbraucher stillgesetzt und verbleibende Verbraucher bei Bedarf auf andere Schienen umgeschossen, um so die Anzahl der Schaltanlagen zu reduzieren. Komplette freigeräumte Schaltanlagen werden stillgesetzt und können abgebaut werden.

Die Netzanschlüsse sind für eine Kapazität von 5 MVA ausgelegt. Die Hauptnetzversorgung erfolgt über den städtischen 11 kV-Netzanschluss. Als Reservenetzanschluss dient der Anschluss zum Pumpspeicherkraftwerk Geesthacht.

Zu einem späteren Zeitpunkt des Abbaus wird die elektrische Versorgung der dann noch verbleibenden Verbraucher direkt auf den 10 kV-Außenring (siehe auch Abbildung 1) umgeschossen, um den Abbau des Schaltanlagegebäudes zu ermöglichen. Alternativ kann in dieser Phase die elektrische Versorgung über dezentrale Einrichtungen erfolgen („Containerlösung“).

Der aktuelle Planungsstand der Anpassungen für den Restbetrieb wird im Fachbericht U_3.3 „Elektrische Energieversorgung in der Restbetriebsphase des KKK“, /U-15/ dargestellt. Im Restbetrieb der Anlage erfolgt die Eigenbedarfsversorgung des Kraftwerkes über den vorhandenen 10,5 kV-Außenring, der aus zwei voneinander unabhängigen Netzen versorgt wird (siehe auch Abbildung 1).

Für die zu errichtenden Reststoffbearbeitungsanlagen erfolgt die elektrische Versorgung zunächst über das Schaltanlagegebäude mit den bestehenden Einrichtungen. Mit fortschreitendem Restbetrieb übernehmen autarke Einrichtungen außerhalb des Schaltanlagegebäudes die Versorgung.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

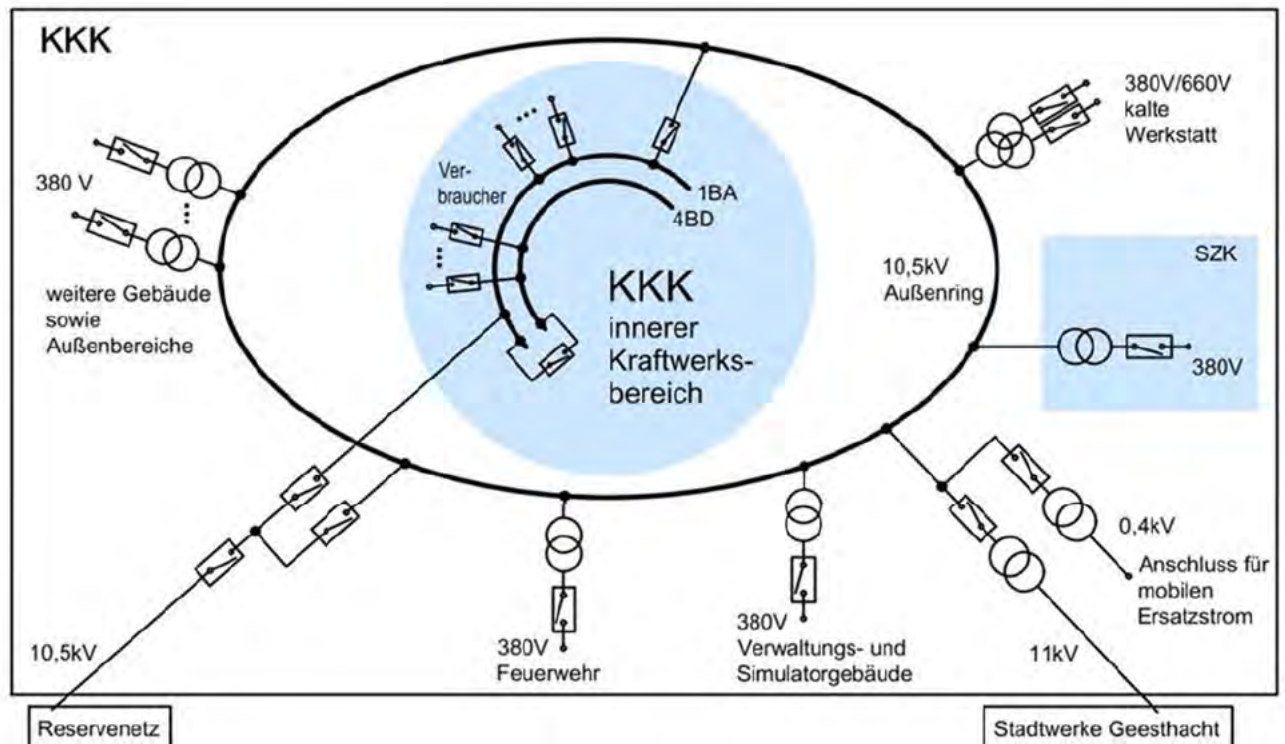


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Verlaufes der Baustromringe und einer möglichen Anordnung von Netzstationen

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.3.5.2 A-EM2 Ersatzstromsystem Grundsätzliche Anforderungen

- Die für die Sicherheit eines Kernkraftwerkblockes wichtigen Verbraucher sind an Ersatzstromanlagen anzuschließen.

Gemäß dem Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/ sind zur Beherrschung von Ereignissen keine aktiven Systeme erforderlich, d. h. der Ausfall der Elektroenergieversorgung führt nicht zu Verletzungen der Schutzziele insbesondere der radiologischen Sicherheitsziele. Daher gilt für die Einhaltung der Schutzziele sind im Restbetrieb

- Ersatzstromanlagen nicht erforderlich,
- die Trennungen der elektrischen Redundanzen nicht erforderlich,
- Teilsteuereinrichtung und Teildieselgebäude nicht erforderlich.

Zur Überwachung der Sicherheitsziele sind jedoch Systeme mit unterbrechungsfreier Stromversorgung vorzusehen für die Überwachung der Abgabe radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser.

Für den Personen- und Sachschutz sind Meldeeinrichtungen und zum Verlassen der Anlagenräume ist eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich.

Dieser Ansatz basiert auf Aussagen im Stilllegungsleitfaden /R-6/, in KTA-Regeln und dem konventionellen Regelwerk. Die KTA-Regeln der Reihe KTA 3700 „Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken“ /KTA 3701 /R-50// sind im

Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 3 eingestuft und daher im Restbetrieb schutzzielorientiert zu berücksichtigen.

Zu der KTA-Regel 3703 „Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken“ /R-53/ heißt es im Stilllegungsleitfaden /R-6/: *Im Allgemeinen sind die Anforderungen an die Energieversorgungsanlagen nicht mehr anwendbar. Zur Versorgung von Meldeanlagen (z. B. Brandmeldeanlagen) ist jedoch eine gesicherte Energieversorgung erforderlich, für die Anforderungen der genannten KTA-Regel herangezogen werden können.*

Daraus ergibt sich, dass Notstromerzeugungsanlagen in Bezug auf stillzulegende Kernkraftwerke ohne Brennstoff nur noch in dem genannten Maße erforderlich sind. Der Geltungsbereich der KTA 3701 „Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken“ /R-50/ bezieht sich auf die im Atomgesetz und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) und den „Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ weiter konkretisierten Schutzziele. Da die Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke sich auf Kernkraftwerke beziehen, die ihre Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren haben oder aufgrund einer Entscheidung des Betreibers im Nachbetrieb sind, sind sie auf den brennstofffreien Restbetrieb nicht anwendbar.

Im Hinblick auf die Einsatzdauer von Batterien liefert die KTA 3703 „Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken“ /R-53/ den Hinweis, dass die Batterieentladezeit 2 Stunden nicht unterschreiten darf.

Der Personen- und Sachschutz wird durch die Möglichkeit des Verlassens des Kontrollbereichs im Ereignisfall bestimmt. Dafür ist die Sicherheitsbeleuchtung und der Betrieb der Zugangskontrolle sowie von entsprechenden Alarmeinrichtungen erforderlich. Die Arbeitsstättenrichtlinie ASR 3.4 /R-8/ fordert danach 60 min Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung bzw. Sicherheitsleitsysteme.

Die Brandmeldezentralen sind nicht an die zentralen Batterien angeschlossen und haben eigene dezentrale Batterien, die eine Überbrückung einer Netzausfallzeit von 30 Stunden sicherstellen (gemäß VdS), so dass eine Brandmeldung auch bei Ausfall der Netzanschlüsse gewährleistet ist.

Die Lüftungsklasse 2 umfasst Lüftungstechnische Anlagen und Komponenten, die für den bestimmungsgemäßen Betrieb erforderlich sind und strahlenschutztechnische Bedeutung haben. Nach KTA 3601 „Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken“ /R-18/ müssen sie nicht an den Notstrom angeschlossen werden. Die Regel ist in die Kat. 3 eingestuft und wird daher schutzzielorientiert angepasst verwendet. Da das Personal im Ereignisfall die Anlage verlässt, ist die Aufrechterhaltung einer gerichteten Strömung im Kontrollbereich nicht erforderlich. Die Ableitungen über den Kamin werden konservativ bilanziert. Ableitungen über Gebäudeundichtigkeiten sind geringfügig (siehe Kapitel 4.2.2.2).

In KTA 1503.1 „Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßen Betrieb“ /R-17/ wird der Anschluss der Messung an das Notstromsystem gefordert. Eine Zeitdauer wird nicht angegeben. Die KTA ist in die Kat. 3 eingestuft und wird daher schutzzielorientiert angepasst verwendet. Nur die KTA 3502 „Störfallinstrumentierung“ /R-52/ gibt eine Mindestdauer der Aufzeichnung von 10 h an. Die KTA ist in die Kat. 3 eingestuft und wird daher schutzzielorientiert angepasst verwendet. Die Zeitdauer korrespondiert zu auslegungsüberschreitenden Ereignissen des Leistungsbetriebs. Dabei stand im Fokus die Aufrechterhaltung der Kühlung der Brennelemente und die Aufzeichnung der Ableitung, da bei einem schweren Störfall die Ableitung sich u. U. erst u. U. nach Stunden entwickelt. Für den Restbetrieb treffen diese Ereignisabläufe nicht mehr zu. Die Forderung wird durch die vorgesehen Bilanzierung im Ersatzstromfall abgedeckt (siehe Kapitel 4.2.2.2).

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

Das konventionelle Regelwerk fordert somit 60 min unterbrechungsfreie Stromversorgung. Aus der KTA 3703 „Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken“ /R-53/ ergibt sich eine Entladezeit der Batterien von 2 Stunden. Diese Zeit wird daher für die Auslegung der Ersatzstromanlage insbesondere der Batteriekapazität herangezogen. In dieser Zeit erfolgt auch die Versorgung der Messeinrichtungen in den Abluftsträngen sowie eine konservative Bilanzierung der Ableitung über den Fortluftkamin. Da diese Ableitung mit zunehmender Dauer geringer wird - es können durch die Einstellung der Arbeiten keine Aerosole mobilisiert werden - und Ableitungen über Gebäudeundichtigkeiten als geringfügig eingestuft sind, ist eine zeitlich darüber hinaus gehende Messung nicht erforderlich.

Weitere Anforderungen bestehen nicht, daher sind die folgenden Ausführungen zum Aufbau der Netzversorgung konservativ abdeckend. Die installierte Netzersatzanlage (NEA) FY07 dient nur der betrieblichen Absicherung und zum Nachladen der Batterien nach einem Ereignis.

Bei Ausfall der Netzversorgung im Restbetrieb kann die elektrische Versorgung der für diesen Fall noch benötigten Systemfunktionen für mindestens 120 min. nur über Batterien erfolgen. Das betriebliche Nachladen der Batterien erfolgt durch eine mobile Ersatzstromanlage. Die installierte Netzersatzanlage (NEA) FY07 dient nur der betrieblichen Absicherung, da sie nicht zur Einhaltung der Schutzziele benötigt wird. Die Anlage 1 zum Fachbericht U_3.3 „Elektrische Energieversorgung in der Restbetriebsphase des KKK“ /U-14/ „Abschätzung der Netzersatzleistung für den Restbetrieb der Anlage“ /U-15/ schätzt die für den Netzersatzfall erforderliche Netzersatzleistung ab. Tabelle 4-3 enthält die bei Netzausfall relevanten Verbraucher, die durch eine zentrale oder dezentrale Batterieversorgung bei Netzausfall zu versorgen sind.

Tabelle 4-3: Liste der relevanten elektrischen Verbraucher bei Netzausfall in KKK

Funktion	Versorgung	Grundlage
Hauptabluftüberwachung TL09	A	Schutzziel Vermeidung unnötiger Strahlenexposition
Absperrung der Abwasserabgabeführung TR23	A	Schutzziel Vermeidung unnötiger Strahlenexposition
Sicherheitsbeleuchtung DG.W300	A	Arbeitsstättenrichtlinie ASR 3.4 /R-8/
Strahlenschutzinstrumentierung	A	KTA 1501/1502 /R-34/, /R-35/
Telefonanlage MA	A	KTA 3901 /R-51/
Personensuchanlage ME	A	KTA 3901 /R-51/
Elektroakustische Lautsprecheranlage MD	A	KTA 3901 /R-51/
Brandmeldeanlage MF	B	VDS 2095 / DIN 14675
Anlagen der Anlagensicherung	A, B	Anpassungen gem. Fachbericht U_11 /U-37/

A= Zentrale Batterieversorgung (gepuffert von Netzersatzanlagen), B= Dezentrale Batterieversorgung

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Die Gleichstromanlage zur Versorgung der batteriegestützten Verbraucher wird als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft.

Die 220 V-Gleichstromschienen 1EB-4EJ erhalten die Versorgungsenergie aus einer Batterie, wie beispielsweise der Batterie 1EA11 über den Einspeiseschrank EA14. Die unterbrechungsfreien Drehstromschienen 1GA bis 4GH werden über mindestens einen statischen Umformer GY01 von einer der 220 V-Gleichstromschienen 1EB-4EJ versorgt. Die Einrichtungen, die beim betrieblichen Nachladen der Batterien erforderlich sind, wie die Batterieraumablüfter UV52/62 und UV54/64 und die dezentrale Kühlung UF05/UF50 können von Schienen 1GA bis 4GH versorgt werden.

Die plus und minus 24 V-Gleichstromschienen 1EP-4EW erhalten die Versorgung aus den Batterien 1EN11 bzw. 1EN14, 4EN44.

In der Teilsteuerstelle sind analog dazu die Komponenten 6EA63, 6EL, 6EA61, 6EN61/63, 6EY, 5GJ/6GK und 6GY06 zum Erhalt einer vergleichbaren Infrastruktur relevant, solange Teilsteuerstelle und Teildieselgebäude nicht geräumt sind.

Die bestehenden kleineren Gleichstromversorgungen, die bislang dezentral in der Nähe der von ihnen zu versorgenden Verbraucher aufgestellt sind, bleiben erhalten oder werden äquivalent ersetzt, sofern die Einrichtungen im Abbau erforderlich sind.

Die Sicherheitsbeleuchtung (vormals Notsonderbeleuchtung) ist eine Beleuchtung, die dem gefahrlosen Verlassen der Arbeitsstätte und der Verhütung von Unfällen dient, die durch Ausfall der künstlichen Allgemeinbeleuchtung entstehen können /R-8/. Die Sicherheitsbeleuchtung hat innerhalb von 0,5 s die erforderliche Beleuchtungsstärke zu erreichen, wenn bei Ausfall der Beleuchtung Unfallgefahr besteht. Dies erfordert eine praktisch unterbrechungsfreie Stromversorgung. Die Sicherheitsbeleuchtung wird daher aus Gleichstrom/Drehstrom-Umrichtern versorgt (für mindestens 60 min /R-8/). Die Speisung der Umrichter erfolgt aus dem Batterienetz bzw. aus dezentralen Batterien. Die Sicherheitsbeleuchtung ist ständig eingeschaltet.

Die Kommunikationseinrichtungen MA, ME und MD dienen dem Personen- und Sachschutz sowie die Anlagen der Anlagensicherung der Verhinderung einer unbemerkten Entwendung und Freisetzung radioaktiver Reststoffe. Gemäß /R-45/ besteht das Schutzziel im „Verhindern einer unbemerkten Entwendung und Freisetzung sonstiger radioaktiver Stoffe“ nach /R-6/. Daher sind von den unter den Anlagen der Anlagensicherung geführten Systemen die Aufgaben

- Zutrittskontrolle
- Aufbewahrung
- Personen- und Materialkontrolle

zu erfüllen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.3.5.3 A-EM3 Hilfsmedienversorgung

A-EM31 Anforderungen an die Hilfsmedienversorgung

- *Es muss die erforderliche Hilfsmedienversorgung (Kraftstoffe, Schmiermittel, Kühlmedien, Zuluft, Abluft, Druckluft) für den Betrieb und die Betriebsbereitschaft der sicherheitstechnisch wichtigen Systeme vorhanden sein.*

Im Fachbericht U_3.4 „Medienver- und entsorgung im Restbetrieb des KKK“ /U-16/ werden die Systeme zur Versorgung der Anlage mit Medien für die Sprühwasserlöschanlagen AU, Hilfsdampfversorgung RQ, Deionaterzeugung UA, Deionat Zusatzwassersystem UD, Kaltwassersysteme UF, Feuerlöschsysteme UJ/UK/UD, Trinkwasserversorgung UK, Druckluftversorgung US, Heizungsanlage UW und die Zählgasversorgung XR für den Restbetrieb dargestellt.

Im Rahmen der Errichtung der Anlage wurden die Strukturen, Systeme und Komponenten bereits einer Funktionsprüfung unterzogen. Im Nachbetrieb wird regelmäßig nachgewiesen, dass die für die Sicherheit der Anlage wesentlichen Systemfunktionen gegeben sind und sich die Qualität nicht unzulässig verschlechtert hat. Hierzu werden, abgestuft nach ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung, regelmäßig wiederkehrende Prüfungen (WkP) gemäß Prüfhandbuch durchgeführt. Im Rahmen dieser WkPs, die in Prüflisten zusammengefasst sind, müssen auch die zum Betrieb dieser Systeme und Komponenten erforderlichen Hilfsmedien vorhanden sein. Deren ausreichende Quantität, Qualität und Verfügbarkeit wird somit indirekt kontrolliert und sichergestellt. Darüber hinaus bestehen Instandhaltungsprogramme insbesondere für sicherheitstechnisch wichtige Strukturen, Systeme und Komponenten. Im Rahmen der Betriebsführung werden diese weiterhin überwacht.

Die Versorgung mit Medien ist durch diese Systeme ausreichend sichergestellt.

Da für die Einhaltung der Schutzziele mit Ausnahme der Feuerlöschsysteme UJ/UK/UD keine Hilfsmedien benötigt werden, ist deren Ausfall sicherheitstechnisch nicht relevant. Dies gilt auch für alle anderen Hilfsmedien einschließlich der Kühlmedien.

Hinweis: Die Druckluftanlage US versorgt u. a. Brandschutzklappen mit Druckluft. Der Ausfall der Druckluftanlage ist sicherheitsgerichtet, d. h. die Brandschutzklappen schließen bei fehlendem Druck. Es handelt sich um ein betriebliches System.

4.2.3.6 A-TL Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe

- *Bei der Lagerung und Transport sind die einschlägigen Regelwerke zu beachten, um das Schutzziel „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ einzuhalten.*

Im Fachbericht U_7.5 „Lagerung und Transport“ /U-31/ wird das Konzept zur Lagerung und Transport der radioaktiven Reststoffe vom Demontageort bis zur Bereitstellung zum Transport vor dem Verlassen der Anlage beschrieben. Das Konzept zur Lagerung und Transport orientiert sich an folgenden Aspekten:

- Berücksichtigung der Anforderungen des Strahlenschutzes bei Transport und Lagerung
- Gewährleistung von Arbeitssicherheit und Brandschutz
- Berücksichtigung der Anforderungen aus dem geplanten Entsorgungsweg
- Verwendung von geeigneten Hebezeugen, Transportmitteln und Transportwegen

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

Der Umgang mit radioaktiven Reststoffen unterliegt den gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerken, wie z. B. dem Atomgesetz (AtG) /R-1/, dem Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) /R-3/ und/oder der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R-2/. Außerdem sind Anforderungen der Arbeitssicherheit und des Arbeitsschutzes zu erfüllen. Daher sind Transport und Lagerung der radioaktiven Reststoffe so zu planen und durchzuführen, dass diese Bestimmungen eingehalten werden. Zu diesem Zweck erfolgen Transport und Lagerung der radioaktiven Reststoffe unter Beachtung und Einhaltung der gültigen Regelwerke

- KTA 3604 Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken /R-20/
- KTA 1301 Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken /R-33/
- KTA 3902 Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken /R-10/
- KTA 3905 Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken /R-9/
- ESK-Empf. ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /R-44/
- ESK-Empf. ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R-5/

KTA 3604, KTA 1301, KTA 3902, KTA 3905 sind im Stilllegungsleitfaden /R-6/ in die Kat. 1 eingestuft und daher im Restbetrieb zu berücksichtigen.

Das Konzept zur Lagerung und Transport der radioaktiven Reststoffe umfasst folgende Prozesse:

- Sammeln der radioaktiven Reststoffe
- Stauen der radioaktiven Reststoffe
- Pufferlagern der radioaktiven Reststoffe
- Abstellen der radioaktiven Reststoffe
- Lagern der radioaktiven Reststoffe
- Zum Transport bereitstellen der radioaktiven Reststoffe
- Transportieren der radioaktiven Reststoffe

Für diese Prozesse sind im Fachbericht U_7.5 „Lagerung und Transport“ /U-31/ die Anforderungen niedergelegt bzw. näher beschrieben. Im Fachbericht U_12 „Verwendung von Raumbereichen und deren verfahrensrechtliche Zulassung“ /U-38/ wird der verfahrensrechtliche Rahmen für die Nutzung der Raumbereiche beschrieben.

Es werden innerhalb und außerhalb des Kontrollbereiches vorhandene Flächen zum Abstellen oder Lagern genutzt bzw. neu eingerichtet. Hier können u. a. mit radioaktiven Reststoffen befüllte Behältnisse oder Komponenten abgestellt oder gelagert werden, um eine kontinuierliche Materialversorgung der nachfolgenden Behandlungs- und Bearbeitungseinrichtungen zu ermöglichen. Ebenso werden auf den Flächen zum Abstellen oder Lagern leere Behältnisse gelagert, um eine gute Transportlogistik zu gewährleisten.

Die Kontaminationsverschleppung wird durch die Verwendung geeigneter Behältnisse und Verpackungen (z. B. Abdeckungen) verhindert und somit den Anforderungen der Regel KTA 3604 /R-20/ entsprochen.

Freisetzungen radioaktiver Stoffe bei ihrer Lagerung und Handhabung sowie ihrem innerbetrieblichen Transport werden dadurch vermieden.

Die Lagerung und Handhabung radioaktiver Reststoffe erfolgt unter Einhaltung der Vorgaben der

StrlSchV /R-2/ und unter besonderer Berücksichtigung des § 8 StrlSchG /R-3/. Der ordnungsgemäße Umgang mit radioaktiven Reststoffen ist sichergestellt und wird im Fachbericht U_7.1 „Umgang mit radioaktiven Stoffen – Entsorgungskonzept“ /U-27/ beschrieben.

Die Hebezeuge und die an sie gestellten Anforderungen sind in der Hebezeugliste KKK/UQ/TT/UY/PU/PN niedergelegt. Anforderungen nach KTA 3902 Abschnitt 4 /R-10/ bzw. KTA 3905 /R-9/ bestehen weiterhin gemäß Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse“ /U-23/ für

- Handhabung von Lasten bei der Demontage, Zerlegung und Verpackung der RDB-Einbauten
- Handhabung von Lagerfässern mit Ionenaustauscherharzen/Filterkonzentraten

Grundsätzlich erfolgt die Handhabung von Lasten bei der Demontage, Zerlegung und Verpackung der RDB-Einbauten unter Einhaltung der Vorgaben der KTA 3902 Abschnitt 4.2. Alternativ können für geringe Lasten Schutzeinhausungen vorgesehen werden, oder die Transportwege administrativ außerhalb des Flutbeckens festgelegt werden. Die Handhabung der Abfallgebilde erfolgt ebenfalls nach KTA 3902 4.2 „Zusätzliche Anforderungen“ /R-10/, wenn diese außerhalb ihrer Konrad-Zulassung gehandhabt werden.

Der Vollfassaufzug TT73 und der Konzentratlagerkran TT79 sind für die Handhabung von Lagerfässern mit Ionenaustauscherharzen/Filterkonzentraten einschließlich der Lastgreifvorrichtung nach KTA 3902, Abs. 4.2 "Zusätzliche Anforderungen" /R-10/ ausgelegt.

Alle Hebezeuge gemäß Hebezeugliste KKK/UQ/TT/UY/PU/PN, an die Anforderungen gemäß KTA3902 Abschnitt 4 gestellt werden, sind sicherheitstechnisch wichtig (zurzeit TT und UQ).

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

4.2.3.7 A-RA Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung radioaktiver Stoffe

- *Einrichtungen der Reststoffbearbeitung/Abfallbehandlung sind betriebsbewährt und strahlenschutztechnisch zu begleiten, Abfall- und Reststoffentsorgung haben geregelt zu erfolgen*

Im AtG /R-1/ regelt der § 9a die Verwertung radioaktiver Reststoffe und Beseitigung radioaktiver Abfälle. In weiteren Verordnungen – besonders in der Atomrechtlichen Entsorgungsverordnung (AtEV) /R-46/ – werden die Anforderungen an den Umgang mit radioaktiven Abfällen formuliert.

Im Fachbericht U_7.6 "Konzept für die Behandlung von radioaktiven Abfällen" /U-32/ wird konzeptionell die Behandlung von radioaktiven Abfällen dargestellt.

Die Erreichung des Entsorgungsziels „radioaktiver Abfall“ beginnt mit der Zusammenstellung der im KKK anfallenden Arten von radioaktiven Abfällen und führt über interne oder externe Behandlungswege zu einem endlagerfähigen Abfallgebilde. Die Behandlung der radioaktiven Abfälle ist durch verschiedene chronologische Prozesse charakterisiert, wie z. B. Sammlung, Sortierung, Erfassung, Konditionierung, Verpackung, Stauen, Pufferlagerung, Zwischenlagerung und Abgabe an die Gesellschaft für Zwischenlagerung (BGZ).

Die Vorgehensweise bei der Konditionierung von radioaktiven Abfällen, d. h. die Durchführung von Abfallkampagnen bedarf der Zustimmung durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde sowie der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) . Die Erfassung der radioaktiven Abfälle erfolgt im Rahmen der Abfallflussverfolgung und Produktkontrolle mit einem elektronischen Buchführungssystem (AVK).

Die Einrichtungen der Reststoffbearbeitung bzw. Abfallbehandlung werden im Restbetrieb, sofern es sich um stationäre Einrichtungen handelt, durch ein Änderungsverfahren in die Anlage eingebracht. Eine Beschreibung der möglichen Verfahren zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe bzw. zur Behandlung radioaktiver Abfälle enthält der Fachbericht U_7.5 „Umgang mit radioaktiven Stoffen – Entsorgungskonzept“ /U-27/.

Die vorgesehenen Zerlege-, Dekontaminations- und Abfallbehandlungseinrichtungen, wie auch die Mess-einrichtungen, z. B. für die Entscheidungsmessung von radioaktiven Reststoffen, werden vornehmlich an geeigneten Stellen im bestehenden Kontrollbereich sowie ggf. in angrenzenden Gebäuden installiert und mit der erforderlichen Ver- und Entsorgungsinfrastruktur ausgestattet.

Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und die Behandlung radioaktiver Abfälle erfolgen mit betriebsbewährten Verfahren. Während der Handhabung wird durch geeignete Schutzmaßnahmen gegen Querkontamination, z. B. durch geeignete Verpackungen, Vorsorge getroffen. Sekundärabfälle, wie z. B. Strahlgut aus Dekontaminationseinrichtungen, Schlämme aus den Nassdekontaminationsanlagen, Lappen und Verpackungsmaterialien werden, soweit diese nicht freigebbar sind, als radioaktiver Abfall entsorgt.

Die Bearbeitungs- bzw. Behandlungseinrichtungen sind in der Regel als nicht sicherheitstechnisch wichtig einzustufen, jedoch ist dies im Einzelfall zu prüfen.

Für die aus dem Abbau des KKK anfallenden radioaktiven Reststoffe, deren Aktivitätsinventar – ggf. nach einer Dekontamination im Rahmen der Reststoffbearbeitung – nachweislich bezüglich der Strahlenbelastung der Bevölkerung vernachlässigbar ist und die keiner Beseitigung als radioaktiver Abfall bedürfen, wird ein Freigabeverfahren durchgeführt, für das ein Freigabebescheid der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /R-2/ erforderlich ist.

Gemäß AtG /R-1/ kann die Aktivität eines Stoffes außer Acht gelassen werden, wenn es sich um einen im Rahmen einer genehmigungspflichtigen Tätigkeit anfallenden Stoff handelt, festgelegte Freigabewerte unterschritten werden und dieser freigegeben worden ist. Eine solche Freigabe radioaktiver Reststoffe erfolgt gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /R-2/ durch einen Verwaltungsakt der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde mit dem Ziel der Entlassung aus dem Regelungsbereich des AtG.

Hierbei ist für jeden radioaktiven Reststoff, für den das Entsorgungsziel „Freigabe als nicht radioaktiver Stoff“ festgelegt worden ist, die Freigabe bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde (AAB) zu beantragen. Die AAB erteilt dann schriftlich auf der Basis des Freigaberahmenbescheides, in dem das Verfahren zur Erfüllung der Anforderungen und Festlegungen zum Nachweis für eine uneingeschränkte, eine spezifische sowie für eine Freigabe im Einzelfall festgelegt sind, die Freigabe. Die Vorgehensweise ist im Detail im Fachbericht U_7.3 „Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen, die nicht als radioaktiver Abfall entsorgt werden - Freigabe“ /U-29/ beschrieben.

Für Stoffe, die sich nicht im Kontrollbereich aber innerhalb des Überwachungsbereichs befinden, hat sich in der Praxis der Vorgang „Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung“ etabliert. Die Vorgehensweise dabei ist im Fachbericht U_7.4 „Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung“ /U-30/. Auch für diese Stoffe ist der Kontaminationsfreiheit und des Ausschlusses einer Aktivierung zu erbringen.

In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, dass die Entsorgung konventioneller Abfälle und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen im Fachbericht U_8 „Entsorgung konventioneller Abfälle“ /U-33/ behandelt werden.

4.2.3.8 Zusammenfassende Bewertung

Aus den Betrachtungen zu den übergreifenden Hilfsfunktionen, die die Versorgung der sicherheitstechnisch wichtigen Strukturen, Systeme und Komponenten übernehmen, die zur Gewährleistung des Schutzzieles „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ herangezogen werden, ergeben sich die in der Tabelle 4-4.

Enthaltenen Systeme und Maßnahmen. Diese sind als sicherheitstechnisch wichtig einzustufen. Die Einstufung erfolgt auf Systemebene. Dies bedeutet nicht, dass das gesamte System als sicherheitstechnisch wichtig einzustufen ist. In der Praxis können Teile des Systems auch als sicherheitstechnisch nicht wichtig eingestuft werden. Dies ist anhand der Systemschaltpläne und anderer betrieblicher Unterlagen darzulegen bzw. nachzuweisen.

In einigen Fällen z. B. im Bereich der Teilsteuerstelle/Teildieselgebäude entfallen mit Abbaufortschritt kurzfristig, da diese Einrichtungen nur der Aufrechterhaltung der erforderlichen Infrastruktur z. B. Sicherheitsbeleuchtung dienen.

Tabelle 4-4: Maßnahmen und Systeme der Hilfsfunktionen zur Unterstützung der Schutzziele

AKZ	System/Maßnahme	H
AL	Blitzschutzanlage	X
AU	Sprühwasserlöschanlage	X
AV	Kabeltrassen	X
DG.W300	Sicherheitsbeleuchtung	X
1EB – 4EJ, 6EL	220 V-Verteilung	X
1EA14, 6EA63	Einspeiseschränke	X

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.dotm 22.09.2020

AKZ	System/Maßnahme	H
1EA11, 6EA61	220 V Batterie	X
1EN11/14, 4EN44, 6EN61/63	24 V-P und 24 V-N Batterien	X
1EP – 4EW, 6EY	24 V-Verteilung	X
1GA – 4GH, 5GJ/6GK	Gesicherte Drehstromversorgung	X
1GY01/6GY06	Wechselrichter	X
HA-HZ	Schränke für Steuerung, Meldung und Schutz	X
DG.W300	Sicherheitsbeleuchtung	X
LA-LZ	Warten- und örtliche Leitstände entsprechend der Einstufung der zugehörigen Verbraucher	X
KA-KZ	Unterverteiler entsprechend der Einstufung der zugehörigen Verbraucher	X
MA	Telefonanlage	X
MC10	DBOS Objektversorgung	X
MC02	BOS-Behördenfunk	X
MD	Alarm- und Rufanlage	X
ME	Personensuchanlage	X
MF	Brandmeldeanlage	X
TT73/79	Hebezeuge	X
TL09	Aktivitätsinstrumentierung	X
TL04	Komponenten der Brandschutzeinrichtungen	X
TL06	Komponenten der Brandschutzeinrichtungen	X
TR23	Aktivitätsinstrumentierung/Armaturen	X
UF05/UF50	Kälteaggregat	X
UV01/02/04	Komponenten der Brandschutzeinrichtungen	X
UD/UK/UJ	Feuerlöschsysteme	X
UV52/62 und UV54/64	Lüftung Batterieräume	X
UQ01	Reaktorgebäudekran	X
ZS	Hochwasserschutzeinrichtungen	X
ZE	Warte	X
	Anlagensicherung gem. U_11 /U-37/	X

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

5 Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten für den Restbetrieb

5.1 Klassifizierungskonzept

Gemäß den Leitlinien zur Stilllegung der ESK /R-5/ sind alle zur Einhaltung der Schutzziele während Stilllegung und Abbau erforderlichen Einrichtungen den sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen zuzuordnen. Daraus leitet sich die Notwendigkeit der Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten nach ihren Aufgaben im Restbetrieb ab.

Nach /R-5/ haben Strukturen, Systeme und Komponenten, die zum Sicheren Einschluss radioaktiver Stoffe und der Vermeidung unnötiger Strahlenexposition dienen sicherheitstechnische Bedeutung. Nach /R-5/ sind dies:

- Einrichtungen mit aktivitätsführenden Medien
- Einrichtungen zur Konditionierung radioaktiver Stoffe
- Einrichtungen zum Schutz des Betriebspersonals
- Einrichtungen zum Schutz vor unbeabsichtigten Freisetzungen
- Einrichtungen zur Reduzierung der Direktstrahlung
- Einrichtungen des Brandschutzes
- Einrichtungen der Energieversorgung, die der Einhaltung dieser Schutzziele dienen
- Einrichtungen der Leittechnik, die der Einhaltung dieser Schutzziele dienen

Entsprechend den Anforderungen werden die Strukturen, Systeme und Komponenten nachfolgend in 3 verschiedene Bewertungskriterien³ eingeteilt. Mit der Unterscheidung in „Sicherheitstechnisch Erforderlich (SE) bei den sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Systemen und Strukturen wird den unterschiedlichen Aufgaben hinsichtlich Einhaltung der übergeordneten Schutzziele (Einhaltung der Störfallplanungswerte nach § 104 StrlSchV /R-2/ und sonstiger Sicherheitsziele) sowie den Anforderungen aus dem Regelwerk zum Personen- und Sachschutz Rechnung getragen. Betrieblich erforderliche (BE) Strukturen, Systeme und Komponenten ergeben sich auf Grund von Überlegungen zum Restbetrieb und werden entsprechend als BE eingestuft. Alle nicht SE oder BE eingestuft Strukturen, Systeme und Komponenten werden als nicht erforderlich (NE) eingestuft.

Im Nachbetrieb besteht im BHB Teil 2 Kap. 1.5 und 3.10 bereits eine Einstufung³ der Strukturen, Systeme und Komponenten /5/, /6/. Diese Einstufung dient als Ausgangsbasis für die im RBHB Teil 2 Kap. 1.6 vorgenommene Einstufung. Dadurch wird für das bestehende Betriebskonzept ein kontinuierlicher Übergang in den Restbetrieb geschaffen. Die in der Anlage in den Tabellen A1 und A2 vorgenommene Auflistung der Strukturen, Systeme und Komponenten behält die Struktur des bestehenden BHB Teil 2 Kap. 1.5 bzw. 3.10 bei. So befinden sich in Tabelle A1 die folgenden Abschnitte der BHB Teil 2:

- BHB Teil 2 Kapitel 1.5 Abschnitt .3.3 „Systemliste“
- BHB Teil 2 Kapitel 1.5 Abschnitt .4 „Systeme ohne BHB-Handlungsanweisung“
- BHB Teil 2 Kapitel 1.5 Abschnitt .5 „Systeme der Anlagensicherung“
- BHB Teil 2 Kapitel 1.5 Abschnitt .6 „Auflistung der Gebäude“

³ Im Nachbetrieb wurden die Klassen SE als Rang 1, BE als Rang 2 und NE als Rang 3 bezeichnet.

5.1.1 System mit sicherheitstechnischen Aufgaben hinsichtlich Schutzzielerfüllung (SE)

Strukturen, Systeme und Komponenten, die zur Einhaltung der Schutzziele „Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition“ wichtig sind.

5.1.2 Betrieblich erforderliches System (BE)

Strukturen, Systeme und Komponenten, die nicht zur Einhaltung von Schutzzielen erforderlich sind, jedoch für betriebliche Abläufe im Restbetrieb benötigt werden.

5.1.3 Stillzulegende nicht mehr erforderliches System (NE)

Strukturen, Systeme und Komponenten, die nicht zur Einhaltung von Schutzzielen erforderlich sind und nicht für betriebliche Abläufe im Restbetrieb benötigt werden.

5.1.4 Systemabstufung

Im Zuge des Abbaufortschritts werden sicherheitstechnisch wichtige Strukturen, Systeme und Komponenten ggf. ersetzt oder einfach stillgesetzt, weil die Anforderungen nicht mehr gegeben sind. Dies erfordert die Abstufung von Strukturen, Systemen und Komponenten.

Die Abstufung von Strukturen, Systemen und Komponenten kann entweder in Form eines eigenständigen Änderungsantrages, im Rahmen eines Stillsetzungsantrages erfolgen oder ist Bestandteil eines Änderungsantrages zur Installation eines Ersatzsystems.

Bei einer Abstufung ist nachzuweisen, dass die bisherige Aufgabenstellung nicht mehr von den Strukturen, Systemen und Komponenten zu erfüllen ist. Entweder ist die Aufgabenstellung entfallen oder wird von einem anderen System übernommen. Eine Abstufung eines SE-Systems kann direkt in NE erfolgen.

Bei der Abstufung eines SE-Systems ist der Nachweis mit Bezug auf die Schutzziele und den daraus abzuleitenden Ereignissen unter Einbeziehung des aktuellen Regelwerkes zu führen. Bei der Abstufung eines BE-Systems ist der Nachweis mit Bezug auf die betrieblichen Abläufe unter Einbeziehung des aktuellen Regelwerkes zu führen.

Es können Teile eines Systems abgestuft werden. Hierzu sind die technischen und administrativen Maßnahmen zur Gewährleistung der Rückwirkungsfreiheit darzustellen. Bei der Abstufung dieser Systemteile sind für diese Systemgrenzen keine weiteren Nachweise erforderlich.

Die notwendigen Anpassungen zur Darstellung dieser Grenzen in den Betriebsunterlagen (z. B. Systemschaltplan, MKB und AKB) werden mit dem Änderungsantrag eingereicht.

Die Abstufung eines SE-Systems erfolgen als Kategorie 1 und die Abstufung eines BE-Systems als Kategorie 2 Änderungsantrag, die zur Prüfung vorzulegen sind.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

5.2 Systemeinstufung

Bereits im BHB Teil 2 Kap. 1.5 /5/ und BHB Teil 2 Kap. 3.10 /6/ erfolgte eine Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten im Hinblick auf ihre Relevanz für den Nachbetrieb nach dem folgenden Schema:

- Rang I - Systeme bzw. Systemkomponenten und deren Hilfssysteme, die zur Einhaltung von Schutzziele erforderlich sind.
- Rang II - Systeme bzw. Systemkomponenten, die nicht zur Einhaltung von Schutzziele erforderlich sind, jedoch für betriebliche Abläufe im Nachbetrieb oder folgenden Betriebsphasen benötigt werden.
- Rang III - Systeme bzw. Systemkomponenten, die nicht zur Einhaltung von Schutzziele erforderlich sind und nicht für betriebliche Abläufe und Maßnahmen benötigt werden. Also Systeme bzw. Systemkomponenten die nicht dem Rang I oder II zugeordnet sind.

Um einen kontinuierlichen Übergang zwischen Nachbetrieb und dem Restbetrieb zu gewährleisten, erfolgt für das Restbetriebskonzept eine Anlehnung an die im BHB Teil 2 Kap. 1.5 und 3.10 niedergelegte Einstufung. Die im Restbetriebskonzept vorgenommene Bewertung extrapoliert den Anlagenzustand im Nachbetrieb auf die zukünftig zu erwartende bzw. sich aus der hier vorgenommenen Bewertung ergebende Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten.

Die Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten erfolgt nach dem im Kapitel 5.1 dargelegten Klassifizierungskonzept auf Basis der in Kapitel 4 schutzzielorientiert ermittelten und als sicherheitstechnisch wichtig erkannten Strukturen, Systeme und Komponenten. In der Anlage zu diesem Fachbericht sind die Tabellen A1 und A2 enthalten. Dabei enthält Tabelle A1 die Strukturen, Systeme und Komponenten, die in die Bewertungskriterien SE, BE und NE einzustufen sind, im Nachbetrieb aber noch nicht dauerhaft außer Betrieb genommen wurden. In Die Einstufung der Strukturen, Systeme und Komponenten in das Bewertungskriterium SE und damit als sicherheitstechnisch wichtige Strukturen, Systeme und Komponenten ergibt aus Tabelle 4-1,

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Tabelle 4-2 und Tabelle 4-4.

In Tabelle A2 sind die Strukturen, Systeme und Komponenten enthalten, die bereits im Nachbetrieb außer Betrieb genommen wurden (im Nachbetrieb als Rang III bezeichnet).

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

6 Restbetriebshandbuch

Die vorhandenen Betriebsordnungen des BHB werden an den Restbetrieb angepasst und ergänzt bzw. erweitert.

Auflagen und Voraussetzungen aus dem BHB gelten, soweit sie im Restbetrieb sinnvoll erscheinen, weiter oder werden angepasst übernommen.

Im RBHB werden Maßnahmen zum Umgang mit Ereignissen mit Freisetzung radioaktiver Stoffe vorgesehen.

Instandsetzungen und Änderungen an Strukturen, Systemen und Komponenten sind entsprechend den Regelungen im RBHB vorzunehmen. Hierunter sind auch Abbaumaßnahmen zu verstehen.

6.1 Regelungen im RBHB für den Abbau

Strukturen, Systeme und Komponenten werden erst dann angepasst oder abgebaut, wenn sie für den Restbetrieb in der vorhandenen Form nicht mehr benötigt werden bzw. ein adäquater Ersatz vorhanden ist. Es ist sicherzustellen, dass Änderungen, Anpassungen oder Abbaumaßnahmen rückwirkungsfrei auf die verbleibenden Restbetriebssysteme erfolgen.

Im zeitlichen Ablauf erfolgen folgende Schritte:

1. Stillsetzung der Strukturen, Systeme und Komponenten
2. Abbau der Strukturen, Systeme und Komponenten
3. Reststoff- und Abfallbehandlung

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

6.1.1 Stillsetzung von Strukturen, Systemen und Komponenten

Eine Stillsetzung ist die Gesamtheit aller technischen und administrativen Maßnahmen, um die auslegungsgemäße bzw. spezifische Nutzung von Systemen dauerhaft zu beenden. Darüber hinaus erfolgt mit einer Stillsetzung die Herstellung der dauerhaften Rückwirkungsfreiheit auf angrenzende Systeme sowie die Anpassung der Betriebsunterlagen. Sämtliche durchgeführten Maßnahmen sind irreversibel.

Die Stillsetzung von Strukturen, Systemen und Komponenten stellt sicher, dass bei der Durchführung der anschließenden Abbauarbeiten eine Gefährdung von Personen und/oder eine Beeinträchtigung der Anlagensicherheit und/oder der Anlagensicherung nicht eintritt. Im Änderungsverfahren wird die Abstufung der stillzusetzenden Bereiche als „nicht erforderlich (NE)“ und die Stillsetzung beantragt.

Die Verfahrensregelungen sind im RBHB Teil 2 Kap. 1.6 „Instandhaltung und Änderungen /11/“ beschrieben. Im Änderungsverfahren wird die Abstufung der stillzusetzenden Bereiche als „nicht erforderlich (NE)“ und die Stillsetzung beantragt. Damit werden insbesondere auch die Strahlenschutzgrundsätze erfüllt, nach denen die Individualdosen und die Zahl der Personen, die mit Instandhaltungs- und Abbauarbeiten in Strahlenschutzbereichen beschäftigt werden, so gering wie möglich zu halten sind.

Voraussetzung für die Demontage von Systemen bzw. Anlagenkomponenten, ist ihre Stillsetzung. Zur Stillsetzung von Systemen werden die verfahrenstechnischen und elektrotechnischen Grenzen zu den für den Restbetrieb notwendigen Systembereichen dauerhaft so gesichert, dass die Einhaltung der Schutzziele, der Rückwirkungsfreiheit zu den Restbetriebssystemen und des Arbeitsschutzes in der Phase nach der Stillsetzung, während des und nach dem Abbau sicher gewährleistet wird.

In Anwendung der VDE Sicherheitsregeln werden die stillzusetzenden elektrisch versorgten Verbraucher an den elektrotechnischen Systemgrenzen freigeschaltet, das Wiedereinschalten organisatorisch (Stillsetzungsfreischaltungen gemäß Freischaltverfahren entsprechend IHAO /12/) und technisch (z. B. durch Entfernen von Sicherungen oder den Umbau bzw. das Entfernen von Schalteinlageneinschüben oder der die elektrische Versorgung bereitstellenden Komponenten) sicher verhindert. Des Weiteren werden die stillzusetzenden Verbraucher durch sichtbare Auftrennung der Kabelverbindung vor Ort gesichert. Die gekapselte Schaltanlage bleibt, bis zu Ihrer Stillsetzung der Schaltanlage als Ganzes erhalten.

Auf den Erfahrungen der vorangegangenen Betriebsphasen mit teilweise mehrmonatigen Arbeiten an Systemen im Zuge von Revisionen und Umsetzung von Änderungsanträgen aufbauend, werden die verfahrenstechnischen Grenzen im Bereich der Restbetriebssysteme zum stillzusetzenden Bereich wie folgt hergestellt:

- durch das Schließen und Sichern in ZU-Stellung einer Armatur,
- das Dichtsetzen mit Dichtflanschen, Dichteinsätzen, Dichtstopfen, Schraubkupplungen mit Endkappe,
- neue Armaturen zur Entnahme oder Einspeisung (z. B. Deionat- oder Feuerlöschsystem),
- Umschluss von Systembereichen (z. B. Vor- und Rücklauf in einen anderen Systembereich verbinden)
- das Dichtschweißen von Rohrleitungen des Restbetriebssystems.
- Armaturen werden gegen fehlerhaftes Öffnen organisatorisch und technisch (z. B. Sonderschließung mit Kette und Schloss durch Stillsetzungsfreischaltungen gemäß Freischaltverfahren entsprechend IHAO) gesichert.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

Über das etablierte Verfahren zur Erkennung von Leckagen werden die Systemgrenzen der Restbetriebssysteme zum stillgesetzten bzw. abgebauten Bereich auf Dichtheit überwacht und bei Notwendigkeit entsprechend IHAO /12/, /18/, /11/ wird die Dichtigkeit wieder hergestellt.

Die Auswahl der Art der Herstellung der restbetriebsseitigen Stillsetzungsgrenzen erfolgt in Abhängigkeit der Möglichkeit der Einbeziehung von restbetriebsseitigen Absperrorganen und örtlicher sowie verfahrenstechnischer Gegebenheiten.

Die stillsetzungsseitige Systemgrenze wird gegen Querkontamination gesichert.

Im Zuge des Änderungsverfahrens werden die betrieblichen Unterlagen angepasst. So werden u.a. in den Systemschaltplänen die Systemgrenzen der Restbetriebssysteme zum stillgesetzten Bereich eindeutig gekennzeichnet und der stillgesetzte Bereich markiert, betroffene BHB-Kapitel werden auf ungültig gesetzt bzw. aktualisiert und die Prüfliste bei Bedarf angepasst.

6.1.2 Abbau von Strukturen, Systemen und Komponenten

Abbauarbeiten von Strukturen, Systemen und Komponenten sind geplante Ereignisse, die gemäß RBHB Teil 2 Kap. 1.6 beantragt und nach RBHB Teil 1 Kap. 3 abgewickelt werden.

Tätigkeiten im Zuge des Abbaus sind:

- Abbau von stillgesetzten Systemen und Komponenten
- Abbau von Gebäudeteilen
- Zerlegung in Einbauposition (Insitu) und/oder Nachzerlegung im Demontagebereich
- Infrastrukturmaßnahmen für den Abbau (Gerüst- und Einhausungsbau, Schaffen von Transportwegen und Auswahl und Vorbereitung erforderlicher Abstellflächen insbesondere für den Ausbau von Großkomponenten und zur Handhabung schwerer Einzelteile unter Berücksichtigung zulässiger Deckenlasten etc.)
- Transportmaßnahmen für den Abbau

Der Abbau muss rückwirkungsfrei für den Restbetrieb erfolgen. Der vorläufige Nuklidvektor und das geplante Entsorgungsziel der abgebauten radioaktiven Reststoffe werden u. a. im Abbauantrag benannt.

6.1.3 Reststoffbearbeitung

Arbeiten zur Reststoffbearbeitung sind geplante Tätigkeiten entsprechend der RAO /9/.

Ziel der Reststoffbearbeitung ist es, die anfallenden Reststoffe

- einer Wiederverwendung oder Wiederverwertung im Rahmen einer atomrechtlichen Genehmigung zuzuführen,
- nach einer Freigabe bzw. Herausgabe dem konventionellen Wertstoffkreislauf zuzuführen,
- oder, wenn dies nicht möglich ist, als behandelten radioaktiven Abfall entsprechend den Technischen Annahmebedingungen eines Lagers zur Zwischenlagerung (z. B. LasmAaZ, TBH II sowie LasmA am Standort des KKB) abzugeben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Die RAO und die ergänzenden Anweisungen beinhalten Festlegungen für

- den Transport von radioaktiven Reststoffen und Abfällen in Kontroll- und Überwachungsbereichen sowie deren Stauen, Pufferlagern oder Zwischenlagern,
- die Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen in Kontroll- und Überwachungsbereichen des KKK und auf dem Betriebsgelände des KKK für bereits zum Zeitpunkt der Erteilung des Genehmigungsbescheides für Stilllegung und Abbau dort vorhandene radioaktive Reststoffe,
- die Abgabe an andere Genehmigungsinhaber zur externen Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen bzw. Behandlung von radioaktiven Abfällen,
- die Abgabe an andere Genehmigungsinhaber zur Wiederverwendung oder Wiederverwertung,
- die uneingeschränkte Freigabe, spezifische Freigabe sowie Freigabe im Einzelfall nach Teil 2 Kap. 3 StrlSchV gemäß den jeweils geltenden Freigabebescheiden,
- die Behandlung radioaktiver Abfälle und deren anschließende Abgabe an ein genehmigtes Lager (z. B. LasmAaZ, TBH II sowie LasmA am Standort des KKB),
- die Herstellung von Abfallgebinden, welche die Voraussetzung für den Übergang und die Annahme in die vom Bund verantwortete Bereitstellungslagerung erfüllen,
- die Herstellung der Versandfähigkeit der radioaktiven Reststoffe bzw. radioaktiven Abfälle zwecks Transport zu einem externen Dienstleister für die Reststoffbearbeitung bzw. Abfallbehandlung oder zur Zwischenlagerung.

Die Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung können dabei sowohl am Standort des KKK als auch bei externen Dienstleistern mit entsprechenden Genehmigungen erfolgen.

Die RAO /9/ enthält Festlegungen zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und der Behandlung radioaktiver Abfälle sowie zur Qualitätssicherung (Bearbeitungs- und Behandlungsschritte, Abfallfluss, Transportvorgänge) einschließlich der Überprüfung der Vollständigkeit und Richtigkeit der zugehörigen Dokumentation.

Die RAO /9/ enthält außerdem die Festlegungen zur Herausgabe außerhalb der Kontrollbereiche der Anlage, die keiner Freigaberegulation nach Teil 2 Kap. 3 StrlSchV unterliegen.

Die RAO /9/ enthält ferner für radioaktive Reststoffe, für die eine Wiederverwendung oder Wiederverwertung nicht möglich oder nicht sinnvoll ist und die Entsorgung als radioaktiver Abfall aufgrund der Charakterisierung nicht erforderlich ist, ein Freigabeverfahren, das gemäß Teil 2 Kap. 3 StrlSchV durchzuführen ist. Der Ablauf des Freigabeverfahrens ist in dieser Betriebsordnung dargestellt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

7 Begriffsbestimmung

Abluft	Abluft ist die aus einem Raum abgeführte Luft.
Aerosole	Fein in der Luft verteilte feste oder flüssige Schwebstoffe, die radioaktiv sein können.
Aktivierung	Vorgang, bei dem ein Material durch Beschuss mit Neutronen, Protonen oder anderen Teilchen radioaktiv wird.
Aktivität	Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).
Anlagenteile	Bauliche, maschinen- und elektrotechnische Teile und Komponenten der Anlage KKK.
Bearbeitung	Zerlegung, Sortierung, Sammlung, vorübergehende Lagerung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen sowie Aktivitätsmessungen an radioaktiven Reststoffen.
Behandlung	Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Kompaktieren, Verfestigen, Vergießen, Trocknen) und das Verpacken der Abfallprodukte.
Betriebsgelände	Gemäß § 3 StrlSchV /R-2/ Grundstück, auf dem sich Anlagen oder Einrichtungen befinden und zu dem der Zugang oder auf dem die Aufenthaltsdauer von Personen durch den Strahlenschutzverantwortlichen beschränkt werden können. Am Standort Krümmel ist das Betriebsgelände durch den Massivzaun umgrenzt.
Dekontamination	Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.
Dosisleistung	In einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Dosis dividiert durch die Länge des Zeitintervalls.
Fortluft	Fortluft ist die in das Freie abgeführte Abluft.
Konditionierung	Behandlung radioaktiver Abfälle nach definierten Verfahren mit dem Ziel der Herstellung zwischen- und / oder endlagerfähiger Abfallgebilde.
Kontrollbereich	Bereich, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Nachbetrieb	Zeitraum nach Erklärung des Betreibers auf den Leistungs-betrieb zu verzichten bis zur Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 (3) AtG.
Nuklid	Ein Nuklid ist eine durch seine Protonen- und Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Atomart.
Ortsdosis	Unter Ortsdosis versteht man die Äquivalentdosis (Produkt aus absorbierter Dosis und Qualitätsfaktor), die an einem bestimmten Ort gemessen wird.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

Ortsdosisleistung	In einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Ortsdosis dividiert durch die Länge des Zeitintervalls.
Pufferlagerfläche	Eine Pufferlagerfläche dient der Pufferlagerung im Überwachungsbe- reich. Eine Pufferlagerung ist eine zeitlich begrenzte Lagerung von un- konditionierten radioaktiven Reststoffen vor oder während der Reststoff- bearbeitung.
Radioaktivität	Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwan- deln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.
Radioaktive Stoffe	Stoffe, die ein Radionuklid oder ein Gemisch von mehreren Radionukli- den enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusam- menhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Re- gelungen des AtG /1/ oder einer auf Grund des AtG /1/ erlassenen Rechtsverordnung nicht außer Acht gelassen werden darf.
Restbetrieb	Unter Restbetrieb versteht man den Betrieb aller für die Stilllegung not- wendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme sowie den Be- trieb der für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen nach Erteilung der Stilllegungsgenehmi- gung.
Restbetriebshandbuch	Anweisungen für das Personal für den Restbetrieb der Anlage KKK und den Abbau von Anlagenteilen, einschließlich der Betriebsordnungen.
Reststoffe, nicht radioaktiv	Bei der Stilllegung und dem Abbau anfallende Stoffe, bewegliche Ge- genstände, Anlagen und Anlagenteile, die weder kontaminiert noch akti- viert sind.
Reststoffe, radioaktiv	Während der Stilllegung und des Abbaus anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet besei- tigt werden.
Standort-Zwischenlager	Lagerhalle zur trockenen Zwischenlagerung von mit abgebrannten Brennelementen beladenen CASTOR®-Behältern am Standort eines Kernkraftwerks.
Stillsetzung	Endgültige Außerbetriebnahme von Systemen und Teilsystemen, die Voraussetzung für deren Abbau ist.
Störfall	Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Restbetrieb oder der Abbau aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden können und für den die Anlage KKK auszulegen ist oder für den bei Tätigkeiten Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.
Strahlenexposition	Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.
Strukturen, Systeme und Komponenten	Gesamtmenge aller Anlagenteile
System	Zusammenfassung von Komponenten zu einer technischen Einrich- tung, die als Teil der Anlage selbstständige Funktionen ausführt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage ver-
traulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit
Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

Überwachungsbereich	Nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Umgebungsüberwachung	Messungen in der Umgebung der Anlage zur Beurteilung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Abwasser sowie aus Direktstrahlung resultierenden Strahlenexposition sowie zur Kontrolle der Einhaltung maximal zulässiger Aktivitätsabgaben und Dosisgrenzwerte.
Wasserfreiheit	Als wasserfrei wird die Anlage bezeichnet, wenn die großen Volumina der Anlage, diese beinhalten das Lagerbecken, Flutraum mit Absetzbecken, RDB und Kondensationskammer, die mit kontaminiertem Wasser gefüllt sind, entleert sind.
Wiederkehrende Prüfungen	Prüfungen, die aufgrund von Rechtsvorschriften, Auflagen der zuständigen Behörden oder anlässlich anderweitiger Festlegungen im Allgemeinen in regelmäßigen Zeitabständen oder infolge bestimmter Ereignisse durchgeführt werden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

8 Quellenangaben

Berichte, KKK Regularien

- /1/ KKK, Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel, 24.August 2015
- /2/ KKK, Sicherheitsbericht - Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel
- /3/ Framatome, Arbeitsbericht D02-ARV-01-154-595, Bewertung der Brennstoff-Situation in KKK, 10.02.2020
- /4/ KKK, Jahresbericht zum Nachweis der erforderlichen Schadensvorsorge (Berichtszeitraum 2019), TKQ 2298 vom 12.05.2020
- /5/ KKK, BHB Teil 2 Kapitel 1.5 "Auflagen und Voraussetzungen für den längerfristigen Stillstands-betrieb"
- /6/ KKK, BHB Teil 2 Kapitel 3.10 "längerfristiger Stillstandsbetrieb"
- /7/ Prüfhandbuch Teil 0 – 1
- /8/ RBHB Teil 1 Kap. 4 „Strahlenschutzordnung“
- /9/ RBHB Teil 1 Kap. 9 „Reststoff- und Abfallordnung“
- /10/ RBHB Teil 3 Kap. 1 „Aktivitätsrückhaltung“
- /11/ RBHB Teil 2 Kap. 1.6 „Instandhaltungen und Änderungen“
- /12/ RBHB Teil 1 Kap. 3 „Instandhaltungs- und Abbauordnung“
- /13/ RBHB Teil 4 Kap. 10 „RMA/KMA Gefahrmeldungen“
- /14/ RBHB Teil 1 Kap. 5 „Wach- und Zugangsordnung“
- /15/ RBHB Teil 1 Kap. 1 „Personelle Betriebsordnung“
- /16/ RBHB Teil 1 Kap. 8 „Ersten Hilfe Ordnung“
- /17/ RBHB Teil 1 Kap. 7 „Brandschutzordnung“
- /18/ RBHB Teil 1 Kap. 6 „Alarmordnung“
- /19/ RBHB Teil 3 Kap. 3 „Brand in der Anlage“
- /20/ RBHB Teil 2 Kap. 3.7 „Leckageerkennung“
- /21/ RBHB Teil 4 Kap. 5.12 „Temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen
- /22/ BHB Teil 2 Kap. 1.5 „Auflagen und Voraussetzungen im Nachbetrieb“
- /23/ KKK, Arbeitsbericht Nr. TKQ 2318/2020 „Aufbau des RBHB“
- /24/ E.ON Kernkraft, Spezifikation Gerätetechnik vom 17.11.2015

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Regelwerke

- /R-1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz), Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 3a des Gesetzes vom 28. April 2020 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist
- /R-2/ Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 27. März 2020 (BGBl. I S. 748) geändert worden ist
- /R-3/ Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 3b des Gesetzes vom 28. April 2020 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist
- /R-4/ Schutzzielorientierte Gliederung des kerntechnischen Regelwerks, Dezember 1996, BfS-KT-17/97
- /R-5/ Entsorgungskommission - Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen vom 16.03.2015
- /R-6/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, BMUB, Fassung vom 23. Juni 2016
- /R-7/ KTA 2101.1, Brandschutz in Kernkraftwerken, Fassung 2015-11
- /R-8/ Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A3.4/3, Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme, Ausgabe Mai 2009, geändert GMBI 2011 S318 Nr. 16
- /R-9/ KTA 3905, Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken, Fassung 2019-11
- /R-10/ KTA 3902, Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken, Fassung 2019-11
- /R-11/ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV), Stand Februar 2015
- /R-12/ Explosionsschutz-Regeln (EX-RL): DGUV Regel 113-001 Sammlung technischer Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung zur Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen Oktober 2019
- /R-13/ Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI), Fassung vom 07. Dezember 2005
- /R-14/ Technische Regeln für Arbeitsstätten, Lüftung, ASR A3.6, zuletzt geändert GMBI 2018
- /R-15/ RSK/SSK, Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen, Gemeinsame Empfehlung der Reaktor- Sicherheitskommission und der Strahlenschutzkommission, 453. Sitzung der RSK am 13. Dezember 2012 und der 260. Sitzung der SSK am 28. Februar 2013, BAnz AT 09.10.2014 B1
- /R-16/ Technische Regeln für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe, Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, TRBS 2152 Teil 2/TRGS 722, März 2012 GMBI 2012 S. 398-410 [Nr. 22]
- /R-17/ KTA 1503.1 „Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe – Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßigem Betrieb“, Fassung 2016-11
- /R-18/ KTA 3601, Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken, Fassung 2017-11
- /R-19/ KTA 3603, Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser in Kernkraftwerken, Fassung 2017-11
- /R-20/ KTA 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken, Fassung 2005-11

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

- /R-21/ Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 1 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) geändert worden ist
- /R-22/ BMU, Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor: Teil 1 : Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge - IWRS I vom 10. Juli 1978
- /R-23/ Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3
- /R-24/ Landesbauordnung
- /R-25/ BMU-Richtlinie, Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken, GMBI. 1996, Nr. 9/10 05.02.1996
- /R-26/ BMI, Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernkraftwerken vom 1. Juni 1978 (GMBI. 1978, Nr. 22, S. 342)
- /R-27/ KTA 1401, Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung, Fassung 2017-11
- /R-28/ Anforderungen an den Fachkundenachweis für das verantwortliche Kernkraftwerkspersonal in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMUB vom 21. Mai 2013 (Aktenzeichen RS I 6 - 13831 - 1/1 und 13831 - 1/2) mit Anlage
- /R-29/ Anpassung der Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung für Kernkraftwerke ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMUB vom 21. Mai 2013 (Aktenzeichen RS I 6 - 13831 - 1/1 und 13831 - 1/2) mit Anlage
- /R-30/ Anpassung der Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals für Kernkraftwerke ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMUB vom 23. Januar 2014 (Aktenzeichen RS I 6-13831 – 1/3) mit Anlage
- /R-31/ BG ETEM
- /R-32/ Baustellenverordnung
- /R-33/ KTA 1301, Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Fassung 2017-11
- /R-34/ KTA 1501, Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken, Fassung 2017-11
- /R-35/ KTA 1502, Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von KKW, Fassung 2017-11
- /R-36/ KTA 1503, Messung und Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe Teil 1: Messung und Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminabluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb, Fassung 2016-11
- /R-37/ KTA 1504, Messung flüssiger radioaktiver Stoffe zur Überwachung von radioaktiven Ableitungen, Fassung 2017-11
- /R-38/ BMI, Bekanntmachung der Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen durch Auslegung der Kernkraftwerke hinsichtlich ihrer Festigkeit und induzierter Schwingungen sowie durch Sicherheitsabstände vom 13. September 1976 (BAnz. 1976, Nr. 179)
- /R-39/ KTA 1404, Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken, Fassung 2013-11
- /R-40/ BMU, Grundsätze zur Dokumentation technischer Unterlagen durch Antragsteller/Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb, Stilllegung von Kernkraftwerken vom 19.02.1988
- /R-41/ BMU, Anforderungen an die Dokumentation bei Kernkraftwerken vom 5. August 1982 (GMBI. 1982, Nr. 26, S. 546)
- /R-42/ KTA1403, Alterungsmanagement in Kraftwerken, Fassung 2017-11

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

- /R-43/ BMU, Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2015 (BAAnz AT 30.03.2015 B2)
- /R-44/ ESK, Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, 22. November 2013 (BAAnz AT 22.01.2014 B3)
- /R-45/ BMI, Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren gegen Störmaßnahmen..., vom 6.12.1995 (GMBI S.32)
- /R-46/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung - AtEV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)
- /R-47/ RSK-Leitlinie für Druckwasserreaktoren (soweit allgemein für Leichtwasserreaktoren zutreffend) vom 21.12.1983
- /R-48/ Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke vom 21 .10.1977
- /R-49/ KTA 3501 „Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems“, Fassung 2015-11
- /R-50/ KTA 3701 „Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken“, Fassung 2014-11
- /R-51/ KTA 3901 Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerke, Fassung 2017-11
- /R-52/ KTA 3502, Störfallinstrumentierung, Fassung 2012-11
- /R-53/ KTA 3703 Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken, Fassung 2012-11
- /R-54/ KTA 1503.3 „Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe“, Fassung 2017-11

Fachberichte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Stilllegung und Abbau der Anlage KKK

- /U-1/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_1.1 „Technischer Anlagenzustand“
- /U-2/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_1.2 „Radiologisches Inventar“
- /U-3/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_1.2 „Anlage 1: Bewertung der Brennstoffsituation in KKK, Arbeitsbericht Framatome“
- /U-4/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_1.2 „Anlage 2: Aktivierungsberechnung für Reaktordruckbehälter, Einbauten und Biologischer Schild des KKW Krümmel, Technischer Bericht DSR“
- /U-5/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_1.3 „Masseninventar“
- /U-6/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_2.1 „Abbaueinrichtungen - und verfahren“
- /U-7/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_2.2 „Abbau der RDB-Einbauten, des RDB und des SHB“
- /U-8/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_2.3 „Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude“
- /U-9/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_2.4 „Abbau von Großkomponenten im Maschinenhaus“
- /U-10/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_2.5 „Abbau der Systeme im Maschinenhaus“
- /U-11/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_2.6 „Abbaumaßnahmen in Gebäuden außer dem Reaktorgebäude und dem Maschinenhaus“

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.d01m 22.09.2020

- /U-12/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.1 „Lüftungsanlagen in der Restbetriebsphase des KKK“
- /U-13/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.2 „Abwasser- und Konzentrataufbereitungsanlagen“
- /U-14/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.3 „Elektrische Energieversorgung in der Restbetriebsphase des KKK“
- /U-15/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.3 „Anlage: Abschätzung der Netzersatzleistung für den Restbetrieb der Anlage“
- /U-16/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.4 „Medienver- und -entsorgung im Restbetrieb des KKK“
- /U-17/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.5 „Wasserreinigungssysteme in der Restbetriebsphase des KKK“
- /U-18/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_3.6 „Kommunikationseinrichtungen in der Restbetriebsphase des KKK“
- /U-19/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_4 „Berechnung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung des Kernkraftwerks Krümmel“
- /U-20/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_4 „Anlage 1: Berechnung der potentiellen Strahlenexposition durch Direktstrahlung infolge der auf dem Gelände des Kernkraftwerks Krümmel vorgesehenen Pufferlagerung während des Abbaus der Anlage“
- /U-21/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_4 „Anlage 2: Berechnung der Strahlenexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser während des Restbetriebs des Kernkraftwerks Krümmel“
- /U-22/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_4 „Anlage 3: Berechnung der potentiellen Strahlenexposition durch Ableitungen mit der Fortluft des Kernkraftwerks Krümmel unter Verwendung des Lagrange-Partikelmodells ARTM“
- /U-23/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_5 „Ereignisanalyse für den Restbetrieb der Anlage“
- /U-24/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_5 „Anlage 1: Ermittlung der radiologischen Auswirkungen von im Restbetrieb des KKK zu bewertenden Ereignissen“
- /U-25/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_5 „Anlage 2: Berechnung der Strahlenexposition infolge eines Flugzeugabsturzes auf das auf dem Gelände des Kernkraftwerks Krümmel vorgesehene Pufferlager“
- /U-26/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_6 „Brandschutzkonzept für den Restbetrieb des KKK“
- /U-27/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_7.1 „Umgang mit radioaktiven Stoffen – Entsorgungskonzept“
- /U-28/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_7.2 „Konzept zur radiologischen Charakterisierung der Anlage KKK im Hinblick auf den Rückbau“
- /U-29/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_7.3 „Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen, die nicht als radioaktiver Abfall entsorgt werden – Freigabe“
- /U-30/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_7.4 „Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung“
- /U-31/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_7.5 „Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe“
- /U-32/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_7.6 „Konzept für die Bearbeitung von radioaktiven Abfällen“
- /U-33/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_8 „Entsorgung konventioneller Abfälle“
- /U-34/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_9 „Konzept zum KKK-Managementsystem im Restbetrieb“

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Vordruck: Arbeitsbericht1.docm 22.09.2020

- /U-35/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_10.1 „Anlagenüberwachung“
- /U-36/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_10.2 „Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung“
- /U-37/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_11 „Konzept für die Anlagensicherung im Restbetrieb“
- /U-38/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_12 „Verwendung von Raumbereichen und deren verfahrensrechtliche Zulassung“
- /U-39/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_13.1 „Erhalt der Fachkunde während der Stilllegung und des Abbaus“
- /U-40/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_13.2 „Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen“
- /U-41/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_14 „Angaben zum Arbeitsschutz“
- /U-42/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_15 „Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb“
- /U-43/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U_16 „Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen“

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Tabelle A1: Klassifizierung der Systeme

Auflistung der SE, BE und NE-klassifizierten Strukturen, Systeme und Komponenten einschließlich Nennung der Rang I oder II Einstufung (strukturiert gemäß den entsprechenden Abschnitten .3, .4, .5, .6 aus dem BHB Teil 2 Kapitel 1.5 /5/)

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
BHB 2/1.5						
Abschnitt .3.3 „Systemliste“, Rev. d, Stand 09.05.18						
AC	380-kV-Anlage			X	II	
AE	110-kV-Anlage			X	II	
BT, AU	Transformatoren, Sprühflutanlage	(X)		X	II	Wenn BT03/11/12 nicht mehr erforderlich
BJ	Außenring 10 kV		X		-	BT70 in Station BJ30 in BE
BA-BD, AK	10-kV-Blockanlagen				II	
BA	Blockschaltanlage 10 kV		X			
BB	Blockschaltanlage 10 kV			X		
BC	Blockschaltanlage 10 kV			X		
BD	Blockschaltanlage 10 kV		X			
AK	Drittnetz-Einspeisung		X			Zweitversorgung Außenring
1BU-6BZ	10-kV-Notstromanlage					
BU	Notstromschaltanlage 10 kV (Scheibe 1)		X		I	
BV	Notstromschaltanlage 10 kV (Scheibe 2)		X		I	
BW	Notstromschaltanlage 10 kV (Scheibe 3)			X	I	
BX	Notstromschaltanlage 10 kV (Scheibe 4)			X	I	
BY	Notstromschaltanlage 10 kV (Scheibe 5)			X	II	
BZ	Notstromschaltanlage 10 kV (Scheibe 6)		(X)	X	II	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
1CS31-4CS34	Notstromtrafos				I	
CS31	Notstromtransformator		X			
CS32	Notstromtransformator		X			
CS33	Notstromtransformator			X		
CS34	Notstromtransformator			X		
1CT31-4CT34	Notstromtrafos				I	
CT31	Niederspannung-Notstromtransformator (Scheibe 1)		X			
CT32	Niederspannung-Notstromtransformator (Scheibe 2)			X		
CT33	Niederspannung-Notstromtransformator (Scheibe 3)			X		
CT34	Niederspannung-Notstromtransformator (Scheibe 4)			X		
5CT35/ 6CT36	Notstromtrafos				II	
5CT35	Niederspannungs-Notstromtrafo			X		
6CT36	Niederspannungs-Notstromtrafo		(X)	X		Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
1FA-4FD	660 V-Notstromanlage				I	
FA	Notstromschaltanlage 660V (Scheibe 1)		X			
FB	Notstromschaltanlage 660V (Scheibe 2)		X			
FC	Notstromschaltanlage 660V (Scheibe 3)		X			
FD	Notstromschaltanlage 660V (Scheibe 4)		X			
5FE/6FF	660 V-Notstromanlage				III	
FE	Notstromschaltanlage 660V (Scheibe 5)			X		
FF	Notstromschaltanlage 660V (Scheibe 6)			X		
1FN-4FR	380 V-Notstromanlage				I	
FN	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 1)		X			
FP	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 2)		X			
FQ	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 3)		X			
FR	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 4)		X			
5FS/6FT	380 V-Notstromanlage				II	
FS	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 5)		X			
FT	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 6)		X			
FU-FZ	380 V-Notstromanlage				II	
FU	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 2/1)			X		

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
FV	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 3/2)			X		
FW	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 4/3)			X		
FX	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 6/5)			X		
FZ	Notstromschaltanlage 380V (Scheibe 1/4)			X		
CA-CD, CS	660-V-Blockanlage mit Trafos				II	
CA	660V BLOCKANLAGE 1		X			Versorgung für Aufzüge, Krananlagen, Lüftung
CB	660V BLOCKANLAGE 2			X		
CC	660V BLOCKANLAGE 3			X		
CD	660V BLOCKANLAGE 4		X			
CS01	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo		X			
CS02	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		
CS03	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		
CS04	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		
CN-CU, CX, CY	380-V-Blockanlage mit Trafos				II	
CN	380V BLOCKANLAGE 1		X			
CP	380V BLOCKANLAGE 2		X			
CQ	380V BLOCKANLAGE 3		X			
CR	380V BLOCKANLAGE 4		X			
CU	380 V-Anlage Betriebsgebäude 2		X			
CX	380V BELEUCHTUNGSANLAGE 1		X			
CY	380V BELEUCHTUNGSANLAGE 2		X			
CT01	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo		X			
CT02	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo		X			
CT03	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		
CT04	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		
CT05	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		
CT11	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo		X			
CT12	Niederspannungs-Eigenbedarfstrafo			X		

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
CT40	Niederspannung- Eigenbedarfstrafo			X		
CT41	Niederspannung- Eigenbedarfstrafo			X		
CT71	Niederspannung- Eigenbedarfstrafo		X			
DE-DJ, DS	Normalnetz-Unterverteilungen für Ortssteuerstellen				II	
DE/DJ	Normalnetz-Unterverteilung		X			
DS	Stromversorgung div. Systeme		X			Versorgung Prozessrechneranlage
DG.W300	Notsonderbeleuchtung	X				Sicherheitsbeleuchtung
	220 V Gleichspannungsanlage					
1EA14	Einspeiseschränke	X			I	
2EA24	Einspeiseschränke			X	I	
3EA34	Einspeiseschränke			X	I	
4EA44	Einspeiseschränke		X		I	Betriebliche Reserve
5EA53	Einspeiseschränke			X	II	
6EA63	Einspeiseschränke	(X)		X	II	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
1EA12	220 V-Gleichrichter		X		I	
1EA13	220 V-Gleichrichter			X	I	
2EA22	220 V-Gleichrichter			X	I	
2EA23	220 V-Gleichrichter			X	I	
3EA32	220 V-Gleichrichter			X	I	
3EA33	220 V-Gleichrichter			X	I	
4EA42	220 V-Gleichrichter		X		I	Betriebliche Reserve
4EA43	220 V-Gleichrichter			X	I	
5EA52	220 V-Gleichrichter			X	II	
6EA62	220 V-Gleichrichter		(X)	X	II	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
1EB-4EH	220 V-Verteilung	X			I	
5EK	220 V-Verteilung			X	I	
6EL	220 V-Verteilung	X			I	
1EC - 4EJ	220 V-Nebenschiene	X			I	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
220 V Batterien					I	
1EA11	220 V-Batterie	X				
2EA21	220 V-Batterie			X		
3EA31	220 V-Batterie			X		
4EA41	220 V-Batterie			X		
5EA51	220 V-Batterie			X		
6EA61	220 V-Batterie	(X)		X		Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
24 V Batterien					I	
1EN11-	24 V-P-Batterie	X				
2EN21	24 V-P-Batterie			X		
3EN31	24 V-P-Batterie			X		
4EN41	24 V-P-Batterie			X		
5EN51	24 V-P-Batterie			X		
6EN61	24 V-P-Batterie	(X)		X		Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
1EN14-	24 V-N-Batterie	X				
2EN24	24 V-N-Batterie			X		
3EN34	24 V-N-Batterie			X		
4EN44	24 V-N-Batterie			X		
5EN53	24 V-N-Batterie			X		
6EN63	24 V-N-Batterie	(X)		X		Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
P- und N-Gleichrichter						
1EN12	P-Gleichrichter		X		I	
1EN13	P-Gleichrichter			X	I	
2EN22/23	P-Gleichrichter			X	I	
3EN32/33	P-Gleichrichter			X	I	
4EN42	P-Gleichrichter		X		I	Betriebliche Reserve
4EN43	P-Gleichrichter			X		
5EN52	P-Gleichrichter			X	II	
6EN62	P-Gleichrichter		X		II	
1EN15	N-Gleichrichter		X		I	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
1EN16	N-Gleichrichter			X	I	
2EN25	N-Gleichrichter			X	I	
2EN26	N-Gleichrichter			X	I	
3EN35	N-Gleichrichter			X	I	
3EN36	N-Gleichrichter			X	I	
4EN45	N-Gleichrichter		X		I	Betriebliche Reserve
4EN46	N-Gleichrichter			X	I	
5EN54	N-Gleichrichter			X	II	
6EN64	N-Gleichrichter		X		II	
	24 V-Verteilungen				I	
1EP/EQ - 4EV/EW	24 V-Verteilung	X				
5EX	24 V-Verteilung			X		
6EY	24 V-Verteilung	X				
1FY01 - 4FY04	Notstromdieselaggregate					
1FY01	Notstromdieselanlage			X	I	
2FY02	Notstromdieselanlage			X	I	
3FY03	Notstromdieselanlage			X	III	
4FY04	Notstromdieselanlage			X	I	
0FY07	Netzersatzanlage		X			
5FY05-6FY06	Notstromdieselaggregate, gesicherter Bereich				III	
5FY05	Notstromdieselanlage			X		
6FY06	Notstromdieselanlage			X		
	Gesicherte Drehstromversorgung (Schienen)					
1GA/GB - 4GG/GH	Gesicherte Drehstromversorgung (Schienen)	X			I	SE Systeme entsprechend Einstufung der Verbraucher
5GJ/ 6GK	Gesicherte Drehstromversorgung (Schienen)	(X)		X	II	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
3GL	Gesicherte Verteilung SHB-DDA		X		II	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
	Wechselrichter					
1GY01	Wechselrichter	X			I	
2GY02	Wechselrichter			X	I	
3GY03	Wechselrichter			X	I	
4GY04	Wechselrichter		X		I	Betriebliche Reserve
5GY05	Wechselrichter			X	I	
6GY06	Wechselrichter	(X)		X	I	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
3GY21 / 3GY23	rotierende Umformer			X	III	
0EZ	Schiene		X		III	Ggf. betriebliche Anforderungen aus Umbau Schaltanlage
0GY00	Reservewechselrichter			X	III	
0GZ	Schiene		X		III	Ggf. betriebliche Anforderungen aus Umbau Schaltanlage
HA-HZ	HA-HZ Schränke für Steuerung, Meldung und Schutz	X	X	X	I, II, III	entsprechend Einstufung der Verbraucher
JL	Dosimetriesystem	X			I	
JW-JZ	Prozessrechneranlage		X		II	
KA-KZ	Unterverteiler	X	X	X	I, II, III	entsprechend Einstufung der Verbraucher
LA-LZ	Warten- und örtliche Leitstände	X	X	X	I, II, III	entsprechend Einstufung der Verbraucher
MA02	Leitstandsanlage	X			I	
MA10	Nebenstellenanlage	X			I	
MA03	Nebenstellenanlage TEST			X	I	
MA99	Alarmierungseinrichtung RENEGADE		X		II	
MC99	Polizeiruf			X		
MB01	Sprechanlage Objektsicherung		X			
MB02	Betriebliche Sprechanlage		X			
MD	Alarm- und Rufanlage (Lautsprechanlage)	X			I	
ME	Rufanlage (Personensucheinrichtung)		X		I	
MF	Feuermeldeanlage	X			I	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
PL	Brennelementwechseinrichtung	(X)		X	II	SE für den Abbau, anschließend NE
QBL	Qualifizierte betriebliche Leittechnik			X	II	
RA	Frischdampfsystem RA-Leitungen innerhalb SHB bis einschließlich erster Absperrarmatur	X		X	III II	
RL	Hauptspeisewassersystem RL-Leitungen im SHB bis inneres Rückschlagventil	(X)		X X	III II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
RM	Hauptkondensatsystem Kondensatvorratsbehälter mit den Armaturen zum TE-, TR-, RS-, RX-System sowie RM03 im Bereich der TC-Reinigungskühler	(X)		X	III II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
RQ	Inaktiver Hilfsdampf		(X)	X	II/III	Teilsystem bleibt in Betrieb
RS	Steuerstabantriebspumpen und Rohrleitungen			X	III/II	Anbindungen an Teilsysteme
RT	Konventionelle Betriebsentwässerungen und -entlüftungen Entspanner 1-4	(X)		X X	II III	Bis Erreichen Wasserfreiheit
RU	Rückspeisekondensatsystem	(X)		X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
RV/TV	Probenahmesystem	(X)		X	II/III	entsprechend der Einstufung der beprobten Systeme
RX	Sperrwasser			X	III/II	Anbindungen an Teilsysteme
TC	Reaktorwasserreinigung (Kühlmittelreinigung)	(X)		X	III	Bis Erreichen Wasserfreiheit
TE	Dichtungssperrwassersystem	(X)		X	III	
TG	Lagerbeckenkühlsystem Lagerbeckenreinigungskreis	(X)		X X	III II	Beckenreinigung bis Erreichen Wasserfreiheit
TG50	Hilfskühlkreis			X	III	
TH	TH15/25/35/45	(X)		X	III	
TJ	Einspeisesystem	(X)		X	III	
TK	Flutsystem	(X)		X	III	
TL02	Spülluftanlage		X		I	
TL60	Betriebsfilteranlage	X		X	I	Bis Ersatzmaßnahmen

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
TL03	Abluftanlage Reaktorgebäude	X			I	
TL07	Abluftanlage Maschinenhaus	X			II	
TL01	Zuluftanlage Reaktorgebäude		X		II	
TL05	Zuluftanlage Maschinenhaus		X		II	
TL04	Komponenten der Brandschutzeinrichtungen Umluftkühlgeräte in Abhängigkeit des Hauptsystems	X		X	I, II, III	
TL06	Komponenten der Brandschutzeinrichtungen Alle anderen Komponenten	X		X	I III	
TL09	Lüftung Kaminmessraum	X			I	
TL70	Lüftung Lagergebäude ZW4		X		II	
UF70	Kaltwasserversorgung ZW4		X		II	
TM	Nachspeisesystem	(X)		X	III	
TR	Abwassersammel- und -aufbereitungssystem einschließlich Messung TR23	X	X	X X	II II	Ausgenommen hiervon sind lediglich die Systembereiche, die funktional von dem restlichen System getrennt, drucklos und entleert sind.
TT	Konzentrataufbereitungssystem	(X)	X	X	II	Ausgenommen hiervon sind lediglich die Systembereiche, die funktional von dem restlichen System getrennt, drucklos und entleert sind.
TL63	Trocknungsluftfilter	X			II	
TY01	Entlüftungen und Entleerungen	(X)		X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit, Anbindungen an NE-Systeme sind NE
TY02	Betriebsentwässerung innerhalb SHB	(X)		X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit, Anbindungen an NE-Systeme sind NE
TY03	Stillstandsentswässerung und Leckageerkennung innerhalb SHB	(X)		X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit, Anbindungen an NE-Systeme sind NE
UA	Vollentsalzungsanlage		(X)	X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
UD	Zusatzwasserversorgung		X	(X)	II	Aufgrund des Entfalls einiger Versorgungsstellen werden Teile stillgesetzt
UF01	Kaltwasserversorgung Schaltanlagegebäude		X		I	Rohrleitungen zur Kaltwasserversorgung der Kontrollbereichs-Zuluft
UF02	Kaltwasser-Teilsteuerstelle und Teildieselgebäude			X	I	
UF05	Kaltwasserversorgung Schaltanlagegebäude	X			I	
UF50	Kälteaggregat	X				

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
UJ (UD/UK)	Feuerlöschsysteme				I	
UJ	Elbwasserfeuerlöschsystem	(X)		X	I	Bis zur Übernahme durch UD/UK, Rohrleitungen UJ sollen benutzt werden ohne UJ-Pumpen (Einspeisung aus UD/UK)
UD/UK	Deionat- und Trinkwasserfeuerlöschsystem	X				
UH	Stickstoffdosieranlage		(X)		II	
UK	Trinkwasserversorgung		X		II	
UL	Gebäudeentwässerung	(X)		X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
US	Druckluftversorgung		X		II	
UV01/02	Lüftungsanlage Schaltanlagegebäude Brand- und Explosionsschutz	X			I	
UV01/02		X			I	
UV03	Lüftung für Betriebsgebäude I		X		II	
TL08	Lüftung für BG I mit Kontrollbereich	X			I	
UV04	Lüftungsanlage Teilsteuerstelle einschl. Brand- und Explosionsschutz	X	X		II I	
UV06	Lüftungsanlage für die Vollentsalzung (UA)		X		II	
UV07-1	Lüftung Hilfskesselhaus		(X)	X	II	Bis Ersatzmaßnahme
UV07-2	Lüftung Kühlwasserpumpenhaus M1		(X)	X	II	Bis Ersatzmaßnahme
UV07-2	Umluftkühlgeräte der Nebenkühlwassersysteme			X	III	
UV08	Lüftung Betriebsgebäude II		X		II	
UF04	Kaltwasserversorgung BG II		X		II	
UV09	Lüftung Pfortnergebäude (ZP0)		X		II	
UV15-25	Notstromdiesel 1-2			X	I	
UV35	Notstromdiesel 3			X	III	
UV45	Freimessanlage		X			
UV55	Notstromdiesel 4			X	I	
UV74	Notstromdiesel 5+6			X	III	
UV52/62	Batterieraumablüfter				I	
UV54/64	Schaltanlagegebäude Teilsteuerstelle	X		X	I	
UV77	Lüftung Kühlwasserpumpenhaus M5		(X)	X	II	Bis Ersatzmaßnahme
UV77	Umluftkühlgeräte der Nebenkühlwassersysteme			X	III	
UV80-1	Lüftung Verwaltungsgebäude U2		X			

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
UV80-2	Lüftung Werkstattgebäude		X			
UV90	Außenlager W2			X		
UV95	Gaswarnsystem			X	I	
UW	Heizungsanlagen		X		II	
VA	Mechanische Kühlwasserreinigung		(X)	X	II	
VB	Fischscheuchanlage		(X)	X	II	
VC	Hauptkühlwassersystem			X	III	
VC13	Kühlwasserrücklauf für das VM-System		(X)	X	I	
VC04	Kühlwasserentleerung mit Probenahme		(X)	X	II	
VC04	Probenahme Ein- und Auslaufkanal		(X)	X	II	
VE	Nebenkühlwassersysteme VE11/21/31/41		(X)		I	
VE 11/21/31/41			(X)	X	II/III	für Lüftung der TEST
VF	Nebenkühlwassersystem BKKI			X	III	
VG	Zwischenkühlwassersystem		(X)	X	III	für Lüftung der TEST
VH	Zwischenkühlsystem für BKK I		(X)	X	II	
VJ	Zwischenkühlsystem für BKK 2		(X)	X	II	
VL	Taproggeanlage			X	I/II/III	
VM	Nebenkühlwasser BKK 2		(X)	X	I	
VW	Kühlwasserevakuierung		(X)	X	II	
VT	Entleerung und Entlüftung von Kühlwassersystemen		(X)	X	II	
VZ	Lokaler kathodischer Korrosionsschutz für erdverlegte Rohrleitungen		(X)		I, II, III	
VZ	Lokaler kathodischer Korrosionsschutz für UJ Alle anderen Systemteile			X X		
XA	Sicherheitsbehälter		(X)	X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
XK	Kondensationskammer		(X)	X	II	Bis Erreichen Wasserfreiheit
XC						
01/02/03	untere SHB-Schleusen			X	II	
XC04	Liningschleuse			X	II	
XC05	Obere SHB-Schleuse			X	III	
XP06	Behälterabsaugung	X			II	Nur Integrität
XQ	Aktivitätsinstrumentierung	X			I	Ohne Jod- und Edelgasmessung

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
XR	Corgongasversorgung für die Personenüberwachung		X		II	Bei Ausfall – Messung von Hand
XT	Meteorologische Messeinrichtungen	X			I	
YC	Reaktordruckbehälter mit festen Einbauten			X	II	
YQ	Fahrkammersystem und Neutronenflussinstrumentierung			X	II	
YU	Kühlmittelumwälzsystem einschl. Ölversorgung			X	III	
YV	Steuerstabantriebe			X	II	
	Stabsteuerung und Fahrrechner			X	III	
YZ	Reaktorschutzsystem			X	II	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
BHB 2/1.5						
Abschnitt .4 „Systeme ohne BHB-Handlungsanweisung“, Rev. d, Stand 09.05.18						
AL	Blitzschutzanlage	X			I	
AV	Kabeltrassen		(X)	X	I, II, III	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
H, J	Schaltschränke		(X)	X	I, II, III	Erhalt der Infrastruktur bis Versorgung durch Ersatzmaßnahme
MC01	Funksprechanlagen (betrieblich)			X	I	
MC02	BOS-Behördenfunk	X				
MC10	DBOS Objektversorgung	X		(X)		Abhängig von Entscheidung der Polizeibehörde
MC11	Wachfunk		X			
PQ	Auskleidung für BE-Lagerbecken, Flutkompensator Lagerbeckenschleuse	(X)		X	I II	Bei Erreichen Wasserfreiheit NE
PR	Kastenabstreifmaschine mit Aufbautenplatte einschließlich den BE-Lagergestellen		(X)	X	II	ggf. werden BE-Lagergestelle noch für andere Zwecke im Abbau benötigt
PU	Transportbehälter Handhabungsstation		X		II	
TL / UV	Explosionsschutzklappen (11 Stck)		X		I	
TQ	Feststoffbehandlung, -lagerung, Presse		X		II	
TU	Dekontaminierung heiße Werkstatt	X			II	
UN	CO2-Feuerlöschanlage Zentralarchiv		X		I	
UQ	Hebezeuge nach KTA (siehe KKK-Hebezeugliste)	X			I	
UQ	Alle weiteren Hebezeuge und Aufzüge		X		II	
UR	Werkstattausrüstungen und Lagereinrichtungen		X		II	
UY	Türen, Tore, Winden, Fahrwerk FLAB-Tor (betriebliche Verriegelung ohne Objektschutzfunktion)		X		II	
XF	Rohrdurchführungen		X		III	
XG	Kabeldurchführungen		X		II	
XS	Umgebungsüberwachung	X			I	
XU	Mobile Strahlenschutzmessgeräte	X			I	
YE	RDB-Einbauten und Werkzeuge für Einbauten und YU-Pumpen	(X)		X	II	Werkzeuge werden ggf. zum Ausbau benötigt. Sofern nach KTA 3902 „zusätzliche Anforderungen auch SE (Hebezeugeliste)
YM	Brennelemente, sonstige Elemente, Kernanordnung			X	III	Bereits im Nachbetrieb entfernt

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
YN	Neutronenquelle			X	III	
YS	Steuerstäbe			X	III	
YW	Montagemaschine im SAR		X		II	
BHB 2/1.5						
Abschnitt .5 „Systeme der Anlagensicherung“, Rev. d, Stand 09.05.18						
	Systeme der Anlagensicherung	X	X	X	I	gemäß ASHB Teil 4, Kapitel A „Prüfliste“
BHB 2/1.5						
Abschnitt .6 „Auflistung der Gebäude“, Rev. d, Stand 09.05.18						
ZA	Reaktorgebäude	X			I	Äußere Barriere Kontrollbereich
ZC/ZL	Heiße Werkstatt mit Feststofflager	X			I	Äußere Umschließung des Kontrollbereichs
ZE	Schaltanlagegebäude	X			I	Warte
ZF	Maschinenhaus	X			I	Äußere Barriere des Kontrollbereichs
ZG0	Wasseraufbereitung		X		II	
ZG1	Deionatbehältertrakt		X		II	
ZH0	Eigenbedarfstransformator BT03		X		II	
ZH2	Boxen für die Fremdnetztransformatoren		X	X	II	
ZH3	Transformatoren der Blockanlage und Transformatoren der Notstromanlage		X		II I	
ZH6	Sprühflutanlage für Transformatoren	X		X	II	
ZH7	Trafoölkühlanlage			X	III	
ZH8	Netzstation des Außenringes		X		II	
ZH9	Netzübergabestation		X		II	
ZK0	Notstromdieselgebäude 1FY01 bis 2FY02		X	X	I	
ZK0	Notstromdieselgebäude 3FY03		X	X	II	
ZK1	Teildieselgebäude 5FY05 und 6FY06		X	X	II	
ZK2	Gebäude für 4FY04		X	X	I	
ZL0	Hilfskesselhaus		X		II	
ZL1	Werkstatt außerhalb Kontrollbereich		X		II	
ZL2	Kalte Werkstatt		X		II	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
ZM0	Kühlwasserentnahmebauwerk		X		I	UJ bis zur Übernahme durch DU/UK; FY04
ZM1	Kühlwasserpumpenhaus		X		I	
ZM2	Kühlwasserversorgung der NKW-Systeme		X		I	
ZM3	Kühlwasserrücklauf der NKW-Systeme		X		I	
ZM4	Kühlwasserentnahmebauwerk		X		II	
ZM5	Kühlwasserpumpenhaus		X		II	
ZM6	Armaturenkammer		X		II	
ZN0	Ablaufsammlkanal		X		I	
ZN1	Kühlwasserrücklaufkanäle vor ZN2		X		I	
ZN2	Belüftungsbauwerk		X		II	
ZN3	Kühlwasserrücklaufkanäle hinter ZN2		X		II	
ZN4	Kühlwasserwiedereinleitungsbauwerk		X		II	
ZN6	Auftauleitung VC05Z101		X		II	
ZN7	Bypassleitung VA02Z101		X		II	
ZP0	Pförtnergebäude mit KfZ-Schleuse und Lagergebäude		X		I	
ZQ0	Abluftkamin	X			I	Äußere Barriere Kontrollbereichs und Bilanzierung der Abgabe mit der Luft
ZQ1	Rauchgasschornstein (Hilfskessel)			X	II	
ZQ2	Emissionsüberwachungsgebäude	X			I	Äußere Barriere des Kontrollbereichs, ggf. wird Barriere zu ZF hergestellt
ZS	Hochwasserschutz	X			I	nur Geländeschutz
ZU0	Betriebs- und Lagergebäude		X		II	Heiße Umkleide
	Betriebs- und Lagergebäude die zugehörigen Teile zum Kontrollbereich	X			I	
ZU1	Betriebsgebäude II		X		II	
ZU2	Verwaltungsgebäude		X		II	
ZU3	Verwaltungsgebäude II (Container)		X		II	
ZU8	Externes Labor		X		II	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
ZU9	Feuerwehrgerätehaus		X		II	
ZV	Kabel- und Rohrleitungskanäle Zuordnung in Abhängigkeit vom Hauptsystem	X	X	X	I, II, III	
ZW1	Gasflaschenlager 2 (XR-Versorgung)		X		II	
ZW4	Lagergebäude	X			I	Äußere Barriere des Kontrollbereichs
ZW6	Turbinenlagerhalle		X		II	
ZX	Innenbeton im Sicherheitsbehälter			X	II	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Tabelle A2: Klassifizierung der Systeme

Auflistung der als NE eingestuften Strukturen, Systeme und Komponenten einschließlich Nennung der Rang III Einstufung (strukturiert gemäß dem entsprechenden Abschnitt .5 aus dem BHB Teil 2 Kapitel 3.10 /6/)

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
AT	Transformatoren für die Hauptnetzanbindung			X	III	
AP, AQ	Generatableitung und Generatorschalter einschließlich Nebenanlagen			X	III	
RB	Zwischenüberhitzung mit Wasserabscheidung			X	III	
RE	aktiver Hilfsdampf einschl. Hilfs- und Stopfbuchsdampferzeuger			X	III	
RF, RK, RP	Hochdruck(HD-) Vorwärmung, HD-Anzapf-, ZÜ- und HD-Nebenkondensatsystem			X	III	
RG	Wasserabscheider-Nebenkondensatsystem			X	III	
RH, RN	Niederdruck(ND-) Vorwärmung und ND-Anzapf- und Nebenkondensatsystem			X	III	
RY	Stopfbuchsabsaugesystem für Armaturen			X	III	
SA	Turbinengehäuse			X	III	
SB	Turbinenlager und -welle			X	III	
SC	Ölsystem			X	III	
SD	Kondensatoren			X	III	
SE	Regel- und Schutzeinrichtung			X	III	
SF	Umleitstation			X	III	
SFI	Störfallinstrumentierung für LSSB			X	III	
SG	Stopfbuchsbedampfung und -absaugung			X	III	
SGM	Sicherheitsgefahrenmeldungen für XA, XK, ZA			X	III	
SH	Entwässerungssystem			X	III	
SJ	Steuerflüssigkeitssystem			X	III	
SO	Turbinenüberwachung und -schutz			X	III	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
SP, ST, SV	Gasversorgung (H2, CO2, CH4) für Generatoren			X	III	
SQ	Generatorlager			X	III	
SR	Erregermaschine			X	III	
SS	Primärwasserversorgung			X	III	
SU	Dichtölsystem			X	III	
TL16	Filteranlage Kondensatbehälter			X	III	
TL26	Filteranlage Wrasendampfkondensator			X	III	
TL36	Filteranlage Vorevakuierungspumpen			X	III	
TL83	SHB-Druckentlastungssystem			X	III	
TL91/92	Emissionsüberwachung			X	III	
TN	Sicherheitssteuerung von RA- und TC-Isolationsventilen			X	III	
TP	Pneumatische Zusatzbelastung der S/E-Ventile			X	III	
TS	Abgasanlage und Vorevakuierung			X	III	
TV60	H2/O2 Überwachungssystem			X	III	
TW	Vergiftungssystem			X	III	
TX	Rückfördersystem Strang TX11/21			X	III	
TZ	SHB Rückfördersystem			X	III	
UB	Kondensatreinigung			X	III	
UV07-2	Umluftkühlgeräte der Nebenkühlwassersysteme			X	III	
UV77	Umluftkühlgeräte der Nebenkühlwassersysteme			X	III	
UT	Hilfskesselanlage einschl. Ölversorgung			X	III	
XB	Lade- und Montagedeckel			X	III	
XJ	Dichthülle (Lining)			X	III	
XL	Lüftungsanlage im Sicherheitsbehälter			X	III	
XP01	Ringspaltabsaugung			X	III	
XP05	Stopfbuchsabsaugung			X	III	
XP40	Inertisierungssystem			X	III	
XP50	aktives Stickstoffeinspeisesystem			X	III	
XP90	H2-Absaugung aus Kondensationskammer			X	III	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur

AKZ	Bezeichnung	SE	BE	NE	Rang	Bemerkungen
YA	Leckageerkennung außerhalb SHB			X	III	
YC	Reaktordruckbehälter mit festen Einbauten	(X)		X	III	Bei Erreichen Wasserfreiheit NE
YD	Reaktordruckregelung			X	III	
YG	Körperschallüberwachungssysteme am RDB			X	III	
YR	Reaktorleistungsregelung			X	III	
YT	Schnellabschaltsystem			X	III	

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur