

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH

ARGE
Stilllegung und
Abbau KKB

Gutachten über die Sicherheit

**zum Antrag nach § 7 (3) Atomgesetz
der Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
zum weiteren Abbau der Anlage KKB, Phase 2**

Oktober 2024

erstellt im Auftrag des
Schleswig-Holsteinischen Ministeriums für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



Dieses Gutachten wurde von den Sachverständigen der Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB (nachfolgend ARGE) erstellt, bestehend aus den Sachverständigenorganisationen TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG (nachfolgend TÜV NORD EnSys) und ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH (nachfolgend ESN SZ):

[Redacted text block containing 14 lines of blacked-out content]

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis	5
2	Zusammenfassung	8
3	Antragsgegenstand, Ausgangszustand und Auftragsumfang	14
3.1	Antragsgegenstand.....	14
3.2	Ausgangszustand	15
3.3	Auftragsumfang	16
4	Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe und Prüfumfang	17
5	Standort und Umgebung	21
6	Beschreibung der Anlage	24
6.1	Anlagenzustand	24
6.2	Radiologisches Inventar und radiologische Charakterisierung für Abbauphase 2	26
7	Restbetrieb der Anlage	31
8	Abbau der Anlage	35
8.1	Abbau des RDB, des Biologischen Schildes, des SHB sowie des Lagerbeckens und weiterer Strukturen.....	36
8.2	Rückzugskonzept	49
9	Brandschutz	58
10	Strahlenschutz	61
10.1	Betrieblicher Strahlenschutz	61
10.2	Personen- und Anlagenüberwachung	64
10.3	Umgebungsüberwachung	67
11	Strahlenexposition in der Umgebung	69
11.1	Abgabe radioaktiver Stoffe.....	69
11.2	Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe	71
11.2.1	Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft.....	71
11.2.2	Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser	73

11.3	Exposition durch Direktstrahlung	74
11.4	Begrenzung der Exposition der Bevölkerung	77
12	Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle	79
12.1	Behandlung radioaktiver Reststoffe und Entsorgungswege	80
12.2	Freigabe radioaktiver Stoffe	83
12.3	Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe	84
12.4	Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle	86
12.5	Lagerung und Transport radioaktiver Reststoffe und Abfälle	87
13	Ereignisanalyse	91
13.1	Ereignisspektrum	91
13.2	Deterministische Ereignisanalyse	95
13.3	Ereignis Tornado	104
13.4	Radiologische Auswirkungen der Ereignisse	107
14	Betriebsreglement und Betriebsorganisation.....	117
15	Managementsystem.....	119
16	Dokumentation des Abbaus.....	121
17	Hinweis und Auflagenvorschlag.....	123
18	Literaturverzeichnis.....	124

1 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Abbaugenehmigung
AGAB	Atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AtEV	Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle
AVK	Abfallflussverfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BE	Brennelement
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGZ	Gesellschaft für Zwischenlagerung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BSO	Brandschutzordnung
DIN	Deutsche Industrienorm
EDW	Explosionsdruckwelle
EN	Europäische Norm
EntsorgÜG	Entsorgungsübergangsgesetz
ESK	Entsorgungskommission
EVA	Einwirkungen von außen
EVI	Einwirkungen von Innen
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GGVSEB	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt - GGVSEB)
IHAO	Instandhaltungs- und Abbauordnung
Kap.	Kapitel
KBR	Kernkraftwerk Brokdorf

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



KGR	Kernkraftwerk Greifswald
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKS	Kernkraftwerk Stade
KoKa	Kondensationskammer
KTA-Regel	Regel des Kerntechnischen Ausschusses
KWW	Kernkraftwerk Würgassen
Lasma	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle
LNG	Liquefied Natural Gas (verflüssigtes Erdgas)
MEKUN	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
Mg	Megagramm
MHB	Managementhandbuch
NN	Landhöhenangabe Normal Null
NDWV	Notfall-Dosiswerte-Verordnung
ODL	Ortsdosisleistung
PBO	Personelle Betriebsordnung
PHB	Prüfhandbuch
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
RAO	Reststoff- und Abfallordnung
RBHB	Restbetriebshandbuch
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
ReVS	Reststoff-Verfolgungssystem
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SAG	Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
SHB	Sicherheitsbehälter
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSO	Strahlenschutzordnung
SSp	Sicherheitsspezifikation
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



StrlSchV a. F. Strahlenschutzverordnung, alte Fassung

StrlSchG Strahlenschutzgesetz

SZB Standortzwischenlager Brunsbüttel

TB Technischer Bericht

UVP Umweltverträglichkeitsprüfung

UVPG Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

WASS Wasserabrasivstrahlschneiden

WKP wiederkehrende Prüfung

2 Zusammenfassung

Mit Schreiben vom 08.06.2020 beantragte die Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) GmbH & Co. oHG den Abbau von Anlagenteilen für die Abbauphase 2 gemäß § 7 Abs. 3 AtG.

Antragsgemäß sollen mit der 2. Abbaugenehmigung (2. AG) ergänzend zu den bereits mit der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) genehmigten Maßnahmen folgende Vorhaben genehmigt werden:

- Abbau des Reaktordruckbehälters (RDB): Isolierung, Mantel, Kalotte
- Abbau des Biologischen Schildes
- Einbringen und späterer Abbau von Abbau- und Zerlegeeinrichtungen, die für die Demontage des RDB und des Biologischen Schildes benötigt werden
- Betrieb und späterer Abbau von Restbetriebs- und Überwachungseinrichtungen, die für die Demontage des RDB und des Biologischen Schildes benötigt werden
- Abbau der Bereiche um das Brennelementlagerbecken, des Abstell- und Reaktorraums
- Abbau von verbleibenden Teilen des Sicherheitsbehälters (SHB)
- Abbau des Sumpfs des SHB
- Rückzug der Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung aus dem Maschinenhaus
- schutzzielrelevante Änderungen an Außenhüllen der Gebäude ZA, ZF, ZC, ZS und
- vollständige Dekontamination, Freimessung und Rückzug aus den Gebäuden mit Kontroll- oder Überwachungsbereichen

Wir haben den Antrag und die dazu vorgelegten Antragsunterlagen unter Zugrundelegung der aktuellen gesetzlichen Vorgaben und technischen Regelwerke, insbesondere des Stilllegungsleitfadens und der Stilllegungsleitlinien der Entsorgungskommission (ESK) geprüft. Wir haben dabei die Ergebnisse aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG und die in der 1. SAG festgelegten Vorgaben für den Restbetrieb, die bestehenden Regelungen des Restbetriebshandbuchs (RBHB) und die bisherigen Erfahrungen aus dem Abbau des KKB berücksichtigt.

Im Rahmen dieses Gutachtens kommen wir zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

In der Nähe des KKB wurden Anlagen zum Umschlag und zur Speicherung von flüssigem Erdgas in Betrieb genommen, weitere sind geplant. Im entsprechenden Verwaltungsverfahren wurde die Verträglichkeit dieser Anlagen mit dem KKB bestätigt. Weitere sicherheitstechnisch relevante Änderungen gegenüber der 1. SAG in Bezug auf den Standort und die Umgebung des KKB sind nicht festzustellen. Für den Umfang der 2. AG resultieren gegenüber der 1. SAG daher keine Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen hinsichtlich der Eignung des Standortes.

Die Anlage ist kernbrennstofffrei, kalt und drucklos. Die RDB-Einbauten und die Core-Schrotte sind vollumfänglich abgebaut und zerlegt worden. Zum radiologischen Zustand der Anlage ist

festzustellen, dass der führende Aktivitätsbeitrag aus der Aktivierung des RDB und des Biologischen Schildes stammt. Dabei dominiert die Aktivierung im Vergleich zur Kontamination deutlich. Aus vorliegenden Daten aus der Abbauphase 1 resultiert für die alphastrahlenden Radionuklide ein höherer Anteil am Nuklidgemisch der Kontamination als für die 1. SAG zugrunde gelegt. Dies haben wir in den weiteren Analysen berücksichtigt. Insgesamt sind die Angaben zum radiologischen Inventar in Verbindung mit den vorgesehenen sowie durchgeführten Probenahmen, den diesbezüglichen radiologischen Auswertungen und den betrieblichen Regelungen für die Abbauphase 2 geeignet.

Die für einen sicheren Restbetrieb in der Abbauphase 2 erforderlichen Gebäude, Systeme, Komponenten und Einrichtungen sind vorhanden und entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung im RBHB Teil II, Kap. 1.6 eingestuft. Notwendige Änderungen des Restbetriebs zur Anpassung des Anlagenzustandes an den Fortschritt des Abbaus können im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren vorgenommen werden. Nach der Erweiterung des Geltungsbereichs des RBHB um den Rahmen und die Inhalte der 2. Abbaugenehmigung ist das RBHB für die Durchführung des Restbetriebs einschließlich der Stillsetzung und des Abbaus von Anlagenteilen sowie erforderlicher Änderungen an Restbetriebssystemen für die Abbauphase 2 geeignet.

Das Abbaukonzept für die Phase 2 mit der Darstellung der Demontage und Zerlegung des RDB, des Biologischen Schildes, des unteren Teils des SHB sowie des BE-Lagerbeckens ist nachvollziehbar strukturiert und schließt widerspruchsfrei an das mit der 1. SAG genehmigte Abbaukonzept an. Es beinhaltet alle wesentlichen Abbauschritte und -maßnahmen von Einrichtungen, Komponenten, Systemen und Gebäuden inklusive der gegenseitigen Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge, so dass nachfolgende Maßnahmen nicht erschwert werden. Die vorgesehenen Abbautätigkeiten können in sicherheitstechnisch zulässiger Weise unter Beachtung der einzuhaltenden Schutzziele durchgeführt werden. Die Einhaltung des Schutzziels zur Begrenzung der Exposition für das Personal wird durch die Planung und Umsetzung der entsprechenden Strahlenschutzmaßnahmen auf der Grundlage der vorhandenen betrieblichen Regelungen gewährleistet. Der Einschluss der radioaktiven Stoffe während des Abbaus des RDB, des SHB, des Biologischen Schildes und des BE-Lagerbeckens wird maßgeblich durch die Hülle des Reaktorgebäudes in Verbindung mit der Funktion der noch erforderlichen Restbetriebssysteme, insbesondere der Lüftungsanlagen sichergestellt. Die zum Einsatz vorgesehenen fernbedienten Abbau- und Zerlegetechniken sind für den Zweck geeignet. Im Hinblick auf die systematische Probenahme von Materialproben an nicht zugänglichen Gebäudefugen, bei denen eingedrungene Kontamination nicht ausgeschlossen werden kann, haben wir einen Auflagenvorschlag formuliert.

Das beabsichtigte Ziel der Entlassung der Anlage KKB aus der atom- und strahlenschutzrechtlichen Überwachung kann mit der Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen entsprechend dem erreichten Rückzugskonzept aus den Kontrollbereichsgebäuden und vom Betriebsgelände sowie zur geordneten Beseitigung der radioaktiven Abfälle und zur Entsorgung der radioaktiven Reststoffe unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden und der ESK-Leitlinie zur Stilllegung erreicht werden.

Auf Basis der Vorgaben zur 1. SAG, die in den betrieblichen Regelungen zum Brandschutz umgesetzt worden sind, ist festzustellen, dass die für die Abbauphase 2 beantragten Tätigkeiten und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Brandschutzmaßnahmen durch die vorhandenen

Einrichtungen und das diesbezügliche Betriebsreglement abgedeckt werden. Die betrieblichen Regelungen zum Brandschutz im RBHB sind auch für die Abbauphase 2 geeignet. Notwendige Anpassungen der betrieblichen Regelungen aufgrund von aktuellen Erkenntnissen aus dem laufenden Abbauprozess finden im aufsichtlichen Verfahren statt. Mit den vorhandenen Brandschutzeinrichtungen und der Werkfeuerwehr stehen die erforderlichen Instrumente und Kapazitäten zur Branderkennung, -eindämmung und -bekämpfung zur Verfügung.

Die vorhandenen und betriebsbewährten Regelungen und Überwachungsmaßnahmen für den Strahlenschutz aus der Abbauphase 1, die mit der 1. SAG genehmigt wurden, sind auch für die Abbauphase 2 anwendbar und geeignet. Bezüglich der Umgebungsüberwachung der Anlage resultieren aus der Neufassung der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) keine Anforderungen, die eine Änderung des Umgebungsmessprogramms erfordern. Demzufolge bestätigen wir, dass das aktuelle Umgebungsmessprogramm auch für die Phase 2 abdeckend ist.

Die beantragten Ableitungswerte radioaktiver Stoffe mit der Fortluft entsprechen den mit der 1. SAG genehmigten Werten sowohl für die an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe als auch für die radioaktiven Gase. Des Weiteren stimmen die beantragten Ableitungswerte radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser mit den Höchstwerten aus der gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis überein. Die tatsächlichen Ableitungen liegen deutlich unter den genehmigten Werten. Die Anforderungen des Strahlenschutzgesetzes zur Dosisreduzierung können daher eingehalten werden, auch wenn die genehmigten Werte nicht weiter reduziert werden.

Wir bestätigen, dass der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a entsprechend § 47 StrlSchV a. F. für die Ableitungen aus der Fortluft des KKB mit großem Abstand eingehalten wird, wobei die Emissionen aus dem LasmA berücksichtigt sind. Der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a für die Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser entsprechend § 47 StrlSchV a. F. für die beantragte Abbauphase 2 wird deutlich unterschritten.

Bezüglich der Exposition durch die Direktstrahlung über die verschiedenen Pfade ergibt unsere Analyse unter Berücksichtigung einer maximalen Aufenthaltsdauer von 2.000 h/a für den Elbdeich sowie einer Aufenthaltsdauer von 6.760 h/a am Massivzaun einen summarischen Jahreswert von 0,33 mSv.

Mit unserem Ergebnis der Summe der Expositionen über die Pfade Fortluft und Abwasser sowie der Direktstrahlung von zusammen 0,36 mSv/a wird der Dosisgrenzwert von 1 mSv/a gemäß § 80 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchG deutlich unterschritten. Dementsprechend bestätigen wir, dass die in der 1. SAG ausgewiesenen Resultate der jährlichen Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung auch für die Abbauphase 2 abdeckend sind.

Die Behandlung der erwarteten radioaktiven Reststoffe und Abfälle sowie deren nachfolgende Entsorgung über die zur Verfügung stehenden Wege Wiederverwendung/-verwertung, Herausgabe, Freigabe, radioaktiver Abfall ist in der Abbauphase 2 mit den vorhandenen betrieblichen Regelungen des RBHB einschließlich der untersetzenden Anweisungen, möglich. Die Regelungen sind für die Abbauphase 2 geeignet, da das in der 1. SAG behandelte Reststoff- und Abfallspektrum auch für

die Phase 2 abdeckend ist. Die im RBHB und den nachgeordneten Anweisungen bestehenden betrieblichen Regelungen zur Freigabe radioaktiver Reststoffe sind aufgrund der vorliegenden Betriebserfahrungen für die Abbauphase 2 geeignet. Unter Einhaltung der betrieblichen Regularien ist eine regelwerkskonforme Freigabe der anfallenden radioaktiven Reststoffe gewährleistet. Analog gilt dies auch für die Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe.

Hinsichtlich der Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle stellen wir fest, dass aufgrund der vorliegenden Erfahrungen in der Abbauphase 1 unter Berücksichtigung der Vorgaben der 1. SAG sowie der Genehmigung des LasmA einschließlich der diesbezüglichen technischen Annahmebedingungen die Eignung der vorhandenen betrieblichen Regularien auch für die Abbauphase 2 nachgewiesen wurde. Damit wird die Erfüllung der Regelwerksanforderungen sichergestellt.

Wir stellen fest, dass das Lager- und Transportkonzept für die radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffe, das auf der 1. SAG, dem aktuellen RBHB, insbesondere der RAO und den Anweisungen BL 11-081 (Z) und BL 11-082 (Z) basiert, für die Abbauphase 2 geeignet ist, da umfangreiche Betriebserfahrungen zur Einrichtung und zum Betrieb von Übergabe-, Stau-, Pufferlager- und Stellflächen sowie von Transportwegen vorliegen, die auch in der Abbauphase 2 anwendbar sind. Des Weiteren stehen eine Reihe unterschiedlicher Hebezeuge und Transportmittel zur Verfügung, deren Einsatzeignung unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten in der Abbauphase 1 nachgewiesen worden ist.

Sofern Anpassungen in den betrieblichen Regelungen zu allen Aspekten der Entsorgung einschließlich des Transportes und der Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle sowie in den Prozessen selbst im Lauf der Abbauphase 2 erforderlich werden, können diese im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren vorgenommen werden.

Hinsichtlich der für die Abbauphase 2 zu berücksichtigenden Ereignisse konstatieren wir, dass die Antragstellerin die gemäß den ESK-Leitlinien und dem Stilllegungsleitfaden zu betrachtenden Ereignisse vollständig ermittelt und analysiert hat. Es umfasst sämtliche zu betrachtende Ereignisse aus den Gruppen Einwirkungen von innen, Einwirkungen von außen, Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen, Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort sowie der Pufferlagerung einschließlich der auslegungsüberschreitenden Ereignisse wie dem Flugzeugabsturz sowie dem sehr starken Tornado (Klasse F4 oder F5). Das Ereignisspektrum ist für die Abbauphase 2 vollständig und abdeckend. Bei den Einwirkungen von Innen haben wir für das Ereignis Lastabsturz einen Hinweis zur Aktualisierung möglicher Lastabsturzscenarien in der Abbauphase 2 (z. B. Lastabsturz von großen Segmenten des Biologischen Schildes) formuliert. Des Weiteren haben wir einen Hinweis bzgl. einer späteren Gebäudedekontamination, hier Betonabträge an den Kontrollbereichswänden, die möglicherweise Auswirkungen auf die Standsicherheit bei Einwirkungen äußerer Druckwellen haben, formuliert.

Gegenüber der 1. SAG ist der Tornado als neues Ereignis zu untersuchen. Für Tornados der Stärken F1, F2 oder F3 resultiert aus unserer Bewertung, dass der Störfallplanungswert gemäß § 104 i. V. m. § 194 StrlSchV nicht überschritten wird. Tornados der Stärken F4 oder F5 sind den auslegungsüberschreitenden, sehr seltenen Ereignissen zuzuordnen. Für Fälle derartiger sehr schwerer Tornados ist für die Gebäude des KKB eine Abdeckung durch das Ereignis „Explosionsdruckwelle“

mit dem dort angenommenen Schadensbild gegeben. Für die Pufferlagerung bestätigen wir für Tornados der Einstufung F4 und F5, dass die radiologischen Auswirkungen durch das Ereignis Flugzeugabsturz abgedeckt sind.

Unsere Bewertung ergibt, dass für alle als Störfälle zu betrachtenden Ereignisse des Gesamtspektrums die Störfallplanungswerte gemäß § 104 StrlSchV deutlich unterschritten werden. Des Weiteren bestätigen wir, dass für die auslegungsüberschreitenden Ereignisse Flugzeugabsturz auf das Reaktorgebäude und Flugzeugabsturz auf die Pufferlagerflächen die vorgegebenen gesetzlichen Dosiswerte eingehalten werden.

Sämtliche genehmigungsrelevanten Bewertungen zum Betriebsreglement, der Betriebsorganisation sowie der Zuverlässigkeit und Fachkunde des verantwortlichen Personals aus der 1. SAG können unter Berücksichtigung der zwischenzeitlichen Fortschreibungen aus dem Aufsichtsverfahren auf die 2. AG übertragen werden. Sofern Anpassungen des Betriebsreglements, der Betriebsorganisation oder hinsichtlich von Aspekten der Zuverlässigkeit und Fachkunde erforderlich sind, können diese im aufsichtlichen Verfahren stattfinden.

In Bezug auf das Managementsystem kommen wir zu dem Ergebnis, dass alle genehmigungsrelevanten Bewertungen bereits über die 1. SAG und das gültige Managementhandbuch abgedeckt sind. Bei Bedarf erforderliche Änderungen des Managementhandbuchs können im Aufsichtsverfahren vorgenommen werden.

Hinsichtlich der Dokumentation des Abbaus sind gegenüber der 1. SAG keine Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen festzustellen. Die vorhandenen diesbezüglichen betrieblichen Regelungen, Systeme zur Erfassung relevanter Daten (Reststoff-Verfolgungssystem ReVS, Abfallflussverfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem AVK) und Änderungen der Anlage sowie die Berichterstattung sind auch für die Abbauphase 2 geeignet.

Insgesamt kommen wir zu dem Ergebnis, dass die beantragten Maßnahmen für die Abbauphase 2 unter Beachtung des Auflagenvorschlags und der zwei Hinweise sicherheitstechnisch zulässig und realisierbar sind. Die Vorgaben der einschlägigen Bewertungsmaßstäbe des kerntechnischen Regelwerks werden erfüllt.

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



Es wird versichert, dass dieses Gutachten unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen frei von Ergebnisweisungen erstellt wurde.

Hamburg / Schwentimental

ARGE Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

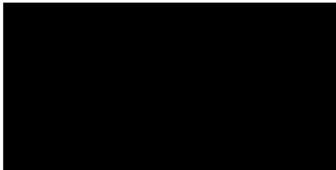
Leiter Projekte CPR 2

Abbau und Zwischenlagerung

ESN-Sicherheit und Zertifizierung



Projektleitung



3 Antragsgegenstand, Ausgangszustand und Auftragsumfang

3.1 Antragsgegenstand

Die Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG (KKB) hat am 01.11.2012 den Antrag nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) für die Stilllegung und den Abbau des KKB gestellt /A-1.7/ und mit dem Schreiben vom 19.12.2014 /A-1.8/ präzisiert.

Antragsgemäß sollen die Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen der atomrechtlich genehmigten Anlage KKB in sinnvoll aufeinander abgestimmten Teilschritten, sogenannten Abbauphasen, erfolgen. Davon sind mindestens die Abbauphasen 1 und 2 unter atomrechtlicher Aufsicht vorgesehen.

Am 21.12.2018 erteilte die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde, zu diesem Zeitpunkt das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) die erste Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG) für das Kernkraftwerk Brunsbüttel für die Abbauphase 1 /G-05/.

Mit dem Schreiben vom 08.06.2020 beantragte die Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG gemäß § 7 Abs. 3 AtG /K-1.1/ den Abbau von Anlagenteilen für die Abbauphase 2 /A-1.1/.

Antragsgemäß sollen mit der 2. Abbaugenehmigung (2. AG) ergänzend zu den bereits mit der 1. SAG genehmigten Maßnahmen folgende Vorhaben nach den Maßgaben des Restbetriebshandbuchs (RBHB) zur parallelen Durchführung genehmigt werden:

- Abbau des Reaktordruckbehälters (RDB): Isolierung, Mantel, Kalotte
- Abbau des Biologischen Schildes
- Einbringen und später Abbau von Abbau- und Zerlegeeinrichtungen, die für die Demontage des RDB und des Biologischen Schildes benötigt werden
- Betrieb und späterer Abbau von Restbetriebs- und Überwachungseinrichtungen, die für die Demontage des RDB und des Biologischen Schildes benötigt werden (z. B. Lüftung, Strahlenschutzüberwachung, Brandschutzsysteme, Abwasseraufbereitung, Hebezeuge, Stromversorgung)
- Abbau der Bereiche um das Brennelementlagerbecken, des Abstell- und Reaktorraums
- vollständige Dekontamination, Freimessung und Rückzug aus den Gebäuden mit Kontroll- oder Überwachungsbereichen
- Abbau von verbleibenden Teilen des Sicherheitsbehälters (SHB)
- Abbau des Sumpfs des SHB
- Rückzug der Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung aus dem Maschinenhaus und
- schutzzielrelevante Änderungen an Außenhüllen der Gebäude ZA, ZF, ZC, ZS.

Zum beantragten Abbauumfang gehören gemäß /A-1.1/ auch alle entsprechenden Hilfs- und Versorgungseinrichtungen. Bei der Durchführung der für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen erforderlichen Arbeiten schließt der beantragte Abbauumfang den damit in Zusammenhang

stehenden Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß StrlSchG /K-1.2/, in Ergänzung zu dem von den bestehenden Genehmigungen erfassten Umgang mit radioaktiven Stoffen ein. Während der Abbauphase 2 werden alle für die Aktivitätsrückhaltung, den Strahlenschutz oder für die Rückbaumaßnahmen notwendigen Systeme im jeweils notwendigen Umfang betrieben bzw. betriebsbereit gehalten. Sukzessive sollen alle Anlagenteile und Systeme abgebaut werden, die zur Gewährleistung der verbleibenden Schutzziele nicht mehr benötigt werden.

Antragsgemäß soll der mit der 1. SAG /G-05/ der Anlage KKB genehmigte Restbetrieb von Systemen bis zu deren endgültigen Außerbetriebnahme unverändert fortgeführt werden. Die im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG vorgelegte Ereignisanalyse und die Betrachtungen zur Strahlenexposition der Bevölkerung seien weiter konservativ für die Phase 2 und bedürften daher keiner Anpassung. Die zentralen Unterlagen zu diesen Themen würden gleichwohl geprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

Im Verfahren zur Erteilung der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG /K-1.1/ für die Phase 1 erstreckte sich die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäß § 19 b Abs. 3 i. V. m. Abs. 2 S. 1 AtVfV /K-1.4/ auf die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlage und von Anlagenteilen. Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde (AGAB), das MEKUN, stellte mit der Entscheidung vom 13.07.2022 gemäß § 5 Abs. 2 UVPG /G-04/ fest, dass eine erneute UVP für die 2. Abbaugenehmigung nicht erforderlich ist.

3.2 Ausgangszustand

Für die Stilllegung und den Abbau des KKB wurde am 21.12.2018 die 1. SAG /G-05/ erteilt. Das Kernkraftwerk Brunsbüttel ist kernbrennstofffrei und befindet sich im Restbetrieb. Das RBHB wurde am 30.12.2019 in Kraft gesetzt. Es soll antragsgemäß mit den notwendigen regelmäßigen Anpassungen und Aktualisierungen nach Erteilung der 2. AG weiter für den Restbetrieb und den Abbau des KKB angewendet werden.

Mit der 1. SAG /G-05/ wurden folgende Ableitungswerte radioaktiver Stoffe mit der Fortluft genehmigt:

An Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe

Innerhalb eines Kalenderjahres	5,0 E+09 Bq
innerhalb von 26 aufeinander folgenden Wochen	2,5 E+09 Bq
innerhalb von einer Woche (7 Tage)	2,5 E+08 Bq

Radioaktive Gase

innerhalb eines Kalenderjahres	1,0 E+12 Bq
innerhalb von 26 aufeinander folgenden Wochen	0,5 E+12 Bq

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser wurde in der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis des Kreises Steinburg vom 30.06.2020 /G-06/ neu geregelt. Folgende Höchstwerte dürfen nicht überschritten werden:

Gelöste Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne H-3)

Innerhalb eines Kalenderjahres	5,0 E+9 Bq
innerhalb von 180 aufeinander folgenden Tagen	2,5 E+9 Bq

Tritium (H-3)

Innerhalb eines Kalenderjahres	3,7 E+13 Bq
Maximale Einleitung für den Erlaubniszeitraum (bis 31.12.2040)	1,5 E+14 Bq

Eine Änderung der genehmigten Ableitungswerte über den Fortluft- und Wasserpfad ist nicht beantragt worden; die Werte sollen dementsprechend nach Erteilung der 2. AG weiter gelten.

3.3 Auftragsumfang

Der Auftragsumfang ist durch den Vertrag vom 09./10.07.2013 zur Sachverständigentätigkeit gemäß § 20 AtG zwischen dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR), jetzt Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN), und der Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB (ARGE) /G-01/ sowie durch die Vertragsverlängerung und -ergänzung für die Abbauphase 2 vom 24.03.2023 /G-02/ definiert. Demnach sind für die Abbauphase 2 folgende Sachverständigentätigkeiten durchzuführen:

- Sachverständige Begutachtung des Antrages zur Stilllegung und zum Abbau des KKB für die Abbauphase 2 mit Erstellung eines Sicherheitsgutachtens

Zur Prüfung des Vorhabens auf Umweltverträglichkeit verweisen wir auf die Entscheidung der AGAB vom 13.07.2022 gemäß § 5 Abs. 2 UVPG /G-04/, wonach eine erneute Umweltverträglichkeitsprüfung für die 2. Abbaugenehmigung des KKB nicht erforderlich ist.

Die Bewertung der Stilllegung insgesamt und des Abbaus des KKB in der ersten Abbauphase war Gegenstand des Sicherheitsgutachtens /T-1/. Die Erstellung des Sicherheitsgutachtens /T-1/ basierte auf dem o. g. Vertrag vom 09./10.07.2013 zur Sachverständigentätigkeit gemäß § 20 AtG.

Neben den in /G-01/ und /G-02/ aufgeführten Anforderungen an die gutachtliche Prüfung und Bewertung der Antragsunterlagen hat die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde uns mit dem elektronischen Schreiben vom 04.03.2016 /G-09/ aufgefordert, den Bericht „Vermeidung von Korrosionsschäden an Fässern für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfallstoffe in Schleswig-Holstein einschließlich Lagerstättenkataster“ (Korrosionsbericht) /G-03/ als Bewertungsmaßstab anzuwenden. Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde hat ferner mit ihren Schreiben /G-10/ und /G-11/ ergänzende und präzisierende Vorgaben für die Lagerung radioaktiver Abfälle gemacht, die bei der Begutachtung zu berücksichtigen sind.

Bei der Abfassung dieses Sicherheitsgutachtens haben wir auftragsgemäß die BMI-Richtlinie /K-2.1/ über die Gestaltung von Sachverständigengutachten im atomrechtlichen Verwaltungsverfahren beachtet.

4 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe und Prüfumfang

Wesentliche Bewertungsmaßstäbe, die wir bereits im Rahmen unserer Prüfungen im Verfahren zur 1. SAG /G-05/ zugrunde gelegt haben, sind auch für die Bewertung der Unterlagen zur 2. AG relevant und deshalb heranzuziehen. Dazu gehören das Atomgesetz, das StrlSchG, die StrlSchV, der Leitfadens zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen nach § 7 des AtG (Stilllegungsleitfaden) sowie die ESK-Leitlinien zur Stilllegung. Seit Erteilung der 1. SAG /G-05/ gab es verschiedene Änderungen an den vorgenannten Regelwerken. Die große Mehrzahl der Regelwerksänderungen hat keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen auf die Begutachtung der Antragsunterlagen zur 2. AG, die sich maßgeblich auf die 1. SAG stützen und demzufolge auf die Übertragung von Ergebnissen aus dem Verfahren zur 1. SAG. Substantielle Änderungen des Regelwerks, z. B. die Erweiterung des Ereignisspektrums um den Tornado aufgrund der Änderung des Stilllegungsleitfadens und der Anpassung der ESK-Leitlinien zur Stilllegung sowie die Neufassung des Strahlenschutzrechtes in Form des StrlSchG und der StrlSchV haben wir berücksichtigt und im Gutachten gewürdigt. Wie nachfolgend und in den einzelnen Fachkapiteln ausgewiesen, haben wir jeweils die aktuell gültige Fassung des kerntechnischen Regelwerks zugrunde gelegt.

Im § 1 des Gesetzes über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz vor ihren Gefahren (Atomgesetz – AtG) /K-1.1/ ist der Zweck des Atomgesetzes definiert, wobei im Abs. 2 der Schutz des Lebens, der Gesundheit und der Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlen als Zweck genannt wird. Gemäß § 7 (3) AtG /K-1.1/ bedürfen die Stilllegung einer Anlage nach Absatz 1 Satz 1 und der Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen der Genehmigung. Diese Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn die in § 7 (2) AtG /K-1.1/ genannten Genehmigungsvoraussetzungen eingehalten werden oder ihre Erfüllung durch Nebenbestimmungen sichergestellt werden kann (§ 15 (2) Satz 1 der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) /K-1.5/) und die übrigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften beachtet werden (§ 14 AtVfV /K-1.5/). Der Ablauf eines Genehmigungsverfahrens ist in der AtVfV /K-1.5/ geregelt. Im § 3 der AtVfV sind die Art und der Umfang der vom Antragsteller einzureichenden Unterlagen, die zur Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen erforderlich sind, aufgeführt.

Bestimmungen zur Verwertung radioaktiver Reststoffe sowie ausgebauter oder abgebauter radioaktiver Anlagenteile und zur Beseitigung radioaktiver Abfälle sind im § 9a AtG /K-1.1/ vorgegeben. Vorgaben zur Bewertung des Managementsystems enthält § 7c (2) des AtG /K-1.1/.

Der Schutz des Menschen vor der schädlichen Wirkung durch ionisierende Strahlen wird maßgeblich durch das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) /K-1.2/ geregelt. Die Tätigkeiten, die im Rahmen von Stilllegung und Abbau einer Anlage oder von Anlagenteilen nach § 7 AtG ausgeübt werden, sind den gemäß § 1 (1) Satz 1 StrlSchG /K-1.2/ aufgeführten geplanten Expositionssituationen zuzuordnen. Für diese Expositionssituationen werden im StrlSchG /K-1.2/ und im Weiteren in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /K-1.3/ entsprechende Regelungen getroffen. Gemäß § 8 StrlSchG /K-1.2/ ist jeder, der eine Tätigkeit plant, ausübt oder ausüben lässt, verpflichtet, jede unnötige Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und jede Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Die technischen und betrieblichen Maßnahmen, Verfahren und Vorkehrungen zum Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlung werden wesentlich durch die Vorgaben der StrlSchV /K-1.3/ bestimmt.

Diese regelt auch die weiteren Grundsätze und Anforderungen an die Vorsorge und an Schutzvorkehrungen für die Bevölkerung sowie für Personen in Strahlenschutzbereichen, die bei der Nutzung und der Einwirkung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung Anwendung finden.

Darüber hinaus ziehen wir weitere gesetzliche Regelungen und Verordnungen für die Bewertung von Einzelaspekten heran, beispielsweise die Notfall-Dosiswerte-Verordnung (NDWV) /K-1.6/ und die Atomrechtliche Entsorgungsverordnung (AtEV) /K-1.4/. Diese und weitere Bewertungsmaßstäbe, wie z. B. Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA), werden einzelfallbezogen in den Fachkapiteln erläutert.

Als zentrale fachliche Bewertungsmaßstäbe haben wir den Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen nach § 7 des AtG (Stilllegungsleitfaden) /K-2.3/ sowie die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ herangezogen. Die Schutzziele für die Abbauphase 2, der „Einschluss radioaktiver Stoffe“ und die „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“, werden daher aus der Schutzzieldefinition der ESK-Leitlinien zur Stilllegung abgeleitet.

Wir haben geprüft, ob die Antragstellerin in den eingereichten Unterlagen die erforderlichen Angaben, Informationen, Daten genannt und die notwendigen Maßnahmen, Prozesse sowie betrieblichen Regularien erläutert hat, um auf dieser Basis zu bewerten, ob die Einhaltung der Schutzziele im zukünftigen Restbetrieb, während des Abbaus und Rückzugs aus der Anlage in der Abbauphase 2 gewährleistet ist. Dabei haben wir unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ und den in der 1. SAG /G-05/ festgelegten Vorgaben für den Restbetrieb, der bestehenden Regelungen des RBHB und den bisherigen Erfahrungen aus der Abbauphase 1 im KKB und aus anderen kerntechnischen Abbauprojekten folgende Aspekte untersucht:

- Es ist zu prüfen und zu bewerten, ob nach Erteilung der 1. SAG Änderungen des Standortes und der Umgebung, soweit sie für die Abbauphase 2 sicherheitstechnisch relevant sind, eingetreten sind.
- Zum Restbetrieb der Anlage prüfen wir, ob die bestehenden betrieblichen Regelungen im RBHB geeignet sind, die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ in Bezug auf den erforderlichen Umfang der noch benötigten Systeme, deren Klassifizierung auf Basis der sicherheitstechnischen Bedeutung, der erforderlichen administrativen Verfahren zur Stillsetzung und zur Änderung der Systeme auch in der Abbauphase 2 zu erfüllen.
- Die Abbauplanung für die Phase 2 muss die insgesamt vorgesehenen Verfahren und Maßnahmen zum Abbau des RDB, des Biologischen Schildes und der weiteren Komponenten beinhalten. Es ist zu prüfen und zu bewerten, ob die bestehenden Prozesse und Regelungen zur Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle auch für die Abbauphase 2 geeignet sind (Abschnitte 2,6 und 7.3 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/). In diesem Zusammenhang ist der radiologische Ausgangszustand der zu demontierenden Anlagenteile im Hinblick auf den geplanten Abbau und die vorgesehenen Entsorgungsziele zu bewerten (Abschnitt 3.4 Abs. g des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und Abschnitt 5 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/).
- Der Abbau der Anlagenteile muss so geplant sein, dass durch die Demontage weder sicherheitstechnisch wichtige Systeme noch radiologische Barrieren in ihrer Funktion und Integrität

eingeschränkt werden (Abschnitt 7.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/). Des Weiteren dürfen durch die beantragten Maßnahmen spätere Abbauschritte und der Rückzug nicht erschwert und/oder verhindert werden (Abschnitt 6 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, Abschnitt 3, 3.4 Abs. c und 4.3 des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/). In diesem Kontext prüfen wir die Eignung der Abbau- und Demontagetechniken im Hinblick auf ihre Rückwirkung auf die Schutzzieleinhaltung (Abschnitt 7.2 der ESK-Leitlinien /K-3.1/ und Abschnitt 3.6 Abs. e und f des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/).

- Zum Brandschutz prüfen wir, ob die vorhandenen technischen und administrativen Maßnahmen sowie die betrieblichen Regelungen geeignet sind, die Schutzziele und die Vorgaben des Regelwerks unter Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik einzuhalten
- Des Weiteren prüfen wir, ob die bestehenden Regelungen zum Strahlenschutz im RBHB einschließlich der Vorgaben zum radiologischen Arbeitsschutz, zur Personen- und Anlagenüberwachung sowie zur Umgebungsüberwachung geeignet sind, die Strahlenschutzgrundsätze einzuhalten. Das bedeutet, dass jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik sowie unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten sind (§ 8 StrlSchG /K-1.2/).
- In Bezug auf die Exposition in der Umgebung prüfen wir, ob die antragsgemäß weiter geltenden Ableitungswerte der 1. SAG /G-05/ und der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-04/ für den Luft- und Wasserpfad sowie die Werte der Exposition durch Direktstrahlung für die Abbauphase 2 abdeckend sind und damit die gesetzlichen Vorgaben gemäß § 80 StrlSchG /K-1.2/ erfüllt werden.
- Bezüglich der Entsorgung ist zu prüfen, ob die bestehenden Prozesse und Regelungen im RBHB zur Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe, zur Freigabe radioaktiver Reststoffe, Gebäude und Bodenflächen, zur Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle sowie zur Lagerung und zum Transport von radioaktiven Reststoffen und Abfällen auch für die Abbauphase 2 geeignet und abdeckend sind. Die Fragen der Entsorgung konventioneller Abfälle nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz gehören auftragsgemäß nicht zum Umfang der Begutachtung der ARGE Stilllegung und Abbau KKB und ihrer Unterauftragnehmer.
- Wir haben unter Hinzuziehung der Ergebnisse der Ereignisanalyse aus der 1. SAG geprüft, ob das Spektrum der für die Abbauphase 2 zu unterstellenden Ereignisse vollständig ermittelt wurde, ob bei den im Rahmen des weiteren Restbetriebes und des Abbaus der Anlage zu unterstellenden Ereignissen die möglichen Freisetzungen einschließlich der daraus folgenden Exposition entsprechend den Regelwerksanforderungen ermittelt wurden, ob für die zu betrachtenden Ereignisse die Störfallplanungswerte gemäß § 104 StrlSchV /K-1.3/ eingehalten werden und ob die Analysen aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG auch für die Abbauphase 2 abdeckend sind.
- Hinsichtlich der Aspekte Betriebsreglement, Betriebsorganisation und Fachkunde und Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personals ist auf Basis der 1. SAG zu prüfen, ob die Angaben der Antragstellerin richtig und plausibel sind, ob sich aus dem Antrag genehmigungsrelevante Änderungen gegenüber dem aktuellen Anlagenzustand ableiten lassen und ob aus dem Regelwerk neue Anforderungen hervorgehen, die nicht über die 1. SAG abgedeckt sind.

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



- Bezüglich des Managementsystems haben wir auf der Grundlage der 1. SAG und der gültigen Regelungen des Managementhandbuchs (MHB) geprüft, ob die Angaben der Antragstellerin korrekt und plausibel sind, ob sich aus dem Antrag genehmigungsrelevante Änderungen ableiten lassen und ob aus dem Regelwerk neue Anforderungen resultieren, die nicht über die 1. SAG und die aktuellen betrieblichen Regelungen zum Managementsystem abgedeckt sind.

5 Standort und Umgebung

Zusammenfassung

In der Nähe des KKB wurden Anlagen zum Umschlag und zur Speicherung von flüssigem Erdgas (LNG) in Betrieb genommen; weitere sind geplant. Im entsprechenden Verwaltungsverfahren wurde die Verträglichkeit dieser Anlagen mit dem KKB bestätigt. Weitere sicherheitstechnisch relevante Änderungen gegenüber der 1. SAG in Bezug auf den Standort und die Umgebung des KKB sind nicht festzustellen. Für den Umfang der 2. AG resultieren daher gegenüber der 1. SAG keine Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen hinsichtlich der Eignung des Standortes.

Sachverhalt

Entsprechend den Angaben der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ befindet sich das Anlagengelände des KKB im südwestlichen Landesteil von Schleswig-Holstein bei Brunsbüttel und liegt in dem großflächig als Industrie- und Gewerbegebiet genutzten Bereich im Osten der Stadt Brunsbüttel. Das Anlagengelände umfasse derzeit insgesamt eine Fläche von ca. 25 ha, die laut Flächennutzungsplan als "Sondergebiet Kernkraftwerk" bzw. „Fläche für Versorgungsanlagen, Umspannwerk“ ausgewiesen sei.

Details zu den Aspekten geographische Lage, Besiedlung, Boden- und Wassernutzung, Gewerbe- und Industriebetriebe, militärische Anlagen, Verkehrswege, Straßen, Schienenverkehrswege, Wasserstraßen, Flugplätze und Luftstraßen, meteorologische Verhältnisse, Ausbreitungsstatistik, Inversionen, Niederschläge, geologische Verhältnisse, hydrologische Verhältnisse, Oberflächengewässer, Grundwasser, Trinkwassergewinnung und Kühlwasseranalysen seien im Sicherheitsbericht /S-22/ im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG dargestellt worden. Diese seien im Rahmen der 1. SAG bewertet worden.

Nach Erteilung der baurechtlichen Genehmigung sei auf dem Anlagengelände des KKB das Zwischenlager für mittel- und schwachaktive radioaktive Abfälle (Lasma) errichtet worden. Die Verkehrswege auf dem Anlagengelände sowie die Umzäunungen seien den veränderten Verhältnissen angepasst worden. Nach Erteilung der abschließenden Genehmigung für das Standortzwischenlager Brunsbüttel (SZB) sowie ab dem Vollzugstag der Genehmigung für das Lasma würden neben den Zwischenlagern auch die zugehörigen Geländeteile in das Eigentum der BGZ übergehen. Westlich des KKB befänden sich eine sog. FSRU (Fuel Storage and Regasification Unit) zum Umschlag von LNG in Betrieb sowie ein LNG-Terminal an Land in Planung, deren Auswirkungen auf den Standort des KKB vom Antragsteller der jeweiligen Vorhabenträger zu berücksichtigen seien. Weitere Änderungen mit Rückwirkungen auf den Abbau der Anlage hätten sich bei den genannten Sachverhalten seit Erteilung der 1. SAG nicht ergeben. Aus der Standortbewertung resultierten für den weiteren Restbetrieb der Anlage nach Erteilung der 2. AG keine Anhaltspunkte für mögliche Einschränkungen beim Abbau des KKB.

Bewertungsmaßstäbe

Auf der Basis der 1. SAG /G-05/ haben wir bezüglich des Standortes und der Umgebung unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Vorprüfung der Umweltverträglichkeit /T-3/, /G-04/ sowie der aktuell vorliegenden Erkenntnisse zum Betrieb und zu den Planungen von FSRU und des LNG-Terminals in der Nähe des KKB geprüft und bewertet, ob für die beantragte 2. AG relevante Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen hinsichtlich der Eignung des Standortes resultieren.

Bewertung

Im Sicherheitsgutachten /T-1/ des Genehmigungsverfahrens zur 1. SAG haben wir den Standort und die Umgebung hinsichtlich der geographischen Lage einschließlich der topographischen Verhältnisse, der Besiedlung, der Boden- und Wassernutzung, der Gewerbe- und Industriebetriebe, der Verkehrswege einschließlich der Flugplätze und Luftstraßen, der militärischen Anlagen, der meteorologischen, geologischen, hydrologischen und seismologischen Verhältnisse sowie der radiologischen Vorbelastung bewertet.

Zwischenzeitlich wurde auf dem Anlagengelände des KKB das Zwischenlager für mittel- und schwachaktive radioaktive Abfälle (LasmA) errichtet. Die AGAB erteilte am 08.03.2023 die Genehmigung nach § 12 Abs. 1 Nr. 3 StrlSchG für den Umgang mit radioaktiven Stoffen im LasmA /G-07/.

Aufgrund der vollständigen räumlichen Trennung sowie der Anordnung der Gebäude auf dem Gelände und der Tatsache, dass keine system- und verfahrenstechnischen Verknüpfungen zwischen den Anlagen bestehen, sind sicherheitstechnisch unzulässige Rückwirkungen durch den Betrieb des LasmA und des SZB auf die Abbautätigkeiten im Rahmen der 2. AG für das KKB auszuschließen.

Die Aussage der Antragstellerin, dass nach der Erteilung der abschließenden Genehmigung für das SZB und ab dem Vollzugstag der Genehmigung für das LasmA sowohl die Zwischenlager als auch die zugehörigen Geländeteile in das Eigentum der BGZ übergehen, folgt den Möglichkeiten beruhend auf dem § 2 Abs. 1 des Entsorgungsübergangsgesetzes /K-1.8/.

Im Rahmen der Vorprüfung der Umweltverträglichkeit nach UVPG für die 2. AG des KKB /T-3/, /G-04/ sind außer der FSRU und des geplanten LNG-Terminals an Land, zu denen wir uns nachfolgend äußern, keine neuen Sachverhalte und relevanten Erkenntnisse in Bezug auf den Standort und dessen Umgebung ermittelt worden, die über den Umfang der in der 1. SAG festgestellten diesbezüglichen Tatbestände hinaus gehen.

Die FSRU hat im Jahr 2023 westlich des KKB am Standort des Elbehafens zum Umschlag von LNG ihren Betrieb aufgenommen. Das LNG-Terminal an Land soll nach aktuellem Planungsstand im Jahr 2026 in Betrieb gehen. Wir bestätigen anhand unserer Aufträge zur Bewertung der Verträglichkeit dieser Einrichtungen mit den benachbarten kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel, dass diese in den jeweiligen Verwaltungsverfahren berücksichtigt wurden. Zudem haben wir im Schreiben vom 30.01.2024 /T-2/ dargelegt, dass auch beim Verkehr großer LNG-Tanker auf der Elbe für die FSRU oder das LNG-Terminal in Stade die Verträglichkeit mit den kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel gegeben ist.

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



Des Weiteren ist geplant, auf dem Anlagengelände ein Batteriespeicherwerk zu errichten, wozu ein eigenständiges Verwaltungsverfahren nach dem entsprechenden konventionellen Recht durchgeführt wird. Dabei wird auch die Verträglichkeit mit den kerntechnischen Einrichtungen am Standort geprüft werden.

Im Ergebnis der Prüfungen sind bezüglich des Standortes und der Umgebung des KKB außer den genannten Anlagen zum Umschlag und zur Speicherung von LNG keine sicherheitstechnisch relevanten Änderungen gegenüber der 1. SAG festzustellen. Für den Umfang der beantragten 2. AG resultieren gegenüber der 1. SAG keine Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen hinsichtlich der Eignung des Standortes. Dementsprechend ergeben sich aus der Standortbewertung für den weiteren Restbetrieb der Anlage nach Erteilung der 2. AG keine Anhaltspunkte für mögliche Einschränkungen beim Abbau des KKB in der Phase 2.

6 Beschreibung der Anlage

Zusammenfassung

Die Anlage ist kernbrennstofffrei, kalt und drucklos. Die vorhandenen Systeme in den Gebäuden befinden sich in unterschiedlichen Zuständen und sind einer Vielzahl von Änderungen unterworfen. Diese werden im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren auf der Grundlage des RBHB geprüft, bewertet und umgesetzt. Die Regelungen des Restbetriebs der Anlage sind im RBHB festgelegt. In der Abbauphase 1 wurden bzw. werden verschiedene Systemumfänge im Reaktorgebäude ZA innerhalb und außerhalb des SHB und im Maschinenhaus ZF demontiert. Die RDB-Einbauten sind vollumfänglich abgebaut und zerlegt worden. Gleiches gilt für die Core-Schrotte. Genehmigte Verkehrs- und Transportwege, Stell- und Pufferlagerflächen sind in der Anlage vorhanden und in der betrieblichen Anweisung BL 11-082 (Z) dargestellt. Sie werden in der Abbauphase 1 genutzt und können auch in der Abbauphase 2 weiterverwendet werden. Notwendige Änderungen im Restbetrieb zur Anpassung des Anlagenzustandes an den Fortschritt des Abbaus können im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren vorgenommen werden.

Zum radiologischen Zustand der Anlage ist festzustellen, dass der führende Aktivitätsbeitrag aus der Aktivierung des RDB und dem Biologischen Schild stammt. Dabei dominiert die Aktivierung im Vergleich zur Kontamination. Die Kontamination und deren Nuklidzusammensetzung sind für den Inkorporationsschutz des Personals relevant und hinsichtlich der Auswirkungen von Ereignissen zu betrachten. Aus vorliegenden Daten aus der Abbauphase 1 resultiert ein höherer Anteil alphastrahlender Radionuklide am Nuklidgemisch der Kontamination als für die 1. SAG zugrunde gelegt.

Insgesamt sind die Angaben zum radiologischen Inventar in Verbindung mit den vorgesehenen sowie durchgeführten Probenahmen und den damit verbundenen radiologischen Auswertungen sowie den innerbetrieblichen Regelungen für die Abbauphase 2 geeignet.

6.1 Anlagenzustand

Sachverhalt

Entsprechend den Angaben in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ und in der Antragsunterlage U-II.4 /A-1.5/ sei der systemtechnische Zustand der Anlage dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage kernbrennstofffrei, kalt und drucklos sei. Bestimmte Anlagenteile, insbesondere die RDB-Einbauten und Systemumfänge seien bereits demontiert worden. Im TB 2024-0069 /A-1.11/ legt die Antragstellerin dar, dass die Zerlegung der RDB-Einbauten und der Core-Schrotte inzwischen vollständig abgeschlossen sei. Daraus ergebe sich eine Beladung von 148 Konradcontainern und 44 Mosaikbehältern.

Der Umfang und der grundsätzliche Aufbau von auf dem Betriebsgelände des KKB befindlichen Gebäuden sind in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ erläutert. Dabei handelt es sich um das Reaktorgebäude ZA, das Feststofflager ZC, das Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäude ZE, das Maschinenhaus ZF, das Notstromdieselgebäude ZK, das Gebäude für die Netzersatzanlage der Objektsicherung ZK09, das UNS-Gebäude ZS, die Schleushallen ZQ40 und ZQ50, das Betriebsgebäude ZU, das Hilfskesselgebäude ZV, die Kühlwasserbauwerke ZM und ZN.

Aufgrund des Fortgangs des Anlagenabbaus seien die vorhandenen Systeme in den o. a. Gebäuden, die sich in verschiedenen Zuständen befinden könnten (in Betrieb, freigeschaltet, stillgesetzt, abgebaut) und Anlagenteile ständigen Änderungen unterworfen. Die für den Restbetrieb der Systeme und Anlagenteile erforderlichen Regelungen seien im RBHB enthalten.

Gemäß der Darstellung in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ sei der Umfang des Betriebsgeländes KKB durch Verträge mit der BGZ neu geregelt worden. Nach der Inbetriebnahme des LasmA und der Genehmigungserteilung für das SZB gingen größere Teile des Betriebsgeländes in das Eigentum der BGZ über. Für den Abbau benötigte Flächen würden von KKB bis zum vollständigen Abbau der Anlage zurückgepachtet. Auf dem Betriebsgelände befänden sich diverse befestigte Flächen, die als Verkehrs- und Transportwege sowie als Stell- und Pufferlagerflächen genutzt würden, die mit der 1. SAG genehmigt worden seien. Im Betriebsreglement, speziell im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ und in den Anweisungen BL 11-081 (Z) /S-11/ und BL 11-082 (Z) /S-3/ seien Anforderungen zur Einrichtung und Nutzung der o. a. Flächen festgelegt worden. Die Details zum Umfang der Pufferlager- und Stellflächen seien in der BL 11-082 (Z) /S-11/ dargestellt. Entsprechend den Angaben im TB 2024-0069 /A-1.11/ sei nicht auszuschließen, dass aufgrund der Notwendigkeit der Einrichtung von neuen Pufferlagerflächen bzw. Stellflächen die bisherigen Transportwege angepasst werden müssen. Diese Änderungen würden im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren gemäß den Regelungen im RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ sowie den einschlägigen BL-Anweisungen /S-3/, /S-11/ beantragt.

Bewertungsmaßstäbe

Auf der Basis der 1. SAG /G-05/, des gültigen Betriebsreglements, d. h. des RBHB und der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen, und unserer Anlagenkenntnisse im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren haben wir die Angaben der Antragstellerin auf sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit im Hinblick auf die für die Genehmigung relevanten Inhalte geprüft.

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin zum systemtechnischen Zustand der Anlage, d. h. kernbrennstofffrei, kalt und drucklos, sind korrekt.

Es trifft zu, dass sich die noch vorhandenen Systeme in den verschiedenen Gebäuden in unterschiedlichen Zuständen befinden und diese ständigen, dynamischen Änderungen unterworfen sind, die im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren auf der Grundlage des RBHB geprüft, bewertet und umgesetzt werden. Die für den Restbetrieb der Anlage erforderlichen Regelungen sind im RBHB festgelegt und basieren auf den konzeptionellen Vorgaben der 1. SAG /G-05/. Zum Restbetrieb und zum konkreten Zustand bestimmter Restbetriebssysteme verweisen wir auf das Kapitel 7 des Gutachtens.

Auf der Grundlage der betrieblichen Regelungen im RBHB zum Abbau wurden und werden in der Abbauphase 1 verschiedene Systemumfänge im Reaktorgebäude ZA innerhalb und außerhalb des SHB und im Maschinenhaus ZF demontiert. Aufgrund unserer Kenntnisse aus dem atomrechtlichen Aufsichtsverfahren bestätigen wir, dass die RDB-Einbauten vollumfänglich demontiert und zerlegt worden sind. Gleiches trifft auch für die Core-Schrotte zu. Gegenwärtig ist die Verpackung der demontierten Anlagenteile der RDB-Einbauten noch nicht vollständig abgeschlossen. Zerlegte Teile

der RDB-Einbauten sowie der Core-Schrotte befinden sich derzeit noch in Einsatzkörben und Einstellmagazinen im Brennelement (BE)-Lagerbecken, die in einem laufenden Prozess endlagergerecht in Konrad-Container und Mosaikbehälter verpackt werden. Die beladenen Container werden im Anschluss an geeignete Lagerorte (Stauflächen im Kontrollbereich, nach Annahmefähigkeit ins LasmA) transportiert.

Die Angaben der Antragstellerin zu den auf dem Betriebsgelände des KKB befindlichen Gebäuden sind richtig; sie entsprechen denen aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ und wurden in der 1. SAG gewürdigt.

Die Änderungen hinsichtlich der Grenzen des Betriebsgeländes des KKB nach Inbetriebnahme des LasmA und der Genehmigungserteilung für das SZB durch entsprechende Verträge mit der BGZ können relevante Auswirkungen auf Transporte durch Änderungen der Transportwege und den Umfang der freizugebenden Bodenflächen des KKB-Betriebsgeländes haben. Sich daraus ergebende notwendige Anpassungen können im Aufsichtsverfahren in die betroffenen betrieblichen Regelungen des RBHB und der nachgeordneten Anweisungen eingearbeitet werden.

Die mit der 1. SAG genehmigten Verkehrs- und Transportwege, Stell- und Pufferlagerflächen sind in der BL 11-082 (Z) /S-3/ dargestellt und beschrieben. Sie wurden in der bisherigen Abbauphase 1 genutzt und können auch in der Abbauphase 2 weiterverwendet werden. Änderungen und Anpassungen können jederzeit im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren vorgenommen werden, da es durch die diesbezüglichen Festlegungen im Betriebsreglement, speziell im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ und in den Anweisungen BL 11-081 (Z) /S-11/ und BL 11-082 (Z) /S-3/ ein definiertes Verfahren zur Einrichtung und Nutzung der o. a. Flächen und Transportwege gibt.

6.2 Radiologisches Inventar und radiologische Charakterisierung für Abbauphase 2 Sachverhalt

Der radiologische Ausgangszustand vor Inanspruchnahme der 2. AG sei dadurch gekennzeichnet, dass das noch vorhandene Aktivitätsinventar vorrangig im Kristallgitter von Teilen des RDB sowie in den RDB-nahen Betonstrukturen als Aktivierung gebunden sei. Der restliche Aktivitätsanteil liege als Kontamination vor und befinde sich überwiegend auf den inneren Oberflächen der Anlagenteile. Auch in den Gebäudestrukturen (oberflächlich als auch in eingedrungener Form) sei mit Kontamination zu rechnen /A-1.2/, /A-1.3/. Das in der Anlage noch vorhandene Gesamtaktivitätsinventar habe sich gegenüber dem zur 1. SAG abgeschätzten Aktivitätszustand /A-1.9/ aufgrund der erfolgten Entfernung der Defektstäbe, der hoch aktivierten RDB-Einbauten und Core-Schrotte deutlich reduziert (Abschnitt 5 /A-1.2/, /A-1.11/).

Des Weiteren sei entsprechend den Angaben im TB 2024-0069 /A-1.11/ die Zerlegung der RDB-Einbauten und der Core-Schrotte vollständig abgeschlossen. Mit den bei der Zerlegung entstandenen Teilen seien nach derzeitigem Stand 148 Konradcontainer und 44 Mosaikbehälter zu beladen. Alle beladenen Behälter sollen nach Herstellung der Annahmefähigkeit ins LasmA verbracht werden, wodurch sich nach Abschluss dieses Prozesses rein rechnerisch noch ein Aktivitätsinventar von < 1% der Ausgangsaktivität bzgl. des Zustandes ab 2018 in der Anlage befinde.

Der Abbau der Anlage KKB in der Phase 2 umfasse unter anderem den Abbau der verbliebenen aktivierten Anlageteile, von denen der RDB sowie der Biologische Schild den wesentlichen Anteil zum noch vorhandenen Aktivitätsinventar aufgrund von Aktivierung lieferten. Für die radiologische Bewertung des RDB und des Biologischen Schildes seien die Aktivierungsberechnungen aus dem Technischen Bericht DSR/06/14 „Aktivierungsberechnungen für Reaktordruckbehälter, Einbauten und Biologischen Schild“ /S-29/ herangezogen worden, die bereits zur 1. SAG vorgelegt wurden. Die Verifizierung der Aktivierungsberechnungen soll durch Entnahme von Proben und deren radiologische Auswertung erfolgen. Im Bedarfsfall werde anhand der Ergebnisse eine Skalierung der Aktivierungsberechnungen vorgenommen /A-1.9/.

Hinsichtlich der konventionellen Gefahrstoffe führt die Antragstellerin in der Antragsunterlage U.II-2 /A-1.4/ aus, dass entsprechend den Vorgaben aus den Regelwerken zum Arbeitsschutz und zur konventionellen Entsorgung Schadstoffe in einem Schadstoffkataster erfasst werden sollen. Dieses Schadstoffkataster soll entsprechend dem Abbaufortschritt aktualisiert und im aufsichtlichen Verfahren vorgelegt werden.

Bewertungsmaßstäbe

Entsprechend § 3 Absatz 1 Nr. 8 AtVfV /K-1.5/ in Verbindung mit § 1 AtVfV /K-1.5/ ist dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Absatz 3 AtG /K 01/ eine Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe (radioaktives Inventar) beizufügen. Die Anforderungen an die radiologische Charakterisierung zur Ermittlung des radioaktiven Inventars werden im Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und in den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ präzisiert. Gemäß Ziffer 3.4 a), g) und h) des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ sind Angaben zur Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars vorzulegen. Entsprechend Kapitel 5 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ soll die erste radiologische Charakterisierung im Rahmen der Stilllegungsplanung dazu dienen, auf Basis des erfassten Aktivitätsinventars fundierte Aussagen unter anderem zur Abbaustrategie, zur Ereignisanalyse sowie zu den Mengengerüsten der verschiedenen Entsorgungspfade treffen zu können. Entsprechende Ergebnisse dieser ersten radiologischen Charakterisierung wurden im Rahmen der 1. SAG /G-05/ vorgelegt. Spätere Schritte der radiologischen Charakterisierung während der Durchführung des Abbaus dienen dann der Planung unter anderem konkreter Strahlenschutz- und Abbaumaßnahmen und der Validierung berechneter Aktivitäten radioaktiver Abfälle sowie der Festlegung von Nuklidvektoren und Messparametern für Entscheidungsmessungen im Rahmen der Freigabe /K-3.1/.

Die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ geben im Abschnitt 5 vor, dass neben der radiologischen Charakterisierung auch eine Bestandsaufnahme von gefährlichen Stoffen vorzunehmen ist. Der Stilllegungsleitfaden fordert in O.-Ziffer 3.4 g), dass Daten zur Abschätzung und Bewertung von Gefahrstoffen sowie Nachweise hierzu zu erfassen und vorzulegen sind.

Wir haben geprüft, ob

- die Angaben zum radiologischen Zustand der Anlage KKB in den Antragsunterlagen /A-1.2/ und /A-1.11/ in Verbindung mit dem zur 1. SAG /G-05/ abgeschätzten Aktivitätszustand /A-1.9/ dem aktuellen Kenntnisstand entsprechen,
- für Anlagenteile im Antragsumfang für die Abbauphase 2 ein neuer Kenntnisstand gegenüber dem Genehmigungsbescheid /G-05/ zu berücksichtigen ist sowie
- die vorliegenden Angaben zum radiologischen Inventar unter Berücksichtigung von vorhandenen Gefahrstoffen geeignet sind, die Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ zu erfüllen.

Hierbei haben wir auch unsere Erfahrungen aus anderen Stilllegungsvorhaben herangezogen.

Bewertung

Der radiologische Zustand des RDB, des Biologischen Schildes sowie der anderen zum Abbau beantragten Anlagenteile im Antragsumfang für die Abbauphase 2 war bereits Gegenstand der Antragsunterlagen /S-22/, /S-29/, /A-1.9/ zur 1. SAG. Er wurde von uns in dem Sicherheitsgutachten /T-1/ als plausibel bewertet. Diesbezüglich besteht kein neuer Kenntnisstand zum Aktivierungsniveau oder zur Aktivitätszusammensetzung der o. a. aktivierten Anlagenteile.

Die Aussage in der Antragsunterlage „Anlagenbeschreibung 2. Abbaugenehmigung“ /A-1.2/ zum führenden Aktivitätsbeitrag durch Aktivierung im Vergleich zur Kontamination ist ausgehend von den vorliegenden Daten zum RDB und dem Biologischen Schild korrekt. Die Kontamination bzw. deren Nuklidzusammensetzung ist aufgrund ihrer Bedeutung für den Inkorporationsschutz des Personals und für die möglichen Auswirkungen von Ereignissen dennoch zu betrachten.

Auf die Nuklidzusammensetzung der Kontamination des RDB, des Biologischen Schildes und der anderen Anlagenteile im Antragsumfang für die Phase 2 wird in der Antragsunterlage „Anlagenbeschreibung 2. Abbaugenehmigung“ /A-1.2/ nicht näher eingegangen. Zur Kontamination der vom Primärmedium berührten Anlagenteile wurden seit der Erstellung der Unterlagen zur radiologischen Charakterisierung /A-1.9/, /S-22/ für die 1. SAG /G-05/ neuere Erkenntnisse gewonnen, die auch hinsichtlich der oben genannten Anlagenteile zu berücksichtigen sind. Diese betreffen vorrangig den Beitrag des Radionuklids Am-241 im Verhältnis zu den übrigen, gammaspektrometrisch erfassbaren Schlüsselnucliden Co-60 und Cs-137. Hierzu liegen uns aus dem Aufsichtsverfahren weitere Analysen von Probenmaterial aus den vom Primärwasser oder Primärdampf durchströmten Rohrleitungen im Anschluss an den RDB vor /S-32/. Unter Berücksichtigung der bei diesen Auswertungen zusätzlich festgestellten Verhältniszahl von alphastrahlenden Radionukliden zu dem Radionuklid Am-241 ergibt sich damit für die alphastrahlenden Radionuklide ein höherer Anteil am Nuklidgemisch der Kontamination, als dies für 1. SAG /G-05/ zu Grunde gelegt wurde. Diese Daten sind aufgrund der systemtechnischen Anbindung und der Betriebshistorie (siehe z. B. Bruch der TC-Deckelsprühleitung) als übertragbar auf die Nuklidzusammensetzung der Kontamination des RDB, des Biologischen Schildes und der anderen Anlagenteile im Antragsumfang für die Abbauphase 2 anzusehen. Für die Kontamination bzw. deren Nuklidzusammensetzung der Anlagenteile im Antragsumfang für

die Abbauphase 2 liegt damit gegenüber dem Genehmigungsbescheid /G 05/ ein neuer Kenntnisstand vor, der hinsichtlich des Strahlenschutzes und der Ereignisanalyse zu bewerten ist.

Hinsichtlich des Strahlenschutzes für das Personal ergibt sich aus diesem Sachverhalt keine Notwendigkeit zur Anpassung der konzeptionellen Herangehensweise innerhalb des Antragsumfanges für die Abbauphase 2, da umfassende Schutz- und Überwachungsmaßnahmen in Bezug auf alphastrahlende Radionuklide bereits im derzeitigen Aufsichtsverfahren erforderlich waren und im betrieblichen Regelwerk verankert sind /S-19/. Eine Bewertung des betrieblichen Strahlenschutzes nehmen wir im Kapitel 10.1 dieses Gutachtens vor.

Auf die Betrachtung der Auswirkungen von Ereignissen gehen wir im Kapitel 13 dieses Gutachtens ein.

Wir bestätigen die Aussage der Antragstellerin in der Unterlage /A-1.11/, dass die Zerlegung der RDB-Einbauten und der Core-Schrotte vollständig abgeschlossen ist. Gegenwärtig finden in der Anlage Tätigkeiten zur Beladung von Konradcontainern und Mosaikbehältern mit zerlegten Teilen der RDB-Einbauten und der Core-Schrotte statt. Sobald die Beladung und der Abtransport der beladenen Konradcontainer und Mosaikbehälter ins LasmA abgeschlossen sind, wird dies zu einer signifikanten Reduzierung des Aktivitätsinventars in der Anlage führen.

Die Verifizierung des Aktivierungsniveaus und der Nuklidzusammensetzung infolge Aktivierung als Voraussetzung für die Aktivitätsbestimmung bei der geordneten Beseitigung als radioaktiver Abfall sowie für die fachgerechte Verpackung in Endlagerbehälter steht für den RDB, den Biologischen Schild sowie für die anderen aktivierten Anlagenteile im Antragsumfang der Phase 2 noch aus. Diesbezüglich sind bereits im Rahmen des Aufsichtsverfahrens Konzepte zur Probenahme, beispielsweise zur Entnahme von Materialproben an ausgewählten Positionen des RDB /S-33/ und des Biologischen Schildes /S-34/ eingereicht worden. Für diese Konzepte liegen bereits eine Zustimmung /S-35/ und eine positive Sachverständigenbewertung /T-5/ vor. Da der Abbau der aktivierten Anlagenteile antragsgemäß /A-1.3/ entsprechend den Regelungen im RBHB /S-7/ erfolgen soll, können die vorgesehenen Maßnahmen zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle jeweils vor Abbaubeginn geprüft werden. Eine geeignete Festlegung des Umfangs der radiologischen Charakterisierung für die Entsorgung der aktivierten Anlagenteile wird damit vor Abbaubeginn sichergestellt. Dies gilt in gleicher Weise auch für die Sekundärabfälle, deren Entsorgung im Antragsumfang für die Phase 2 ebenfalls vorgesehen ist /A-1.3/. Die Vorgaben zur radiologischen Charakterisierung zur Ermittlung des radioaktiven Inventars gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ werden damit für die anfallenden radioaktiven Abfälle erfüllt.

Für die erforderliche radiologische Charakterisierung im Zusammenhang mit der Freigabe schwach aktivierter Teile des RDB, des Biologischen Schildes und der sonstigen aktivierten Anlagenteile im Antragsumfang für die Phase 2 liegen entsprechende Verfahrensregelungen gemäß des Freigabebescheides /G-08/ im innerbetrieblichen Regelwerk des KKB vor.

In den Antragsunterlagen /S-22/, /A-1.9/ zur ersten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung hat die Antragstellerin ausgeführt, dass neben der Kontamination in den Systemen auch geringe Kontaminationen unter anderem an den Gebäudeoberflächen vorhanden sein können. Erste Ergebnisse im

Zuge der radiologischen Charakterisierung von Betonstrukturen (Pumpenfundamente) /S-36/ bestätigen die Aussage in der Antragsunterlage „Beschreibung des Abbaus KKB, Phase II“ /A-1.3/, dass die Kontamination in den Gebäuden sowohl oberflächlich als auch in eingedrungener Form vorliegen kann. Die bisherigen Erfahrungen aus anderen Stilllegungsvorhaben zeigen, dass das Kontaminationsniveau und das Eindringverhalten kleinräumigen Schwankungen unterliegen können und sich allein aus der Betriebshistorie nicht ableiten lassen. Hinsichtlich der Nuklidzusammensetzung der Kontamination in den Gebäuden bestätigen die bisherigen Messungen /S-36/ die führende Rolle der Radionuklide Co-60 und Cs-137. Belastbare Daten, auch im Hinblick auf sonstige im Sinne des Strahlenschutzes oder die Entsorgung relevante Radionuklide (z. B. alphastrahlende Radionuklide), können hingegen erst durch systematische orts aufgelöste Untersuchungen gewonnen werden. Dies ist anlagenweit erst im Rahmen der Durchführung der Gebäudedekontamination und -freimessung nach Herstellung der räumlichen Zugänglichkeit und nach dem Entfernen sonstiger Strahlenquellen möglich und wird Gegenstand des Aufsichtsverfahrens sein.

Zum Kontaminationszustand des Geländes des KKB bzw. der zum Überwachungsbereich gehörigen Gebäude und sonstigen Anlagenteile wurden in den Antragsunterlagen keine Angaben gemacht. Uns liegen aus der Betriebshistorie des KKB und aus unserer Vor-Ort-Tätigkeit keine Hinweise auf radiologische Verhältnisse in diesen Anlagenbereichen vor, die der Durchführung des antragsgemäß vorgesehenen Freigabeverfahrens entgegenstünden. Für die erforderliche radiologische Charakterisierung im Zusammenhang mit der Freigabe der Bodenflächen sowie der dazu gehörigen unterirdischen Wirtschaft liegen entsprechende Verfahrensregelungen im KKB /S-37/, /S-41/ vor.

Das vorgesehene methodische Vorgehen zur Erfassung der Gefahrstoffe in einem Kataster im Zusammenhang mit den jeweiligen Abbauvorhaben ist für die Durchführungsplanung gemäß den Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung (Abschnitt 5) /K-3.1/ geeignet. Die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe des Stilllegungsleitfadens O.-Ziffer 3.4 g) /K-2.3/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung Abschnitt 5 /K-3.1/ hinsichtlich der Erfassung und des Umgangs mit Gefahrstoffen werden erfüllt.

Wir stellen fest, dass die Angaben zum radiologischen Inventar und zu den konventionellen Gefahrstoffen in Verbindung mit den vorgesehenen sowie durchgeführten Probenahmen und damit verbundenen Auswertungen sowie in Verbindung mit den innerbetrieblichen Regelungen als Grundlage für die Stilllegungsplanung der Anlage KKB zum weiteren Abbau der Anlage, Phase 2, und für die Freigabe von Reststoffen, Gebäuden und dem Gelände geeignet sind. Die diesbezüglichen Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ werden erfüllt.

7 Restbetrieb der Anlage

Zusammenfassung

Die für einen sicheren Restbetrieb in der Abbauphase 2 erforderlichen Gebäude, Systeme, Komponenten und Einrichtungen werden im Antrag korrekt beschrieben. Sie sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung im RBHB Teil II, Kap. 1.6 eingestuft. Wir bestätigen, dass nach der Erweiterung des Geltungsbereichs des RBHB um den Rahmen und die Inhalte der 2. Abbaugenehmigung das RBHB für die Durchführung des Restbetriebs einschließlich der Stillsetzung und des Abbaus von Anlagenteilen sowie erforderlicher Änderungen an Restbetriebssystemen in der Abbauphase 2 geeignet ist. Bei Erfordernis können die betrieblichen Regelungen im RBHB jederzeit im Aufsichtsverfahren an veränderte Bedingungen des Restbetriebs infolge des fortschreitenden Abbaus der Anlage angepasst werden. Es ist festzustellen, dass die Anforderungen und Vorgaben an das Restbetriebskonzept gemäß Abschnitt 6 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung erfüllt werden.

Sachverhalt

Im Restbetrieb der kernbrennstofffreien Anlage ergäben sich nach Darstellung im Kapitel 4.2 und 4.4 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ veränderte Anforderungen an noch zu betreibende Systeme und Anlagenteile. Der erforderliche Umfang und die Einstufung der Systeme und Anlagenteile seien im RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ aufgeführt. Die Anforderungen an den Anlagenbetrieb seien im RBHB Teil II, Kap. 1.4 /S-23/ beschrieben.

Zur Gewährleistung der Schutzziele werde die Funktion bestimmter Systeme und Einrichtungen der Anlage in erforderlichem Umfang erhalten bzw. an die Anforderungen des Restbetriebs angepasst. Dazu gehörten auch übergreifende Hilfsfunktionen wie beispielsweise die Netzersatzversorgung und die Versorgung mit Hilfsmedien. Alle Systeme der Einstufung NE seien freigeschaltet und größtenteils stillgesetzt.

Neben den Gebäuden, auf die wir im Abschnitt 6.1 eingegangen sind, werden in der Anlagenbeschreibung 2. AG /A-1.2/, Kapitel 4.4 folgende Systeme hinsichtlich des Aufbaus und der Funktion näher beschrieben:

- Lüftungstechnische Anlagen
- Kühlwassersysteme
- elektrotechnische Anlagen und Einrichtungen
- Netzersatzversorgung
- Reaktorschutz, Leit- und Messtechnik
- Unabhängiges Notstandssystem
- Abwasserbehandlungsanlagen
- Reststoffbehandlungsanlagen
- Kommunikationseinrichtungen

- Aktivitäts- und Umgebungsüberwachung sowie Probennahmesysteme
- Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung sowie Wasseraufbereitung
- Heizungsanlagen, Druckluftanlage
- Brennelementlagerbecken, Absetzbecken und Flutraum
- Kondensationskammer
- sonstige Einrichtungen
- Objektschutzeinrichtungen
- Brandschutzeinrichtungen
- Hebezeuge, Aufzüge und Transportfahrzeuge

Bezüglich der sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme in zur Einhaltung der Schutzziele erforderlich (SE), betriebliche Aufgaben (BE) und ohne Aufgaben (NE) wird auf das RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ verwiesen.

Entsprechend den Angaben im Kapitel 4.3 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ seien mit der 1. SAG /G-05/ Pufferlager- und Stellflächen im Überwachungsbereich genehmigt worden, auf denen radioaktive Abfälle und Reststoffe sowie konventionelle Stoffe gelagert werden könnten. Die Anforderungen an die Einrichtung und den Betrieb dieser Flächen seien in der RAO sowie in den Anweisungen BL 11-081 (Z) und BL 11-082 (Z) geregelt.

Bewertungsmaßstäbe

Die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ beinhalten im Abschnitt 6 Anforderungen an ein Restbetriebskonzept. Dazu gehören folgende Punkte:

- eine Beschreibung der für den Restbetrieb der Anlage benötigten Systeme, Komponenten und baulichen Strukturen, deren Anforderungen und deren Einstufung in Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung und erforderliche Betriebssysteme,
- eine Beschreibung von Verfahren zur Außerbetriebnahme und zum Stillsetzen von Anlagenteilen,
- eine Beschreibung von Verfahren zur Änderung der Anlage sowie der Betriebsweise von Systemen,
- eine Darstellung der Betriebsorganisation zum Zeitpunkt der Wahrnehmung der Stilllegungsgeheimigung und
- ein Brandschutz- und Fluchtwegekonzept inklusive Brandschutzmaßnahmen und technischer Dokumentation.

Wir haben geprüft und bewertet, ob die bestehenden betrieblichen Regelungen im RBHB im Zusammenhang mit Angaben der Antragstellerin im Kapitel 4 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ geeignet sind, die oben genannten Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ zu erfüllen. Zur Bewertung der Beschreibung der für den Restbetrieb der Anlage vorhandenen und für die Abbauphase 2 benötigten Systeme, Komponenten und baulichen Strukturen haben wir unsere Anlagenkenntnis aus der Tätigkeit im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren herangezogen und die Angaben

der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ auf sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft. Des Weiteren haben wir folgende Unterlagen als Maßstab herangezogen: den Sicherheitsbericht /S-22/, das RBHB Teil II, Kap. 1.4 „Anlagentechnische Voraussetzungen im Restbetrieb“ /S-23/ und das RBHB Teil II, Kap. 1.6 „Verfahren bei Änderungen, Instandhaltungsmaßnahmen, Umstufung, Stillsetzung und beim Abbau von Anlagenteilen“ /S-7/. Die Bewertung deckt die baulichen und systemtechnischen Anlagenteile ab. Wir haben geprüft und bewertet, ob die bestehenden betrieblichen Regelungen zum Stillsetzen von Anlagenteilen, das Verfahren zur Änderung der Anlage sowie der Betriebsweise von Systemen auch für erforderliche Änderungen an Restbetriebssystemen in der Abbauphase 2 geeignet sind.

Bewertung

Auf der Grundlage des gültigen RBHB, insbesondere des Teil II Kap. 1.6 /S-7/, sowie unserer Anlagenkenntnisse und Erfahrungen aus der Abbauphase 1 bestätigen wir, dass die Antragstellerin die für den Restbetrieb der Anlage benötigten Systeme, Komponenten und baulichen Strukturen, deren Anforderungen und die diesbezügliche Einstufung in Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung und erforderliche Betriebssysteme nach Art und Umfang in der Anlagenbeschreibung 2. AG /A-1.2/ richtig beschrieben hat. Da die Schutzziele "Kontrolle der Reaktivität" und "Abfuhr der Nachzerfallsleistung" für die Abbauphase 2 aufgrund der Kernbrennstofffreiheit der Anlage nicht mehr relevant sind, haben eine Vielzahl von Systemen wie z. B. im Reaktorgebäude das Druckabbausystem im Sicherheitsbehälter (DAS), die Systeme der Nachkühlketten, die Systeme des unabhängigen Notstandssystems und Teile des Reaktorschutzsystems ihre sicherheitstechnische Bedeutung verloren. Dementsprechend ist der Umfang der Systeme und Komponenten, die zur Einhaltung der verbliebenen Schutzziele benötigt werden, deutlich reduziert.

Bezüglich konkreter Festlegungen zu sicherheitstechnischen Anforderungen an die Systeme und Anlagenteile im Restbetrieb wird in der Anlagenbeschreibung 2. AG zutreffend auf die RBHB Teil II, Kap.1.4 „Anlagentechnische Voraussetzungen im Restbetrieb“ /S-23/ und Teil II, Kap. 1.6 „Verfahren bei Änderungen, Instandhaltungsmaßnahmen, Umstufung, Stillsetzung und beim Abbau von Anlagenteilen“ /S-7/ des Restbetriebshandbuchs verwiesen. Im RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ ist die Klassifizierung der Systeme und Anlagenteile aufgrund ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung festgelegt. Diese Systemklassifizierung ist als Ausgangsbasis auch für die Abbauphase 2 geeignet. Sie kann im Zuge des weiteren Abbaufortschritts mit den zur Verfügung stehenden Instrumentarien, die bereits in der Abbauphase 1 zur Anwendung gekommen sind, angepasst und fortgeschrieben werden.

Des Weiteren ist im RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ festgelegt, dass bisher sicherheitstechnisch und betrieblich erforderliche Anlagenteile nur unter der Voraussetzung stillgesetzt werden dürfen, dass:

- entweder die Aufgaben der stillzusetzenden Anlagenteile von anderen, neu errichteten oder geänderten Anlagenteilen übernommen werden oder
- der Abbau der Anlage so weit fortgeschritten ist, dass den stillzusetzenden Anlagenteilen keine sicherheitstechnischen Aufgaben und/oder betrieblichen Anforderungen mehr zukommen.

Dass Systeme und Anlagenteile in der zweiten Phase der Stilllegung und des Abbaus des KKB im erforderlichen Umfang verfügbar bleiben und nur nach vorherigem Nachweis der Zulässigkeit geändert, stillgesetzt oder abgebaut werden, wird somit durch bestehende geeignete betriebliche Regelungen gewährleistet.

Die Anlagenbeschreibung /A-1.2/ umfasst keine Darstellung zu konkreten Änderungen an den baulichen und systemtechnischen Anlagenteilen, deren Gestattung mit der 2. AG angestrebt wird. Die Planung und Umsetzung solcher Maßnahmen erfolgt entsprechend den Regelungen des RBHB Teil II, Kap. 1.6 „Verfahren bei Änderungen, Instandhaltungsmaßnahmen, Umstufung, Stillsetzung und beim Abbau von Anlagenteilen“ /S-7/ im Aufsichtsverfahren. In diesem Verfahren wird die Vereinbarkeit von Änderungen, Stillsetzungen und Abbaumaßnahmen mit den verbleibenden Schutzzielen „Begrenzung der Strahlenexposition“ und „Einschluss radioaktiver Stoffe“ vor deren Umsetzung im Einzelfall nachgewiesen.

In Bezug auf die Thematik der temporären Lagerung der radioaktiven Abfälle und Reststoffe im Überwachungsbereich verweisen wir auf die detaillierte Bewertung im Kapitel 12.5 des Gutachtens.

Die Betriebsorganisation zum Zeitpunkt der Wahrnehmung der Stilllegungsgenehmigung bewerten wir im Kapitel 14. Zu allen Fragen, die den Brandschutz und die Fluchtwegsituation betreffen, verweisen wir auf das Kapitel 9 des Gutachtens.

Es ist zu konstatieren, dass die bestehenden betrieblichen Regelungen im RBHB, insbesondere im Teil II, Kap. 1.6 /S-7/, einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen nach der Erweiterung des Geltungsbereichs des RBHB auf den Rahmen der 2. Abbaugenehmigung auch für erforderliche Änderungen an Restbetriebssystemen in der Abbauphase 2 geeignet sind. Bei Erfordernis können die entsprechenden betrieblichen Regelungen im RBHB jederzeit im Aufsichtsverfahren an veränderte Bedingungen des Abbaus angepasst werden. Insgesamt ist festzustellen, dass die das Restbetriebskonzept betreffenden Anforderungen des Abschnitts 6 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erfüllt werden.

8 Abbau der Anlage

Zusammenfassung

Das Abbaukonzept für die Phase 2 mit der Darstellung der Demontage und Zerlegung des RDB, des Biologischen Schildes, des unteren Teils des SHB und des BE-Lagerbeckens sowie weiterer Systeme und Anlagenteile ist nachvollziehbar strukturiert und schließt widerspruchsfrei an das mit der 1. SAG genehmigte Abbaukonzept an. Es beinhaltet alle wesentlichen Abbauschritte und -maßnahmen von Einrichtungen, Komponenten, Systemen und Gebäuden inklusive der gegenseitigen Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge, so dass nachfolgende Maßnahmen nicht erschwert werden. Die vorgesehenen Abbautätigkeiten können in sicherheitstechnisch zulässiger Weise unter Beachtung der einzuhaltenden Schutzziele durchgeführt werden. Die Einhaltung des Schutzziels zur Begrenzung der Exposition für das Personal wird durch die Planung und Umsetzung der entsprechenden Strahlenschutzmaßnahmen auf der Grundlage der vorhandenen betrieblichen Regelungen gewährleistet. Der Einschluss der radioaktiven Stoffe während des Abbaus des RDB, des SHB, des Biologischen Schildes und des BE-Lagerbeckens sowie weiterer Systeme und Anlagenteile wird maßgeblich durch die Hülle des Reaktorgebäudes in Verbindung mit der Funktion der noch erforderlichen Restbetriebssysteme, insbesondere der Lüftungsanlagen sichergestellt. Die zum Einsatz vorgesehenen fernbedienten Abbau- und Zerlege- sowie Dekontaminationstechniken sind für den Zweck geeignet.

Die schrittweise Vorgehensweise der spanabhebenden, fernhantierten Vorzerlegung des zylindrischen Teils des RDB in Einbaulage bewerten wir als realisierbar. Gleiches gilt für die fernhantierte spanabhebende Nachzerlegung der Ringsegmente und die Zerlegung der RDB-Kalotte sowie die Demontage der Standzarge. Die Demontage der noch vorhandenen Teile des SHB und des Biologischen Schildes in vier Schritten ist plausibel und nachvollziehbar; wir sehen aufgrund der technischen Gegebenheiten und unserer Erfahrungen aus anderen Projekten die Umsetzbarkeit als gegeben an. Diese Aussage gilt analog für die Demontage des Flutraumes, des Absatz- und des BE-Lagerbeckens. Im Hinblick auf die systematische Probenahme von Materialproben an nicht zugänglichen Gebäudefugen, bei denen eingedrungene Kontamination nicht ausgeschlossen werden kann, haben wir einen Auflagenvorschlag formuliert.

In Bezug auf das vorgelegte Rückzugskonzept kommen wir zu dem Ergebnis, dass das beabsichtigte Ziel der Entlassung der Anlage KKB aus der atom- und strahlenschutzrechtlichen Überwachung nach Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen zum Rückzug aus den Kontrollbereichsgebäuden und vom Betriebsgelände sowie zur geordneten Beseitigung der radioaktiven Abfälle und zur Entsorgung der radioaktiven Reststoffe unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erreicht werden kann.

8.1 Abbau des RDB, des Biologischen Schildes, des SHB sowie des Lagerbeckens und weiterer Strukturen

Sachverhalt

Entsprechend den Ausführungen der Antragstellerin in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ sei als Ziel vorgesehen, dass die Abbauphase 2 mit dem Nachweis der Freigabefähigkeit der baulichen Anlagen und des Betriebsgeländes sowie der in das Aufsichtsverfahren eingebundenen Entlassung der § 7-Anlage KKB aus der atomrechtlichen Überwachung ende. Dementsprechend umfasse die Abbauphase 2 alle Maßnahmen, die zur Erreichung des o. g. Zieles erforderlich und noch nicht durch die Abbauphase 1 abgedeckt sind. Dabei handele es sich um folgende wesentlichen Abbauschritte:

- Demontage, Zerlegung und Entsorgung des Reaktordruckbehälters
- Demontage, Zerlegung und Entsorgung des Biologischen Schildes
- Demontage, Zerlegung und Entsorgung der Reststrukturen des Sicherheitsbehälters, von Teilen des Lagerbeckens sowie des Flutraumes und des Absetzbeckens
- Demontage, Zerlegung und Entsorgung weiterer Strukturen zur Herstellung der Freigabefähigkeit von Gebäuden und des Geländes

In der nachfolgenden Abbildung 1 wird das Vorgehen veranschaulicht.

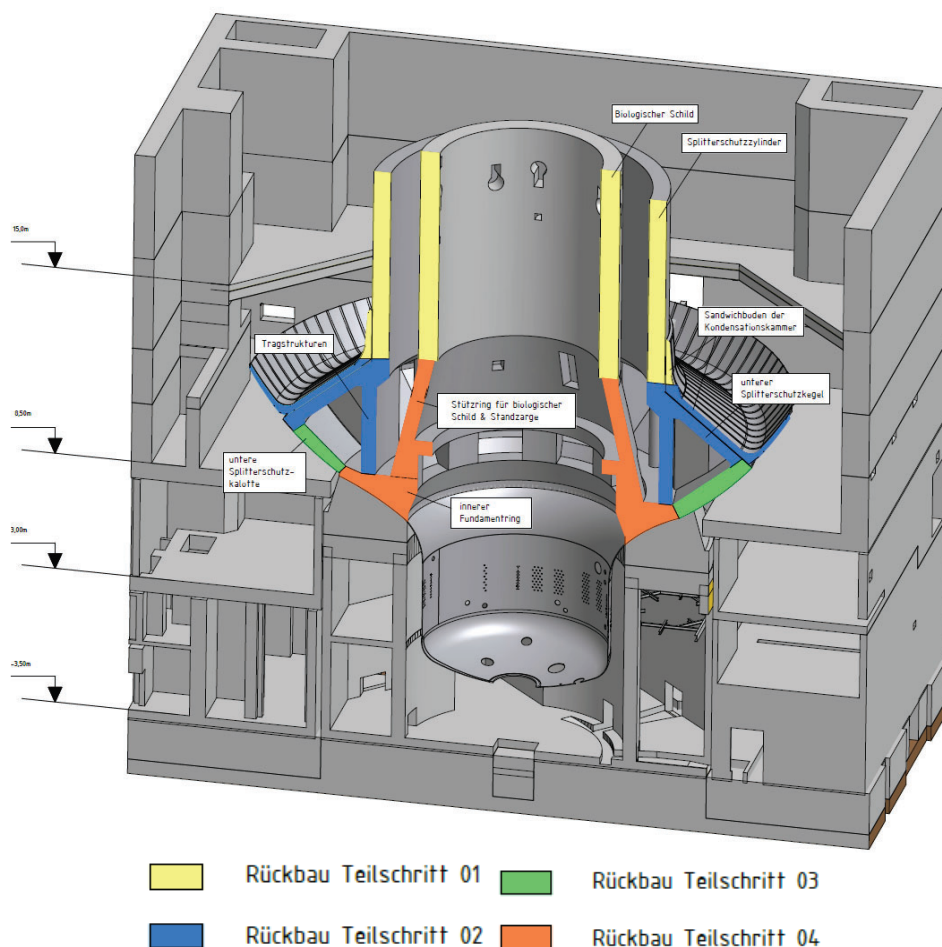


Abb. 1: Übersicht der SHB-Abbauschritte in der Abbauphase 2 (entnommen aus /A-1.3/)

Dabei könnten sich Abbaumaßnahmen der Phasen 1 und 2 zeitlich überlappen. Für die Abbauphase 2 würden die Randbedingungen fortgelten, die im Genehmigungsbescheid der 1. SAG /G-05/ festgelegt worden seien.

Über die in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ beschriebenen Maßnahmen hinaus würden in der Phase 2 weitere Abbautätigkeiten stattfinden, die zur Herstellung der Freigabefähigkeit der Gebäude erforderlich sind. Beispielhaft werden in U-II.1 die Demontage der letzten Restbetriebssysteme sowie Maßnahmen im Rahmen der Gebäudedekontamination genannt.

Die Antragstellerin plant, die Gebäudehülle der Kontrollbereiche bis zur Gebäudefreigabe als Barriere für den Einschluss möglicher radioaktiver Stoffe intakt zu halten. Sofern die Freigabe einzelner Einbauteile der Gebäudehülle (z. B. Dachklappen des Maschinenhauses, Fluchttüren o. ä.) nicht an der stehenden Struktur gelinge und eine Demontage erfolgen müsse, werde zuvor eine vorgelagerte Einhausung als Ersatzbarriere erstellt. Welche Maßnahmen für Ersatzbarrieren konkret zum Einsatz kommen, werde im Einzelfall im Zuge der Arbeitsplanung entsprechend den Regularien des RBHB, insbesondere gemäß Teil I, Kap. 3 und Kap. 4 sowie im Teil II, Kap. 1.6, im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren festgelegt. Damit würde sichergestellt, dass als übergeordnet einzuhaltende Kriterien keine für den Restbetrieb einschlägigen Schutzziele verletzt werden und keine unzulässigen Auswirkungen auf andere vorhandene Anlagenteile entstehen.

Des Weiteren würden sämtliche baulichen Strukturen sowie im Erdreich verlegte Systeme zurückgebaut, sofern dies für die Freigabefähigkeit des Betriebsgeländes und damit für die Entlassung der Anlage aus der atomrechtlichen Aufsicht erforderlich sei.

Die Antragstellerin führt in /A-1.3/ aus, dass die mit der 1. SAG genehmigten Umfänge einschließlich des RBHB mit den darin enthaltenen nachgeordneten Regelungen zum Restbetrieb, zum Strahlenschutz, zur Entsorgung und zur Betriebsorganisation auch für die Abbauphase 2 abdeckend seien. Durch die kontinuierliche Anpassung betrieblicher Regelungen an die Erfordernisse des Abbaus würde gewährleistet, dass das Betriebsreglement in seiner Gesamtheit den Voraussetzungen für die Abbauphase 2 lückenlos gerecht würde und damit für alle vorgesehenen Maßnahmen umfassend und hinreichend sei.

Abbau des RDB-Mantels und der Kalotte

Nach Darstellung der Antragstellerin in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ seien vor dem Abbau des RDB die RDB-Einbauten demontiert bzw. zerlegt, das Absetzbecken entleert (wasserfrei) und der Flutkompensator gezogen. Zum Abbau des RDB-Mantels sei die Installation von temporären Arbeitsplätzen im Bereich des Biologischen Schildes geplant, wozu mobile Luftfilteranlagen sowie Schneideinrichtungen mit Schneidgerät, Steuerständen und Beobachtungseinrichtungen gehörten. Im Absetzbecken und auf der Absetzposition des RDB-Deckels würden Nachzerlegeplätze installiert. Diese umfassten nach Erfordernis eine Einhausung, eine mobile Luftfilteranlage, eine Schneideinrichtung mit Schneidgerät, einen Steuerstand und Beobachtungseinrichtungen.

Entsprechend dem aktuellen Planungsstand sei eine spanabhebende, fernhantierte Vorzerlegung des zylindrischen Teils des RDB in Einbaulage mittels Kreissägen in horizontale Ringsegmente vorgesehen. Dabei würde das vorhandene Wasser zur radiologischen Abschirmung und zur

Schalldämpfung genutzt. Das Wasser solle schrittweise vor dem Beginn jedes horizontalen Schnittes abgesenkt werden, sodass die Zerlegung oberhalb des Wasserspiegels im trockenen Zustand stattfindet. Die vorzerlegten Ringsegmente würden anschließend unter Verwendung von Anschlagmitteln und Hebezeugen ausgehoben und auf den Nachzerlegeplatz – bestehend aus einem Zerlegegestell mit Drehtisch und einem an einer Lineareinheit befestigten Bandsägemodul – in das Flutraum-/Absetzbecken transportiert. Hier solle die fernhantierte spanabhebende Nachzerlegung der Ringsegmente durch vertikale und horizontale Bandsägeschnitte erfolgen. Anschließend sei die Übergabe der nachzerlegten Teile an die Entsorgung gemäß den Regelungen des RBHB Teil I, Kap. 9 RAO vorgesehen.

Das gewählte Zerlegeverfahren für den RDB-Mantel garantiere ein Minimum an Sekundärabfällen (z. B. Sägeblätter).

Die Zerlegung der RDB-Kalotte solle durch ein spanabhebendes Schneidverfahren auf einem Nachzerlegeplatz stattfinden, nachdem die Kalotte aus der Einbaulage gelöst und zum Nachzerlegeplatz transportiert worden sei. Für die Nachzerlegung würde nach aktuellen Planungen das oben beschriebene Zerlegegestell mit einem Drehtisch sowie ein an einer Lineareinheit befestigtes Bandsägemodul verwendet werden. Dabei sei ebenfalls eine fernhantierte Bearbeitung auf dem Nachzerlegeplatz im Flutraum-/Absetzbecken vorgesehen.

Anschließend erfolge die Übergabe der Zerleteile an die Entsorgung gemäß den Regelungen der RAO.

Die Standzarge würde direkt nach der Zerlegung der Kalotte abgebaut.

Abbau der noch vorhandenen Teile des oberen SHB und des Biologischen Schildes

Die Antragstellerin beabsichtigt gemäß der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/, die verbliebenen Teile des oberen SHB einschließlich des Biologischen Schildes unter Nutzung vorhandener Transportwege und Hebezeuge in vier Hauptschritten abzubauen. Dabei würden relevante Zwischenzustände vorab baustatisch bewertet und bei Erfordernis Abfang-/Verstärkungsmaßnahmen umgesetzt.

- **Schritt 1:** Abbau des Innenzylinders (Splitterschutzzyliner) parallel mit dem Biologischen Schild
In diesem Schritt sollen zunächst der Innenzylinder, bestehend aus dem Splitterschutzbeton sowie der als Kondensationskammerwandung dienenden Blechauskleidung demontiert werden. Die im Verbund herausgetrennten Segmente könnten mit einem geeigneten Hebezeug (z. B. Rundlaufkran an der Decke unterhalb des Flutraums) auf den in Abbauphase 1 eingerichteten Transportweg auf der Ebene +26 m befördert und zur weiteren Behandlung oder der Stau-/Pufferlagerung transportiert werden. Alternativ könne zuvor die metallische Innenauskleidung demontiert werden.
- Der Rückbau des zweischalig aufgebauten Biologischen Schildes solle sukzessive nachlaufend zum Innenzylinder stattfinden. Teile der mineralischen als auch metallischen Struktur seien vermutlich aktiviert. Vorzugsweise würden auch hier unter Berücksichtigung radiologisch erforderlicher Schutzmaßnahmen größere Blöcke herausgetrennt und abtransportiert, wobei für größere Segmente des Biologischen Schildes alternativ zum Rundlaufkran auch der Reaktorgebäudekran UQ01 verwendet werden könne. Der Abtransport könne dann entweder über die Beckenflurebene

+42,40 m und den großen Montageschacht oder über eine im SHB-Sumpf herzustellende Öffnung zur Ebene -3,50 m erfolgen.

- *Schritt 2:* Abbau des Bodens der Kondensationskammer
Vorlaufend zum Splitterschutzbeton des unteren Kegels werde die Sandwichkonstruktion aus Stahlprofilen, die zur Verstärkung am Boden der Kondensationskammer eingebaut worden war, zurückgebaut. Die darunter liegende Blechauskleidung könne entweder parallel mit demontiert oder gemeinsam mit dem Splitterschutzbeton ausgebaut werden. Anschließend würden sowohl die ringförmig im unteren Ringraum angeordneten Stahl-/Stahlbetonstützen als auch Wandabschnitte rückgebaut, die zuvor den Splitterschutzzyylinder gestützt haben. Demontierte Bauteile könnten entweder mit Hilfe des Rundlaufkranes abtransportiert oder demontagenah in Transportmulden gestellt und abgefahren werden.
- *Schritt 3:* Abbau der Seitenwände des unteren Ringraums
Der Abbau der Seitenwände des unteren Ringraums umfasse den innenliegenden Splitterschutzbeton, die Druckschale sowie die außenliegende Dichthaut (Liner). Für die Zerlegung des Splitterschutzbetons mit Druckhülle und Lining seien verschiedene Varianten möglich. Die Zerlegung könne von innen mit dem Splitterschutzbeton oder von außen mit dem Lining beginnen. Optional sei es ggf. auch möglich, den Splitterschutzbeton mit der Druckschale gemeinsam zu zerlegen. Für den Transport der Segmente könne z. B. der vorstehend genannte Rundlaufkran genutzt werden.
- *Schritt 4:* Abbau des Stützringes für den Biologischen Schild und des inneren Fundamentringes
Zunächst solle der Stützring aus Stahlbeton, der zuvor das aufgehende biologische Schild (ab ca. +14,50 m) und die Standzarge (ca. +10,90 m) getragen habe, bis auf die Höhe ca. +9,05 m abgebaut werden. Der darunter befindliche innere Fundamentring aus Stahlbeton lagere – getrennt durch das Druckschalenblech – auf dem äußeren Fundamentring. Durch radiologische Untersuchungen sei festzulegen, ob eine Freigabe an der stehenden Struktur möglich ist und damit der Abbau zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Gebäudeabbruch erfolgen kann. Sofern die radiologischen Randbedingungen oder die baustatischen Belange der lastweiterleitenden Bauteile durch Schwächungen im fortlaufenden Gebäudefreigabeprozess dieses Vorgehen nicht erlauben, erfolge der Rückbau sowohl der Stahlbetonstrukturen des inneren Fundamentringes als auch des Druckschalenbleches in geeigneter Weise.

Abbau des SHB-Sumpfes und der Dichthaut (Lining) im Bereich um den SHB-Sumpf

Der SHB-Sumpf bestehe aus der Druckschale beginnend unter der Einspannstelle zwischen dem inneren und äußeren Fundamentring. Laut der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ sei die Demontage prinzipiell von unten nach oben geplant, wobei diese abhängig von den nachzuweisenden statischen Bauzuständen zwischen bzw. parallel zu den Abbauschritten der oberen Teile des SHB stattfinden solle.

Ab der Einspannstelle der Druckschale zwischen dem inneren und äußeren Fundamentring würden die Liningbleche um die Raumbereiche des SHB-Sumpfes sowie die Räume des Schnellabschaltanks geführt.

Die vertikal verlaufenden Liningbleche seien überwiegend von der Außenseite zugänglich und könnten demontiert werden. Teilbereiche der Bleche seien jedoch beidseitig von Stahlbetonstrukturen

eingefasst. In diesen Bereichen sei zu prüfen, ob der Nachweis der Freigabefähigkeit an der stehenden Struktur möglich ist. Sofern dies nicht gelinge, seien vorlaufend in erforderlichem Umfang die Stahlbetonwände abzubauen.

Am Fußpunkt der vertikal verlaufenden Liningbleche seien diese mit den horizontalen Liningblechen auf der Kote ca. -3,0 m verbunden. Auch diese Bleche seien durch einen ca. 50 cm starken bewehrten Aufbeton verdeckt und nicht zugänglich. Mittig unter dem SHB befinde sich zudem ein in die Sohle eingelassener Sumpf, der ebenfalls von den Liningblechen umschlossen würde. Für den unteren Liningabschluss würde ein Nachweis an der stehenden Struktur angestrebt. Sollte dieser Nachweis nicht gelingen, so ist abermals vorbereitend ein Abbau von tragenden Strukturen im erforderlichen Umfang durchzuführen.

Abbau des Brennelementlagerbeckens, des Absatzbeckens und des Flutraums

Voraussetzung für den Abbau des Brennelementlagerbeckens sei, dass sämtliche Tätigkeiten, für die das Lagerbecken genutzt werden sollte, abgeschlossen seien (u. a. Zerlegung und Aufbewahrung von Komponenten der RDB-Einbauten). Zunächst würden die noch vorhandenen Lagerbeckeneinbauten demontiert. Spätestens nach Abschluss der Demontage der Lagerbeckeneinbauten würde die Wasserfreiheit hergestellt und schließlich mit dem Abbau der Lagerbeckenauskleidung, Randwinkel und Anschweißteile begonnen. Dabei würden auch die Einzelfelder zur Anbindung an das Leckageerkennungssystem der Auskleidung demontiert. Der Aufbau der Auskleidung und der Stahlteile ist in der folgenden Abbildung, die der Antragsunterlage /A-1.3/ entnommen wurde, dargestellt.

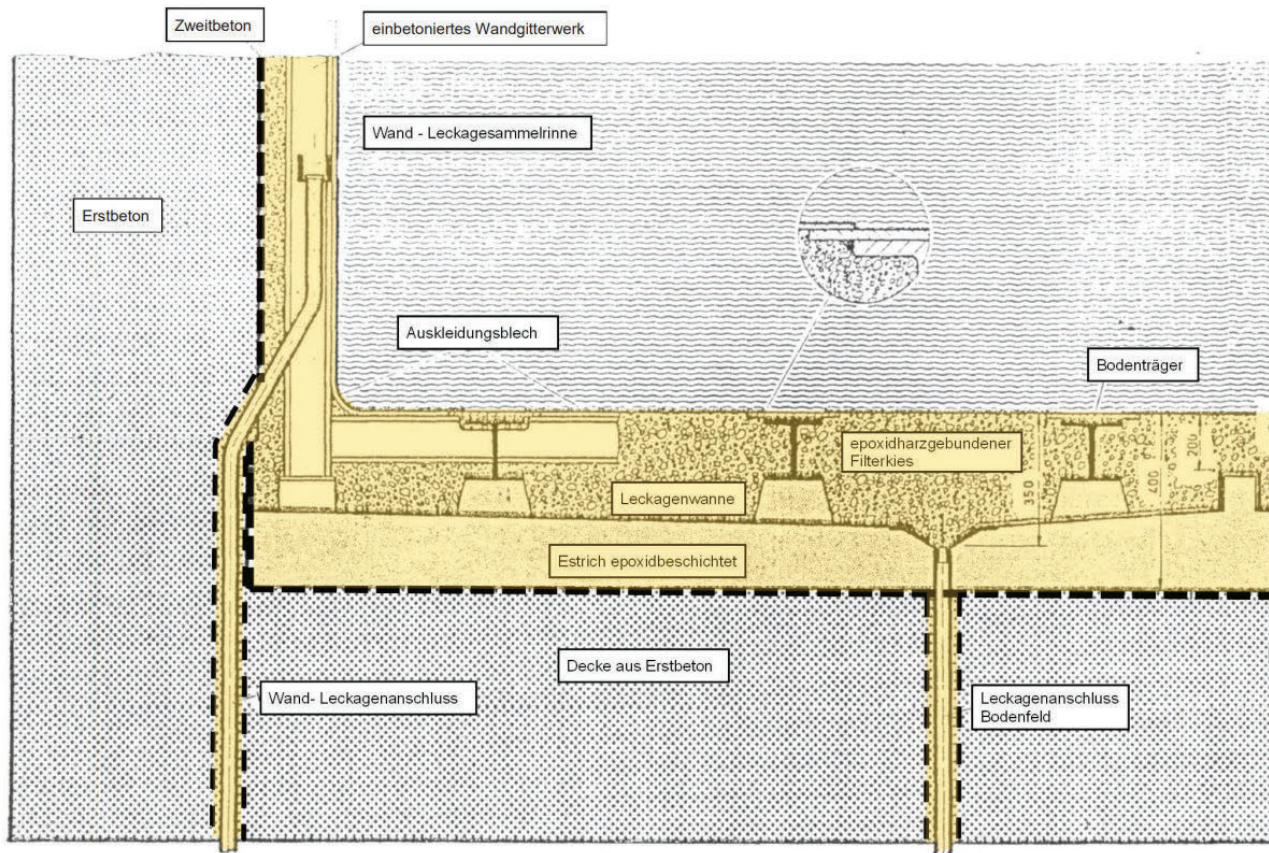


Abb. 2: Prinzipdarstellung des geplanten Rückbauumfangs, sofern der Erstbeton an stehender Struktur freigebefähig ist (entnommen aus /A-1.3/)

Anschließend erfolge der Abbau der in einem Zweitbeton eingebetteten Halte- und Stahlträgerkonstruktion hinter und unter der BE-Lagerbeckenauskleidung. Im Bodenbereich würde der Gefälleestrich abgebrochen.

Die den tragenden Erstbeton durchdringenden Einbauteile würden in geeigneter Weise ausgebaut. Die tragenden Baustrukturen sollen nach jetziger Planung an der stehenden Struktur freigemessen und später abgebrochen werden. Sofern dies aus radiologischen Gründen nicht möglich sei, würde auch der tragende Erstbeton vor der Gebäudefreigabe rückgebaut.

Nach Abschluss der Arbeiten im Absetzbecken und Flutraum (z. B. Zerlegung des RDB) könne mit dem Abbau des Absetzbeckens und des Flutraums begonnen werden. Da der Aufbau dieser Bereiche vergleichbar mit dem des Lagerbeckens sei, würden die Abbautätigkeiten analog stattfinden.

Eine fernhantierte Zerlegung des BE-Lagerbeckens sowie des Absetzbeckens sei derzeit nicht geplant. Sofern die radiologischen Gegebenheiten nach der Reinigung der Beckenauskleidungen eine andere Bewertung ergäben oder es sich aus Gründen der Arbeitssicherheit/Wirtschaftlichkeit als sinnvoll darstelle, sei die fernhantierte bzw. semi-fernhantierte Zerlegung eine Option.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß § 19b Abs. 1 AtVfV /K-1.5/ müssen die Unterlagen, die einem erstmaligen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG /K-1.1/ beizufügen sind, Angaben zu den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung oder dem Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen enthalten. Bei dem vorliegenden Antrag für die 2. AG handelt es sich um eine Ergänzung des Antrages für die 1. SAG betreffend den Abbau des RDB, des Biologischen Schildes, von Teilen des SHB, des Absetz- und Lagerbeckens sowie des Flutraumes und weiterer Anlagenteile. Entsprechend den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ Abschnitt 6 ist für die abzubauenen Komponenten und Systeme ein Abbaukonzept vorzulegen.

Gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens Ziffer 3.4 c) /K-2.3/ ist mit den Antragsunterlagen der Nachweis zu führen, dass durch die beantragte Maßnahme spätere Abbaumaßnahmen nicht erschwert werden.

Die Ziffer 3.4 e) und d) des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ sowie der Abschnitt 7.2 Absatz 2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ beinhalten die Vorgabe, dass die zur Anwendung vorgesehenen Stilllegungs- und Abbautechniken wie z. B. Dekontaminationsverfahren, Zerlegetechniken, fernbediente Abbautechniken und erforderliche Hilfseinrichtungen sowie neue und zu ändernde Systeme zu beschreiben sind.

Entsprechend dem Abschnitt 7.2 Absatz 1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ sind als Ziele der Abbauplanung die sichere Durchführung der Arbeiten, der Einschluss der in der Anlage befindlichen radioaktiven Stoffe sowie die Minimierung der Exposition von Betriebspersonal und Umgebung auf ein vernünftigerweise erreichbares Maß zu beachten.

Der Abbau ist dementsprechend so zu planen, dass die Schutzziele (Begrenzung der Strahlenexposition für das Personal und die Umgebung sowie der Einschluss der radioaktiven Stoffe) eingehalten und die hierfür erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen und Systeme in ihrer Funktion und Verfügbarkeit nicht beeinträchtigt werden.

Der Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen hat gemäß Abschnitt 7.2 Absatz 1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ in sinnvollen Teilschritten zu erfolgen. Bei der Planung der Abbaumaßnahmen in sinnvolle Einzelschritte und bei ihrer Durchführung ist gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ Abschnitt 6 Absatz 2 und Abschnitt 7.2 Absatz 1 zu gewährleisten, dass hierbei

- die gegenseitigen Abhängigkeiten und die voraussichtliche Abfolge unter Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen,
- die Transport- und Lagerlogistik sowie
- die Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme berücksichtigt werden.

Die ESK-Leitlinien formulieren im Abschnitt 7.2 Absatz 2 /K-3.1/ die Vorgabe, dass für den Abbau grundsätzlich bewährte Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationstechniken einzusetzen sind, die im

Hinblick auf eine Minimierung der Sekundärabfälle und der Exposition des Personals optimiert sind. Neue Techniken sind vor dem Einsatz zu erproben und zu qualifizieren (z. B. in „Kaltversuchen“).

Gemäß den Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung, Abschnitt 7.2, Absatz 3 /K-3.1/ ist für die Abbaumaßnahmen ein geeignetes Arbeitserlaubnisverfahren für die Durchführung von Arbeiten festzulegen.

Entsprechend den Vorgaben der ESK-Leitlinien zur Stilllegung, Abschnitt 7.2, Absatz 4 /K-3.1/, sind die Strahlenschutzmaßnahmen an die geänderten Rahmenbedingungen des Abbaus anzupassen (z. B. Einsatz von Abschirmvorrichtungen, Einrichtung zur fernhantierten Demontage, Begrenzung von Aufenthaltszeiten des Personals).

Ausgehend von den oben aufgeführten Bewertungsmaßstäben haben wir geprüft, ob

- die Unterlagen zum vorliegenden Antrag /A-1.1/ nach § 7 Abs. 3 AtG /K-1.1/ in Bezug auf die geplanten Maßnahmen in der Abbauphase 2 des KKB in Verbindung mit den zur 1. SAG vorgelegten Unterlagen die nach § 19b AtVfV /K-1.5/ erforderlichen Angaben zu den insgesamt geplanten Abbaumaßnahmen enthalten,
- in Übereinstimmung mit Ziffer 3.4 c) des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ der Nachweis vorliegt, dass durch die beantragten Abbaumaßnahmen die nachfolgenden Maßnahmen nicht erschwert werden und in Verbindung mit den in der Abbauphase 1 genehmigten und bisher umgesetzten Maßnahmen durch die in Phase 2 beantragten Maßnahmen das Stilllegungsziel erreicht werden kann,
- bei der Planung und Umsetzung der Abbautätigkeiten gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ der jeweilige Anlagenzustand einschließlich der Transport- und Lagerlogistik und der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen sowie die Rückwirkungsfreiheit der Maßnahmen auf die noch benötigten Systeme berücksichtigt werden,
- die beantragten Abbaumaßnahmen gemäß Abschnitt 6 Absatz 2 und Abschnitt 7.2 Absatz 1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ in sinnvolle Schritte untergliedert wurden,
- gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ die Anwendung eines geeigneten Arbeitserlaubnisverfahrens für die praktische Abwicklung der Abbautätigkeiten vorgesehen ist,
- während des Abbaus die sichere Durchführung der Arbeiten unter Einhaltung der Schutzziele sichergestellt wird,
- bewährte Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationstechniken zum Einsatz kommen sollen und diese sowie neue und zu ändernde Systeme beschrieben werden,
- die Strahlenschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des § 8 StrlSchG /K-1.2/ an die geänderten Rahmenbedingungen des Abbaus angepasst werden,
- das im Betriebsreglement festgelegte Abbauantragsverfahren diesbezüglich geeignet ist und die o. g. Aspekte hinsichtlich Art und Umfang hinreichend berücksichtigt,

und damit die gemäß den oben genannten Bewertungsmaßstäben an das Abbaukonzept zu stellenden Anforderungen erfüllt werden.

Bewertung

Konzeptionelle Aspekte

Die in der Abbauphase 2 des KKB geplanten Maßnahmen basieren auf einem Konzept, das strukturiert in mehrere einzelne Abbauschritte gegliedert ist, nahtlos an die Abbauphase 1 anschließt und das mit der 1. SAG /G-05/ genehmigte Abbaukonzept fortschreibt. Das Abbaukonzept für die Abbauphase 2 ist in der in den Antragsunterlagen beschriebenen Darstellungstiefe in Bezug auf bestehende technische Abhängigkeiten plausibel und nachvollziehbar. Es steht nicht im Widerspruch zum mit der 1. SAG genehmigten Abbaukonzept. Das Konzept beinhaltet alle wesentlichen Abbauschritte und -maßnahmen von Einrichtungen und Gebäuden inklusive der gegenseitigen Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge, so dass nachfolgende Maßnahmen, insbesondere jene, die der späteren Entlassung des Standortes aus der atomrechtlichen Aufsicht dienen, nicht erschwert werden.

Die in der Phase 2 vorgesehenen Abbautätigkeiten können in sicherheitstechnisch zulässiger Weise unter Beachtung der einzuhaltenden Schutzziele durchgeführt werden, so dass das Stilllegungsziel insgesamt erreicht wird. Die Einhaltung des Schutzziels zur Begrenzung der Exposition für das Personal wird durch die Planung und Umsetzung der entsprechenden Strahlenschutzmaßnahmen auf der Grundlage der vorhandenen betrieblichen Regelungen gemäß RBHB Teil I, Kap. 4 SSO /S-19/ und nachgelagerter Strahlenschutzanweisungen gewährleistet. In Abhängigkeit von den radiologischen Bedingungen vor Ort für die einzelnen Abbauschritte wird bei Erfordernis das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS-2 Richtlinie /K-2.6/ zur Anwendung kommen. Darüber wird im Aufsichtsverfahren zu entscheiden sein. Der Einschluss der radioaktiven Stoffe während des Abbaus des RDB, des SHB, des Biologischen Schildes und des BE-Lagerbeckens wird maßgeblich durch die Hülle des Reaktorgebäudes in Verbindung mit der Funktion der noch erforderlichen Restbetriebssysteme, insbesondere der Lüftungsanlagen sichergestellt. Sofern im weiteren Verlauf des Abbaus das Erfordernis besteht, Restbetriebssysteme, deren Funktion noch benötigt wird, zu demonstrieren, sind entsprechende Ersatzsysteme, z. B. in Form einer externen Lüftungsanlage, durch die Antragstellerin zu installieren. Die Antragstellerin sieht derartige Ersatzsysteme explizit vor; über die entsprechenden Details wird nach Vorlage entsprechender Änderungsanträge im Aufsichtsverfahren entschieden. Mit den hier beschriebenen Maßnahmen wird die Erfüllung der Schutzziele insgesamt gewährleistet.

Im Rahmen der Detailplanung der einzelnen Abbaumaßnahmen für die verschiedenen Komponenten und Systeme, die im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren im Zuge der diesbezüglichen Abbauanzeige durchgeführt, anschließend behördlich geprüft und bewertet wird, werden alle sicherheitstechnisch relevanten Aspekte hinsichtlich der Rückwirkungsfreiheit auf noch erforderliche Systeme, die Transport- und Lagerlogistik und die Verfügbarkeit erforderlicher Einrichtungen sowie die Anforderungen des Strahlenschutzes, des Arbeits- und Brandschutzes, der Standsicherheit sowie der späteren Entsorgung betrachtet.

Die in den Antragsunterlagen zur 2. AG beschriebenen und in der Abbauphase 2 zum Einsatz vorgesehenen fernbedienten Abbau- und Zerlegetechniken sind uns aus der Abbauphase 1 und aus anderen kerntechnischen Rückbauprojekten bekannt; wir bewerten sie für den Zweck als geeignet.

Welche Abbau- und Zerlegeverfahren für die verschiedenen Komponenten, die aus unterschiedlichen Werkstoffen (u. a. Beton, Metall) bestehen, konkret zum Einsatz kommen sollen, geht aus den Antragsunterlagen nicht hervor. Zur Verfügung stehen unterschiedliche mechanische (z. B. Kreissägen, Nibbler, Seilsägen) und thermische Verfahren (z. B. thermisches Brennschneiden, Plasmaschneiden), deren Eignung bereits im Rahmen der 1. SAG bewertet worden ist. Aufgrund des Einsatzes der verschiedenen mechanischen Verfahren in der Abbauphase 1 liegen umfangreiche Betriebserfahrungen dazu vor; für die thermischen Verfahren, die in der Abbauphase noch nicht zur Anwendung gekommen sind, existieren Erfahrungen und Eignungsnachweise aus anderen kern-technischen Abbauprojekten (z. B. Kernkraftwerke Würgassen, Stade, Greifswald). Welches Zerlegeverfahren für welche Komponente angewendet werden wird, darüber ist im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren nach Vorlage der detaillierten Abbauanzeigen zu entscheiden. Auf diese Weise können die Vorgaben des Abschnitts 7.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erfüllt werden.

Die in den Antragsunterlagen dargestellten Tätigkeiten zur ggf. notwendigen Anpassung des Restbetriebs und zum Abbau von Anlagenteilen (RDB, Biologischer Schild, noch vorhandene Teile des SHB, BE-Lager- und Absetzbecken, Flutraum) entsprechend den im Betriebsreglement (RBHB und diesbezügliche Anweisungen) verankerten Prozessen decken den gesamten Zeitraum bis zum Ende des nuklearen Abbaus vollständig ab. Dadurch wird der entsprechenden Forderung gemäß § 19 b Abs. 1 AtVfV /K-1.5/ sowie Abschnitt 6 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ nach einem Abbaukonzept mit der Darstellung der insgesamt geplanten Maßnahmen bei einem Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG /K-1.1/ Rechnung getragen. Die Vorgabe gemäß Abschnitt 6 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, nach der im Abbaukonzept die voraussichtliche zeitliche Abfolge der Abbauschritte und der Abbaumaßnahmen von Einrichtungen einschließlich der gegenseitigen Abhängigkeiten zu beschreiben sind, wird durch die Darstellung in den beiden o. a. Antragsunterlagen /A-1.2/ und /A-1.3/ erfüllt.

Somit wird Ziffer 3.4 e) des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ durch die Darstellung in den Antragsunterlagen /A-1.3/ und /A-1.2/ erfüllt. Sofern neue Techniken zur Anwendung kommen sollen, wird deren Anwendung und vorherige Erprobung sowie Qualifizierung durch die Regelungen des im RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ verankerten Änderungsverfahrens sichergestellt.

In Bezug auf die Abbaureihenfolge der zu demontierenden Anlagenteile ist das Konzept /A-1.3/ der Antragstellerin insgesamt nachvollziehbar. Die in der Antragsunterlage /A-1.3/ beschriebenen einzelnen Abbauschritte für den RDB, die noch vorhandenen Teile des SHB mit dem Biologischen Schild sowie das BE-Lagerbecken, das Absetzbecken und den Flutraum, die nachfolgend im Detail bewertet werden, bauen aufeinander auf. Sie werden entsprechend den Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung, Abschnitt 6, Absatz 2, und Abschnitt 7.2, Absatz 1 /K-3.1/ in sinnvolle Schritte untergliedert. Im Gesamtablauf sind keine unzulässigen Beeinflussungen nachfolgender Abbaumaßnahmen und Tätigkeiten erkennbar. Demzufolge wird im Abbaukonzept /A-1.3/ aufgezeigt, dass in Übereinstimmung mit dem Stilllegungsleitfaden Ziffer 3.4 c) /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung Abschnitt 6 /K-3.1/ durch die beantragten Demontagetätigkeiten weitere Maßnahmen im Hinblick auf das insgesamt zu erreichende Stilllegungsziel nicht erschwert werden. Die Fragestellungen, die die spätere Freigabe des Betriebsgeländes und die daran anschließende Entlassung des Standortes aus der atomrechtlichen Aufsicht betreffen, bewerten wir im Kapitel 8.2 zum Rückzugskonzept.

Durch vorhandene Regelungen im RBHB, insbesondere in der IHAO, Teil I, Kap. 3 /S-8/ und der Änderungsordnung Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ wird im Rahmen der Abbauplanung und der späteren Umsetzung die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf noch erforderliche Restbetriebssysteme im aufsichtlichen Verfahren geprüft und sichergestellt. Die Regelungen werden bereits seit Inkraftsetzung des RBHB Ende 2019 in der Abbauphase 1 angewendet. Sie haben sich in der Praxis bewährt und sind grundsätzlich auch für die Demontagetätigkeiten in der Abbauphase 2 geeignet. Das formale Verfahren zum Abbau von Anlagenteilen ist in der atomrechtlichen Aufsicht im RBHB, Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ geregelt. Damit wird gewährleistet, dass alle Abbautätigkeiten im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens entsprechend den Regularien des RBHB unter Einbeziehung von Aufsichtsbehörde und Sachverständigen stattfinden. Die Forderung der ESK-Leitlinien zur Stilllegung, Abschnitt 7.3, Absatz 3 /K-3.1/ zum Arbeitserlaubnisverfahren wird somit erfüllt.

Die Prozesse für die Entsorgung der bei den in der Phase 2 geplanten Abbauschritten anfallenden radioaktiven Reststoffe sind im Betriebsreglement, insbesondere im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO sowie nachgeordneten Anweisungen, definiert. Welche Umfänge freigabefähig sind und ob eine Freigabe bestimmter Gebäudeteile an der stehenden Struktur möglich ist, wird auf der Basis radiologischer Messungen anhand von Probenahmen im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren zu entscheiden sein. Zu weiteren Details dieser Thematik verweisen wir auf das Kapitel 12 dieses Gutachtens.

Sofern die Notwendigkeit besteht, kann das RBHB im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren nach Erteilung der 2. AG weiter modifiziert und an die Erfordernisse des Abbaus angepasst werden. Auf diese Weise werden die entsprechenden Anforderungen gemäß Abschnitt 7.2 Absatz 1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erfüllt.

Abbau des RDB-Mantels und der RDB-Kalotte

Das von der Antragstellerin in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ beschriebene Konzept zur Zerlegung des zylindrischen Teils des RDB und der RDB-Kalotte erfüllt die Vorgaben der ESK-Leitlinien Abschnitte 6 und 7.2 /K-3.1/. Die beschriebene, schrittweise Vorgehensweise der spanabhebenden, fernhantierten Vorzerlegung des zylindrischen Teils des RDB in Einbaulage mittels Kreissägen in horizontale Ringsegmente ist uns aus anderen Abbauprojekten bekannt. Wir bewerten sie aufgrund unserer Kenntnisse aus anderen Stilllegungs- und Abbauprojekten sowie unserer Erfahrungen aus dem Aufsichtsverfahren in der Abbauphase 1 unter den vorhandenen räumlichen, radiologischen und verfahrenstechnischen Randbedingungen im KKB als realisierbar. Gleiches gilt für die fernhantierte spanabhebende Nachzerlegung der Ringsegmente durch vertikale und horizontale Bandsägeschnitte auf einem Nachzerlegplatz und die Zerlegung der RDB-Kalotte sowie die Demontage der Standzarge.

Die vorliegenden radiologischen Daten zur Aktivierung und Kontamination des RDB, die im Fachbericht U-1.2 /S-25/ aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG dokumentiert sind, und die Erfahrungen aus anderen Abbauprojekten (z. B. KWW, KGR) stützen die Planung, dass der Transport und die nachfolgende Zerlegung der RDB-Ringsegmente nicht unter Wasser, sondern trocken durchgeführt werden können. Im Rahmen der Detailplanung im späteren Aufsichtsverfahren unter Berücksichtigung aktueller radiologischer Messwerte sind bei Erfordernis Anpassungen hinsichtlich der Durchführung der Tätigkeiten und der Festlegung zielgerichteter Strahlenschutzmaßnahmen jederzeit möglich. Der Einsatz der geplanten mechanischen Zerlegeverfahren (Kreis- und Bandsägen)

hat gegenüber thermischen Verfahren den Vorteil, dass weniger radioaktive Aerosole entstehen. Verbunden mit dem Einsatz fernhantierter Zerlegetechniken, der Vorhaltung eines Wasserreservoirs im RDB zu Abschirmzwecken, mobiler Luftfilteranlagen sowie bei Bedarf durch weitere im Aufsichtsverfahren festzulegende Strahlenschutzmaßnahmen wird sichergestellt, dass die Vorgaben gemäß § 8 StrlSchG /K-1.2/ eingehalten werden.

Die konkreten Details des Abbaus des RDB, der Kalotte und der Standzarge mit den spezifischen Auswirkungen auf die Standsicherheit, den Brandschutz, die Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen (d. h. hier das Gebäude), die Transport- und Lagerlogistik und die Verfügbarkeit erforderlicher Einrichtungen können erst auf Basis des entsprechenden Antrags gemäß RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren geprüft und bewertet werden.

Aufgrund der vorhandenen Aktivierung ist zu erwarten, dass der überwiegende Teil der bei der Zerlegung des RDB und der RDB-Kalotte anfallenden Schnittstücke einschließlich der in begrenzter Menge anfallenden Sekundärabfälle (Späne, Sägeblätter) als radioaktiver Abfall entsorgt werden muss. Zu den Details in Bezug auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle verweisen wir auf das Kapitel 12.4 dieses Gutachtens.

Abbau der noch vorhandenen Teile des oberen SHB und des Biologischen Schildes

Die von der Antragstellerin beabsichtigte Demontage der noch vorhandenen Teile des SHB und des Biologischen Schildes in den vier Schritten

- Abbau des Innenzylinders (Splitterschutzzyylinder) parallel mit dem Biologischen Schild
- Abbau des Bodens der Kondensationskammer
- Abbau der Seitenwände des unteren Ringraums
- Abbau des Stützringes für den Biologischen Schild und des inneren Fundamentringes

unter Verwendung der Transportwege und Hebezeuge (z.B. UQ01) entsprechend der Darstellung in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ erfüllt die Anforderungen an ein Abbaukonzept gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ Abschnitt 6. Das beschriebene schrittweise Vorgehen ist nachvollziehbar. Wir bewerten es unter den gegebenen Randbedingungen im KKB – u. a. Transportwege, Hebezeuge, Stau- und Pufferlagerflächen, radiologische Situation insgesamt – als umsetzbar. Es ist nicht erkennbar, dass durch die geplanten Demontagetätigkeiten am SHB und am Biologischen Schild nachfolgende Abbaumaßnahmen erschwert werden. Der Zusammenhang mit dem Abbau des SHB-Sumpfes wird von der Antragstellerin im Fachbericht U-II.1 /A-1.13/ berücksichtigt.

Abbau des SHB-Sumpfes und der Dichthaut (Lining) im Bereich um den SHB-Sumpf

Die von der Antragstellerin in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ erläuterte Vorgehensweise beim Abbau des SHB-Sumpfes sowie der Dichthaut (Lining) erfüllt die Anforderungen an ein Abbaukonzept gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ Abschnitt 6. Die Demontage des SHB-Sumpfes, einer Druckschale als Stahlkonstruktion, die zwischen dem inneren und äußeren Fundamentring befestigt ist, wird prinzipiell schrittweise von unten nach oben durchgeführt. Relevant ist bei dieser geplanten Vorgehensweise, dass die diesbezüglichen baustatischen Nachweise eingehalten

werden. Bei Erfordernis sind ggf. zusätzliche Stütz- und Sicherungsmaßnahmen umzusetzen. Hierüber wird im Aufsichtsverfahren nach Vorlage der entsprechenden Abbauanzeige entschieden.

Da wo die Zugänglichkeit gegeben ist, werden die vertikal verlaufenden Liningbleche von der Außenseite abgebaut. Diese Art des Vorgehens ist unter den gegebenen räumlichen und radiologischen Bedingungen sicherheitsgerichtet; wir bewerten sie unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen aus anderen Abbauprojekten als realisierbar.

Welche Abbau- und Zerlegeverfahren für die verschiedenen Komponenten SHB-Sumpf und Lining konkret zum Einsatz kommen sollen, wird in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ nicht beschrieben. Zur Verfügung stehen die bereits oben genannten mechanischen und thermischen Verfahren, deren Eignung bereits im Rahmen der 1. SAG bewertet worden ist. Da die Randbedingungen der 1. SAG auch in der Abbauphase 2 weiter gelten sollen, wozu auch die Zerlegeverfahren gehören, bestehen keine Einwände gegen die o. a. Verfahren. Welches Zerlegeverfahren für welche Komponente angewendet werden wird, darüber ist im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren nach Vorlage der detaillierten Abbauanzeigen zu entscheiden. Im Aufsichtsverfahren wird ebenfalls geprüft, dass unzulässige Rückwirkungen auf sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen vermieden, die Transport- und Lagerlogistik und die Verfügbarkeit erforderlicher Einrichtungen sowie die Anforderungen des Strahlenschutzes, des Arbeits- und Brandschutzes sowie der Standsicherheit berücksichtigt werden. Auf diese Weise können die Vorgaben des Abschnitts 7.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erfüllt werden.

Basierend auf den Erfahrungen aus anderen kerntechnischen Abbauprojekten ist im Zuge des Abbaus bestimmter Systeme oder Komponenten (z. B. SHB-Sumpf, BE-Lagerbecken) mit eingedrungener Kontamination, z. B. in Gebäudefugen oder anderen verdeckten Bereichen zu rechnen. Es ist nicht auszuschließen, dass dies in Gebäudeabschnitten mit Aufbeton um die Liningbleche und im unteren Liningbereich der Fall ist. Dieser Aspekt kann weitergehende Auswirkungen auf den Abbau bestimmter Gebäudestrukturen im Zusammenhang mit deren Freigabefähigkeit haben. Daher halten wir es für erforderlich, in betroffenen Gebäudebereichen frühzeitig, d. h. nach Herstellung der Zugänglichkeit, systematisch den radiologischen Ist-Zustand aufzunehmen, um auf dieser Grundlage ggf. die Abbauplanung anzupassen /AV-1/.

Die Prozesse für die Entsorgung der beim Abbau des SHB-Sumpfes und des Linings anfallenden radioaktiven Reststoffe sind im Betriebsreglement definiert. Welche Umfänge freigabefähig sind und ob eine Freigabe bestimmter Gebäudeteile an der stehenden Struktur möglich ist, wird auf der Basis radiologischer Messungen anhand von Probenahmen im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren zu entscheiden sein. Zu weiteren Details der Entsorgung der radioaktiven Reststoffe verweisen wir auf das Kapitel 12 dieses Gutachtens.

Abbau des Brennelementlagerbeckens, des Absetzbeckens und des Flutraums

Die von der Antragstellerin geplante Vorgehensweise, wie sie in der Antragsunterlage U-II.1 /A-1.3/ beschrieben ist, erfüllt die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ Abschnitte 6 und 7.2. Der schrittweise Abbau des BE-Lagerbeckens – zunächst die Lagerbeckeneinbauten, anschließend Herstellung der Wasserfreiheit, dann Abbau der Lagerbeckenauskleidung, Randwinkel und

Anschweißteile, nachfolgend der Abbau der in Zweitbeton eingebetteten Halte- und Stahlträgerkonstruktion hinter und unter der BE-Lagerbeckenauskleidung sowie der Abbruch des Gefälleestrichs – entspricht einer systematischen Vorgehensweise. Diese sorgt dafür, dass nachfolgende Demontageschritte nicht behindert oder erschwert werden.

Welche Gebäudestrukturen im Bereich des BE-Lagerbeckens, des Absetzbeckens und des Flutraums freigabefähig sind und ob eine Freigabe an der stehenden Struktur möglich ist, wird auf der Basis radiologischer Messungen anhand von Probenahmen im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren zu entscheiden sein. Im Bereich des BE-Lager- und Absetzbeckens, insbesondere hinter der Auskleidung, ist ebenfalls mit eingedrungener Kontamination zu rechnen, sodass wir auf den AV-1 verweisen.

8.2 Rückzugskonzept

Sachverhalt

Der Rückzug aus der Anlage KKB und der angestrebte Endzustand zur Entlassung der Anlage aus der atomrechtlichen Überwachung werden in den Antragsunterlagen „Anlagenbeschreibung 2. Abbaugenehmigung“ /A-1.2/ sowie dem Bericht U-II.2 „Rückzug aus der Anlage und Endzustand“ /A-1.4/ beschrieben. Danach solle die bereits zur 1. SAG beantragte Abbaustrategie auch in der Phase 2 weiterverfolgt werden, wonach Anlagenteile mit relevantem Aktivitätsinventar vorrangig stillgelegt und abgebaut würden. Nach dem Abbau der Anlagenteile erfolge das Restfreiräumen von Räumen in den Gebäuden, wobei der damit verbundene Rückzug aus dem Kontrollbereich aus dem Reaktorgebäude und dem Maschinenhaus – jeweils weitgehend unabhängig voneinander – vertikal in Richtung der +3-m-Ebene des jeweiligen Gebäudes und schließlich zum Feststofflager stattfinden werde. Diese Vorgehensweise wird in der Antragsunterlage U-II.2 /A-1.4/ anhand der Abbildung in Anlage 1 veranschaulicht. An das Restfreiräumen schließe sich raumweise die Gebäudedekontamination und Freimessung an /A-1.4/.

Voraussetzung für den Prozess der Gebäudedekontamination und Freimessung (GeduF) sei, dass bis auf die für den Prozess der GeduF erforderlichen Systeme (z. B. Arbeits- und Brandschutz) sämtliche Systeme und deren freie Tragkonstruktionen entfernt worden seien. Das vorliegende Aktivitätsniveau in den jeweiligen Räumen und den angrenzenden Räumen soll derart niedrig sein, dass die im Rahmen der GeduF erforderlichen Messungen erfolgen könnten. Die zu dekontaminierenden Räume oder Raumbereiche sollen vor Beginn der Dekontaminationsarbeiten lüftungstechnisch von den noch in Betrieb befindlichen Räumen oder Raumbereichen getrennt werden. Für den Zugang zu den erstgenannten Räumen werde es Zugangsregelungen geben. Genauere Regelungen hierzu sowie zur einzusetzenden Messtechnik zum Nachweis der Freigabefähigkeit sollen in dem noch zu beantragenden Freigabebescheid für die Freigabe von Gebäuden erfolgen. Die beabsichtigte Anwendung größerer Mittelungsflächen als 1 m² gemäß Anlage 8 Teil D Nr. 4 StriSchV /K-1.3/ werde gesondert beantragt. Zum Abschluss der Gebäudefreimessung würden die für den Prozess der GeduF erforderlichen Systeme entweder einem Freigabeverfahren unterzogen oder mit abschließenden Kontrollmessungen aus den betreffenden Raumbereichen entfernt /A-1.4/.

Die Gebäudedekontamination werde so ausgeführt, dass die Standsicherheit der Gebäude sowie der Erhalt der Gebäudeabdichtung gegen eindringendes Wasser erhalten bleibe. Dazu würden in Abhängigkeit von der Dekontaminationsmaßnahme vorlaufend oder ausführungsbegleitend statische Berechnungen durchgeführt und gegebenenfalls Ersatzmaßnahmen wie bspw. Abstützungen getroffen. Die Gebäudeaußenhülle solle bis zur Freigabe der Gebäude für den Einschluss der radioaktiven Stoffe erhalten bleiben. Erforderlichenfalls würden beispielsweise im Falle des für die Freigabe erforderlichen Ausbaus von Fluchttüren Ersatzbarrieren erstellt /A-1.3/, /A-1.4/.

Alternativ zur Gebäudefreimessung an der stehenden Struktur sei ebenfalls ein sukzessiver Abbau der Gebäude begleitend zur Freimessung vorgesehen. In Abhängigkeit von den erforderlichen Maßnahmen zur Herstellung freigabefähiger Gebäudeoberflächen sollen gegebenenfalls zur Einhaltung des Schutzzieles „Einschluss radioaktiver Stoffe“ Ersatzmaßnahmen (z. B. zusätzliche Einhausungen) getroffen sowie angepasste Ereignisanalysen und baustatische Analysen vorgenommen werden /A-1.3/.

Im Rahmen des Rückzugs aus den Gebäuden sollen die Einrichtungen für die Reststoffbearbeitung, die derzeit auf der +19-m-Ebene im Einsatz seien, auf die +3-m-Ebene verbracht und dort in einem dem Rückbaufortschritt angepassten Umfang weiterbetrieben werden. Einrichtungen für die Behandlung von radioaktiven Abfällen würden im Feststofflager aufgestellt. Gegebenenfalls werde im Fall der Dekontamination auch auf qualifizierte externe Dienstleister zurückgegriffen /A-1.2/. Aufgrund der vorhandenen Zugänglichkeiten sei geplant, den derzeitigen Personenzugang in und aus dem Kontrollbereich auch im Prozess der GeduF beizubehalten. Die Räumlichkeiten des Kontrollbereichszuganges würden nach Anpassung des Bekleidungskonzeptes aufgrund des verringerten Aktivitätsniveaus dann selbst dem Prozess der GeduF unterworfen. Alternativ käme auch ein neuer Zugang direkt am Feststofflager in Betracht. Die noch verwendeten Verkehrs- und Transportwege würden entsprechend den Vorgaben des innerbetrieblichen Regelwerkes weiter betrieben /A-1.4/.

Für den Rückzug aus dem Kontrollbereich sollen auch vorhandene Restbetriebssysteme angepasst oder ersetzt werden. Den Rückzug betreffend seien neben der Medienversorgung (Strom- und Druckluftversorgung, Beleuchtung), der Kommunikations- sowie Brandschutzeinrichtungen insbesondere die Lüftungstechnik sowie das Abwassersystem zu betrachten. Es sei vorgesehen, die abzubauenen Restbetriebssysteme vor ihrer Außerbetriebnahme durch temporäre Hilfssysteme zu ersetzen, sofern dies beispielsweise zur Aufrechterhaltung einer gerichteten Luftströmung, zur Überwachung der Fortluft, der Medienversorgung oder zur Einhaltung konventionell erforderlicher Arbeitsbedingungen notwendig sei. Das Ersetzen des jeweils abzubauenen Restbetriebssystems soll entsprechend den Regelungen im Restbetriebshandbuch erfolgen /A-1.2/, /A-1.4/.

Entsprechend den Regelungen der 1. SAG würden im Verlauf des Restbetriebs, spätestens zum Rückzug der Anlage, die bis dahin betriebenen Lüftungsanlagen durch Ersatzlüftungsanlagen ersetzt. Details zur technischen Ausführung der Ersatzlüftungsanlage würden gesondert im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren vorgelegt. Der diesbezügliche Betrachtungsumfang umfasse unter anderem die Einhaltung technischer Parameter innerhalb des Kontrollbereiches (Luftwechselrate, Unterdruck etc.) als auch die Einhaltung der Vorgaben aus der 1. SAG /G-05/ hinsichtlich der betrieblichen und ereignisbedingten Emissionen radioaktiver Stoffe. Die Rückwirkungsfreiheit der Errichtung der Ersatzlüftungsanlage auf die benachbarten atomrechtlich genehmigten Anlagenteile (z. B. Gebäude,

Systeme) werde aufgezeigt. Der Übergang zu einer passiv wirkenden Naturzuglüftung erfolge erst nach der nachgewiesenen Freigabefähigkeit der betreffenden Gebäudebereiche.

Die Systeme der Anlagenentwässerung könnten nach der Stillsetzung der wesentlichen wasserführenden Systeme sowie des Brennelementlagerbeckens, des Flutraums und der Kontrollbereichswäsche abgebaut werden. Weitere entstehende Wässer könnten mittels mobiler Einrichtungen, wie Nasssauger, Auffangwannen etc. aufgefangen und mit transportablen Behältern der Abwasseraufbereitung zugeführt werden. Die Abgabe radioaktiver Abwässer an die Elbe erfolge, solange sinnvoll, über die genehmigte Abgabelleitung. Die Außerbetriebnahme der Einrichtungen zur Abgabe der radioaktiven Stoffe an die Elbe soll ebenfalls im Rahmen eines separaten Änderungsverfahrens erfolgen. Gegenstand des Änderungsverfahrens solle unter anderem die Darstellung der Entsorgung der noch anfallenden radioaktiven Abwässer beispielsweise bei einem externen Dienstleister unter Beachtung der gesetzlichen, untergesetzlichen und innerbetrieblichen Regelwerke sein /A-1.4/.

In der Antragsunterlage U-II.2 /A-1.4/ wird ausgeführt, dass die Brand- und Rauchmelder im Kontrollbereich begleitend zum Rückzug aus den Raumbereichen ersetzt oder abgebaut würden, unter Einhaltung der Anforderungen der einschlägigen Vorschriften bzgl. der Herausnahme von Räumen mit geringer Brandlast aus der Überwachung. Die Löschwasserversorgung könne im Zuge des Rückzugs aus den Raumbereichen abgebaut werden. Voraussetzung dafür sei das Entfernen bestehender Brandlasten und die Schaffung von Ersatzmaßnahmen wie zusätzliche Feuerlöscher, soweit dies erforderlich ist. Die Entrauchungsanlage im Maschinenhaus könne stillgesetzt und abgebaut werden, wenn Brandlasten im Maschinenhaus hinreichend entfernt worden sind. Die Dokumentation der geänderten Nutzung und Anpassung der Brandbekämpfungsabschnitte und Brandabschnitte sei ein kontinuierlicher Prozess gemäß den Regelungen des RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ und werde in einem dem Rückbaufortschritt anzupassenden Brandschutzkonzept dokumentiert.

Gemäß den Angaben in der Antragsunterlage U-II.2 /A-1.4/ erfolge beim Rückzug aus den Gebäuden die Festlegung bzw. das Aufheben von Zugangsregelungen, die Zutrittsberechtigung zu Strahlenschutzbereichen sowie die Festlegung von Strahlenschutzmaßnahmen, wie der Kontaminationsrückhaltung, gemäß RBHB Teil I, Kap. 4 Strahlenschutzordnung /S-19/.

Im Rahmen des Rückzugs vom Betriebsgelände solle eine Herausgabe oder Freigabe von Bodenflächen abschnittsweise in zusammenhängenden Teilflächen erfolgen. Diese Teilflächen sollen gekennzeichnet und eine Zutrittsbeschränkung etabliert werden. Der Rückzug vom Betriebsgelände fände im Einklang mit der Herausgabe und Freigabe der Gebäude statt, sodass ein Zugang zu den betreffenden Gebäuden und die Aufrechterhaltung erforderlicher Pufferlager- und Stellflächen jederzeit gewährleistet würden. Näheres solle in innerbetrieblichen Regelungen (Anweisungen) beschrieben werden /A-1.4/.

Als Voraussetzung für die Entlassung der Anlage KKB aus der atomrechtlichen Überwachung werden die folgenden Punkte genannt /A-1.2/, /A-1.3/, /A-1.4/, /A-1.11/:

- Die während der beiden Phasen des Abbaus anfallenden radioaktiven Anlagenteile seien im Rahmen der atomrechtlichen Genehmigungsschritte und unter Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen abgebaut und schadlos verwertet worden. Die als radioaktive Abfälle eingestuft Reststoffe seien unter Berücksichtigung des kerntechnischen Regelwerks und der

Annahmebedingungen des Bundesendlagers Konrad und der Annahmebedingungen des LasmA in endlagerfähigen Behältern konditioniert worden,

- bewegliche Gegenstände, Gebäude, Anlagen oder Anlagenteile im Überwachungsbereich, die weder kontaminiert noch aktiviert seien, seien vollständig einem Herausgabeverfahren unterzogen worden,
- die Freigabe gemäß Teil 2, Kapitel 3 StrlSchV /K-1.3/ für sämtliche Gebäude und Gebäudeteile (einschließlich der darin ggf. verbleibenden Anlagenteile), die nicht herausgegeben worden seien, sowie der Bodenflächen läge vor,
- es sei für Gebäude, die der Freigabe von Gebäuden zum Abriss gemäß § 36 StrlSchV /K-1.3/ unterlägen, nachgewiesen, dass diese vollständig abgerissen worden seien,
- es läge für sämtliche Strukturen, die im Boden unter Beachtung gültiger sonstiger Rechtsnormen verbleiben sollen und für die eine Freigabe im Rahmen eines Einzelfallnachweises gemäß § 37 StrlSchV /K-1.3/ geführt worden sei, der Nachweis vor, dass für diese die im Einzelfallnachweis angezeigten Randbedingungen eingehalten seien,
- es sei Sorge getragen, dass radioaktive Reststoffe, die sich bei externen Genehmigungsinhabern befänden, freigegeben oder an Dritte abgegeben worden seien sowie
- es läge der Nachweis vor, dass das Eigentum aller radioaktiven Abfälle an die zuständigen Bundeseinrichtungen übergeben worden sei.

Der Abriss der noch verbleibenden Gebäude, soweit sie nicht einer Nachnutzung zugeführt würden, erfolge außerhalb der atomrechtlichen Genehmigung nach Maßgabe der dafür gültigen Rechtsnormen.

Bewertungsmaßstäbe und Prüfumfang

Die Entlassung einer kerntechnischen Anlage aus der atom- und strahlenschutzrechtlichen Überwachung erfolgt gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ nach Maßgabe der Genehmigung nach § 7 Absatz 3 AtG /K-1.1/. Die Anforderungen für die Entlassung von kerntechnischen Anlagen einschließlich des Standortes aus der atom- und strahlenschutzrechtlichen Überwachung finden sich in Nummer 5.2 und 6.1 des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/. Nach Maßgabe dieser Genehmigung ist gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ der zuständigen Aufsichtsbehörde eine Dokumentation zu übergeben, die eine Beschreibung des Zustandes des Standortes nach Abschluss der Stilllegungsmaßnahmen enthält und die die verwendeten Kriterien für die Freigabe und Herausgabe, Messmethoden und Messergebnisse für alle am Standort verbleibenden Strukturen und für die Standortfläche selbst darstellt. Diese Dokumentation ist für einen Zeitraum von 30 Jahren ab dem Zeitpunkt der Entlassung der Anlage aus der atomrechtlichen Überwachung aufzubewahren. Zusätzlich sollte durch den Betreiber der Anlage ein abschließender Stilllegungsbericht erstellt und zusammen mit der Dokumentation aufbewahrt werden.

Gemäß Kapitel 7.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ ist der Rückzug aus den Kontrollbereichsgebäuden entsprechend dem verbleibenden radiologischen Zustand so durchzuführen, dass die für das KKB zutreffenden Schutzziele „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des

Betriebspersonals und der Bevölkerung“ eingehalten werden können. Zusätzlich ist während des Rückzugs sicherzustellen, dass die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen in ihrer Funktion und Verfügbarkeit nicht beeinträchtigt werden.

Wir haben geprüft, ob

- die kerntechnischen Schutzziele gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ auch bei fortschreitendem Rückzug aus der Anlage eingehalten werden,
- die technischen Voraussetzungen und die betrieblichen Regelungen für die Umsetzung der zur Entlassung erforderlichen Maßnahmen bereits jetzt zur Verfügung stehen oder bereitgestellt werden können,
- die technische und radiologische Beschaffenheit der Anlage KKB den geplanten Vorgehensweisen nicht entgegensteht,
- die gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erforderliche Dokumentation zum Abschluss der Stilllegung auf Basis betrieblicher Regelungen bereits derzeit erzeugt wird oder begleitend zur Verfügung gestellt werden kann und
- das beabsichtigte Ziel der Entlassung der Anlage KKB aus der atom- und strahlenschutzrechtlichen Überwachung nach Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen zum Rückzug aus den Kontrollbereichsgebäuden und vom Betriebsgelände sowie zur Entsorgung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erreicht werden kann.

Bewertung

Für einen Großteil der vorhandenen Restbetriebssysteme im Kontrollbereich ist festzustellen, dass diese aufgrund ihrer Beschaffenheit und Betriebshistorie für eine Freigabe in Einbaulage nicht geeignet sind. Zudem behindern sie aufgrund des Platzbedarfs und in Einzelfällen auch aufgrund von Einstrahlungen die erforderlichen radiologischen Messungen und die ggf. notwendige Dekontamination der Gebäudeflächen. Es ist daher folgerichtig, dass gemäß dem Rückzugskonzept /A-1.4/ für die vorhandenen Restbetriebssysteme entsprechend dem Rückbaufortschritt eine Stillsetzung und ein nachfolgender Abbau vorgesehen sind.

Das Verfahren für Änderungen an Restbetriebssystemen ist im RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ festgelegt. Dieses Verfahren soll antragsgemäß /A-1.2/, /A-1.4/ weiter zur Anwendung kommen. Es stellt sicher, dass in Abhängigkeit von der sicherheitstechnischen Einstufung des Restbetriebssystems die erforderlichen Prüfungen innerhalb des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens vorgenommen werden. Innerhalb dieses Verfahrens wird vor einer Stillsetzung eines sicherheitstechnisch bedeutsamen Restbetriebssystems auch geprüft, ob ein Entfall sicherheitstechnisch zulässig bzw. ob ein vorgesehenes temporäres Ersatzsystem sicherheitstechnisch geeignet und sein Einbau in Bezug auf den Strahlenschutz des Personals vertretbar ist. Geeignete Ersatzsysteme sind prinzipiell verfügbar. Dies gilt ebenfalls für den beabsichtigten Übergang zu einer passiv wirkenden Naturzuglüftung. Die Zulässigkeit und der Umfang dieses Übergangs können anhand des in den betreffenden Gebäudebereichen dann noch vorhandenen Kontaminationsniveaus bewertet werden. Die Einhaltung der

Schutzziele gemäß den ESK-Leitlinien für die Stilllegung /K-3.1/ ist durch Änderungen an den Restbetriebssystemen unter diesen Randbedingungen nicht beeinträchtigt. Über den konkreten Zeitpunkt und den konkreten Umfang eines Ersatzes von Restbetriebssystemen kann im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens entschieden werden.

Der Ersatz von Restbetriebssystemen durch die vorgesehenen temporären Ersatzsysteme unter Verwendung mobiler Einrichtungen (z. B. Systeme der Abwasserentwässerung) hat sich in anderen gleichartigen Abbauprojekten bewährt und ist daher als zweckmäßige Maßnahme einzustufen. Eine Bewertung hierzu kann im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens unter Berücksichtigung der Regelungen im RBHB /S-7/, /S-19/ erfolgen. Einige derartige Ersatzsysteme können erfahrungsgemäß bei einer entsprechenden technischen Ausführung und Betriebshistorie unter Aufrechterhaltung ihrer Funktion zusammen mit den betreffenden Gebäuden oder Bodenflächen heraus- oder freigegeben werden (z. B. Stromversorgung sowie Kommunikations- und Beleuchtungseinrichtungen).

Die Funktionen einiger Restbetriebssysteme für den Kontrollbereich sind erfahrungsgemäß bis zum Abschluss des Rückzugs aus den Kontrollbereichsgebäuden erforderlich (z. B. Abwasseraufbereitungsanlagen). Diese Restbetriebssysteme können dabei funktionsbedingt in Kontakt mit radioaktiven Reststoffen kommen und aufgrund ihrer technischen Ausführung für eine Freigabe in Einbaulage ungeeignet sein. Folglich müssen diese Restbetriebssysteme abgebaut und einer Entsorgung zugeführt werden. Es ist daher folgerichtig, dass zur Entsorgung der mit diesen Restbetriebssystemen behandelten radioaktiven Reststoffen gegebenenfalls auf externe Dienstleister zurückgegriffen werden soll. Die Anforderungen für die Abgabe radioaktiver Reststoffe an andere Genehmigungsinhaber sind im RBHB /S-2/ festgelegt.

Aus logistischen Gründen kann es sinnvoll sein, den bisherigen Kontrollbereich während des Rückzugs aus den Kontrollbereichsgebäuden durch temporäre bauliche Anlagen zu erweitern, damit Ersatzsysteme auch in der Endphase des Rückzugs ohne Behinderung der Gebäudedekontamination und -freimessung weiterbetrieben werden können (z. B. der Hygienebereich). Die Einhaltung der Schutzziele gemäß den ESK-Leitlinien für die Stilllegung /K-3.1/ kann auch unter diesen Umständen sichergestellt werden. Die konkrete Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen kann im Aufsichtsverfahren unter Beachtung der Regelungen aus dem RBHB /S-7/ geprüft werden.

Die vorgesehene Strategie beim Rückzug aus dem Kontrollbereich gemäß der Antragsunterlage /A-1.4/ ist geeignet, da vorhandene Verkehrs- und Transportwege sowie der Kontrollbereichszugang weiter genutzt und gleichzeitig die fertig bearbeiteten Räume dauerhaft vor einer Rekontamination geschützt werden können. Die räumlichen Gegebenheiten auf der +3-m-Ebene im Maschinenhaus lassen ein Verbringen der dann noch erforderlichen Reststoffbearbeitungseinrichtungen dorthin prinzipiell zu. Desgleichen gilt für die Behandlungseinrichtungen für radioaktive Abfälle im Feststofflager. Die konkrete Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen kann im Aufsichtsverfahren unter Beachtung der logistischen Anforderungen im Hinblick auf die noch im Entsorgungsprozess erforderliche

Messgerätetechnik (z. B. Orientierungsmessung) und die notwendigen Stauflächen sowie unter Beachtung der Regelungen aus dem RBHB /S-7/ geprüft werden.

Die vorgesehenen Schritte bei der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen sind grundsätzlich sinnvoll. Zur Steuerung der gegebenenfalls erforderlichen Dekontamination und zur Erfüllung der Anforderungen bei der Freigabe kann es erforderlich sein, zusätzlich zu den in der Antragsunterlage /A-1.4/ bereits vorgesehenen Maßnahmen (z. B. Messungen, Zutrittsbeschränkungen) weitere Verfahrensschritte durchzuführen, ggf. auch zu einem anderen Zeitpunkt im Verfahrensablauf. Dies kann unabhängig von dem in der Antragsunterlage /A-1.4/ beschriebenen Rückzugskonzept im Rahmen des bereits für die Bodenflächen beantragten Freigabebescheides /S-37/ sowie des für die Gebäude vorgesehenen neu zu beantragenden Freigabebescheides geregelt werden. Vorgaben für das Herausgabeverfahren sind im innerbetrieblichen Regelwerk für KKB vorhanden /S-18/. Diese können bei Bedarf auf Gebäude und Bodenflächen erweitert werden. Weitere Regelungen sind zum derzeitigen Zeitpunkt nicht erforderlich.

Im Abschnitt 2.3 und in den nachfolgenden Abschnitten der Antragsunterlage /A-1.3/ wird alternativ zur Gebäudefreimessung an der stehenden Struktur auch ein sukzessiver Abbau der Gebäude begleitend zur Freimessung beantragt. In Abhängigkeit von den erforderlichen Maßnahmen zur Herstellung freigabefähiger Gebäudeoberflächen sollen gegebenenfalls zur Einhaltung des Schutzzieles „Einschluss radioaktiver Stoffe“ Ersatzmaßnahmen (z. B. zusätzliche Einhausungen) getroffen sowie angepasste Ereignisanalysen und baustatische Analysen vorgenommen werden (Abschnitt 2.1 /A-1.3/). Hiermit ist die Realisierbarkeit des Gesamtvorhabens auch unter den möglichen Bedingungen tief eingedrungener Kontamination gegeben. Gleiches gilt für mögliche Kontamination auf Gebäudeflächen, die erst durch den Abbau zugänglich gemacht werden können (z. B. Gebäudefügen oder Grenzflächen zwischen Erst- und Zweitbeton). Die derzeit bekannte technische und radiologische Beschaffenheit der Anlage KKB steht dem geplanten Vorgehen nicht entgegen.

Erfahrungsgemäß treten bei den Tätigkeiten zur Gebäudedekontamination und -freimessung von restfreigeräumten Raumbereichen keine äußeren Strahlenexpositionen in einer Höhe auf, die zur Umsetzung von § 8 StrlSchG /K-1.3/ bzw. zur Einhaltung des Schutzzieles „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ eine zusätzliche Optimierung bei der Gestaltung der Mess- und Dekontaminationsabläufe erforderlich machen. Sofern in der Gebäudestruktur Stellen erhöhter Ortsdosisleistung vorliegen sollten, werden diese bereits zur Herstellung der Messbarkeit der übrigen Gebäudeflächen vorrangig entfernt, wodurch auch die Strahlenexposition des Personals minimiert wird.

Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Strahlenexposition bestehen hingegen während des Rückzugs aus dem Kontrollbereich beim Umgang des Personals mit den sonstigen verbliebenen Strahlenquellen, die vorrangig aus den verbliebenen Gebinden mit radioaktiven Abfällen und in Einzelfällen auch aus kontaminierten Restbetriebssystemen bestehen. Unnötige Umlagerungen der Gebinde mit radioaktiven Abfällen innerhalb der Kontrollbereichsgebäude und Änderungen an kontaminierten Restbetriebssystemen können unter Beachtung der Vorgaben der diesbezüglichen

betrieblichen Regelungen auf das notwendige Maß beschränkt werden. Gleiches gilt für die Vermeidung nicht notwendiger Umlagerungen radioaktiver Reststoffe oder Abfälle im Überwachungsbereich, die dort zu diesem Zeitpunkt ggf. noch auf den Pufferlagerflächen oder den Transportbereitstellungsflächen abgestellt sind. Die zugehörigen Festlegungen und Prüfungen können für den Kontrollbereich im Zusammenhang mit der Einrichtung von Stauflächen und Transportwegen /S-3/ und für den Überwachungsbereich im Zusammenhang mit den vorgesehenen Verfahren für die zusammenhängenden Bodenflächen /S-37, /S-41/ im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren erfolgen.

Durch die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen gemäß der Antragsunterlagen /A-1.4, /A-1.11/ wird mit Abschluss des Rückzugs erreicht, dass am Standort der Anlage KKB nur noch nicht kontaminierte und nicht aktivierte Stoffe sowie freigegebene radioaktive Stoffe, Anlagenteile, Gebäude und Bodenflächen vorliegen. Infolge des zuvor erfolgten vollständigen Abrisses aller Gebäude, die der Freigabe von Gebäuden zum Abriss gemäß § 36 StrlSchV /K-1.3/ unterliegen, sowie des Nachweises, dass sämtliche im Rahmen von Einzelfallnachweisen gemäß § 37 StrlSchV /K-1.3/ angezeigten Randbedingungen eingehalten sind, werden am Standort der Anlage KKB keine Tätigkeiten mehr erforderlich sein, die einer Genehmigung nach § 7 AtG /K-1.1/ oder einer Genehmigung nach § 12 StrlSchG /K-1.2/ und der hiermit verbundenen Aufsicht nach § 19 Absatz 1 AtG /K-1.1/ oder § 178 StrlSchG /K-1.2/ bedürfen.

Auch nach der Umsetzung sämtlicher Maßnahmen gemäß dem beantragten Rückzugskonzept /A-1.4/ können sich weiterhin radioaktive Reststoffe oder radioaktive Abfälle im Eigentum der Antragstellerin befinden, die an andere Genehmigungsinhaber zur Bearbeitung oder Lagerung abgegeben wurden. Im Falle der radioaktiven Reststoffe sind diese gegebenenfalls noch nicht freigegeben oder an Dritte abgegeben worden oder im Falle der radioaktiven Abfälle sind diese noch nicht an den Bund oder an den von ihm nach § 2 Absatz 1 Satz 1 des EntsorgÜG /K-1.8/ beauftragten Dritten übergegangen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass auch nach dem Abschluss des Rückzugskonzeptes /A-1.4/ weiterhin Pflichten der Antragstellerin gemäß § 9a Absatz 1 AtG /K-1.1/ bestehen. Die Antragstellerin beabsichtigt, Nachweise zur ordnungsgemäßen Übergabe sämtlicher radioaktiven Abfälle als Voraussetzung für die Entlassung der Anlage KKB aus der atomrechtlichen Überwachung vorzulegen. Zusätzlich will die Antragstellerin dafür Sorge tragen, dass die radioaktiven Reststoffe, die sich bei anderen Genehmigungsinhabern befinden, freigegeben oder an Dritte abgegeben sind /A-1.4/. Dieser Sachverhalt kann in der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG /K-1.1/ berücksichtigt werden, nach deren Maßgabe gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ die Entlassung der Anlage KKB aus der atomrechtlichen Überwachung erfolgt.

Zu den Aspekten der erforderlichen Dokumentation zum Abschluss der Stilllegung, die gemäß dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erforderlich sind, verweisen wir auf unsere Ausführungen im Kapitel 16.

Wir stellen fest, dass das beabsichtigte Ziel der Entlassung der Anlage KKB aus der atom- und strahlenschutzrechtlichen Überwachung nach Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen zum Rückzug aus den Kontrollbereichsgebäuden und vom Betriebsgelände sowie zur Entsorgung der radioaktiven

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



Reststoffe und Abfälle unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erreicht werden kann.

9 Brandschutz

Zusammenfassung

Auf Basis der Vorgaben zur 1. SAG, die in den betrieblichen Regelungen zum Brandschutz umgesetzt worden sind, ist festzustellen, dass die für die Abbauphase 2 beantragten Tätigkeiten und die die damit verbundenen Auswirkungen auf die Brandschutzmaßnahmen durch die vorhandenen Einrichtungen und das diesbezügliche Betriebsreglement abgedeckt werden. Mit den bestehenden betrieblichen Regelungen zum Brandschutz im RBHB werden die entsprechenden Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden erfüllt. Die betrieblichen Regelungen im RBHB Teil I, Kap. 3 IHAO und Teil I, Kap. 7 BSO /S-4/ sind auch für die Abbauphase 2 geeignet. Notwendige Anpassungen der betrieblichen Regelungen aufgrund von aktuellen Erkenntnissen aus dem laufenden Abbauprozess finden im aufsichtlichen Verfahren statt.

Mit den vorhandenen Brandschutzeinrichtungen und der Werkfeuerwehr stehen die erforderlichen Instrumente und Kapazitäten zur Branderkennung, -eindämmung und -bekämpfung zur Verfügung. Die für den Abbau und den Rückzug aus der Anlage erforderlichen Anpassungen können im Aufsichtsverfahren erfolgen.

Sachverhalt

Die Antragstellerin legt in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ dar, dass während des Restbetriebs zur Sicherstellung des allgemeinen, vorbeugenden, passiven und aktiven Brandschutzes in der Anlage KKB Brandschutzeinrichtungen und -ausrüstungen vorgehalten würden. Die Brandschutzeinrichtungen sowie deren Betriebsweisen und das Vorgehen im Brandfall seien im RBHB Teil I, Kap. 7 Brandschutzordnung /S-4/, im Brandschutzkonzept /S-5/ sowie im RBHB Teil IV /S-6/ beschrieben.

Zur Erstbrandbekämpfung, Überprüfung des vorbeugenden Brandschutzes, Wartung der Ausrüstung und zur Schulung der Mitarbeiter würde im Restbetrieb eine den Anforderungen an den Restbetrieb angepasste Feuerwehr im Kraftwerk vorgehalten, die nach Alarmierung der öffentlichen Feuerwehr diese unterstützt. Die Fahrzeuge, die bewegliche Feuerlösch- und Brandschutzausrüstung und die persönlichen Schutzausrüstungen des Personals der Werkfeuerwehr seien im Gebäude der Werkfeuerwehr stationiert.

Zur Branderkennung, -eindämmung und -bekämpfung stünden folgende Brandschutzeinrichtungen und -ausrüstungen zur Verfügung:

- Brandmeldeanlage einschließlich Druckknopfmelder
- Löschwasserversorgung und Feuerlöschsysteme
- Sprühflutanlagen
- Schaum-Feuerlöschanlagen
- CO₂-Feuerlöschanlagen
- Entrauchungsanlagen
- Mobile feuertechnische Wehr- und Brandschutzausrüstung.

Das Brandschutzkonzept sowie die Brandschutzeinrichtungen würden im Restbetrieb an die sich ändernden erforderlichen Umfänge und Anforderungen angepasst. Des Weiteren solle die personelle Ausstattung der Werkfeuerwehr an die sich ändernden Randbedingungen angepasst und die Übertragung von deren Zuständigkeiten auf die Feuerwehr der Stadt Brunsbüttel geprüft werden.

Bewertungsmaßstäbe

Die Bewertungen in unserem Gutachten /T-1/ decken im Grundsatz den gesamten Restbetrieb ab. Wir haben geprüft, ob die für die Abbauphase 2 beantragten Tätigkeiten und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Brandschutzmaßnahmen durch die vorhandenen Einrichtungen und Regelungen abgedeckt werden. Dazu haben wir neben dem Brandschutzkonzept die bestehenden Regelungen aus der Brandschutzordnung (RBHB Teil I, Kapitel 7 /S-4/), der Instandhaltungs- und Abbauphase (RBHB Teil I, Kapitel 3) und der Änderungsordnung RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ herangezogen. Wir haben des Weiteren geprüft, ob mit den vorhandenen Brandschutzeinrichtungen und der Werkfeuerwehr unter Berücksichtigung der vorgesehenen Anpassungen geeignete Instrumente und Kapazitäten zur Branderkennung, -eindämmung und -bekämpfung für die Abbauphase 2 zur Verfügung stehen.

In unserem Gutachten zur 1. SAG /T-1/ haben wir den Brandschutz für den Restbetrieb bewertet. Dabei haben wir einen Auflagenvorschlag formuliert, der als Auflage 61 in die 1. SAG /G-05/ übernommen wurde. Diese Auflage verlangt die Vorlage eines Brandschutzkonzeptes für den Restbetrieb, welches die Antragstellerin erstmals mit Schreiben vom 01.04.2019 /S-5/ eingereicht hat.

Bewertung

Wie die Antragstellerin in /A-1.2/ richtig beschrieben hat, stehen im Restbetrieb in der Abbauphase 2 zur Sicherstellung des allgemeinen, vorbeugenden, passiven und aktiven Brandschutzes in der Anlage KKB nach Art und Umfang geeignete Brandschutzeinrichtungen und -ausrüstungen zur Verfügung, die entsprechend den Vorgaben des PHB wiederkehrend geprüft werden. Notwendige Änderungen an den Brandschutzeinrichtungen und -ausrüstungen aufgrund des fortschreitenden Abbaus der Anlage werden im Aufsichtsverfahren auf der Basis der Änderungsordnung, dem RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ durchgeführt.

Mit den vorhandenen Brandschutzeinrichtungen und der Werkfeuerwehr stehen geeignete Instrumente und Kapazitäten zur Branderkennung, -eindämmung und -bekämpfung für die Abbauphase 2 zur Verfügung. Aufgrund des sich verringernenden Gefährdungspotentials mit dem Fortschreiten des Abbaus der Anlage kann die personelle Ausstattung der Werkfeuerwehr an die sich ändernden Randbedingungen angepasst werden. Parallel ist damit eine Übertragung von Zuständigkeiten auf die Feuerwehr der Stadt Brunsbüttel verbunden. Die detaillierten Prüfungen zu dieser Thematik finden im Aufsichtsverfahren statt.

Wir bestätigen auf der Grundlage der Festlegungen der 1. SAG /G-05/ zum Brandschutz, dass die für die Abbauphase 2 beantragten Tätigkeiten und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Brandschutzmaßnahmen durch die vorhandenen Einrichtungen und Regelungen abgedeckt werden. Mit den bestehenden betrieblichen Regelungen zum Brandschutz im RBHB, die auch für die beantragte Abbauphase 2 weiter gelten sollen, erfüllt die Antragstellerin grundsätzlich die

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



diesbezüglichen Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/. Aufgrund unserer Erfahrungen aus der Abbauphase 1 stellen wir fest, dass die betrieblichen Regelungen im RBHB Teil I, Kap. 3 IHAO /S-8/ und Teil I, Kap. 7 BSO /S-4/ auch für die Abbauphase 2 geeignet sind. Notwendige Anpassungen der o.a. Unterlagen aufgrund von aktuellen Erkenntnissen aus dem laufenden Abbauprozess finden im aufsichtlichen Verfahren statt.

10 Strahlenschutz

Zusammenfassung

Die vorhandenen und betriebsbewährten Regelungen und Überwachungsmaßnahmen für den Strahlenschutz aus der Abbauphase 1, die mit der 1. SAG genehmigt und im Betriebsreglement verankert wurden, sind auch für die Abbauphase 2 anwendbar und insgesamt geeignet. Anpassungen dieser Regelungs- und Überwachungsmaßnahmen können im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens vorgenommen werden. Bezüglich der Umgebungsüberwachung der Anlage resultieren aus der REI keine Anforderungen, die eine Änderung des Umgebungsmessprogramms erfordern. Demzufolge bestätigen wir, dass das aktuelle Umgebungsmessprogramm auch für die Phase 2 abdeckend ist.

10.1 Betrieblicher Strahlenschutz

Sachverhalt

Die Antragstellerin benennt im Kapitel 7 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ wesentliche Strahlenschutzaufgaben für den Restbetrieb. Dazu gehörten u. a.:

- Durchführung von radiologischen Messungen im Rahmen des Freigabeverfahrens und in Strahlenschutzbereichen
- Durchführung des Freigabe- und Herausgabeverfahrens und Überwachung der Prozesse zur Behandlung und Entsorgung radioaktiver Reststoffe
- Kennzeichnung der Strahlenschutzbereiche
- Überwachung der Dosisgrenzwerte einschließlich der Personendosimetrie
- Herausbringen von Gegenständen aus dem Kontrollbereich sowie das Ausschleusen von Stoffen aus dem Kontroll- in den Überwachungsbereich
- Durchführung der Umgebungsüberwachung
- Überwachung von Radioaktivtransporten, Arbeitsplätzen und radioaktiven Präparaten
- Strahlenschutzaktivitäten bei der Planung und Durchführung von Abbaumaßnahmen einschließlich des Erfahrungsrückflusses
- Mitwirkung bei der Erstellung und Aktualisierung des RBHB
- Dokumentation strahlenschutzrelevanter Vorgänge
- Pufferlagerung von radioaktiven Reststoffen
- Errichtung von temporären Kontrollbereichen
- Erstellung von Strahlenschutzanweisungen

Die detaillierten Regelungen zum Strahlenschutz seien im RBHB, in der Strahlenschutzordnung (SSO) /S-19/, der RAO /S-2/ und den nachgeordneten Strahlenschutzanweisungen festgelegt.

Für die Überwachung und Durchführung der einzelnen Strahlenschutzaufgaben seien gemäß § 70 StrlSchG /K-1.2/ die drei Strahlenschutzbeauftragten (SSB) Anlagenüberwachung, Schicht und Entsorgung benannt. Deren konkrete Stellung und Aufgaben seien in der SSO /S-19/ und in der PBO /S-20/ geregelt.

Nach Erteilung der 2. AG seien im KKB weiterhin gemäß §§ 52, 53 und 91 StrlSchV /K-1.3/ die folgenden Strahlenschutzbereiche eingerichtet: Überwachungsbereich, Kontrollbereiche und Sperrbereiche. Der Überwachungsbereich sei mit dem äußeren Sicherheitsbereich der Anlage identisch. Die überdachten Kontrollbereiche des KKB in den Gebäuden ZA, ZC, ZE, ZF und ZS seien durch geeignete bauliche Maßnahmen, Beschilderungen und Zugangsregelungen gegenüber dem Überwachungsbereich abgegrenzt. Sperrbereiche seien mit Normschildern gekennzeichnet, abgegrenzt und gegen unkontrolliertes Betreten abgesichert.

Die derzeit auf dem Betriebsgelände des KKB befindlichen Einrichtungen des SZB und des LasmA würden nach dem Eigentumsübergang an die BGZ nicht mehr zum Überwachungsbereich des KKB und nicht mehr zum Betriebsgelände des KKB gehören.

Bewertungsmaßstäbe

Auf der Grundlage der Vorgaben der §§ 69 bis 72 (Betriebliche Organisation des Strahlenschutzes) StrlSchG /K-1.2/, der §§ 43 Abs. 1 (Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten) und 45 Abs. 2 (Strahlenschutzanweisung) StrlSchV /K-1.3/ sowie des Abschnitts 7.4 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ prüfen wir, ob die Antragstellerin für die Abbauphase 2 einschließlich des Rückzugs aus den Gebäuden und vom Gelände den betrieblichen Strahlenschutz so organisiert und im Betriebsreglement des RBHB einschließlich der nachgeordneten Strahlenschutzanweisungen die notwendigen Festlegungen zu den Verantwortlichkeiten sowie zu den zu erfüllenden Strahlenschutzaufgaben getroffen hat, dass unter diesen betrieblichen Randbedingungen die Voraussetzungen zur Einhaltung der Schutzziele gegeben sind.

Zur Prüfung der betrieblichen Maßnahmen zur Dosisreduzierung haben wir die Vorgaben des § 8, Abs. 1 und 2 StrlSchG /K-1.2/ herangezogen, wonach jede unnötige Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten ist. Weiterhin haben wir die Vorgaben der §§ 70 Abs. 1 (Schutz beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen) und 75 Abs. 1, 1a und 2 (sonstige Schutzvorkehrungen) StrlSchV /K-1.3/, sowie die Vorgaben der SSO /S-19/, IHAO /S-8/ und der Änderungsordnung /S-7/ berücksichtigt.

Abschnitt 7.4 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung verlangt, dass für die erforderlichen Abwägungsprozesse geeignete Kriterien und Verfahrensweisen im Betriebsreglement zu verankern sind, mit denen sichergestellt werden kann, dass der Strahlenschutz bei der Planung, Freigabe und während der Durchführung von Tätigkeiten anforderungsgerecht Berücksichtigung findet.

Für unsere Bewertung stützen wir uns auf die Regelungen des RBHB und hier insbesondere die Personelle Betriebsordnung (PBO) /S-20/, die Strahlenschutzordnung (SSO) /S-19/, die Reststoff- und Abfallordnung (RAO) /S-2/ und die Instandhaltungs- und Abbauordnung (IHAO) /S-8/. Wir haben dabei geprüft, ob die Festlegungen in den genannten RBHB-Kapiteln die in der Abbauphase 2 notwendigen Aufgaben des betrieblichen Strahlenschutzes in geeigneter Weise regeln.

Bewertung

Die Antragstellerin hat in den Antragsunterlagen, speziell im Kapitel 7 in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ die Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes in Bezug auf die Verantwortlichkeiten und die Aufgaben korrekt beschrieben. Die Aufgaben der SSB Anlagenüberwachung, Schicht und Entsorgung werden in der PBO /S-20/ eindeutig definiert und voneinander abgegrenzt. Weiterhin ist festgelegt, dass der jeweilige SSB gemäß SSO /S-19/ bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben Weisungsrecht gegenüber allen Personen im KKB hat. Mit den vorhandenen Regelungen im RBHB, insbesondere in der PBO /S-20/, der SSO /S-19/ und der RAO /S-2/ sowie den nachgeordneten Strahlenschutzanweisungen, die bereits in der Abbauphase 1 zur Anwendung gekommen sind, werden die Anforderungen des gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerks, d.h. §§ 69 bis 72 des StrlSchG /K-1.2/, §§ 43 Abs. 1 und 45 Abs. 2 der StrlSchV /K-1.3/ und der ESK-Leitlinie, Abschnitt 7.4 /K-3.1/ in Bezug auf den betrieblichen Strahlenschutz erfüllt. Es ist festzustellen, dass unter diesen Randbedingungen die Voraussetzungen zur Einhaltung der Schutzziele gegeben sind.

Im RBHB sind an verschiedenen Stellen in der SSO /S-19/, der RAO /S-2/ und der IHAO /S-8/ die Aufgaben des Strahlenschutzes explizit verankert. Das schließt auch die Beteiligung des Strahlenschutzes bei der Planung und Durchführung von Änderungs- und Abbaumaßnahmen, in der Entsorgung, der Einrichtung und Überwachung der Einhaltung der Vorgaben in den unterschiedlichen Strahlenschutzbereichen, der Durchführung radiologischer Messungen, der Personendosimetrie, der Anlagen- und Umgebungsüberwachung und der Erstellung der Dokumentation strahlenschutzrelevanter Vorgänge ein. Dies deckt auch die für den Rückzug aus den Gebäuden vorgesehenen Maßnahmen ab. Auf diese Weise werden die Vorgaben des Abschnitts 7.4 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ erfüllt.

Maßnahmen zur Dosisreduzierung entsprechend den Vorgaben des § 75 Abs. 1 StrlSchV /K-1.3/ werden durch die Antragstellerin durch bauliche und technische Maßnahmen realisiert. Dazu gehören z. B. der Einsatz von Abschirmungen, die Verwendung von Einhausungen oder die Nutzung fernbedienter Zerlegetechniken gemäß Vorgaben der SSO /S-19/ und IHAO /S-8/. Weiterhin werden Vorgaben hinsichtlich der erforderlichen Schutzausrüstung entsprechend den Vorgaben des § 70 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV /K-1.3/ umgesetzt. Hierüber wird einzelfallbezogen im Rahmen der Planung von Änderungs- und Abbaumaßnahmen durch die Mitarbeiter des Strahlenschutzes entschieden. Deren Einbindung in die Planungs- und Entscheidungsprozesse ist durch die vorhandenen Regelungen im RBHB in der SSO /S-19/, der IHAO /S-8/ und der Änderungsordnung /S-7/ sichergestellt. Diese Regelungen werden auch in der Abbauphase 2 zur Anwendung kommen.

Der Strahlenschutz ist entsprechend den Vorgaben des Abschnitts 7.1 der SSO /S-19/ in die Planung und Durchführung von Transporten eingebunden, um im Anforderungsfall zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen festzulegen.

Wie im Kapitel 6.2 dieses Gutachtens dargestellt, liegen aus dem Aufsichtsverfahren neue Daten zur Kontamination der vom Primärmedium berührten Anlagenteile vor, die einen erhöhten Anteil alphastrahlender Radionuklide, insbesondere des Nuklids Am-241, in bestimmten Systemen (z. B. RA) nachweisen. Hinsichtlich des Inkorporationsschutzes des Personals ergibt sich aus diesem Sachverhalt keine Notwendigkeit zur Anpassung der Herangehensweise innerhalb des

Antragsumfanges für die Phase 2, da umfassende Schutz- und Überwachungsmaßnahmen in Bezug auf alphastrahlende Radionuklide bereits im derzeitigen Aufsichtsverfahren erforderlich waren und deshalb im betrieblichen Regelwerk verankert worden sind /S-30/, /S-31/.

Die Aussage der Antragstellerin, dass die auf dem Betriebsgelände des KKB befindlichen Einrichtungen des SZB und des LasmA nach dem Eigentumsübergang an die BGZ nicht mehr zum Überwachungsbereich des KKB und nicht mehr zum Betriebsgelände des KKB gehören, trifft zu. Der Eigentumsübergang hat keine unmittelbaren sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen auf die Abbauphase 2 und die Aufgaben und Tätigkeiten des betrieblichen Strahlenschutzes im KKB.

10.2 Personen- und Anlagenüberwachung

Sachverhalt

Entsprechend Kap. 7.4 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ werde die Exposition der auf der Anlage KKB tätigen Personen unter Berücksichtigung des Einzelfalles so gering wie möglich gehalten. Die in der 1. SAG genehmigten Regelungen bezüglich der Strahlenschutzbereiche würden auch nach der Erteilung der 2. AG weiter gelten.

Sämtliche strahlenschutzrelevante Arbeiten in den Kontrollbereichen müssten vom zuständigen SSB oder einer von ihm beauftragten Person freigegeben und vom Strahlenschutzpersonal überwacht werden. Bei umfangreichen und /oder dosisintensiven Arbeiten würden Arbeitsablaufpläne mit entsprechenden Dosisabschätzungen in Zusammenarbeit mit dem Strahlenschutzpersonal erstellt. Des Weiteren sei das Strahlenschutzpersonal vor und während der Durchführung von Arbeiten für radiologische Messungen der Kontamination, der Direktstrahlung sowie weitere Strahlenschutzmaßnahmen verantwortlich.

Berufliche exponierte Personen würden entsprechend den Vorgaben der StrlSchV mit amtlichen und betrieblichen Dosimetern sowie hinsichtlich möglicher Inkorporation überwacht.

Ausgewählte Räume im Kontrollbereich der Anlage würden regelmäßig auf Kontamination überprüft und im Falle einer Kontamination unverzüglich abgegrenzt, gekennzeichnet und dekontaminiert. In ausgewählten Bereichen würden ortsfeste oder temporäre Dosisleistungsmessgeräte mit eingestellten Warnschwellen installiert.

Durch das Strahlenschutzpersonal würden regelmäßige Kontaminationsmessungen von Böden, Wänden, Anlagenteilen und bei Abbauarbeiten durchgeführt. Bei Überschreitung der Richtwerte gemäß § 57 StrlSchV /K-1.3/ würden betroffene Bereiche abgegrenzt, gekennzeichnet und dekontaminiert sowie Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung oder Personenkontamination getroffen.

Die Teilabluft aus dem Reaktorgebäude, dem Feststofflager, dem Maschinenhaus und dem Betriebsgebäude würde auf ihre Aerosolkonzentration überwacht. Die Abgabe der Fortluft aus dem Kontrollbereich erfolge über den Kamin, wobei die Abgaben überwacht und gemäß KTA 1503.1 /K-4.5/ bilanziert und dokumentiert würden.

Sämtliche radioaktiven Abwässer würden in Behältern des Systems TR gesammelt und in den Abwasseraufbereitungsanlagen behandelt. Die Einhaltung der Grenzwerte der Aktivitätskonzentration würde durch Beprobung sichergestellt und während der Abgabe messtechnisch überwacht und gemäß KTA 1504 /K-4.6/ dokumentiert.

Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe würden beim weiteren Abbau der Anlage aufrechterhalten. Dazu gehörten die kontrollierte Ableitung der Fortluft und radioaktiver Flüssigkeiten, der Einsatz mobiler Einhausungen und Absaugungen sowie die Aufrechterhaltung einer gerichteten Luftströmung in den Kontrollbereich. An Arbeitsorten mit erhöhtem Freisetzungspotential würden mobile Filtereinrichtungen eingesetzt. Schutzzielorientierte Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung seien im RBHB Teil III, Kap. 1 /S-21/ beschrieben.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstab für die Exposition des Personals sind die Vorgaben des § 8 Abs 1 und 2 StrlSchG /K-1.2/ heranzuziehen. Dieser gibt vor, dass jegliche unnötige Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und eine Exposition oder Kontamination auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten ist.

Im Hinblick auf den radiologischen Arbeitsschutz des Personals haben wir die Angaben der Antragstellerin dahingehend geprüft, ob die einschlägigen Vorgaben des StrlSchG /K-1.2/, der StrlSchV /K-1.3/ und der Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen (IWRS II) /K-2.6/ eingehalten werden. Insbesondere sind hier § 56 (messtechnische Überwachung in Strahlenschutzbereichen), § 57 (Kontamination und Dekontamination), die §§ 64 bis 66 (Ermittlung der Körperdosis), § 70 Abs. 1 (Schutz beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen) und § 72 (Dosisrichtwerte bei Tätigkeiten) der StrlSchV /K-1.3/ zu nennen.

Die Überwachung und Bilanzierung der Fortluft hat auf der Grundlage der KTA-Regel 1503.1 /K-4.5/ zu erfolgen. Für die Überwachung und Bilanzierung des Abwassers sind die Vorgaben der KTA-Regel 1504 /K-4.6/ maßgeblich. Zur Berücksichtigung des Strahlenschutzes für die vor Ort tätigen Personen ist die KTA-Regel 1301.2 /K-4.10/ anzuwenden.

Diese Bewertungsmaßstäbe lagen bereits der Begutachtung zur 1. SAG (siehe Gutachten /T-1/) und dem auf der 1. SAG /G-05/ basierenden Aufsichtsverfahren zugrunde. Daher muss für die im Rahmen der 1. SAG getroffenen Festlegungen die Einhaltung der Bewertungsmaßstäbe nicht erneut geprüft werden. Wir haben daher für die 2. AG geprüft, ob die vorhandenen Maßnahmen zur Überwachung auch für die Abbauphase 2 geeignet sind oder – wo erforderlich – Anpassungen der Überwachungsmaßnahmen vorgesehen sind, mit denen die oben genannten Anforderungen erfüllt werden.

Bei unserer Bewertung ziehen wir die Regelungen des RBHB, hier insbesondere die SSO /S-19/, die IHAO /S-8/ und das RBHB Teil III, Kapitel 1 (Schutzzielorientiertes Vorgehen Aktivitätsrückhaltung) /S-21/ einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen zum Strahlenschutz, heran.

Bewertung

Die Antragstellerin hat im RBHB Teil I, Kap. 4 SSO /S-19/, Abschnitt 1.2 „Grundsätze“ klare Regelungen getroffen, die sicherstellen, dass die Vorgaben des § 8 StrlSchG /K-1.2/ bei allen Tätigkeiten im KKB umgesetzt werden. Des Weiteren ist in der SSO /S-19/ geregelt, dass alle im Kontrollbereich tätigen Personen mit nichtamtlichen und amtlichen Dosimetern auszustatten und entsprechend zu überwachen sind. Das Vorgehen setzt die Vorgaben der §§ 64 bis 66 StrlSchV /K-1.3/ um und entspricht der täglichen Praxis, welche bereits in der Abbauphase 1 angewandt wurde und in der Abbauphase 2 weiter gelten soll.

Es trifft zu, dass gemäß IHAO /S-8/ bei umfangreichen und /oder dosisintensiven Arbeiten Arbeitsablaufpläne mit entsprechenden Dosisabschätzungen in Zusammenarbeit mit dem Strahlenschutzpersonal erstellt werden, bei denen die Vorgaben der IWRS II-Richtlinie /K-2.6/ greifen. Über Inhalt und Umfang der Arbeitsablaufpläne wird in den betreffenden Einzelfällen im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren entschieden.

Das in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ beschriebene Vorgehen und die Maßnahmen im Hinblick auf den radiologischen Arbeitsschutz setzt in Verbindung mit den im RBHB getroffenen Regelungen die Vorgaben der §§ 56, 57, 70 Abs. 1 und 72 StrlSchV /K-1.3/ um und erfüllt die Vorgaben der KTA-Regel 1301.2 /K-4.10/.

Die Antragstellerin hat im Kapitel 7 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ korrekt dargestellt, dass die Abgabe der Fortluft aus dem Kontrollbereich über den Kamin stattfindet, wobei die Abgaben überwacht und gemäß KTA 1503.1 /K-4.5/ bilanziert und dokumentiert werden. Änderungen sind in der Abbauphase 2 zunächst nicht vorgesehen, auch zukünftig wird eine gerichtete Luftströmung in den Kontrollbereich aufrechterhalten. Erst wenn die Lüftungsanlagen im Kontrollbereich zu einem noch nicht konkret benannten Zeitpunkt stillgesetzt und abgebaut werden, ist eine neue externe Lüftungsanlage mit anderen Überwachungseinrichtungen erforderlich (siehe Abschnitt 8.2 „Rückzugskonzept“). Über deren Auslegung und technische Ausgestaltung ist in einem separaten atomrechtlichen Verfahren zu entscheiden.

Die Antragstellerin hat richtig dargelegt, dass schutzzielorientierte Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung im RBHB Teil III, Kap. 1 /S-21/ beschrieben sind. Die Einhaltung der Werte der Körperdosen entsprechend des § 104 StrlSchV /K-1.3/, auf welchem die Maßnahmen des hier genannten RBHB-Kapitels basieren, werden im Detail in Kapitel 13 „Ereignisanalyse“ dieses Gutachtens bewertet.

In Bezug auf die Überwachung und Bilanzierung des Abwassers hat die Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung richtig erläutert, dass die radioaktiven Abwässer in Behältern des Systems TR gesammelt und in den Abwasseraufbereitungsanlagen behandelt werden. Es trifft zu, dass die Einhaltung der Grenzwerte der Aktivitätskonzentration durch Beprobung sichergestellt und während der Abgabe messtechnisch überwacht sowie gemäß KTA 1504 /K-4.6/ dokumentiert wird. Dieses Vorgehen wird in der Abbauphase 2 zunächst unverändert fortgesetzt, da diese Funktionen erfahrungsgemäß bis zum Rückzug aus den Kontrollbereichsgebäuden erforderlich sind. Im Rahmen des Rückzugs aus den Kontrollbereichsgebäuden finden zum gegebenen Zeitpunkt die Außerbetriebnahme und Stillsetzung der genehmigten Abgabeleitung für die Ableitung der Abwässer in die Elbe statt. Es

entspricht der üblichen Praxis und ist uns aus anderen Abbauprozessen bekannt, dass die danach anfallenden radioaktiven Abwässer an einen externen Entsorger abgegeben oder mittels einer adäquaten Ersatzmaßnahme entsorgt werden. Wir stellen fest, dass das von der Antragstellerin gemäß /A-1.4/ für den Übergang vorgesehene Änderungsverfahren für diesen Zweck geeignet ist. Des Weiteren verweisen wir zu dieser Thematik auf die Aussagen im Kapitel 8.2 dieses Gutachtens.

Insgesamt stellen wir fest, dass die vorhandenen Einrichtungen und Regelungen auch für die Phase 2 geeignet sind. Erforderliche Anpassungen für den Rückzug aus der Anlage sind vorgesehen und können im Rahmen der vorhandenen betrieblichen Regelungen im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren umgesetzt werden.

10.3 Umgebungsüberwachung

Sachverhalt

Die Antragstellerin beschreibt im Kapitel 7.8 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/, dass die Immissionsüberwachung eine Beurteilung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser sowie durch Direktstrahlung oder aus einer ereignisbedingten Aktivitätsfreisetzung resultierenden Exposition des Menschen gewährleisten soll.

Die Umgebungsüberwachung erfolge im Restbetrieb in angepasster Form auf Grundlage von Messprogrammen gemäß dem Technischen Bericht 2017-0112 /S-28/ nach Maßgabe der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI).

Es befänden sich Mess- und Probenahmestellen (Brunnen und Zaundosimeter) auf dem Betriebsgelände. Für die Immissionsüberwachung außerhalb des Betriebsgeländes wird die Überwachung der Umweltbereiche Luft sowie Direktstrahlung, Niederschlag, Boden, Bewuchs, Sediment, Milch, Nahrungsmittel (Weizen und Blattgemüse), Grundwasser, Trinkwasser und Oberflächenwasser aufgeführt. Außerdem werde eine Messung der Ausbreitungsbedingungen durchgeführt.

Die im Technischen Bericht 2017-0112 /S-28/ beschriebene Umgebungsüberwachung werde im Restbetrieb entsprechend dem Fortschritt des Abbaus und den sich damit ändernden Anforderungen gemäß den Regelungen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahren angepasst.

Bewertungsmaßstab

Für die Bewertung der Umgebungsüberwachung des KKB ziehen wir die REI /K-2.8/, die im Jahr 2023 in einer neuen Fassung veröffentlicht wurde, und dort insbesondere den Anhang A heran, der die Anforderungen für Kernkraftwerke beinhaltet.

Wir haben geprüft, ob die Angaben in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ dem aktuellen Stand des Umgebungsmessprogramms (Technischer Bericht 2017-0112 /S-28/) entsprechen und ob sich aus der aktualisierten Fassung der REI /K-2.8/ Anforderungen ergeben, die eine Anpassung des Umgebungsmessprogramms im Hinblick auf die 2. AG erfordern.

Bewertung

Die Beschreibungen und Angaben zur Umgebungsüberwachung in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ sowie die Auflistung der überwachten Bereiche einschließlich der Messung der Ausbreitungsbedingungen entsprechen den Vorgaben des gültigen Umgebungsmessprogramms Technischer Bericht 2017-0112 /S-28/.

Wir bestätigen, dass sich aus den Änderungen in der Neufassung der REI /K-2.8/ im Hinblick auf die 2. AG keine Anforderungen ergeben, die eine Änderung des Umgebungsmessprogramms /S-28/ erfordern. Das aktuelle Umgebungsmessprogramm /S-28/ ist somit auch für die Abbauphase 2 abdeckend.

Die Aussage, dass die Umgebungsüberwachung im Restbetrieb entsprechend dem Fortschritt des Abbaus angepasst werde, ist konform zu den Anforderungen der REI /K-2.8/, Abschnitt 5.2 sowie Anhang A, Abschnitt A5.2. Die Einbeziehung der zuständigen Behörde bei solchen Anpassungen ist über die Einstufung des Messprogramms Technischer Bericht 2017-0112 als zustimmungspflichtige (Z) Unterlage sichergestellt.

11 Strahlenexposition in der Umgebung

Zusammenfassung

Die beantragten Ableitungswerte radioaktiver Stoffe mit der Fortluft entsprechen den mit der 1. SAG genehmigten Werten sowohl für die an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe als auch für die radioaktiven Gase. Des Weiteren stimmen die beantragten Ableitungswerte radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser mit den Höchstwerten aus der gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis überein.

Im Ergebnis unserer Prüfungen bestätigen wir, dass der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a entsprechend § 47 StrlSchV a. F. für die Ableitungen aus der Fortluft des KKB eingehalten wird, wobei die Emissionen aus dem Lasma berücksichtigt sind. Weitere Emittenten sind für diesen Pfad nicht zu berücksichtigen. Des Weiteren bestätigen wir, dass der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a für die Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser unter Berücksichtigung der Vorbelastungen entsprechend § 47 StrlSchV a. F. für die beantragte Abbauphase 2 deutlich unterschritten wird.

Bezüglich der Exposition durch die Direktstrahlung aus den verschiedenen Quellen ergibt unsere Analyse unter Berücksichtigung einer maximalen Aufenthaltsdauer von 2.000 h/a für den Elbdeich sowie einer Aufenthaltsdauer von 6.760 h/a am Massivzaun einen summarischen Jahreswert von 0,33 mSv.

Mit unserem Ergebnis der Summe der Expositionen über die Pfade Fortluft und Abwasser sowie der Direktstrahlung von zusammen 0,36 mSv/a unter Berücksichtigung der Vorbelastungen wird der Dosisgrenzwert von 1 mSv/a gemäß § 80 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchG deutlich unterschritten. Dementsprechend bestätigen wir, dass die in der 1. SAG ausgewiesenen Resultate der jährlichen Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung auch für den Restbetrieb der Anlage nach Erteilung der Genehmigung für die Abbauphase 2 abdeckend sind.

11.1 Abgabe radioaktiver Stoffe

Sachverhalt

Entsprechend der Darstellung in Kapitel 7.6 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ würde die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft über den Kamin im Restbetrieb gemäß dem Genehmigungsbescheid für die 1. SAG /G-05/ auf die folgenden Aktivitätsmengen begrenzt:

An Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe

Innerhalb eines Kalenderjahres	5,0 E+09 Bq
innerhalb von 26 aufeinander folgenden Wochen	2,5 E+09 Bq
innerhalb von einer Woche (7 Tage)	2,5 E+08 Bq

Radioaktive Gase

innerhalb eines Kalenderjahres	1,0 E+12 Bq
innerhalb von 26 aufeinander folgenden Wochen	0,5 E+12 Bq

In Bezug auf die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser sei am 30.06.2020 die aktualisierte gehobene wasserrechtliche Erlaubnis /G-06/ durch den Landkreis Steinburg erteilt worden. Auf dieser Basis blieben nach Erteilung der 2. AG die Abgaben über den Wasserpfad auf die folgenden Aktivitätsmengen begrenzt:

Gelöste Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne H-3)

Innerhalb eines Kalenderjahres	5,0 E+9 Bq
innerhalb von 180 aufeinander folgenden Tagen	2,5 E+9 Bq

Tritium (H-3)

Innerhalb eines Kalenderjahres	3,7 E+13 Bq
--------------------------------	-------------

Der maximale integrale Abgabewert für Tritium für den Erlaubniszeitraum von 20 Jahren würde auf 1,5 E+14 Bq begrenzt.

Aufgrund der mit der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-06/ beschiedenen zulässigen Abgabewerte seien die diesbezüglichen Regelungen der 1. SAG /G-05/ abdeckend. Es ergebe sich durch die Verringerung der zulässigen Abgabewerte eine Reduktion der Exposition von Einzelpersonen am Standort KKB.

Bewertungsmaßstäbe

Auf der Basis der 1. SAG /G-05/ und der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis vom 30.06.2020 /G-06/ haben wir geprüft und bewertet, ob die Angaben der Antragstellerin zu den genehmigten Ableitungswerten über den Fortluft- und den Wasserpfad vollständig, korrekt und begründet sind. Entsprechend § 8 StrlSchG /K-1.2/ ist derjenige, der Tätigkeiten plant oder ausführt, d. h. die Antragstellerin, verpflichtet, jede unnötige Exposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin zu den zulässigen Ableitungswerten radioaktiver Stoffe mit der Fortluft über den Kamin stimmen mit den in der 1. SAG /G-05/ im Abschnitt A.II.2.12 genehmigten Werten sowohl für die an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe als auch für die radioaktiven Gase überein. Sie sind vollständig und korrekt.

Ebenso korrekt und vollständig sind die Angaben der Antragstellerin zu den zulässigen Ableitungswerten radioaktiver Stoffe über das Abwasser. Sie stimmen mit den in Abschnitt 7.1 der gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-06/ aufgeführten Höchstwerten der Einleitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser aus dem Kernkraftwerk Brunsbüttel, die restriktiver als die genehmigten Werte aus der 1. SAG /G-05/ sind, überein und entsprechen dem derzeitigen Zustand in der Abbauphase 1.

Die beantragten Ableitungswerte sind aufgrund der in der Abbauphase 2 geplanten Tätigkeiten zum weiteren Abbau der Anlage begründet, die teilweise parallel und überlappend zu Abbautätigkeiten der Phase 1 ausgeführt werden sollen. Entsprechend unseren Kenntnissen aus dem

Aufsichtsverfahren liegen die tatsächlichen Ableitungen deutlich unter den genehmigten Werten. Die Anforderungen des § 8 StrlSchG /K-1.2/ können daher eingehalten werden, auch wenn die genehmigten Werte nicht weiter reduziert werden.

11.2 Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe

11.2.1 Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

Sachverhalt

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erfolge gemäß der Darstellung in der Anlagenbeschreibung im Kapitel 7.7.1 /A-1.2/ bis zur Installation eines angepassten Lüftungssystems über den vorhandenen Fortluftkamin. Im Restbetrieb nach Erteilung der 2. AG sei die Nuklidzusammensetzung der aerosolförmigen Ableitungen von den Nukliden Co-60 und Cs-137 dominiert, die der gasförmigen Ableitungen durch die Nuklide C-14 und H-3.

Bei der Berechnung der Emissionen seien die Emissionen des LasmA und die mit der 1. SAG /G-05/ genehmigten Abgabewerte über den Fortluftkamin berücksichtigt worden. Dabei seien die in der Antragsunterlage U-4 zur 1. SAG berechneten Werte für den Restbetrieb der Anlage nach Erteilung der 2. AG rechnerisch um den Faktor 2,7 für die Exposition durch äußere Bestrahlung und für die Exposition durch Ingestion reduziert worden. Dies entspreche der Differenz zwischen der Berechnung in der Antragsunterlage U-4 zur 1. SAG und dem Genehmigungsbescheid der 1. SAG /G-05/. Die Verkleinerung des Betriebsgeländes nach dem Eigentumsübergang des LasmA und des SZB auf die BGZ habe auf die Expositionen keinen nennenswerten Einfluss, da die ungünstigsten Aufpunkte im Bereich des Elbdeiches lägen. Es ergäben sich die in der folgenden Tabelle 1 genannten Expositionen:

Expositionspfad	Jährliche Exposition in mSv		
	Exposition durch äußere Bestrahlung	Exposition durch Ingestion	Summe
Fortluft KKB	0,008	0,0052	0,0132
LasmA	0,001	0,010	0,011
Summe Exposition Fortluft			0,0242

Tabelle 1: Exposition über den Fortluftpfad (KKB und LasmA)

Die höchste jährliche Exposition am ungünstigsten Aufpunkt von 0,0242 mSv/a läge eine Größenordnung und somit deutlich unterhalb des Grenzwertes von 0,3 mSv/a gemäß § 99 StrlSchV /K-1.3/.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Kap. 8.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ sind die Auswirkungen des Restbetriebs und des Abbaus auf die Umgebung durch Direktstrahlung und durch die Ableitungen mit Fortluft und Abwasser im bestimmungsgemäßen Betrieb zu untersuchen.

Hinsichtlich der Ableitung radioaktiver Stoffe ist zu prüfen, ob sich für den Umfang der beantragten 2. AG Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen für die Dosisermittlung aus der 1. SAG /G-05/ ergeben haben.

Für den hier vorliegenden Genehmigungsantrag ist für die Bewertung der Exposition durch Ableitungen die Übergangsvorschrift gemäß § 193 Absatz 1 StrlSchV /K-1.3/ zutreffend, da der Antrag für die Abbauphase 2 /A-1.1/ zum weiteren Abbau des KKB mit dem Schreiben vom 08.06.2020 gestellt wurde und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch genehmigungs- oder anzeigebedürftige Tätigkeiten (AVV Tätigkeiten) /K-1.7/ erst im September 2020 in Kraft getreten ist. Das bedeutet, dass in diesem Fall § 47 Absatz 2 StrlSchV a. F. /K-1.8/ in Verbindung mit Absatz 1 und Anlage VII StrlSchV a. F. /K-1.8/ sowie die AVV zu § 47 StrlSchV a. F. /K-2.16/ für die Bewertung der Exposition der Ableitungen heranzuziehen ist. Dies entspricht der Abstimmung mit der atomrechtlichen Genehmigungsbehörde AGAB.

Sofern für die Einhaltung des Dosisgrenzwerts nach § 80 Abs. 1 StrlSchG /K-1.2/ mehrere Tätigkeiten zu betrachten sind, so ist der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a durch die Gesamtheit der Ableitungen radioaktiver Stoffe aus diesen Tätigkeiten mit Luft oder mit Wasser einzuhalten.

Wir haben geprüft, ob die Randbedingungen in Bezug auf die Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft, die der 1. SAG zugrunde liegen, auch für die beantragte Abbauphase 2 gültig sind, und ob unter diesen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der Emissionen aus dem LasmA der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a entsprechend § 47 StrlSchV a. F. eingehalten wird. Wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, beziehen wir uns auf die Prüfergebnisse zur 1. SAG. Eine erneute Prüfung, ob die Anforderungen der AVV zu § 47 StrlSchV a. F. /K-2.16/ an die Ermittlung der Exposition erfüllt sind, ist dann nicht erforderlich.

Bewertung

Mit ihren Angaben in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ zur Ableitung radioaktiver Stoffe über die Fortluft erfüllt die Antragstellerin die Vorgaben des Kap. 8.2 der ESK-Leitlinien /K-3.1/. Aufgrund unserer Erfahrungen aus der Abbauphase 1 und anderen kerntechnischen Abbauprojekten wird nach Erteilung der 2. AG die Nuklidzusammensetzung der aerosolförmigen Ableitungen von den Nukliden Co-60 und Cs-137 und die der gasförmigen Ableitungen weiterhin durch die Nuklide C-14 und H-3 dominiert werden.

Bis zur Inbetriebnahme eines neuen angepassten Lüftungssystems, das zu einem späteren Zeitpunkt, wenn der Abbau der Anlage weit fortgeschritten sein wird, installiert wird und für das im aufsichtlichen Verfahren die Auswirkungen der Änderung geprüft werden, gelten die Randbedingungen für die Dosisermittlung aus der 1. SAG /G-05/ unverändert für den Umfang der beantragten 2. AG.

Ableitungen aus dem SZB sind nicht genehmigt. Daher ist das SZB für den Fortluftpfad nicht zu berücksichtigen. Mit der Berücksichtigung der Ableitungen aus dem LasmA hat die Antragstellerin alle für den Fortluftpfad relevanten Emittenten erfasst.

Die Angaben der Antragstellerin in /A-1.2/ zu den ermittelten Expositionen durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft aus dem KKB und dem Lasma haben wir auf Basis der Ergebnisse unserer Prüfungen zur 1. SAG nachvollzogen und bestätigen, dass diese zutreffen. Demzufolge stellen wir fest, dass unter Berücksichtigung der Emissionen aus dem Lasma der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a entsprechend § 47 StrlSchV a. F. für die Ableitungen aus der Fortluft des KKB eingehalten wird.

11.2.2 Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Sachverhalt

Entsprechend der Darstellung im Kapitel 7.7.2 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ seien die genehmigten Abgabewerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser gemäß der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-06/ gegenüber der 1. SAG wesentlich (ca. Faktor 30) reduziert worden. Somit würden auch die mit der 1. SAG /G-05/ ermittelten und genehmigten Expositionen von Einzelpersonen unter Berücksichtigung aller relevanten Vorbelastungen wesentlich verringert. Eine detaillierte Neuberechnung sei daher nicht durchgeführt worden. Die maximale Exposition könne zu ca. $0,141 \text{ mSv/a} / 30 = 0,0047 \text{ mSv/a}$ abgeschätzt werden. Sie läge damit deutlich unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv/a gemäß § 99 StrlSchV. Somit seien die diesbezüglichen Regelungen der 1. SAG abdeckend.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Kap. 8.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ sind die Auswirkungen des Restbetriebs und des Abbaus auf die Umgebung durch die Ableitungen mit Fortluft und Abwasser im bestimmungsgemäßen Betrieb zu untersuchen.

Hinsichtlich der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser ist zu prüfen, ob sich für den Umfang der beantragten 2. AG Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen für die Dosisermittlung aus der 1. SAG /G-05/ in Verbindung mit der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-06/ ergeben haben.

Für den hier vorliegenden Genehmigungsantrag ist für die Bewertung der Exposition der Ableitungen mit dem Abwasser die Übergangsvorschrift gemäß § 193 Absatz 1 StrlSchV /K-1.3/ zutreffend, da der Antrag für die Abbauphase 2 /A-1.1/ zum weiteren Abbau des KKB mit dem Schreiben vom 08.06.2020 gestellt wurde. Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch genehmigungs- oder anzeigebedürftige Tätigkeiten (AVV Tätigkeiten) /K-1.7/ trat am 1. September 2020 in Kraft. Das bedeutet, dass in diesem Fall § 47 Absatz 2 StrlSchV a. F. /K-1.8/ in Verbindung mit Absatz 1 und Anlage VII StrlSchV a. F. /K-1.8/ sowie die AVV zu § 47 StrlSchV a. F. /K-2.16/ für die Bewertung der Exposition der Ableitungen heranzuziehen ist.

Wir haben geprüft, ob die Randbedingungen in Bezug auf die Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser, die der 1. SAG in Verbindung mit der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-06/ zugrunde liegen, auch für die beantragte Abbauphase 2 gültig sind, und ob

unter diesen Gegebenheiten der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a entsprechend § 47 StrlSchV a. F. eingehalten wird. Wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, beziehen wir uns auf die Prüfergebnisse zur 1. SAG. Eine erneute Prüfung, ob die Anforderungen der AVV zu § 47 StrlSchV a. F. /K-2.16/ an die Ermittlung der Exposition erfüllt sind, ist dann nicht erforderlich.

Bewertung

Die Antragstellerin erfüllt mit den Aussagen zur Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ die Vorgaben des Kap. 8.2 der ESK-Leitlinien /K-3.1/.

Die Angaben der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ zur Reduzierung der genehmigten Abgabewerte zur Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser aufgrund der Vorgaben der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis /G-06/ treffen mit Ausnahme von Tritium zu. Unsere konservativen Abschätzungen zum Dosisbeitrag von Tritium ergaben, dass dieser im Bereich von max. 0,005 mSv/a liegt.

Für den Umfang der beantragten 2. AG resultieren Änderungen gegenüber der 1. SAG /G-05/ in der Weise, dass die berechneten Expositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung am ungünstigsten Aufpunkt unter Berücksichtigung aller Vorbelastungen aus anderen Einrichtungen deutlich verringert werden. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der Vorbelastungen aus den anderen Anlagen in der Umgebung, da aufgrund der Beendigung des Leistungsbetriebs des KBR und der weit vorangeschrittenen Stilllegung des KKS die von diesen beiden Anlagen verursachten Expositionen signifikant reduziert worden sind. Die von der Antragstellerin in /A-1.2/ genannten Randbedingungen zur Reduktion der Abgabegrenzwerte treffen im Wesentlichen zu. Unsere konservative Abschätzung ergibt unter der Einbeziehung von Tritium (s. o.) insgesamt eine maximale Exposition von 0,01 mSv/a. Unter Berücksichtigung unserer Prüfergebnisse zur 1. SAG bestätigen wir, dass der Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a für die Exposition entsprechend § 47 StrlSchV a. F. durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus dem KKB unter Berücksichtigung der Vorbelastungen in der Abbau-phase 2 deutlich unterschritten wird.

11.3 Exposition durch Direktstrahlung

Sachverhalt

Gemäß den Angaben im Kapitel 7.7.3 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ läge der höchste Wert der effektiven Dosis aus der Direktstrahlung für eine Einzelperson an der Grenze des Betriebsgeländes. Als Strahlenquellen seien das SZB, das LasmA und die Pufferlagerflächen zu betrachten. Der Beitrag der beiden TBH zur Gesamtexposition sei vernachlässigbar.

Die Abschätzung der Direktstrahlung erfolge für die ungünstigsten Aufpunkte am Zaun des Überwachungsbereiches bei Ausnutzung der gesamten Lagerkapazitäten im LasmA und auf den Pufferlagerflächen, woraus die folgenden Werte resultierten:

Expositionspfad	Jährliche Exposition in mSv
Exposition durch LasmA für alle Aufpunkte (Gamma)	< 0,01
Exposition durch KKB am Aufpunkt Elbdeich (Gamma)	0,03
Exposition durch Pufferlagerung am Elbdeich (Gamma)	0,21
Exposition am SZB (Neutronendosis Elbdeich)	0,02
Exposition durch Pufferlagerung am Massivzaun	0,06
Summe	0,32

Tabelle 2: Exposition durch Direktstrahlung gemäß /A-1.2/

Mit Inkrafttreten der BL 11-082 (Z) /S-3/ sei festgelegt worden, dass die Direktstrahlung an den Grenzen des Betriebsgeländes regelmäßig durch Dosisleistungsmessungen zu überprüfen ist.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Kap. 8.2 der ESK-Leitlinien /K-3.1/ sind die Auswirkungen des Restbetriebs und des Abbaus auf die Umgebung durch Direktstrahlung zu untersuchen.

Entsprechend § 80 Abs. 4 StrlSchG /K-1.2/ hat die zuständige Behörde darauf hinzuwirken, dass bei mehreren zu betrachtenden genehmigungs- oder anzeigebedürftigen Tätigkeiten die in § 80 Abs. 1 und 2 StrlSchG genannten Grenzwerte insgesamt eingehalten werden. Deshalb sind etwaige aus der Direktstrahlung resultierende Expositionen aus dem SZB, dem LasmA und der Pufferlagerung, die zur potentiellen Dosis am Standort der Anlage, d. h. an der Grenze des Betriebsgeländes beitragen, bei der Ermittlung der Exposition einer Einzelperson der Bevölkerung zu berücksichtigen. Gemäß den Vorgaben der BL 11-082 (Z) /S-3/ ist nach jeder Einlagerung eines zusätzlichen Gebindes auf einer Pufferlagerfläche die Direktstrahlung an den Grenzen des Betriebsgeländes durch Dosisleistungsmessungen zu prüfen. Dabei ist aufzuzeigen, dass die Gammadosisleistung unterhalb von 0,12 µSv/h liegt. In Bezug auf die Nutzung des Elbdeiches und daraus resultierend die Begrenzung der zu berücksichtigenden Aufenthaltszeiten haben wir die Vorgaben entsprechend § 70 Landeswassergesetz (LWG) Schleswig-Holstein /K-1.10/ herangezogen.

Wir haben geprüft, ob sich durch die Demontage des Reaktordruckbehälters und des Biologischen Schildes, den Betrieb des SZB, die Inbetriebnahme des LasmA und die Pufferlagerung auf dem Betriebsgelände Änderungen bezüglich der in der 1. SAG /G-05/ ermittelten Direktstrahlung ergeben. Eine erneute Prüfung der Berechnung ist nicht erforderlich, wenn sich die Randbedingungen für die Ermittlung der Direktstrahlung nicht geändert haben. Bei unserer Bewertung greifen wir dann auf die Ergebnisse aus dem Genehmigungsverfahren für das LasmA zurück, die in der Genehmigung vom 08.03.2023 nach § 12 Abs. 1 Nr. 3 StrlSchG /G-07/ gewürdigt worden sind.

Bewertung

Mit den Aussagen zur Direktstrahlung in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ erfüllt die Antragstellerin die Vorgaben des Kap. 8.2 der ESK-Leitlinien /K-3.1/.

Die Antragstellerin hat korrekt in /A-1.2/ benannt, dass für die Ermittlung der Direktstrahlung die einzelnen Beiträge aus dem SZB, dem LasmA, der Pufferlagerung und den Tätigkeiten im KKB, die zur Exposition einer Einzelperson der Bevölkerung am ungünstigsten Aufpunkt führen, zu berücksichtigen sind. Die Aussage der Antragstellerin, dass der Beitrag der beiden TBH zur Gesamtexposition vernachlässigbar ist, bestätigen wir auf Basis unserer Prüfungen zur 1. SAG.

Wie in den Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ und für das LasmA /G-07/ bereits festgestellt wurde, trifft es auch für die Abbauphase 2 zu, dass der ungünstigste Aufpunkt im Bereich des Elbdeichs liegt. Des Weiteren ist festzustellen, dass die beantragten Abbautätigkeiten in der Abbauphase 2 (RDB, Bioschild, BE-Lagerbecken) aufgrund des radiologischen Zustandes dieser Komponenten und der Tatsache, dass die entsprechenden Demontage- und Verpackungstätigkeiten vollständig innerhalb des Reaktorgebäudes stattfinden, zu keiner signifikanten Änderung der Direktstrahlung aus der Anlage führen werden. Weitere Änderungen der Randbedingungen für die Ermittlung der Exposition aus Direktstrahlung haben sich seit der 1. SAG nicht ergeben.

Unter Hinzuziehung der Ergebnisse und Angaben in der Genehmigung für das LasmA kommen wir zu nachfolgenden Werten der Exposition für die verschiedenen Pfade.

Expositionspfad	Jährliche Exposition in mSv
Exposition durch das LasmA für alle Aufpunkte (Gamma)	< 0,01
Exposition durch KKB und SZB am Aufpunkt Elbdeich (Gamma)	0,03
Exposition durch Pufferlagerung am Elbdeich (Gamma)	0,22
Exposition durch SZB (Neutronendosis)	0,02
Exposition durch Pufferlagerung am Massivzaun	0,06
Summe	0,33

Tabelle 3: Exposition durch Direktstrahlung (konservativ) – eigene Ergebnisse

Die in der Tabelle 3 aufgeführten Expositionswerte basieren übereinstimmend mit den Daten der 1. SAG /G-05/ und der LasmA-Genehmigung /G-07/ auf einer maximalen Aufenthaltsdauer von 2.000 h/a für den Elbdeich unter Berücksichtigung der Regelungen des § 70 LWG /K-1.10/, wonach die zulässige Nutzung eines Deiches erheblich eingeschränkt und ein Daueraufenthalt nicht zu unterstellen ist, sowie einer Aufenthaltsdauer von 6.760 h/a am Massivzaun.

Wir bestätigen die Angabe der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/, dass zum Nachweis der Einhaltung der Dosisgrenzwerte die Direktstrahlung an der Grenze des Betriebsgeländes durch Dosisleistungsmessungen nach jeder Einlagerung eines zusätzlichen Gebindes auf den Pufferlagerflächen überprüft wird, wobei aufzuzeigen ist, dass die Gammadosisleistung den Wert von 0,12 μ Sv/h unterschreitet.

11.4 Begrenzung der Exposition der Bevölkerung

Sachverhalt

Nach Darstellung der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ würden die Grenzwerte des § 80 StrlSchG /K-1.2/ eingehalten. Die in der 1. SAG /G-05/ ausgewiesenen Ergebnisse für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft seien auch für den Restbetrieb der Anlage nach Erteilung der Genehmigung für die Abbauphase 2 abdeckend.

Durch regelmäßige Messungen würde sichergestellt, dass die Summe der Expositionen aus Direktstrahlung und aus den Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung am Standort den Dosisgrenzwert gemäß § 80 StrlSchG /K-1.2/ von 1 mSv pro Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreite. In der folgenden Tabelle 4 sind die von der Antragstellerin angegebenen Expositionen dem zugehörigen Grenzwert gegenübergestellt.

Expositionspfad	Jährliche Exposition in mSv
Exposition aus Fortluft	0,0224 ^{a)}
Exposition aus Abwasser	0,0047
Exposition aus Direktstrahlung	0,32
Summe	0,3471
<i>Grenzwert gemäß § 80 StrlSchG</i>	<i>1,0</i>

- a) Dieser Wert stimmt nicht mit dem ermittelten Dosiswert aus Abschnitt 11.2.1 überein, da sich bei der Berücksichtigung der Direktstrahlung andere ungünstige Aufpunkte für die Exposition aus der Abluft ergäben.

Tabelle 4: Exposition der Pfade Fortluft, Abwasser und Direktstrahlung gemäß /A-1.2/

Für Einzelpersonen der Bevölkerung betrage somit die effektive Dosis im Kalenderjahr weniger als 0,5 mSv, womit sie deutlich unter dem Grenzwert von 1 mSv/a liege.

Bewertungsmaßstäbe

Entsprechend § 80 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchG /K-1.2/ beträgt der Grenzwert der Summe der effektiven Dosen 1 mSv im Kalenderjahr für Einzelpersonen der Bevölkerung durch Expositionen aus genehmigungs- oder anzeigebedürftigen Tätigkeiten nach dem StrlSchG oder dem Atomgesetz. Gemäß § 80 Abs. 4 StrlSchG hat die zuständige Behörde darauf hinzuwirken, dass bei mehreren zu betrachtenden genehmigungs- oder anzeigebedürftigen Tätigkeiten die genannten Grenzwerte insgesamt eingehalten werden. Wir haben daher auf Basis unserer Prüfergebnisse zu den Einzelbeiträgen geprüft und bewertet, ob der Grenzwert gemäß § 80 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchG /K-1.2/ unter Berücksichtigung von § 80 Abs. 4 StrlSchG /K-1.2/ unterschritten wird.

Bewertung

Die Antragstellerin hat alle Einzelbeiträge für die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung aus den verschiedenen genehmigungsbedürftigen Tätigkeiten (SZB, Lasma, Pufferlagerung) am Standort korrekt berücksichtigt. Sie erfüllt damit die Vorgaben des § 80 Abs. 4 StrlSchG /K-1.2/.

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die konservativ ermittelten Daten der jährlichen Expositionen für die verschiedenen Expositionspfade zusammengestellt.

Expositionspfad	Jährliche Exposition in mSv (konservativ)
Exposition aus Fortluft	0,0242
Exposition aus Abwasser	0,01
Exposition aus Direktstrahlung	0,33
Summe (konservativ)	0,36

Tabelle 5: Exposition der Pfade Fortluft, Abwasser und Direktstrahlung – eigene Ergebnisse

Es ist festzustellen, dass der rechnerisch bestimmte Wert für die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung unter Berücksichtigung der Vorbelastung unterhalb von 0,5 mSv/a liegt und somit der Grenzwert von 1 mSv/a gemäß § 80 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchG /K-1.2/ deutlich unterschritten wird. Dementsprechend bestätigen wir die Aussage der Antragstellerin, dass die in der 1. SAG /G-05/ ausgewiesenen Ergebnisse der jährlichen Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung auch für den Restbetrieb der Anlage nach Erteilung der Genehmigung für die Abbauphase 2 abdeckend sind.

12 Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle

Zusammenfassung

Die Bearbeitung bzw. Behandlung der erwarteten Reststoffe und Abfälle sowie deren nachfolgende Entsorgung über die zur Verfügung stehenden Wege Wiederverwendung/-verwertung, Herausgabe, Freigabe, radioaktiver Abfall ist in der beantragten Abbauphase 2 mit den bereits vorhandenen betrieblichen Regelungen des RBHB einschließlich der untersetzenden Anweisungen möglich. Die Regelungen sind auch für die Abbauphase 2 geeignet, da das in der 1. SAG behandelte Reststoff- und Abfallspektrum auch für die Phase 2 abdeckend ist.

Hinsichtlich der Freigabe radioaktiver Reststoffe konstatieren wir, dass die im RBHB und den nachgeordneten Anweisungen diesbezüglich bestehenden betrieblichen Regelungen auch für die Abbauphase 2 zulässig sind; der Eignungsnachweis wurde in der Abbauphase 1 erbracht. Unter Einhaltung der Vorgaben der 1. SAG und der betrieblichen Regularien ist eine regelwerkskonforme Freigabe der anfallenden radioaktiven Reststoffe gewährleistet. Analog gilt dies auch für die Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe. Noch erforderliche Regelungen für die Freigabe von Gebäuden können im Aufsichtsverfahren getroffen und entsprechende Freigabebescheide beantragt werden.

In Bezug auf die Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle stellen wir fest, dass aufgrund der vorliegenden Erfahrungen in der Abbauphase 1 unter Berücksichtigung der Vorgaben der 1. SAG sowie der Genehmigung des LasmA einschließlich der diesbezüglichen technischen Annahmebedingungen die Eignung der vorhandenen betrieblichen Regularien auch für die Abbauphase 2 nachgewiesen wurde. Damit wird die Erfüllung der Regelwerksanforderungen sichergestellt.

Wir bestätigen, dass das Lager- und Transportkonzept für die radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffe, das auf der 1. SAG, dem aktuellen RBHB, insbesondere der RAO und den Anweisungen BL 11-081 (Z) und BL 11-082 (Z) basiert, für die Abbauphase 2 geeignet ist, da umfangreiche Betriebserfahrungen zur Einrichtung und zum Betrieb von Übergabe-, Stau-, Pufferlager- und Stellflächen sowie von Transportwegen vorliegen, die auch in der Abbauphase 2 anwendbar sind. Des Weiteren stehen eine Reihe unterschiedlicher Hebezeuge und Transportmittel zur Verfügung, deren Einsatzeignung unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten in der Abbauphase 1 nachgewiesen worden ist.

Sofern Anpassungen in den technischen Einrichtungen oder betrieblichen Regelungen zu allen Aspekten der Entsorgung einschließlich des Transportes und der Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle sowie in den Prozessen selbst im Lauf der Abbauphase 2 erforderlich werden, können diese im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren vorgenommen werden.

12.1 Behandlung radioaktiver Reststoffe und Entsorgungswege

Sachverhalt

Entsprechend dem Genehmigungsantrag zur 2. AG /A-1.1/ und der Beschreibung des Abbaus /A-1.3/ beinhaltet der Genehmigungsumfang im Wesentlichen den Abbau des RDB, des Biologischen Schildes, der nach der Phase 1 verbleibenden Strukturen des SHB, des Sumpfes des SHB, der Dichthaut (Lining) im Bereich um den SHB-Sumpf und der Auskleidungen des Brennelementlagerbeckens, des Absetzbeckens sowie des Flutraums. Außerdem werde das Einbringen und der spätere Abbau von Abbau- und Zerlegeeinrichtungen, die für die Abbauarbeiten in der Phase 2 benötigt werden, beantragt. Beendet werde die Phase 2 mit der vollständigen Dekontamination und Freimessung und dem Rückzug aus den Gebäuden mit Kontroll- oder Überwachungsbereichen.

Dabei fielen laut den Darstellungen im Kapitel 6 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ hauptsächlich folgende Reststoffe und Abfälle an:

- Metallteile,
- Bauschutt,
- Filter- und Verdampferkonzentrate,
- Isolierungen und zugehöriges Isoliermaterial,
- Papier, Kunststoffe und Textilien,
- Öle, Schlämme und Chemikalien, etc.

Beim Abbau werde das Ziel verfolgt, den Anfall radioaktiver Abfälle so gering wie sinnvoll möglich zu halten. Dies werde u. a. durch die Auswahl geeigneter Einrichtungen und Geräte zur Durchführung der Abbaumaßnahmen, durch Dekontaminationsmaßnahmen, durch Reststoffbearbeitungsmaßnahmen und durch das Vermeiden des Einbringens von nicht benötigten Materialien in den Kontrollbereich erreicht.

Die verschiedenen abzubauenen Komponenten der Anlage würden in der Regel vor Ort im Rahmen der Demontage zerkleinert und sortenrein auf eingerichteten Übergabeflächen in Mulden oder Paletten für die weitere Behandlung bereitgestellt oder auf speziell eingerichteten Zerlegeplätzen im Bereich des jeweiligen Demontageortes nachzerlegt werden (Kap. 4.5.3 von /A-1.2/).

Die bei der Demontage der Anlagenteile anfallenden radioaktiven Reststoffe würden entsprechend den nach der radiologischen Charakterisierung festgelegten Musterbehandlungswegen soweit möglich als radioaktive Reststoffe mit dem Ziel der Freigabe (siehe Kapitel 12.2 des Gutachtens) der Reststoffbearbeitung zugeführt (Kap. 4.4.8 in /A-1.2/). Aus dem Nachbetrieb der Anlage vorhandene Einrichtungen (Zerlegeplätze, Sortierplätze, Schredder etc.) blieben weiterhin in Betrieb. Für detaillierte Regelungen zum Bereich der Bearbeitung radioaktiver Reststoffe verweist die Antragstellerin auf das RBHB Teil I, Kap. 9 (RAO) /S-2/ sowie die untersetzenden Anweisungen. Für die Reststoffbearbeitung notwendige weitere mobile Einrichtungen würden bei Bedarf entsprechend dem im RBHB Teil II, Kap. 1.6.3 /S-7/ dargestellten Verfahren in die Anlage eingebracht. Ggf. erforderliche

Flächenneueinrichtungen oder -änderungen erfolgten nach Kap. 4.5.4 in /A-1.2/ gemäß den Regelungen der RAO /S-2/ sowie den nachgeordneten Anweisungen BL 11-081/082 (Z) /S-11/, /S-3/.

Bei der Reststoffbearbeitung/-entsorgung kämen folgende Varianten in Betracht:

- Reststoffbearbeitung und Freigabe am Standort,
- Externe Reststoffbearbeitung mit Freigabe beim externen Dienstleister (im In- und im EU-Ausland),
- Externe Reststoffbearbeitung, Rückführung der Reststoffe und Freigabe am Standort,
- Abgabe als radioaktiver Stoff an andere Genehmigungsinhaber zur Wiederverwendung oder Wiederverwertung.

Entsprechend Kap. 4.5.2 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ seien Flächen zur Reststoffbehandlung (Zerkleinerung, Dekontamination, Nachzerlegung) für verschiedene Komponenten und Stoffarten im Maschinenhaus auf den Ebenen + 3 m und +19 m eingerichtet worden. Im Zuge des Restbetriebs würden entsprechend dem Fortgang des Abbaus Anpassungen bei den Flächen im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren beantragt. Analog würde auch bei den Zerlegeplätze für die trockene Nachzerlegung von Komponenten vorgegangen. Für die Dekontamination von Komponenten, die freigegeben werden sollen, stünden entsprechende Anlagen (Nassstrahl-, Trockenstrahl-, Muldenbandstrahlanlagen) auf der Ebene +19 m im Maschinenhaus zur Verfügung. Höher kontaminierte Anlagenteile sollten in der Dekontbox im Gebäude ZC dekontaminiert werden (Kapitel 4.5.4 in /A-1.2). Entsprechend dem Verlauf des Restbetriebs könne die Dekontamination auch in anderen Gebäudebereichen durchgeführt werden, wofür dafür erforderliche Flächen gemäß den Regelungen der BL 11-081/82 (Z) /S-11/, /S-3/ eingerichtet werden könnten.

Die aktivierten Abfälle aus dem Abbau des RDB und des Biologischen Schildes sowie radioaktive Reststoffe, welche die Anforderungen der Freigabe nicht erfüllen, würden (wie auch die Betriebsabfälle) dem radioaktiven Abfall (siehe Kapitel 12.5 des Gutachtens) zugeführt und nach der Konditionierung ins LasmA verbracht. Auch an dieser Stelle verweist die Antragstellerin auf die Regelungen der RAO /S-2/.

Bewertungsmaßstäbe

Für die Behandlung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle und deren Entsorgungswege sind die diesbezüglichen Anforderungen des Genehmigungsbescheids der 1. SAG /G-05/ zu berücksichtigen. Dieser regelt die Behandlung und Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle unter Beachtung der entsprechenden gesetzlichen und untergesetzlichen Vorgaben des § 9a AtG /K-1.1/, des § 3 (1) Nr. 8 der AtVfV /K-1.5/, des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/. Die weiteren Regelwerksvorgaben zum Thema Entsorgung wie die der Strahlenschutzgesetzgebung (StrlSchG /K-1.2/, StrlSchV /K-1.3/), der atomrechtlichen Gesetzgebung (AtG /K-1.1/, AtEV /K-1.4/), des Entsorgungsübergangsgesetzes (EntsorgÜG) /K-1.8/, des Gefahrgutrechts (GGVSEB /K-1.9/), der Abfallkontrollrichtlinie /K-2.4/, der ESK-Leitlinien für die Konditionierung /K-3.2/ und die Zwischenlagerung /K-3.3/ und der KTA-Regeln (besonders der KTA-Regel 3604 /K-4.1/) wurden entsprechend den Vorgaben der 1. SAG /G-05/ insbesondere mit der RAO /S-2/ und den untersetzenden Anweisungen im betrieblichen Regelwerk verankert.

Wir haben geprüft, ob die Ausführungen in den Antragsunterlagen für die 2. AG die zu erwartenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle und ihre Entsorgungswege vollständig erfassen, ob die diesbezüglichen Regelungen der 1. SAG /G-05/ und des RBHB einschließlich der zugehörigen Anweisungen für die Abbauphase 2 ausreichend und abdeckend sind oder ob die Notwendigkeit besteht, Anpassungen im Betriebsreglement vorzunehmen. Es muss sichergestellt sein, dass das RBHB einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen und insbesondere des Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ für die Entsorgung der in der Abbauphase 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle entsprechend den Vorgaben der o. a. gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke geeignet sind.

Bewertung

Beim Abbau der mit der 2. AG beantragten Komponenten fallen grundsätzlich dieselben Stoffströme wie im bisherigen Restbetrieb an; die zu entsorgenden Gesamtmassen wurden bereits in der Antragsunterlage -U1.3 /S-9/ zur 1. SAG benannt. Neben den hauptsächlich metallischen und mineralischen radioaktiven Reststoffen und Abfällen aus dem Abbau der in den Antragsunterlagen aufgeführten Komponenten fallen auch weiterhin Sekundärabfälle sowie die üblichen Betriebsabfälle an, was dem in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ genannten Reststoff- und Abfallspektrum entspricht.

Die Vorgabe der Entsorgungswege (Wiederverwendung/-verwertung, Freigabe, Abfall) ist bereits im betrieblichen Regelwerk, explizit im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, verankert.

Die Bearbeitung und Behandlung der erwarteten Reststoffe und Abfälle sowie deren nachfolgende Entsorgung über die zur Verfügung stehenden Wege Wiederverwendung/-verwertung, Freigabe, radioaktiver Abfall ist in der beantragten Abbauphase 2 generell mit den bereits vorhandenen betrieblichen Regelungen des RBHB, insbesondere der RAO /S-2/ einschließlich der untersetzenden Anweisungen, möglich; sie sind auch für die Abbauphase 2 geeignet, da das in der 1. SAG definierte Reststoff- und Abfallspektrum auch für die Phase 2 abdeckend ist. Die Reststoffbearbeitung kann dabei ebenso wie die Behandlung radioaktiver Abfälle auch durch qualifizierte Dienstleister außerhalb des Anlagengeländes erfolgen, sofern diese über die erforderlichen Genehmigungen und Qualifikationen sowie Erfahrungen verfügen. Der Nachweis dieser Anforderungen kann im Aufsichtsverfahren erbracht werden. Dabei anfallende radioaktive Abfälle verbleiben im Eigentum des KKB und werden nach den geltenden Verfahren und Regelungen entsorgt. Aus den Ausführungen in den Antragsunterlagen für die 2. AG in Bezug auf die zu erwartenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle und ihre Entsorgungswege resultieren keine Hinweise oder Erkenntnisse, die eine Anpassung des Betriebsreglements notwendig machen.

Sofern es aus den laufenden Abbauvorgängen, insbesondere für die mit der 2. AG beantragten Groß-/Spezialprojekte (RDB, Bioschild), aber auch für Ergänzungen/Optimierungen der Reststoffbearbeitung mit Schwerpunkt im Maschinenhaus Sachverhalte oder Daten gibt, die Änderungen der betrieblichen Regelungen zur Entsorgung erfordern, lassen sich diese mit den bestehenden Regularien des RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ und 1.7 /S-10/ zeitnah im aufsichtlichen Verfahren implementieren.

Zur Dokumentation und Verfolgung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle finden sich weder in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ noch in den technischen Berichten /A-1.3/, /A-1.4/ konkrete Ausführungen. Da die 1. SAG /G-05/ die Randbedingungen für das Gesamtvorhaben „Stilllegung und Abbau des KKB“ festlegt und diese in Bezug auf die Entsorgung in der RAO /S-2/ und den untersetzenden Anweisungen vollständig umgesetzt sind, ist auch eine anforderungsgerechte Dokumentation, insbesondere mittels der bereits im bisherigen Restbetrieb verwendeten Systeme Reststoff-Verfolgungssystem (ReVS) und Abfallflussverfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK), der anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle gewährleistet.

Bei Einhaltung der Vorgaben der 1. SAG /G-05/ und des gültigen RBHB (insbesondere der RAO /S-2/) einschließlich der untersetzenden Anweisungen ist in der beantragten Abbauphase 2 eine regelwerkskonforme Entsorgung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle sichergestellt, so dass die Erfüllung der Bewertungsmaßstäbe bestätigt wird.

12.2 Freigabe radioaktiver Stoffe

Sachverhalt

Die Antragstellerin führt in der Anlagenbeschreibung, Kap. 6.1 /A-1.2/ aus, dass die Freigabe ein Verwaltungsakt sei, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, Gebäude oder Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile (z. B. Großkomponenten) des Kernkraftwerks Brunsbüttel aus der atomrechtlichen Überwachung zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an einen Dritten als nicht radioaktiver Stoff bewirkt.

Das konzeptionelle Verfahren der Freigabe sei mit der 1. SAG /G-05/ genehmigt worden. Die Details der anzuwendenden Regelungen seien im Freigaberahmenbescheid /G-08/ sowie in der RAO /S-2/ und der BL 11-010 (Z) /S-17/ enthalten. Die erforderlichen Freigabebescheide für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen, die im Rahmen des mit der 2. AG genehmigten Abbauumfanges anfielen, würden im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens beantragt.

Im Abschnitt 2.3 und in den nachfolgenden Abschnitten der Antragsunterlage „Beschreibung des Abbaus KKB, Phase II“ /A-1.3/ wird alternativ zur Gebäudefreimessung an der stehenden Struktur auch ein sukzessiver Abbau der Gebäude begleitend zur Freimessung beschrieben. In Abhängigkeit von den erforderlichen Maßnahmen zur Herstellung freigabefähiger Gebäudeoberflächen sollen gegebenenfalls zur Einhaltung des Schutzzieles „Einschluss radioaktiver Stoffe“ Ersatzmaßnahmen (z. B. zusätzliche Einhausungen) getroffen sowie angepasste Ereignisanalysen vorgenommen werden (Abschnitt 2.1 /A-1.3/).

Bewertungsmaßstäbe

Für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen sind die diesbezüglichen Vorgaben des Genehmigungsbescheids der 1. SAG /G-05/ zu berücksichtigen. Dieser beinhaltet die grundsätzlichen Anforderungen zur Freigabe radioaktiver Reststoffe unter Beachtung der entsprechenden gesetzlichen und untergesetzlichen Vorgaben des § 9a AtG /K-1.1/, des § 3 (1) Nr. 8 der AtVfV /K-1.5/, der

§§ 31 – 42 StrlSchV /K-1.3/, des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/. Des Weiteren haben wir die Vorgaben des Betriebsreglements, das in der Abbauphase 1 etabliert wurde und umfassend zur Anwendung gekommen ist, insbesondere des RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ einschließlich der untersetzenden betrieblichen Anweisung BL 11-010 (Z) /S-17/, zugrunde gelegt.

Wir haben geprüft, ob in den Ausführungen in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ der Prozess der Freigabe der in der Abbauphase 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe korrekt beschrieben ist, ob die diesbezüglichen Vorgaben der 1. SAG /G-05/, die im betrieblichen Regelwerk umgesetzt worden sind, auch für die Abbauphase 2 ausreichend und abdeckend sind oder ob die Notwendigkeit besteht, Anpassungen im Betriebsreglement vorzunehmen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die vorhandenen Regelungen des RBHB, insbesondere des Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen auch für die Freigabe der in der Phase 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe entsprechend den Vorgaben der o. a. gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke geeignet sein müssen.

Bewertung

Mit den Ausführungen der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ wird der Prozess der Freigabe der in der Abbauphase 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe korrekt beschrieben. Die auf den Vorgaben der 1. SAG /G-05/ basierenden betrieblichen Regelungen, insbesondere im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, zur Freigabe radioaktiver Reststoffe, die die gesetzlichen und untergesetzlichen Anforderungen des Regelwerks umsetzen, sind im bisherigen Restbetrieb in der Abbauphase 1 bereits umfassend zur Anwendung gekommen. Sie sind aufgrund der vorliegenden Betriebserfahrungen und der Tatsache, dass die in der Phase 2 anfallenden Reststoffe nach Art und Eigenschaften, mit denen aus der Phase 1 übereinstimmen, auch für die Abbauphase 2 geeignet. Regelungen für die Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen können im Aufsichtsverfahren getroffen und entsprechende Freigaberahmenbescheide beantragt werden.

Bei Einhaltung der Vorgaben der 1. SAG /G-05/ und des gültigen RBHB (insbesondere der RAO /S-2/) einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen ist in der beantragten Abbauphase 2 eine regelwerkskonforme Freigabe der anfallenden radioaktiven Reststoffe gewährleistet, so dass die oben aufgeführten Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden.

12.3 Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe

Sachverhalt

Die Antragstellerin führt in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ aus, dass auf dem Betriebsgelände des Kernkraftwerks Brunsbüttel Stoffe anfielen, die aus dem genehmigungspflichtigen Umgang stammten, bei denen jedoch eine Kontamination oder eine Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen sei. Für diese nicht radioaktiven Stoffe werde durch Plausibilitätsbetrachtungen und beweissichernde Messungen belegt, dass diese herauszugebenden Stoffe nicht unter die Bestimmungen der §§ 31 bis 42 StrlSchV /K-1.3/ fallen.

Das konzeptionelle Verfahren der Herausgabe sei mit der 1. SAG /G-05/ genehmigt worden. Die Details der anzuwendenden Regelungen seien im Herausgabebescheid sowie in der RAO /S-2/ und der BL 11-001 (Z) /S-18/ enthalten.

Bodenflächen des KKB-Betriebsgeländes könnten gemäß BMU-Leitfaden /K-2.3/ durch Herausgabe aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen werden, wenn unter Berücksichtigung der Betriebshistorie sowie geeigneter Beweissicherungsmessungen die Kontaminations- und Aktivierungsfreiheit aufgezeigt werde.

Bewertungsmaßstäbe

Für die Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen, die in der Abbauphase 2 anfallen, sind die diesbezüglichen Vorgaben des Genehmigungsbescheids der 1. SAG /G-05/ zu berücksichtigen. Die 1. SAG enthält die grundsätzlichen Anforderungen zur Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe unter Beachtung der entsprechenden gesetzlichen und untergesetzlichen Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, die im Betriebsreglement umgesetzt worden sind. Zur Bewertung der Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen haben wir dementsprechend das RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ einschließlich der untersetzenden betrieblichen Anweisung BL 11-001 (Z) /S-18/, zugrunde gelegt.

Wir haben geprüft, ob die Ausführungen in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ die Aspekte der Herausgabe der in der Abbauphase 2 anfallenden nicht radioaktiven Stoffe korrekt erfassen, ob die diesbezüglichen Vorgaben der 1. SAG /G-05/ auch für die Abbauphase 2 ausreichend und abdeckend sind oder ob die Notwendigkeit besteht, Anpassungen im Betriebsreglement vorzunehmen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Regelungen des RBHB, insbesondere des Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen auch für die Herausgabe in der Phase 2 anfallenden nicht radioaktiven Stoffe entsprechend den Vorgaben der o. a. untergesetzlichen Regelwerke geeignet sind.

Bewertung

Die Ausführungen der Antragstellerin in der Antragsunterlage /A-1.2/ beschreiben die Aspekte der Herausgabe der in der Abbauphase 2 anfallenden nicht radioaktiven Stoffe im Grundsatz hinreichend und korrekt. Für die Herausgabe ergeben sich durch die für die Phase 2 beantragten Tätigkeiten keine neuen Aspekte. Die bestehenden betrieblichen Regelungen, insbesondere im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, zur Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe, die die untergesetzlichen Anforderungen des Regelwerks umsetzen, sind im bisherigen Restbetrieb in der Abbauphase 1 bereits zur Anwendung gekommen. Sie sind aufgrund der vorliegenden Betriebserfahrungen zur Herausgabe auch für die Abbauphase 2 geeignet.

Die Angabe in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/, dass die Details der anzuwendenden Regelungen im Herausgabebescheid enthalten seien, trifft nicht zu. Ein Herausgabebescheid wurde im bisherigen Restbetrieb nicht erteilt. Die Aspekte der Herausgabe werden jedoch in der RAO /S-2/ und der Anweisung BL 11-001 (Z) /S-18/ vollständig geregelt.

Bei Einhaltung der Vorgaben der 1. SAG /G-05/ und des gültigen RBHB (insbesondere der RAO /S-2/) einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen ist in der beantragten Abbauphase 2 eine regelwerkskonforme Herausgabe der anfallenden nicht radioaktiven Stoffe gewährleistet, so dass die oben aufgeführten Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden.

12.4 Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle

Sachverhalt

Die Antragstellerin führt in der Anlagenbeschreibung, Kap. 4.5.5 /A-1.2/ aus, dass aktivierte Abfälle aus dem Abbau des RDB und des Biologischen Schildes sowie radioaktive Reststoffe, die nicht freigabefähig sind, dem radioaktiven Abfall zugeführt und gemäß den Vorgaben des RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ entsorgt würden. Die radioaktiven Abfälle würden im Kontrollbereich des KKB oder in externen Einrichtungen konditioniert. Dabei erfolge die Konditionierung überwiegend im Maschinenhaus ZF auf den Ebenen +3 m oder +19 m sowie im Feststofflager ZC auf der Ebene +3 m.

Des Weiteren legt die Antragstellerin in Kap. 6.4 von /A-1.2/ dar, dass unter Berücksichtigung der Endlagerungsbedingungen für das Bundesendlager Konrad /K-2.5/ und der Annahmebedingungen des LasmA /S-15/ sowie der Anforderungen aus dem einschlägigen kerntechnischen Regelwerk radioaktive Abfälle in endlagerfähigen Behältern konditioniert und bis zur Einlagerung ins Bundesendlager im LasmA zwischengelagert würden.

Bewertungsmaßstäbe

Für die Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle, die in der Abbauphase 2 entstehen, sind die diesbezüglichen Vorgaben des Genehmigungsbescheids der 1. SAG /G-05/ heranzuziehen. Die 1. SAG beinhaltet die grundsätzlichen Anforderungen für die Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle unter Beachtung der entsprechenden gesetzlichen und untergesetzlichen Vorgaben des § 9a AtG /K-1.1/, der AtEV /K-1.4/, des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/, der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, der Abfallkontrollrichtlinie /K-2.4/, der ESK-Leitlinien für die Konditionierung /K-3.2/ und die Zwischenlagerung /K-3.3/ sowie des Korrosionsberichtes /G-03/. Des Weiteren haben wir die Vorgaben des Betriebsreglements, insbesondere des RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ einschließlich der untersetzenden betrieblichen Anweisungen, den Genehmigungsbescheid für das LasmA /G-07/ und die Endlagerungsbedingungen für das Bundesendlager Konrad /K-2.5/ zugrunde gelegt.

Wir haben geprüft, ob die Ausführungen in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ die Aspekte der Konditionierung und Entsorgung der in der Abbauphase 2 anfallenden radioaktiven Abfälle vollständig erfassen, ob die diesbezüglichen Regelungen der 1. SAG /G-05/ und des RBHB auch für die Abbauphase 2 ausreichend und abdeckend sind oder ob die Notwendigkeit besteht, Anpassungen im Betriebsreglement vorzunehmen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Regelungen des RBHB, insbesondere des Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, einschließlich der nachgeordneten betrieblichen Anweisungen auch für die Konditionierung und Entsorgung der in der Phase II entstehenden radioaktiven

Abfälle entsprechend den Vorgaben der o. a. gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke geeignet sind.

Bewertung

Die Ausführungen der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ stellen die Aspekte der Konditionierung und der Entsorgung der in der Abbauphase 2 anfallenden radioaktiven Abfälle, insbesondere in Bezug auf die zu erwartenden radioaktiven Abfälle aus der Zerlegung des RDB und des Biologischen Schildes zzgl. weiterer nicht freigabefähiger Reststoffe, korrekt dar. Die bestehenden betrieblichen Regelungen, insbesondere im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/, zur Konditionierung und Entsorgung radioaktiver Abfälle, die die gesetzlichen und untergesetzlichen Anforderungen des Regelwerks einschließlich des Korrosionsberichtes /G-03/ umsetzen, sind im bisherigen Restbetrieb vielfach zur Anwendung gekommen. Sie sind aufgrund der vorliegenden Erfahrungen aus der Abbauphase 1 auch für die Abbauphase 2 geeignet. Bei der Konditionierung durch qualifizierte Dienstleister außerhalb des Anlagengeländes anfallende radioaktive Abfälle verbleiben im Eigentum des KKB und werden nach den geltenden Verfahren und Regelungen (ggf. ebenfalls extern behandelt und) entsorgt. Die Konditionierung radioaktiver Abfälle findet auf der Basis entsprechender aufsichtlich zugestimmter Abfallkampagnen unter Berücksichtigung der Endlagerungsbedingungen für das Bundesendlager Konrad /K-2.5/, der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung /K-3.3/ und der Vorgaben aus der Genehmigung für das LasmA /G-07/, die in den Annahmebedingungen des LasmA /S-15/ ihre Umsetzung erfährt, statt.

Mit den vorhandenen betrieblichen Regelungen im RBHB einschließlich der nachgeordneten Anweisungen, die die Vorgaben der 1. SAG /G-05/, der Genehmigung des LasmA /G-07/ inkl. der diesbezüglichen technischen Annahmebedingungen /S-15/ umsetzen, ist in der beantragten Abbauphase 2 eine regelwerkskonforme Konditionierung und Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle gewährleistet, so dass die oben aufgeführten Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden.

12.5 Lagerung und Transport radioaktiver Reststoffe und Abfälle

Sachverhalt

Die Antragstellerin führt in der Anlagenbeschreibung, Kap. 4.3 und 4.5.2 /A-1.2/ aus, dass für die temporäre Aufbewahrung von radioaktiven Reststoffen im Kontroll- und Überwachungsbereich verschiedene Flächen zur Verfügung ständen:

- *Übergabeflächen* – Diese würden im Bereich der Demontageorte im Kontrollbereich eingerichtet und dienen der Bereitstellung der abgebauten Anlagenteile für die weiteren Behandlungsschritte.
- *Stauflächen* – Dort würden Materialien aufbewahrt, die nicht sofort zum nächsten Arbeitsbereich (Reststoffbearbeitung oder Orientierungsmessung) transportiert werden könnten. Stauflächen befänden sich im Kontrollbereich.
- *Pufferlagerflächen* – Diese lägen im Überwachungsbereich, und es könnten dort radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sowie konventionelle Stoffe gepuffert werden.

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH

ARGE
Stilllegung und
Abbau KKB

- **Stellflächen** – Stellflächen im Überwachungsbereich (ÜB) oder auf dem Betriebsgelände außerhalb des ÜB würden für die temporäre Aufbewahrung freigemessener, jedoch noch nicht freigegebener Reststoffe und konventioneller Stoffe eingerichtet.

Die Lagerung auf Stau- und Pufferflächen erfolge unter Verwendung geeigneter Verpackungen und Behälter. Zur Einhaltung des Grenzwertes und Reduzierung der Exposition im Sinne des § 8 StrlSchG /K-1.2/ infolge zusätzlicher Direktstrahlung bei Transportvorgängen und der Pufferlagerung im Überwachungsbereich würden geeignete Maßnahmen wie die Nutzung von Abschirmungen, die Einhaltung von Abständen oder die optimierte Aufstellung von Containern auf den Pufferlagerflächen ergriffen. Die Antragstellerin stellt in der nachfolgenden Abbildung (entnommen aus der Anlagenbeschreibung /A-1.2/) die vorgesehenen Stell- und Pufferlagerflächen dar.

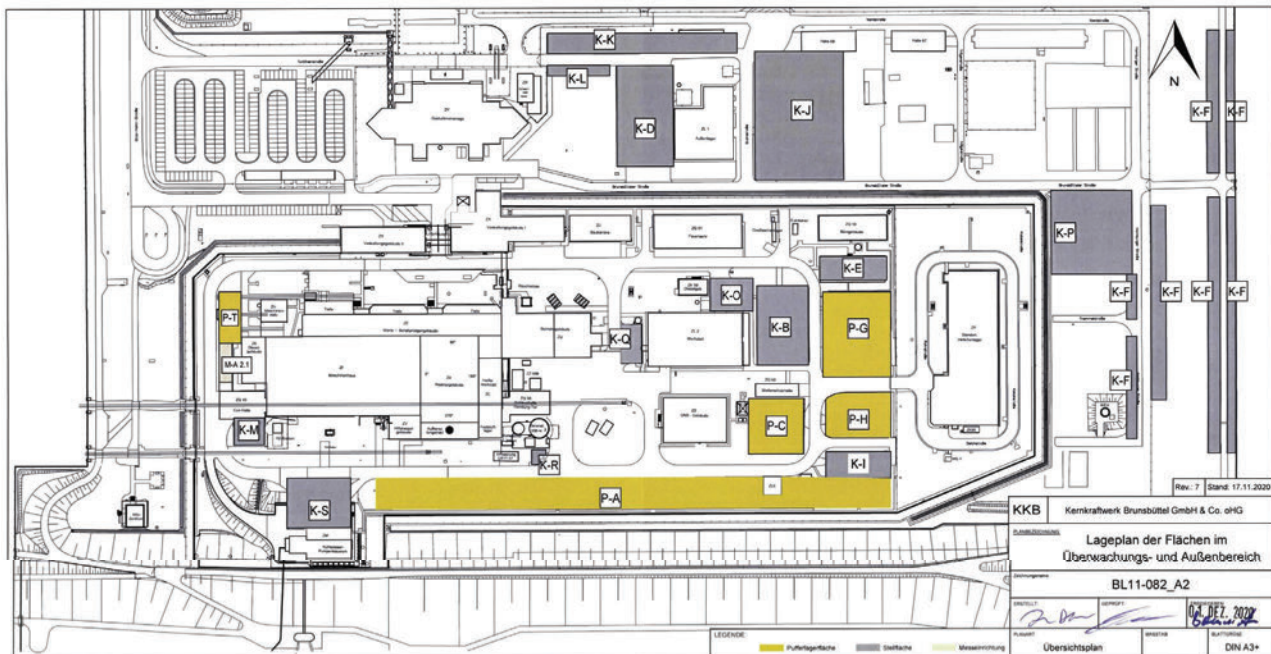


Abb. 3: Lageplan der Pufferlager- und Stellflächen auf dem Anlagengelände des KKB (entnommen aus /A-1.2/)

Die Anforderungen zur Einrichtung und Nutzung dieser Flächen seien im RBHB Teil I, Kap. 9 RAO /S-2/ sowie in den Anweisungen BL 11-081 (Z) /S-11/ und BL 11-082 (Z) /S-3/ geregelt (siehe Kap. 4.5.1 in /A-1.2/).

Entsprechend der Darstellung in der Anlagenbeschreibung, Kap. 4.4.18 /A-1.2/ würden für den Transport die vorhandenen Hebezeuge, Aufzüge und Transportfahrzeuge verwendet. Bei Erfordernis sollen neue Hebezeuge und Transportmittel zum Einsatz kommen. Die Anforderungen würden sich aus dem konventionellen Regelwerk ableiten. Sollten im Einzelfall bei einem postulierten Lastabsturz Aktivitätsfreisetzungen zu unterstellen sein, bei denen die Expositionen oberhalb der gemäß KTA 3902 /K-4.2/ zulässigen Werte liegen, würden die höherwertigen Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks gemäß KTA 3902 /K-4.2/ und KTA 3905 /K-4.3/ berücksichtigt oder zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen gemäß BL 11-082 (Z) /S-3/ vorgesehen.

Bewertungsmaßstäbe

Entsprechend den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ Abschnitt 6 und 7 sowie dem Stilllegungsleitfaden Ziffer 3.4 h) und 6.5 sind Aussagen zur Infrastruktur und zum logistischen Konzept beim Abbau der Anlage erforderlich. Dementsprechend ist ein Lager- und Transportkonzept notwendig, das die Lagerung und die Transportpfade der radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffe im Kontrollbereich, Überwachungsbereich und auf dem Betriebsgelände (außerhalb des ÜB) beinhaltet. Das Lager- und Transportkonzept muss die Anforderungen an die Einrichtung und den Betrieb sowie die Nutzungs- oder Annahmebedingungen für Transport- und Lagerflächen definieren. Des Weiteren gehören dazu Angaben zur Logistik in Bezug auf die Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle in Form der Puffer-, Abkling- und Zwischenlagerung, zu entsprechenden Handhabungs- und Transporteinrichtungen, zu Transportwegen innerhalb der Anlage und auf dem Anlagengelände sowie zu Flächen für Mess-, Behandlungs- und Dekontaminationseinrichtungen für radioaktive Reststoffe.

Wir haben auf der Grundlage der 1. SAG /G-05/ und dem Betriebsreglement, insbesondere der RAO /S-2/ und der Anweisungen BL 11-081 (Z) /S-11/ und BL 11-082 (Z) /S-3/ geprüft, ob mit den Aussagen der Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ zur Lagerung und zum Transport radioaktiver Reststoffe und Abfälle und dem Verweis auf die bestehenden Regelungen das vorhandene logistische Konzept auch für die Abbauphase 2 abdeckend und geeignet ist, die Anforderungen der ESK-Leitlinien /K-3.1/, des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und des Korrosionsberichtes /G-03/ zu erfüllen. Dazu haben wir auch die diesbezüglichen Anforderungen der KTA 3604 /K-4.1/ berücksichtigt. Unsere Prüfung beinhaltet in diesem Zusammenhang auch, ob die beschriebenen Hebezeuge und Transportmittel für die vorgesehenen Transporte radioaktiver Reststoffe und Abfälle geeignet sind.

Bewertung

Das von der Antragstellerin in /A-1.2/ beschriebene Lager- und Transportkonzept für die radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffe, das auf der 1. SAG /G-05/ und dem gültigen Betriebsreglement in Form des RBHB, insbesondere der RAO /S-2/ und der nachgeordneten Anweisungen BL 11-081 (Z) und BL 11-082 (Z) basiert, ist auch für die Abbauphase 2 geeignet, weil nicht mit anderen Stoffen zu rechnen ist, als in der 1. SAG /G-05/ behandelt. Es erfüllt die diesbezüglichen Vorgaben der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/, des Korrosionsberichtes /G-03/ sowie der KTA 3604 /K-4.1/.

Bereits in der Abbauphase 1 wurde das Lager- und Transportkonzept der 1. SAG ins Betriebsreglement der RAO /S-2/ und der nachgeordneten Anweisungen BL 11-081 (Z) /S-11/ und BL 11-082 (Z) /S-3/ überführt und angewendet. Somit liegen umfangreiche Betriebserfahrungen zur Einrichtung und zum Betrieb von Übergabe-, Stau-, Pufferlager- und Stellflächen sowie von Transportwegen vor. Gleiches trifft auch auf die Flächen für Mess-, Behandlungs- und Dekontaminationseinrichtungen für radioaktive Reststoffe zu. Sofern zusätzliche Flächen für die temporäre Lagerung, Messung oder Behandlung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen benötigt werden oder Änderungen an bestehenden Flächen erforderlich sind, stehen mit den Regelungen der BL 11-081 (Z) /S-11/ und BL 11-082 (Z) /S-3/ geeignete Instrumente für das atomrechtliche Aufsichtsverfahren zur Verfügung. Diese berücksichtigen auch die diesbezüglichen Anforderungen des Korrosionsberichtes /G-03/.

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



In den verschiedenen Gebäuden und auf dem Anlagengelände stehen geeignete Hebezeuge, die in der Hebezeugliste /S-13/ erfasst sind und regelmäßig wiederkehrend geprüft werden, und Transportmittel für die notwendigen Transporte radioaktiver Reststoffe und Abfälle zur Verfügung. Bei Erfordernis können entsprechend den bestehenden Regelungen der Änderungsordnung RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ und der Spezifikation Gerätetechnik /S-14/ neue Hebezeuge und Transportmittel in die Anlage eingebracht und genutzt werden. Welche Anforderungen die Hebezeuge erfüllen müssen und wie sie gemäß KTA 3902 /K-4.2/ einzustufen sind, ist Gegenstand entsprechender Prüfungen im Aufsichtsverfahren. Dort wird auch ermittelt, ob infolge eines postulierten Lastabsturzes zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen erforderlich sind. Dazu verweisen wir auf die aufsichtlichen Verfahren zur Lastabsturzanalyse /S-16/ und zur BL 11-082 (Z) /S-3/.

13 Ereignisanalyse

Zusammenfassung

Das von der Antragstellerin für die Abbauphase 2 definierte Ereignisspektrum ist vollständig und abdeckend. Es umfasst sämtliche gemäß dem Regelwerk zu betrachtenden Ereignisse aus den Gruppen Einwirkungen von innen, Einwirkungen von außen, Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen, Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort sowie der Pufferlagerung einschließlich der den auslegungsüberschreitenden Ereignissen zuzuordnenden Ereignisse Flugzeugabsturz, Hochwasser und Tornado der Klassen F4 und F5.

Gegenüber dem Ereignisspektrum der 1. SAG ist das Ereignis Tornado neu zu untersuchen. Für Tornados der Stärken F1, F2 oder F3 resultiert aus unserer Bewertung, dass der Störfallplanungswert gemäß § 104 i. V. m. § 194 StrlSchV nicht überschritten wird. Tornados der Stärken F4 oder F5 sind den auslegungsüberschreitenden, sehr seltenen Ereignissen zuzuordnen. Für Fälle derartiger sehr schwerer Tornados ist für die Gebäude des KKB eine Abdeckung durch das Ereignis „Explosionsdruckwelle“ mit dem dort angenommenen Schadensbild gegeben. Für die Pufferlagerung bestätigen wir für Tornados der Einstufung F4 und F5, dass die radiologischen Auswirkungen durch das auslegungsüberschreitende Ereignis Flugzeugabsturz abgedeckt sind.

Für die Ereignisse aus den Gruppen Einwirkungen von innen und Einwirkungen von außen ergibt unsere Bewertung, dass für alle zu betrachtenden Ereignisse des Gesamtspektrums die Störfallplanungswerte gemäß § 104 StrlSchV deutlich unterschritten werden. Des Weiteren bestätigen wir, dass für die auslegungsüberschreitenden Ereignisse Flugzeugabsturz auf das Reaktorgebäude und Flugzeugabsturz auf die Pufferlagerflächen die vorgegebenen gesetzlichen Dosiswerte eingehalten werden.

13.1 Ereignisspektrum

Sachverhalt

Die Antragstellerin hat im Genehmigungsverfahren für die 2. AG für die Ereignisanalyse einen separaten Bericht, den TB 2020-0180 – die Antragsunterlage U.II.4 /A-1.5/, vorgelegt. Dieser Bericht vertieft die Aussagen zu den Ereignissen in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/.

Nach Darstellung in /A-1.5/ lasse sich das Ereignisspektrum für die 2. AG auf der Basis der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur 1. SAG durchgeführten Sicherheitsanalyse aufstellen. Der Ereignisanalyse würde ein Spektrum von Ereignissen für die Vorgänge während des Abbaus zugrunde gelegt, dass alle für den Abbau der Anlage zu betrachtenden Ereignisse unter Berücksichtigung der Abbauprozesse und des veränderten Anlagenzustandes enthalte. Der Anlagenzustand sei dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage kernbrennstofffrei, kalt und drucklos sei und die kurzlebigen radioaktiven Stoffe abgeklungen seien.

Nach Darstellung der Antragstellerin in /A-1.5/ müsse zum Zeitpunkt der Erteilung der 2. AG davon ausgegangen werden, dass die mit der 1. SAG genehmigten Abbauumfänge nicht abgeschlossen sind. Vielmehr sei zu erwarten, dass die mit der 1. SAG und der 2. AG genehmigten Abbauarbeiten gleichzeitig durchgeführt würden. Dementsprechend sei im Rahmen der vorliegenden

Ereignisanalyse das beim Abbau der Anlage KKB gemäß dem kerntechnischen Regelwerk zu unterstellende Ereignisspektrum abdeckend für beide Phasen des Abbaus bewertet worden.

Entsprechend den Angaben in /A-1.5/ gliedert die Antragstellerin das Ereignisspektrum in folgende Gruppen:

- Einwirkungen von innen (EVI)
- Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen
- Einwirkungen von außen (EVA)
- Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort
- Pufferlagerung.

Innerhalb dieser Gruppen werden folgende Ereignisse einzeln betrachtet:

Ereignisgruppe	Einzelereignisse
Einwirkungen von innen (EVI)	<ul style="list-style-type: none"> • Absturz eines beladenen Abfallgebindes • Absturz eines Fasses mit Ionenaustauscherharzen beim Handhaben oder Verpacken und Ereignisse beim Abfüllen • Herabstürzen von Lasten auf Abfallgebinde mit freisetzbarem radioaktivem Inventar • Lastabsturz bei der Demontage, Zerlegung und Verpackung des Reaktordruckbehälters • Lastabsturz beim Transport von großen Einzelkomponenten im Kontrollbereich • Ereignisse bei Transportvorgängen einschließlich Verkehrsunfall eines Transportfahrzeuges beim Transport von Abfallgebinden auf dem Betriebsgelände KKB • Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt innerhalb des Kontrollbereiches • Leckage des Abwasserverdampfers • Auslaufen des Konzentratbehälters • Leckage aus der Kondensationskammer • Brand im Bereich der Reststoffbehandlung/Abfallkonditionierung • Brand eines Aktivkohlefilters • Fassbrand, Behälterbrand, Filterbrand • Weitere anlageninterne Brände • Brandbedingter Ausfall der Infrastruktur im Abbau • Chemische Einwirkungen • Aktivitätsfreisetzung aus defekten Brennstäben • Anlageninterne Explosion • Anlageninterne Überflutung
Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausfall der externen netzseitigen Drehstromversorgung oder sicherheitstechnisch bedeutsamer Lüftungsanlagen • Beschädigung oder Ausfall zusätzlicher mobiler Lüftungstechnischer Einrichtungen bei der Demontage und Zerlegung kontaminierter und aktivierter Anlagenteile im Kontrollbereich • Beschädigung oder Ausfall der Infrastruktureinrichtungen im Abbau • Ausfälle und Störungen von Brandschutzeinrichtungen
Einwirkungen von außen (EVA)	<ul style="list-style-type: none"> • Erdbeben, Erdrutsch • Wind- und Schneelasten, Schneefall, Starkregen, Tornado • Blitzschlag

Ereignisgruppe	Einzelereignisse
	<ul style="list-style-type: none"> • Hochwasser, Überflutung • Waldbrände • Flugzeugabsturz • Druckwellen auf Grund chemischer Reaktionen • Externe Brände • Eindringen von Gasen • Außergewöhnliche Hitzebedingungen • Biologische Einwirkungen
Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort	<ul style="list-style-type: none"> • Gasturbinenkraftwerk • Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle • Standortzwischenlager • Windkraftanlagen • Versagen von Behältern mit hohem Energiepotential • Umsturz von baulichen Einrichtungen • Versagen von gemeinsam genutzten Einrichtungen • Rückwirkungen aus temporär vorhandenen Einrichtungen
Pufferlagerung	<ul style="list-style-type: none"> • Brand in einem Container • Absturz eines mit radioaktiven Reststoffen beladenen Containers • Umsturz eines Baukranes • Starkregen, Hitzeperioden, Schneelasten, Tornado F2, F3 • Restrisikoereignis Hochwasser • Restrisikoereignis Flugzeugabsturz • Tornado F4 und F5

Zu dem in Planung befindlichen LNG-Terminal im Bereich Brunsbüttel wird in dem Bericht /A-1.5/ ausgesagt, dass die Auswirkungen auf die Anlage KKB gemäß dem mit der 1. SAG genehmigten Auslegungsstatus und damit abdeckend für den Auslegungsstatus der 2. AG seitens der Planer des LNG-Terminals zu berücksichtigen seien. Nach Sichtung der veröffentlichten Unterlagen mit Bezug auf die Genehmigungsverfahren zu den LNG-Projekten am Standort Brunsbüttel werde dies seitens der Planer entsprechend erfolgen.

Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung des Ereignisspektrums in der Abbauphase 2 haben wir den Stilllegungsleitfaden und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ herangezogen. Der Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ enthält im Abschnitt 3.5 Anforderungen bezüglich der während der Stilllegung von Anlagen nach § 7 AtG zu berücksichtigenden Ereignisse. Des Weiteren haben wir Abschnitt 8.3 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, welcher die zu analysierenden Ereignisse enthält, zu Grunde gelegt. Darüber hinaus haben wir die Anforderungen aus Abschnitt 8.1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ bezüglich der einzuhaltenden Schutzziele bei unserer Bewertung berücksichtigt.

Entsprechend Abschnitt 8.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ muss das Ereignisspektrum alle potenziell vorkommenden Ereignisse abdecken. Deshalb ist zu prüfen, ob weitere Ereignisse möglich sind, die durch die von der Antragstellerin genannten Ereignissen nicht abgedeckt sind. Falls dies der Fall ist, sind diese Ereignisse ebenfalls zu analysieren.

Wir haben auf der Grundlage der Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und der ESK-Leitlinien /K-3.1/ geprüft und bewertet, ob das von der Antragstellerin aufgestellte Ereignisspektrum

vollständig ist und alle potenziellen Ereignisse umfasst. Des Weiteren haben wir betrachtet, ob das im Rahmen der 1. SAG /G-05/ untersuchte Ereignisspektrum für die Abbauphase 2 auch unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Regelwerke abdeckend ist. Dabei haben wir berücksichtigt, dass aufgrund der Kernbrennstofffreiheit und des Fortschritts der Stilllegung und des Abbaus der Anlage bestimmte Ereignisse nicht mehr auftreten können.

Bewertung

Die von der Antragstellerin in den Antragsunterlagen /A-1.2/ und /A-1.5/ richtig benannte Kernbrennstofffreiheit besteht seit dem Jahr 2018. Demzufolge reduziert sich gegenüber der 1. SAG /G-05/ der Umfang der zu betrachtenden Ereignisse um all die Ereignisse, die im Zusammenhang mit dem Vorhandensein von Kernbrennstoff in Form der Defektstäbe standen.

Daraus resultiert für den weiteren Abbau der Anlage, dass nur noch die Schutzziele „Sicherer Einschluss radioaktiver Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Exposition, Begrenzung und Kontrolle der Exposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ entsprechend der Schutzzieldefinition der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ relevant und einzuhalten sind.

Durch die seit der Erteilung der 1. SAG /G-05/ erfolgten umfangreichen Stillsetzungs- und Abbaumaßnahmen in der Anlage ist das Eintreten bestimmter Ereignisse, die im Rahmen der 1. SAG noch zum Ereignisspektrum zählten und dort untersucht worden sind, ausgeschlossen. Dies hat die Antragstellerin in der Antragsunterlage zur Ereignisanalyse /A-1.5/ korrekt dargestellt. Dazu gehören u. a. die Leckage aus der Kondensationskammer, die vollständig entleert ist, die Leckage des Abwasserverdampfers TR36 B101, der vollständig außer Betrieb genommen und durch einen Vakuumverdampfer ersetzt wurde. Des Weiteren bestätigen wir, dass die Aktivkohlefilter vollständig aus der Anlage entfernt wurden.

Die von der Antragstellerin vorgenommene Einteilung der Ereignisse in die Gruppen Einwirkungen von innen (EVI), Einwirkungen von außen (EVA), Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen, Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort und Pufferlagerung erfasst adäquat alle unterschiedlichen Kategorien von Ereignissen, die entsprechend den oben genannten Regelwerken im Rahmen der Ereignisanalyse zu betrachten sind. Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen wie Flugzeugabsturz, das Eindringen von Gasen, anlagenexterne Brände und Explosionen ordnet die Antragstellerin korrekt der Gruppe Einwirkungen von außen (EVA) zu.

Das Vorgehen der Antragstellerin, das davon ausgeht, dass zum Zeitpunkt der Erteilung der 2. SAG, die mit der 1. SAG genehmigten Abbauumfänge noch nicht vollständig abgeschlossen sind, weshalb das gesamte aus dem Regelwerk zugrunde zu legende Spektrum angesetzt wird, ist folgerichtig. Es ist zu konstatieren, dass die Antragstellerin die sicherheitstechnisch relevanten einzelnen Ereignisse entsprechend den Vorgaben der ESK-Leitlinien /K-3.1/ und dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ in der Ereignisanalyse vollständig erfasst und nachvollziehbar in die verschiedenen Ereignisgruppen auch mit Bezug zur Pufferlagerung eingeordnet hat.

In der 1. SAG wurde das Spektrum dahingehend bewertet, welche Ereignisse zusätzlich zu den in den Regelwerken genannten aufgrund der Umgebung der Anlage ggf. zu berücksichtigen sind. Seitdem haben sich diesbezüglich keine Veränderungen ergeben, die diese Betrachtungen aus der

1. SAG infrage stellen. Hierzu, wie auch in Bezug auf die westlich des KKB errichtete und in Betrieb genommene FSRU (Fuel Storage and Regasification Unit) zum Umschlag von LNG sowie das geplante LNG-Terminal an Land verweisen wir auf unsere Ausführungen im Kapitel 5 (Standort und Umgebung), woraus sich keine neuen Anforderungen an die Ereignisanalyse ableiten.

Aus dem Regelwerk ist durch eine Neuveröffentlichung der ESK-Leitlinien /K-3.1/ seit der 1. SAG hinzugekommen, dass der Tornado als externes Ereignis in die Ereignisanalyse aufzunehmen ist. Dieses Ereignis wurde von der Antragstellerin in den Bericht /A-1.5/ aufgenommen und wir bewerten dieses neu betrachtete Ereignis ausführlich im Kapitel 13.3.

Es ist somit zusammenfassend festzustellen, dass die Antragstellerin die gemäß den ESK-Leitlinien /K-3.1/ und dem Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ zu betrachtenden Ereignisse in ihre Analyse einbezogen hat.

Anzumerken ist, dass die Antragstellerin in ihrem Bericht /A-1.5/ von so genannten Restrisikoereignissen spricht (Flugzeugabsturz, Hochwasser). Dieser Begriff entspricht nicht der heute üblichen Einstufung. In Übereinstimmung mit den im folgenden Kapitel aufgeführten Bewertungsmaßstäben verwenden wir in unserer Bewertung anstelle dieses Begriffs den Begriff der auslegungsüberschreitenden Ereignisse entsprechend z. B. den Formulierungen in den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/. Dies steht auch in Übereinstimmung mit der Begriffsbestimmung in dem Bericht /A-1.6/ zum Tornado, in welchem der Tornado den auslegungsüberschreitenden Ereignissen zugeordnet wird.

13.2 Deterministische Ereignisanalyse

Sachverhalt

Im Genehmigungsverfahren für die 2. AG reichte die Antragstellerin den TB 2020-0180 als Antragsunterlage U.II.4 /A-1.5/ ein, in dem die einzelnen Ereignisse, die nach ihrer Ansicht in der Abbauphase 2 zu betrachten sind, dargestellt und erläutert werden. Sie bewertet in dem Bericht /A-1.5/ für die einzelnen Ereignisse, ob sie bei dem vorliegenden Anlagenzustand noch auftreten können und ob diese dann aufgrund getroffener Vorsorgemaßnahmen ausgeschlossen werden können. Bei Ereignissen, deren Auftreten nach Auffassung der Antragstellerin noch zu unterstellen ist, stellt sie ggf. Maßnahmen zur Beherrschung dar und geht auf die radiologischen Folgewirkungen der Ereignisse ein (vgl. hierzu Kapitel 13.4).

Zu den möglichen Auswirkungen eines Tornados auf die Gebäude, die zum Kontrollbereich gehören – das betrifft die Gebäude ZA, ZC und ZF –, legte die Antragstellerin einen separaten Bericht, den TB 2022-0133 /A-1.6/, als Antragsunterlage vor.

In der weiter unten in der Bewertung stehenden Tabelle 6 fassen wir auch die Darstellung der Einzelereignisse aus dem Bericht /A-1.5/ in kompakter Form zusammen.

Bewertungsmaßstäbe

Im Rahmen der Ereignisanalyse sind gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/, Abschnitt 8.2 die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen, Einrichtungen und Maßnahmen sowie die Anforderungen an ihre Wirksamkeit und Zuverlässigkeit in Bezug auf die Ereignisse des anlagenspezifischen

Ereignisspektrums, die durch sie verhindert bzw. beherrscht werden sollen, zu ermitteln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der dort genannten Nachweisziele Einhaltung des Störfallplanungswertes nach § 104 i. V. m. § 195 StrISchV /K-1.3/ für alle nicht auslegungsüberschreitenden Ereignisse (Abschnitt 8.2) und hinreichende Reduzierung der Schadensauswirkungen bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen mit dem Nachweis, dass die unter realistischen Randbedingungen sowie unter Berücksichtigung der Reststofflogistik ermittelten radiologischen Auswirkungen einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /K-1.6/ nicht erforderlich machen (Abschnitt 8.3) im Abschnitt 8.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ insbesondere Anforderungen an die Analyse von Störfällen definiert werden.

Mit dem RSK-Verständnis der Sicherheitsphilosophie, Abschnitt 4.3, Absatz (3) /K-5.1/ ordnet die RSK den Störungen, Störfällen und auslegungsüberschreitenden Ereignissen Häufigkeitsintervalle zu. Störfälle ordnet sie dabei einem Intervall $10^{-2} \text{ 1/a} > x \geq 10^{-5} \text{ 1/a}$ zu. Bei wetterbedingten Einwirkungen von außen ist demnach eine Zuordnung zu den Störfällen bis zu einer Eintrittshäufigkeit $\geq 10^{-4} \text{ 1/a}$ ausreichend, da „bei noch niedrigeren Eintrittshäufigkeiten und damit tendenziell höheren Einwirkungen diese entweder frühzeitig erkennbar sind und damit auch frühzeitig Maßnahmen auf der Sicherheitsebene 4 eingeleitet werden können oder das Schadenspotential eingegrenzt ist“ /K-5.1/.

Auf Basis dieser Darstellungen, die wir auch in der nachfolgenden Bewertung der radiologischen Auswirkungen der Ereignisse aufgreifen, haben wir bewertet ob die Ereignisse korrekt analysiert und dargestellt wurden. Dabei haben wir auch überprüft, ob die von uns bereits bewertete Vorgehensweise aus der ersten Abbauphase weiterhin abdeckend ist.

Bewertung

In der folgenden Tabelle 6 betrachten wir die einzelnen, von der Antragstellerin in der Antragsunterlage U.II.4 – TB 2020-0180 /A-1.5/ beschriebenen Ereignisse im Hinblick auf die korrekte Darstellung des Szenarios unter den anzusetzenden Randbedingungen in der Abbauphase 2.

Ereignisgruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
Einwirkungen von innen (EVI)	<p>Absturz eines beladenen Abfallgebindes Ereignis wird weiter unterstellt. Analyse unter Berücksichtigung der betrieblichen Regelungen BL 11-082 (Z) /S-3/, ST 067 /S-42/ und ST 078 /S-43/</p>	<p>Ja; Verweis auf BL 11-082 (Z) und ST 067 u. ST 078 korrekt, Einstufung als Störfall zutreffend, Abdeckung durch bestehende radiologische Analysen gegeben.</p>
	<p>Absturz eines Fasses mit Ionenaustauscherharzen beim Handhaben oder Verpacken und Ereignisse beim Abfüllen Wird weiter unterstellt. Keine höheren Aktivitäten als in 1. SAG in den Fässern. Berechnung daher weiter abdeckend. Abweichungen würden im Einzelfall im Aufsichtsverfahren bewertet. Umfüllen zukünftig in neuer Anlage „Favorit 4“ mit geringeren Auswirkungen möglicher Abstürze als bisher.</p>	<p>Ja; Einstufung als Störfall zutreffend, Abdeckung durch bestehende radiologische Analysen gegeben. Sofern es Abweichungen bzgl. dieser Ereignisse geben sollte, sind diese als Einzelfall im Aufsichtsverfahren zu bewerten. Ebenfalls dort zu behandeln ist eine Anlage zum Umfüllen der Fassinhalte.</p>
	<p>Herabstürzen von Lasten auf Abfallgebäude mit freisetzbarem radioaktivem Inventar Wird aufgrund von Vorsorgemaßnahmen ausgeschlossen. Beschränkung der Transportwege nach Instandhaltungs- und Abbauordnung /S-8/ sowie Beschränkung der Überfahrthöhen auf Stauflächen gemäß BL 11-082 (Z) /S-3/.</p>	<p>Ja; Angaben zutreffend und Ausschlussmöglichkeit durch erforderliche Vorsorge gegeben.</p>
	<p>Lastabsturz bei der Demontage, Zerlegung und Verpackung des Reaktordruckbehälters Wird als neues Ereignis unterstellt und als durch bestehende Analysen zu Abstürzen von RDB-Einbauten abgedeckt betrachtet, da nur noch geringe äußere Kontamination und gegenüber dem Leck am Flutkompensator nur noch geringe potenzielle Freisetzung kontaminierten Wassers.</p>	<p>Ja; Einstufung als Störfall zutreffend, Abdeckung durch in Phase 1 betrachteten Lastabsturz von RDB-Einbauten mit Folgeschaden Leck am Flutkompensator gegeben.</p>
	<p>Lastabsturz beim Transport von großen Einzelkomponenten im Kontrollbereich Ereignis wird unterstellt. Begrenzung der radiologischen Auswirkungen auf das zulässige Maß durch Maßnahmen vor dem Transport (Spülen, Verschließen aller Öffnungen usw.). Verweis auf Regelungen in der IHAO (RBHB Teil I, Kap. 3) /S-8/ sowie auf BL11-082 (Z) /S-3/.</p>	<p>Ja; Aufgrund der vorgesehenen Maßnahmen ist die verbleibende freisetzbare Kontamination so gering, dass relevante radiologische Auswirkungen ausgeschlossen werden können.</p>
	<p>Ereignisse bei Transportvorgängen einschließlich Verkehrsunfall eines Transportfahrzeuges beim Transport von Abfallgebunden auf dem Betriebsgelände KKB</p> <ul style="list-style-type: none"> Verkehrsunfall auf dem Gelände wird unterstellt. Freisetzung von Aktivität wird aufgrund von Vorsorgemaßnahmen, die auf 	<p>Ja; Ausschluss von Freisetzung bei Verkehrsunfall auf dem Gelände aufgrund der beschriebenen Vorsorgemaßnahmen gerechtfertigt. Abdeckung des Brandereignisses durch Analyse eines Containerbrandes gerechtfertigt.</p>

Ereignis- gruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
	<p>gesetzlichen Regelungen für den Transport radioaktiver Stoffe basieren, ausgeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Brand eines Containers oder Zugfahrzeugs beim Transport auf dem Gelände wird unterstellt Verweis auf Abtrennung des Zugfahrzeugs oder Containers. Geringe Brandlasten Zugfahrzeug 	
	<p>Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt innerhalb des Kontrollbereiches Ausschluss des Ereignisses aufgrund des kalten, drucklosen Zustandes der Anlage.</p>	<p>Ja; der Ausschluss ist aufgrund des Anlagenzustandes gerechtfertigt.</p>
	<p>Leckage des Abwasserverdampfers Abwasserverdampfer durch Vakuumverdampfer ersetzt. Ereignis wird für Vakuumverdampfer unterstellt. Geringere Medientemperaturen, Konzentratvolumina und gegenüber dem Nachbetrieb auch Aktivitätskonzentrationen als bei den Betrachtungen in der 1. SAG.</p>	<p>Ja; Betrachtungen aus der 1. SAG abdeckend</p>
	<p>Auslaufen des Konzentratbehälters Ereignis wird weiterhin unterstellt. Bei diesem Ereignis geringere Aktivitätsfreisetzung als in der 1. SAG angenommen. Betrachtungen aus der Phase 1 abdeckend.</p>	<p>Ja; Die Ausführungen sind zutreffend.</p>
	<p>Leckage aus der Kondensationskammer Ereignis wird nicht mehr betrachtet, da die Kondensationskammer entleert ist.</p>	<p>Ja; Ausführungen zutreffend, Ausschluss gerechtfertigt</p>
	<p>Brand im Bereich der Reststoffbehandlung/Abfallkonditionierung Ereignis wird weiterhin unterstellt. Verweis auf die Analyse aus der 1. SAG als weiterhin abdeckend.</p>	<p>Ja; die Aussagen in der Analyse sind zutreffend. Analyse aus der 1. SAG ist abdeckend</p>
	<p>Brand eines Aktivkohlefilters Ereignis wird ausgeschlossen, da Aktivkohlefilter aus der Anlage entfernt wurden.</p>	<p>Ja; die Aussage in der Analyse ist zutreffend.</p>
	<p>Fassbrand, Behälterbrand, Filterbrand</p> <ul style="list-style-type: none"> Ionenaustauscherharze (Kugelharze oder Pulverharze) aus den Wasseraufbereitungsanlagen des Kontrollbereiches Temperaturen oberhalb von 500 °C erforderlich, damit das leicht flüchtige Cäsium in die Gasphase übergeht. Entsprechende Brände aufgrund der begrenzten Brandlasten und der Brandschutzmaßnahmen ausgeschlossen. Aerosolfilter 	<p>Ja;</p>

Ereignis- gruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
	Geringe Aktivitätsbelastung, Ereignis durch Brand in einem Container abgedeckt.	Bezüglich der Ionentauscherharze ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung des Anlagenzustandes in den infrage kommenden Bereichen (die Wasseraufbereitungsanlagen sind nicht mehr in Betrieb) sowie der Brandschutzeinrichtungen und -vorgaben ein Brand mit der Folge einer über die als radiologisch relevant modellierte Freisetzung (Brand im Bereich der Reststoffbehandlung/Abfallkonditionierung) hinaus gehenden Freisetzung nicht zu unterstellen ist.
	Weitere anlageninterne Brände Darstellung der Folgewirkungen und der Brandbekämpfungsmöglichkeiten bei Bränden in den Gebäuden ZA, ZF, ZC, ZE, ZK, ZS, ZM, ZN ZQ45 z	Ja; Die Darstellungen zu den einzelnen Gebäuden sind zutreffend. Die Abdeckung potenzieller Brandereignisse mit radiologischer Bedeutung durch die für die 1. SAG analysierten Ereignisse ist gegeben.
	Brandbedingter Ausfall der Infrastruktur im Abbau Ereignis wird unterstellt. Radiologische Auswirkung eines Brandes kontaminierter Einrichtungen der Infrastruktur innerhalb des Kontrollbereiches durch vorgenommene radiologische Bewertungen abgedeckt, da Aktivitätsinhalte geringer sind als bei Brand eines Containers mit Mischabfall	Ja; die Ausführungen in dem Bericht /S-8/ sind nachvollziehbar
	Chemische Einwirkungen Freisetzungen bei Dekontaminationsmaßnahmen werden unterstellt. Aufgrund Aktivitätsinventar und kurzzeitiger Einwirkung unter ständiger Kontrolle potenzielle Freisetzung deutlich geringer als bei Leckage des Abwasserverdampfers aus 1. SAG. Hierfür Einhaltung der Störfallplanungswerte nachgewiesen.	Ja; der Vergleich des Ereignisses mit der „Leckage Abwasserverdampfer“ ist unter Berücksichtigung der vorbereitenden Planung und der Aufsichtsmaßnahmen gerechtfertigt.
	Aktivitätsfreisetzung aus defekten Brennstäben Ereignis ist ausgeschlossen, da keine Defektstäbe mehr vorhanden	Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind zutreffend.
	Anlageninterne Explosion Darlegung der verschiedenen denkbaren Explosionsquellen und Ausschluss der Ereignisse, weil entweder diese Quellen nicht mehr vorhanden sind (Wasserstoff zur Generatorkühlung, Radiolysegas) oder aufgrund von Vorsorgemaßnahmen (Schneid- und Schweißgase, Wasserstoff aus Batterieanlagen) keine Explosionsgefahr. Bzgl. der	Ja; Wir bestätigen, dass aufgrund der Vorsorgemaßnahmen zusätzliche Ereignisse mit radioaktiven Freisetzungen nicht betrachtet werden müssen.

Ereignis- gruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
	Vorsorgemaßnahmen Verweis auf die Betriebs-sicherheitsverordnung und KTA-Regel 2103	
	<p>Anlageninterne Überflutung Überflutungen infolge von Rohrbrüchen werden im Reaktorgebäude, Maschinenhaus, Rohrkeller, Kühlwasserpumpenhaus und Schaltanlagegebäude unterstellt. Keine Beeinträchtigung sicherheitstechnischer Einrichtungen, da die Höhen der Aufstellungsorte nicht erreicht werden. Durchzuführende Abschalt- oder Absperrmaßnahmen seien im RBHB geregelt. Keine Aktivitätsfreisetzung in die Anlagenumgebung, da die Wassermengen in den Gebäuden zurückgehalten werden.</p>	Ja; Gegenüber der 1. SAG sind weniger Systeme mit aktivem Wasser in Betrieb und in der Anlage ist weniger Kühlwasserinventar vorhanden. Die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind zutreffend
Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen	<p>Ausfall der externen netzseitigen Drehstromversorgung oder sicherheitstechnisch bedeutsamer Lüftungsanlagen Ereignis wird weiterhin unterstellt. Einstellung der Zerlegetätigkeiten, Räumung der Anlage und Ersatzbilanzierung für die Abgabe radioaktiver Stoffe. Radiologische Auswirkungen aufgrund dieser Maßnahmen ausgeschlossen.</p>	Ja; Maßnahmen zur Beherrschung dieser Störung wie in der 1. SAG korrekt beschrieben.
	<p>Beschädigung oder Ausfall zusätzlicher mobiler Lüftungstechnischer Einrichtungen bei der Demontage und Zerlegung kontaminierter und aktivierter Anlagenteile im Kontrollbereich Ereignis wird weiterhin unterstellt. Einstellung der Tätigkeiten und Räumung der Anlagenbereiche.</p>	Ja; keine sicherheitstechnische Relevanz Maßnahmen zur Beherrschung dieser Störung wie in der 1. SAG korrekt beschrieben
	<p>Beschädigung oder Ausfall der Infrastruktureinrichtungen im Abbau Ereignisse werden unterstellt. Betroffene Einrichtungen haben keine sicherheitstechnische Bedeutung. Ausfälle in den Systemen durch betrachtete radiologische Ereignisse abgedeckt.</p>	Ja; keine sicherheitstechnische Bedeutung der -Systeme. Der Ausfall dieser Systeme hat keine Auswirkungen, die nicht anderweitig bereits betrachtet wurden.
	<p>Ausfälle und Störungen von Brandschutzeinrichtungen Ereignisse werden unterstellt. Brandschutzeinrichtungen werden als für den Personenschutz relevant eingestuft, da radiologische Auswirkungen von Brandereignissen ohne Brandschutzmaßnahmen berechnet wurden.</p>	Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind zutreffend

Ereignisgruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
Einwirkungen von außen (EVA)	<ul style="list-style-type: none"> • Erdbeben, Erdrutsch • Wind- und Schneelasten, Schneefall, Starkregen, Tornado • Blitzschlag • Hochwasser, Überflutung • Waldbrände • Flugzeugabsturz • Druckwellen auf Grund chemischer Reaktionen • Externe Brände • Eindringen von Gasen • Außergewöhnliche Hitzebedingungen • Biologische Einwirkungen 	<p>Ja (für alle EVA-Ereignisse); im Rahmen der 1. SAG bewertet, abdeckend für Abbauphase 2;</p> <p><u>Ausnahmen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tornado (siehe dazu Kap. 13.3) ○ Gaswarnung (Eindringen von Gasen) bleibt erhalten, Anpassungen erfolgen im Rahmen des Aufsichtsverfahrens. ○ Neue FSRU / LNG-Terminals wurden in deren eigenen Verfahren betrachtet (siehe dazu auch Kap. 5 dieses Gutachtens)
Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort	<p>Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmA)</p> <p>Wechselwirkung mit dem LasmA während des Abbaus des KKB aufgrund der Gebäudeausführung des LasmA und des Abstandes ausgeschlossen</p>	Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind weiterhin zutreffend
	<p>Gasturbinenkraftwerk (GTKW)</p> <p>Brand im stillgelegten und brandschutztechnisch von der Anlage KKB getrennten GTKW wird unterstellt. Aufgrund der Trennung und des Abstandes kein übergreifen des Brandereignisses unterstellt.</p>	Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind weiterhin zutreffend
	<p>Standortzwischenlager (SZB)</p> <p>Für das SZB werden keine Ereignisse mit Energiefreisetzung unterstellt. Aufgrund der räumlichen Trennung keine Ableitung von für die Anlage KKB relevanten Wechselwirkungen.</p>	Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind weiterhin zutreffend
	<p>Windkraftanlagen</p> <p>Wechselwirkungen werden nicht unterstellt. Die Betriebsgenehmigungen der Windkraftanlagen im Umfeld sind im Jahr 2021 ausgelaufen. Die Anlagen werden abgebaut.</p>	Ja; die Anlagen sind abgebaut.
	<p>Versagen von Behältern mit hohem Energiepotential</p> <p>Keine Behälter mit hohem Energiepotential vorhanden auf dem Außengelände vorhanden.</p>	Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind weiterhin zutreffend

Ereignis- gruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
	<p>Umsturz von baulichen Einrichtungen Umsturz von baulichen Einrichtungen hat auf die Kraftwerksgebäude aufgrund der Gebäudeauslegung gegen EVA keine Auswirkungen, die zu einer Aktivitätsfreisetzung führen könnten.</p>	<p>Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind weiterhin zutreffend</p>
	<p>Versagen von gemeinsam genutzten Einrichtungen Keine gemeinsam genutzten Einrichtungen, da Einzelblockanlage.</p>	<p>Ja; die Angaben in dem Bericht /S-8/ sind weiterhin zutreffend</p>
	<p>Rückwirkungen aus temporär vorhandenen Einrichtungen Wird dem Ausfall von Infrastruktureinrichtungen zugerechnet.</p>	<p>Siehe Ausfall von Infrastruktureinrichtungen</p>
<p>Pufferlagerung</p>	<p>Brand in einem Container Ereignis wird weiterhin unterstellt. Radiologische Bewertung zeigt deutliche Unterschreitung der Störfallplanungswerte auf.</p>	<p>Ja; Abgleich mit den Störfallplanungswerten gerechtfertigt. Analysiert in der 1. SAG, weitere Betrachtungen siehe Kap. 13.4</p>
	<p>Absturz eines mit radioaktiven Reststoffen beladenen Containers Ereignis wird weiterhin unterstellt. Abgedeckt durch Brand eines Containers</p>	<p>Ja; aufgrund der getroffenen Maßnahmen muss während des Abbaus nicht mit dem Absturz eines Containers gerechnet werden, so dass ein Vergleich mit dem Ereignis des Brandes eines Containers gerechtfertigt ist.</p>
	<p>Umsturz eines Baukranes Umsturz von baulichen Einrichtungen Ereignis wird ausgeschlossen, da kein Baukran und keine weiteren baulichen Einrichtungen im Bereich der Pufferlagerflächen aufgestellt bzw. errichtet werden.</p>	<p>Ja; Angaben im Bericht weiterhin zutreffend, Ausschluss aufgrund von Vorsorgemaßnahmen gerechtfertigt.</p>
	<p>Starkregen, Hitzeperioden, Schneelasten, Tornado F2, F3</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Starkregen läuft das Wasser seitlich an den Containerstapeln ab und dringt nicht ein, da die Containertüren mit Dichtungen versehen sind. Ergänzung in /A1-11/: Eindringen von wenigen Litern Wasser bei einigen, wenigen Container beobachtet und somit prinzipiell möglich. Kann abgeschöpft und über das Entwässerungssystem geeignet entsorgt werden. 	<p>Ja; Die Aussagen sind zutreffend. Auf den Tornado gehen wir gesondert ein</p>

Ereignis- gruppe	Einzelereignisse	Ereignisszenario korrekt dargestellt?
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hitzeperioden sind nicht relevant, da in der Pufferlagerung keine (organischen) Stoffe gelagert werden, bei denen ein Temperaturanstieg zur Selbstentzündung führen kann. ○ Schneelasten sind durch die Auslegung der Container abgedeckt und bei einer maximalen Stapelung von 3 Containern gegenüber der Auslegungsreserve vernachlässigbar. ○ Tornados in Norddeutschland sind nicht auszuschließen, jedoch führen die Belastungen nicht zu Schäden an beladenen, bis zu 90 t schweren Containerstapeln. 	
	<p>Hochwasser Deichbruch bei Hochwasser unterstellt, radiologische Analyse bereits in 1. SAG vorgenommen</p>	<p>Ja; Das auslegungsüberschreitende Ereignis wurde in der 1. SAG bewertet; die Bewertung ist abdeckend für Abbauphase 2</p>
	<p>Flugzeugabsturz Ereignis wurde unterstellt, radiologische Analyse bereits in 1. SAG vorgenommen</p>	<p>Ja; Das auslegungsüberschreitende Ereignis wurde in der 1. SAG bewertet; die Bewertung ist abdeckend für Abbauphase 2.</p>
	<p>Tornado F4 und F5 Ereignis wurde als auslegungsüberschreitendes Ereignis berücksichtigt.</p>	<p>Siehe separate Bewertung im Kapitel 13.3</p>

Tabelle 6: Ereignisgruppen und Einzelereignisse

Es ist festzustellen, dass die Antragstellerin die gemäß dem abgeleiteten Spektrum zu betrachtenden Ereignisse korrekt analysiert hat, so dass die genannten Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden. Auf einzelne Aspekte der Analyse gehen wir in der nachfolgenden Bewertung des Tornados (13.3) sowie der radiologischen Auswirkungen der Ereignisse (Kapitel 13.4) noch detaillierter ein.

13.3 Ereignis Tornado

Sachverhalt

Mit der Antragsunterlage /A-1.6/ legte die Antragstellerin eine Untersuchung zur Bewertung der Auswirkungen eines Tornados auf die Gebäude des KKB mit Kontrollbereichen vor. Damit soll der mit der seit der Erteilung der 1. SAG /G-05/ erfolgten Fortschreibung der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /K-3.1/ mit der diesbezüglichen Erweiterung des zu betrachtenden Ereignisspektrums Rechnung getragen werden.

Im Abschnitt 1 der Antragsunterlage /A-1.6/ führt die Antragstellerin aus, dass im Rahmen der 2. AG die Gebäudestrukturen des KKB weiterhin dem Einschluss radioaktiver Stoffe dienen. Dementsprechend sei im Rahmen der 2. AG der aktuelle Status der Gebäude im Hinblick auf die Einwirkung „Tornado“ und bezogen auf das Schutzziel „Einschluss radioaktiver Stoffe“ zu berücksichtigen. Dabei sei auch zu berücksichtigen, dass die Gebäude im Rahmen der 2. AG vollständig dekontaminiert werden sollen. Solche Dekontaminationen könnten basierend auf den Erfahrungen aus anderen Rückbauanlagen derart ausgeprägt sein, dass die Standsicherheit der Gebäude vermindert werde. Solche Minderungen wären im Rahmen der 2. AG auch in Bezug auf die Einwirkung „Tornado“ im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren gemäß den Regelungen im RBHB, Teil II, Kapitel 1.6 /S-7/ zu bewerten, wobei Art und Umfang dieser Bewertung sich erst aus den tatsächlich erforderlichen Gebäudedekontaminationsmaßnahmen oder Umbaumaßnahmen ergäben.

Die Antragstellerin stellt im Abschnitt 2 der Antragsunterlage /A-1.6/ dar, dass Tornados mittels verschiedener Skalen klassifiziert würden. In Europa seien die Fujita- und die Torro-Skala gebräuchlich, bei denen zu den Windgeschwindigkeiten für die Einstufung auch die Schadensbilder zugeordnet werden.

Im Abschnitt 3 der Antragsunterlage /A-1.6/ schätzt die Antragstellerin folgende Häufigkeiten für Tornados der Klassen F1 bis F4 ab:

- Häufigkeit Tornado der Klasse F1: $1,4 \cdot 10^{-5}$ 1/a mit Fläche von 0,64 km²
- Häufigkeit Tornado der Klasse F2: $3,9 \cdot 10^{-5}$ 1/a mit Fläche von 4,6 km²
- Häufigkeit Tornado der Klasse F3: $7,0 \cdot 10^{-6}$ 1/a mit Fläche von 2,5 km²
- Häufigkeit Tornado der Klasse F4: $2,0 \cdot 10^{-6}$ 1/a mit Fläche von 10,0 km²

Tornados der Klasse F5 hätten eine geringere Häufigkeit als Tornados der Klasse F4.

Auf Basis dieser Häufigkeiten ordnet die Antragstellerin Tornados der Klassen F1 bis F3 den Störfällen und Tornados höherer Klassen den auslegungsüberschreitenden Ereignissen zu.

Im Abschnitt 4 der Antragsunterlage /A-1.6/ leitet die Antragstellerin ab, dass die Auswirkungen von Tornados der Klassen F1 bis F3 auf die Gebäude mit Kontrollbereichen (ZA, ZC und ZF) hinsichtlich der mechanischen Gebäudebelastungen und hinsichtlich der resultierenden Exposition in der Anlagenumgebung abgedeckt seien durch die Auswirkungen einer Explosionsdruckwelle, so dass

weitere Betrachtungen hierzu entbehrlich seien. Da die Auslegung der Gebäude ZA, ZC und ZF auch die Belastungen durch Tornados der Klasse F4 abdecke, seien auch die radiologischen Auswirkungen in der Anlagenumgebung durch die Auswirkungen einer Explosionsdruckwelle abgedeckt.

Zur Pufferlagerung führt die Antragstellerin in der Unterlage /A-1.6/ aus, dass diese mit der 1. SAG /G-05/ genehmigt wurde und Betrachtungen zu zusätzlich zu betrachtenden Einwirkungen oder Ereignissen auf die Pufferlagerung im Rahmen der Erfüllung der Auflage 28 der 1. SAG /G-05/ abzuarbeiten seien.

Bewertungsmaßstäbe

Entsprechend dem Stilllegungsleitfaden, Abschnitt 3.5, Absatz 9 b) /K-2.3/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung, Abschnitt 8.3, Absatz 2, Punkt 1 /K-3.1/ ist bei den naturbedingten Einwirkungen von außen auch ein Tornado zu betrachten. Hinsichtlich der Eingruppierung der Tornados in die verschiedenen Stufen unter Bezug auf die Eintrittshäufigkeiten haben wir das RSK-Verständnis der Sicherheitsphilosophie /K-5.1/ zugrunde gelegt.

Wir haben bewertet, ob die in der Antragsunterlage /A-1.6/ dokumentierte Untersuchung zu den Auswirkungen eines Tornados auf die Gebäude des KKB mit Kontrollbereichen gemäß den Anforderungen der vorgenannten Bewertungsmaßstäbe (auch aus Kapitel 13.2) korrekt durchgeführt wurde und damit die Beherrschung der Auswirkungen eines Tornados aufgezeigt ist. Bezüglich der korrekten Durchführung der Analyse haben wir auch Veröffentlichungen der Earth System Knowledge Platform /P-1.1/, des European Severe Storms Laboratory P-1.2/ und der Tornado-Arbeitsgruppe Deutschland e. V. /P-1.3/ sowie das Wetter- und Klimalexikon des DWD /P-1.4/ herangezogen.

Hinsichtlich der Auswirkungen eines Tornados auf die Pufferlagerflächen haben wir geprüft, ob die von der Antragstellerin angekündigte Bearbeitung dieses Themas im Rahmen der Erfüllung der Auflage 28 aus der 1. SAG /G-05/ den hier zu berücksichtigenden Betrachtungsumfang abdeckt.

Bewertung

Mit der Berücksichtigung der Gebäude ZA, ZC und ZF hat die Antragstellerin alle Gebäude der Anlage betrachtet, in denen sich Kontrollbereiche befinden, der Betrachtungsumfang ist diesbezüglich vollständig. Auf Basis der von der Antragstellerin ermittelten Eintrittshäufigkeiten bestätigen wir, dass die Zuordnung von Tornados bis einschließlich der Stufe F3 zu den Störfällen und von Tornados der Stufen F4 und F5 zu den auslegungsüberschreitenden Ereignissen von den diesbezüglichen Angaben im RSK-Verständnis der Sicherheitsphilosophie /K-5.1/ abgedeckt wird. Die Begründung der RSK für die gesonderte Betrachtung wetterbedingter Einwirkungen von außen bei der Zuordnung zu den Störfällen greift unseres Erachtens nicht bei Tornados, da diese einerseits nicht frühzeitig erkennbar sind und andererseits auch das Schadenspotential nicht eingegrenzt ist.

Tornados sind durch ihre im Vergleich mit anderen Stürmen geringe räumliche Ausdehnung mit zum Teil extremen Windgeschwindigkeiten sowie einen Druckabfall in Richtung des Zentrums des Wirbels gekennzeichnet. Als Folge der hohen Windgeschwindigkeiten kommt es zu einem Aufwirbeln

von Gegenständen wie beispielsweise Kieseln, Ästen oder Autos. Tornados sind auch in Deutschland keine seltene Erscheinung. In den vergangenen Jahren wurden – zumeist von Privatpersonen – pro Jahr ca. 60 Tornadosichtungen erfasst (vgl. /P-1.3/). Auch die Earth System Knowledge Plattform /P-1.1/ des Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ schätzt für Deutschland ca. 60 Tornado-Ereignisse pro Jahr ab. Jedoch muss für eine weitergehende Beurteilung der Häufigkeiten in Bezug auf die Auswirkungen auch die Schwere der Tornados betrachtet werden.

Für die Schwere von Tornado-Ereignissen wurde 1971 von Dr. T. Theodore Fujita die Fujita-Skala entwickelt, die der Schadensklassifikation bei Tornados dient. Sie umfasst 12 bis 13 Stufen, von denen die ersten fünf Stufen von praktischer Bedeutung sind (vgl. das Wetter- und Klimalexikon des DWD, [www.dwd.de /P-1.4/](http://www.dwd.de/P-1.4/)). In Bezug auf die kerntechnischen Einrichtungen am Standort Brunsbüttel sind die Stufen F2, F3, F4 und F5 von Bedeutung.

Tornados der Stufen F0 und F1 verursachen keine im Hinblick auf die Freisetzung radioaktiver Stoffe aus den Gebäuden des KKB relevanten Schäden. Laut den Angaben im Wetter- und Klimalexikon des DWD /P-1.4/ kann ein Tornado der Stufe F2 Wohnmobile umwerfen, Dächer vollständig abdecken und große Bäume entwurzeln. Bei der Stufe F3 ist damit zu rechnen, dass LKW umgeworfen oder verschoben und Züge zum Entgleisen gebracht werden. Bei der Stärke F4 können Häuser völlig zerstört, Gebäude mit schwachen Fundamenten als Ganzes weggeweht oder verschoben werden. Bei einer Stärke von F5 wird auch die Beschädigung von Stahlbetonkonstruktionen angenommen.

Die erfassten Daten zeigen eine zu erwartende umgekehrte Proportionalität der Eintrittshäufigkeiten von Tornados zu deren Auswirkungen auf. Entsprechend der Earth System Knowledge Plattform /P-1.1/ machen Tornados der Stufe F3 gut 3 % und sehr schwere, auf der Fujita-Skala als F4 oder F5 eingestufte Tornados ca. 0,8 % aller in Europa beobachteten Ereignisse aus.

Dabei stellen Tornados räumlich eng begrenzte Ereignisse dar, wodurch sich die Auftreffenswahrscheinlichkeit auf die Gebäude des KKB mit Kontrollbereichen weiter verringert. Zu berücksichtigen ist auch, dass der maximale Schaden durch einen Tornado, der die Einstufung bestimmt, nur im Zentrum und damit in einem kleinen Teil der gesamten Schadensfläche des Tornados auftritt. Dies gilt insbesondere für Tornados mit einer hohen Einstufung F4 oder F5 /P-1.6/. Ergänzend zu den zuvor dargestellten Untersuchungen haben wir die European Severe Weather Database /P-1.2/ für Norddeutschland ausgewertet, die auch eine Übersicht über das von den jeweiligen Tornados betroffene Schadensgebiet gibt. Aus der Anzahl der Ereignisse und dem Verhältnis der hiervon betroffenen Schadensgebiete zur insgesamt ausgewerteten Fläche haben wir eine mittlere Häufigkeit für das Auftreten eines Tornados der jeweiligen Stärke an einem mit dem Standort Brunsbüttel diesbezüglich vergleichbaren Standort abgeleitet. Diese Auswertung bestätigt die Tendenz der Earth System Knowledge Plattform /P-1.1/.

Mit Tornados der Stufen F2 und F3 ist während des Restbetriebs nicht zu rechnen, sie weisen aber auch nach unseren Auswertungen eine Häufigkeit auf, die sie übereinstimmend mit den Untersuchungen der Antragstellerin /A-1.6/ den Störfällen zuordnet, weshalb gewährleistet sein muss, dass bei ihrem Eintreten der Störfallplanungswert gemäß § 104 i. V. m. § 194 StrlSchV /K-1.3/

eingehalten wird. In Bezug auf die als Stahlbetonkonstruktionen ausgeführten Gebäude des KKB ist bei einem Tornado der Stärke F2 oder F3 nicht mit gravierenden Gebäudeschäden zu rechnen. Das resultierende Schadensbild wird durch das durch eine Explosionsdruckwelle verursachte Schadensbild abgedeckt. Für eine Explosionsdruckwelle wurde im Rahmen der 1. SAG /G-05/ die Einhaltung des Störfallplanungswertes aufgezeigt, so dass auch bei einem Tornado der Stärke F2 oder F3 der Störfallplanungswert gemäß § 104 i. V. m. § 194 StrISchV /K-1.3/ nicht überschritten wird.

Unsere Auswertung der Daten zeigt weiterhin, dass schwere Tornados der Stärken F4 oder F5 den auslegungsüberschreitenden (sehr seltenen) Ereignissen zugeordnet werden können, so dass hier Analogiebetrachtungen zu vergleichbar kategorisierten Ereignissen wie dem Absturz eines Militärflugzeugs gerechtfertigt wäre. Für den Fall solcher sehr schweren Tornados ist für die Gebäude des KKB gleichwohl eine Abdeckung durch das Ereignis „Explosionsdruckwelle“ mit dem dort angenommenen Schadensbild gegeben. Insofern bestätigen wir die diesbezüglichen Darstellungen in dem Abschnitt 4 der Antragsunterlage /A-1.6/.

Eventuelle Beeinflussungen der Gebäudestrukturen durch Dekontaminations- oder Umbaumaßnahmen, die zu einer Abnahme der Resilienz der Gebäude gegen Einwirkungen von außen führen, können erst bewertet werden, wenn detaillierte Planungen zu diesen Maßnahmen bekannt sind. Durch das Änderungsverfahren wird sichergestellt, dass entsprechende Rückwirkungen vorgesehener Änderungen im Aufsichtsverfahren betrachtet werden.

Zu den möglichen Auswirkungen eines Tornados auf die Pufferlagerung nehmen wir im nachfolgenden Kapitel 13.4 des Gutachtens Stellung.

13.4 Radiologische Auswirkungen der Ereignisse

Sachverhalt

Die Antragstellerin hat im Genehmigungsverfahren für die 2. AG im Technischen Bericht 2020-0180, der Antragsunterlage U.II.4 /A-1.5/ die radiologischen Auswirkungen der Ereignisse des dort beschriebenen Ereignisspektrums dargestellt. Sie stützt sich dabei vielfach auf die Analysen und Ergebnisse aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/. Ereignisse, die nicht mehr auftreten können, betrachtet die Antragstellerin nicht mehr.

Einwirkungen von innen

Die Antragstellerin betrachtet im Kapitel 5.1 des TB 2020-0180 /A-1.5/ die Ereignisse aus der Kategorie Einwirkungen von innen. Aufgrund der vorhandenen Vorsorgemaßnahmen und administrativen Regelungen sei das Ereignis „Absturz eines 200-l-Fasses mit Ionenaustauscherharzen im Fasslager“ mit einer effektiven Dosis von 1,3 mSv in der am höchsten belasteten Altersgruppe das radiologisch führende Ereignis. Die Betrachtungen zum Lastabsturz von Teilen aus der RDB-Zerlegung hätten ergeben, dass dieses Ereignis abgedeckt sei durch den Lastabsturz mit einem Folgeschaden eines Lecks am Flutkompensator mit dem anschließenden Auslaufen des Lagerbeckens bis zur Unterkante des Beckenschützes sowie dem vollständigen Auslaufen des Flutraumes mit Absetzbecken wie es im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ analysiert worden sei. Dies gelte auch dann,

wenn als Folgewirkung des Absturzes von Teilen aus der RDB-Zerlegung ein Leck im unteren Bereich des RDB unterstellt würde und der Wasserinhalt des RDB in den Steuerstabantriebsraum ausströme.

Des Weiteren legt die Antragstellerin hinsichtlich eines unterstellten Brandes eines Transportfahrzeuges mit einem beladenen Transportwagen auf dem Anlagengelände auf dem Weg zwischen dem Kernkraftwerk und dem Lasma dar, dass der Transportwagen abgehängt und eine Übertragung auf diesen verhindert würde. Bei einem unterstellten Brand eines 20' Containers während des Transports zwischen dem KKB und der Pufferlagerfläche setze der Stapler, dessen Brandlast gering sei, den Container ab, so dass ein Übertrag des Brandes auf den Stapler vermieden würde. Das Ereignis sei durch den Brand eines Containers, der im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ analysiert wurde, abgedeckt.

Weiterhin abdeckend für die Abbauphase 2 sei der im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ betrachtete Brand im Bereich der Reststoffbehandlung/Abfallkonditionierung in der heißen Werkstatt im Gebäude ZC, wobei die Gesamtaktivität eines Containers mit brennbaren Abfällen mit $5E+9$ Bq angenommen worden sei. Als effektive Dosis resultierten für die am stärksten betroffene Altersgruppe dabei 0,31 mSv. Weitere anlageninterne Brände seien nicht ausgeschlossen, jedoch im Hinblick auf die radiologischen Folgen durch den Brand im Gebäude ZC abgedeckt.

Anlageninterne Überflutungen infolge des Bruchs von Rohrleitungen, Ereignisse durch chemische Einwirkungen sowie interne Explosionen hätten in der Abbauphase 2 keine radiologische Relevanz. Gleiches gelte für Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen, wie z.B. der netzseitigen Drehstromversorgung, der Lüftungsanlagen oder von Brandschutzeinrichtungen.

Einwirkungen von außen

In der Kategorie der Einwirkungen von außen seien für sämtliche Ereignisse des zu betrachtenden Spektrums die radiologischen Auswirkungen geringer als beim Absturz eines 200-l-Fasses mit Ionen austauscherharzen im Fasslager. Für bestimmte Ereignisse, wie z. B. Blitzschlag, Wind- und Schneelasten, Starkregen, biologische Einwirkungen, Hitze, Eindringen von Gasen sei durch die Auslegung der Gebäude und die getroffenen Vorsorgemaßnahmen keine Aktivitätsfreisetzung zu unterstellen. Hinsichtlich möglicher Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen verweist die Antragstellerin auf die Auslegung der sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude gegen eine Explosionsdruckwelle gemäß der BMI-Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen /K-2.7/. Sofern im Rahmen der Gebäudedekontamination Betonabträge an den Kontrollbereichswänden notwendig würden, die Auswirkungen auf die Standsicherheit bei Einwirkungen äußerer Druckwellen hätten, würden entweder Ersatzmaßnahmen zur Gewährleistung der Standsicherheit realisiert oder es würde im Aufsichtsverfahren aufgezeigt, dass die Auswirkungen zur Schutzzieleinhaltung gemäß § 104 StrlSchV /K-1.3/ zulässig seien.

Ein Hochwasser sei nach dem Bruch eines Teils des Elbdeiches nicht auszuschließen, wobei eine Reihe von Hochwasserschutzmaßnahmen umgesetzt worden seien. Der Deich sei erhöht worden; die Deichhöhe betrage gegenwärtig ca. 8,45 m üNN /A-1.5/. Die anlagentechnischen Hochwasserschutzmaßnahmen würden auch während des Restbetriebs aufrechterhalten. Mit den Angaben im

TB 2024-0069 /A-1.11/ hat die Antragstellerin die Angaben zum Deich dahingehend präzisiert, dass die letzte Deichüberprüfung im Jahr 2021 stattgefunden habe (Deichhöhe minimal 8,27 m üNN gemäß Literaturstelle /6/ in /A-1.11/); die nächste Deichvermessung sei im Jahr 2027 geplant /S-38/. Bis dahin sei die gemäß der Genehmigung einzuhaltende Deichhöhe von 8,2 m gewährleistet. Infolge der eingeführten jährlichen Deichüberprüfung sei gewährleistet, dass ggf. notwendige Maßnahmen zur Ertüchtigung des Deiches auch vorher durchgeführt werden könnten. Im Jahr 2023 sei ein Gutachten zum Bemessungswasserstand und zum Wellenauflauf /S-39/ vorgelegt worden. Darin wurde gezeigt, dass die Deichsicherheit im Bereich des KKB gewährleistet sei. Ein Deichbruch sei gemäß /A-1.5/ aufgrund der realisierten Ertüchtigungsmaßnahmen als Restrisikoereignis zu betrachten. Die Differenz bei den Sturmflutwasserständen entsprechend /P-1.5/ habe keinen Einfluss auf die Hochwassermaßnahmen, da ein Deichbruch unterstellt würde und der sich einstellende Schwall für die Belastung der Gebäude auf der Elbseite bestimmend sei. Bei Erfordernis würde die Deichhöhe angepasst. Da bei diesem Ereignis keine Aktivitätsfreisetzung aus den Gebäuden stattfinde, sei eine radiologische Bewertung nicht notwendig.

Im Rahmen der 1. SAG /G-05/ seien die Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf das Reaktorgebäude untersucht worden, wobei hier die vollständige Freisetzung des mobilisierbaren Aktivitätsinventars aus den damals vorhandenen 13 defekten Brennstäben angenommen wurde. Bei diesem Szenario überschritten die 7-Tage-Folgedosis sowie die 1-Jahres-Folgedosis in keiner Altersklasse den Wert von 0,4 mSv. Für die kernbrennstofffreie Anlage sei die Exposition deutlich geringer.

Wechselwirkungen mit anderen Anlagen

Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort (Lasma, SZB, Windkraftanlagen, bauliche Einrichtungen) mit der Folge radiologischer Auswirkungen seien aufgrund der räumlichen Verhältnisse und Abstände ausgeschlossen oder hätten keine Relevanz.

Pufferlagerung

Im Zusammenhang mit der Pufferlagerung von Containern auf dem Anlagengelände seien weitere Ereignisse zu betrachten. Die Antragstellerin analysiert den Brand eines Containers mit brennbaren Mischabfällen, wobei das freisetzbare Aktivitätsinventar so begrenzt würde, dass die Dosiswerte des § 104 StrlSchV /K-1.3/ auch ohne Berücksichtigung von Brandbekämpfungsmaßnahmen eingehalten würden. Im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ sei eine konservative Berechnung für den Fall des vollständigen Ausbrennens des Containers durchgeführt worden, woraus sich eine Dosis von 0,9 mSv ergeben hätte.

Nach Darstellung der Antragstellerin im TB 2024-0069 /A-1.11/ würden für die Pufferlagerung von brennbaren Mischabfällen IP2-Spezialcontainer mit interner Löscheinrichtung verwendet, die in der Vergangenheit für Abfallkampagnen von brennbaren Mischabfällen für den Versand nach Schweden verwendet worden seien. Ein Öffnen der Tür dieser Container im Falle eines Brandes sei zur Brandbekämpfung nicht erforderlich, sodass die Aktivitätsfreisetzung stark reduziert würde. Die Antragstellerin legt im Bericht /A-1.11/ weiterhin dar, dass an einzelnen Stellen des Systems RA erhöhte Alphaanteile festgestellt worden seien, insgesamt lägen die höchsten Anteile um die 2-3 % Alpha-Gesamt. Alle anderen Systeme wiesen deutlich niedrigere Alphaanteile auf, die konservativ mit

einem Alphaanteil von 1 % beschrieben werden könnten. Eine generelle Erhöhung des Alphaanteils in brennbaren Mischabfällen sei daher nicht erforderlich. In gammaspektrometrischen Auswertungen von Mischabfällen aus dem Gewerk RA seien keine Alphanuklide gemessen worden.

Gegenüber den beiden dosisrelevanten Nukliden Co-60 und Cs-137 liefere das Nuklid Am-241 im Zuge der Dosisberechnungen nur einen vernachlässigbaren Anteil, der mehr als drei Größenordnungen geringer sei. Eine generelle Berücksichtigung von erhöhten Alphaanteilen im Rahmen der radiologischen Berechnungen sei nicht notwendig. Die durchgeführten Berechnungen seien abdeckend.

Die Antragstellerin führt im TB 2024-0069 /A-1.11/ des Weiteren aus, dass mit Hilfe verfeinerter Berechnungsmethodiken (Lagrange-Modell, standortspezifische Wetterdaten, probabilistische Berechnungsmethode) aufgezeigt werden solle, dass zur Ausschöpfung des in der 1. SAG /G-05/ aufgeführten Dosiswertes für diesen Fall höhere Aktivitätswerte in einem 20' Container zulässig seien. Dazu sei es vorgesehen, den entsprechenden Berechnungsbericht im Rahmen eines zustimmungspflichtigen Änderungsantrags einzureichen.

Der Absturz eines Containers aufgrund der Handhabungen bei der Pufferlagerung sei nicht auszuschließen; dieses Ereignis sei durch den Brand eines Containers abgedeckt, da die dominante thermische Brandauswirkung nicht auftrete. Baukräne würden im Bereich der Pufferlagerflächen nicht aufgestellt, daher gebe es keine Schäden. Schneelasten, Hitze, Starkregen und Tornados bis zur Einstufung F3 hätten keine radiologische Relevanz.

Das Restrisikoereignis Flugzeugabsturz mit angenommenen Folgebrand auf Pufferlagerbereiche sei bereits im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ bewertet worden, wobei eine 1-Jahres-Folgedosis von 0,24 mSv ermittelt worden sei.

Für den Fall eines postulierten Deichbruchs im Bereich der Anlage KKB könne das Gelände temporär durch die Elbetide überflutet werden, wobei der Wasserstand max. 1,0 m betrage. Das Eindringen von Wasser in die Container der unteren Aufstellungsreihe könne nicht ausgeschlossen werden; somit sei auch eine Aktivitätsfreisetzung zu unterstellen. Radiologische Berechnungen im Verfahren zur 1. SAG /G-05/ hätten eine 1-Jahres Folgedosis von 0,032 mSv ergeben. Des Weiteren wird in dem Bericht /A-1.11/ ausgeführt, dass bei Starkregenereignissen vereinzelt bei einem bestimmten Containertyp ein geringer Wassereintrag in Container von wenigen Litern festgestellt wurde. Diese hätten abgeschöpft und über das Entwässerungssystem geeignet entsorgt werden können.

Tornados der Einstufung F4 und F5 seien aufgrund der geringen Häufigkeit als auslegungsüberschreitend anzusehen. Da keine thermischen Belastungen aufträten, seien die radiologischen Auswirkungen durch das Ereignis Flugzeugabsturz abgedeckt.

Bewertungsmaßstäbe

Die Einhaltung des Schutzziels „sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ ist im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störungen durch technische und administrative Maßnahmen zu gewährleisten. Für Störfälle ist Vorsorge zu treffen, dass die Planungswerte gemäß § 104 StrlSchV /K-1.3/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /K-1.3/ für die Bevölkerung eingehalten werden.

Das Schutzziel „Vermeidung unnötiger Exposition, Begrenzung und Kontrolle der Exposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ umfasst im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störungen unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls die Minimierung der Exposition auch unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte. Spezielle Vorsorgemaßnahmen für Störfälle in Bezug auf dieses Schutzziel sind für die Bevölkerung nicht erforderlich, da die Grenzwerte für die Bevölkerung bei Störfällen nur in Folge der Freisetzung radioaktiver Stoffe überschritten werden können. Dies wird bereits durch die Vorsorgemaßnahmen im Zusammenhang mit der Einhaltung des Schutzziels „sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ betrachtet.

In Kapitel 8.2 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ wird konkretisiert, dass die Einhaltung der Planungswerte nach § 104 StrlSchV /K-1.3/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV /K-1.3/ für alle nicht auslegungsüberschreitenden Ereignisse nachzuweisen ist. Die Übergangsvorschrift des § 194 StrlSchV /K-1.3/ besagt, dass bis zum Inkrafttreten Allgemeiner Verwaltungsvorschriften zur Störfallvorsorge nach § 104 Abs. 6 StrlSchV /K-1.3/ die Störfallexposition so zu begrenzen ist, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Die Bewertung der auslegungsüberschreitenden Ereignisse haben wir an dem Bewertungsmaßstab gemäß Abschnitt 8.2 der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung vorgenommen, nach dem Gesichtspunkt der Reduzierung der Schadensauswirkung bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen dann genügt ist, wenn die unter realistischen Randbedingungen ermittelten radiologischen Auswirkungen einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes nicht erforderlich machen. Zur Bewertung von einschneidenden Maßnahmen ziehen wir den Eingreifrichtwert von 100 mSv effektiver Folgedosis bis zum 70. Lebensjahr für die Maßnahme „Evakuierung“ aus den Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz sowie den Radiologischen Grundlagen heran, der gleichbedeutend in der NDWV /K-1.6/ verrechtlicht ist.

Der Nachweis der Einhaltung der Unterschreitung der maximalen Störfallexposition von 50 mSv wurde bereits im Nachbetrieb für das radiologisch abdeckende Ereignis „Absturz eines 200-l-Fasses mit Ionenaustauscherharzen beim Handhaben oder Verpacken im Fasslager“ geführt und in der 1. SAG /G-05/ für die Abbauphase 1 bestätigt. Wir haben geprüft, ob dieses Ereignis auch unter den Randbedingungen der Abbauphase 2 das weiterhin radiologisch abdeckende Ereignis darstellt. Dazu haben wir für die einzelnen Ereignisse des Ereignisspektrums, das wir im Kapitel 13.1 des Gutachtens beschrieben haben, die radiologischen Auswirkungen untersucht oder durch Analogieschlüsse bewertet, ob das jeweilige Ereignis durch ein anderes Ereignis abgedeckt wird. Dabei stützen wir uns auf die Ergebnisse aus der Begutachtung zur 1. SAG /G-05/ und dem Genehmigungsverfahren zum LasmA /G-07/. Des Weiteren haben wir aktuelle Daten und Erkenntnisse aus dem Aufsichtsverfahren aus der Abbauphase 1, insbesondere hinsichtlich eines höheren Anteils an

alphastrahlenden Radionukliden in einzelnen Systemen, insbesondere aus dem Frischdampfsystem RA, berücksichtigt.

Bewertung

Unsere Prüfung hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen der für die Abbauphase 2 relevanten Ereignisse ergab, dass die Antragstellerin alle Ereignisse des im Kapitel 13.1 beschriebenen Ereignisspektrums im Rahmen der Schadensvorsorge zur Erfüllung der Vorgaben des Kap. 8.1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ betrachtet hat.

Einwirkungen von innen

Für die Ereignisse, die der Gruppe Einwirkungen von innen zuzuordnen sind, bestätigen wir, dass die Ereignisse Lastabsturz eines mit Ionenaustauscherharzen beladenen 200-l-Fasses im Fasslager und der Brand im Bereich der Reststoffbehandlung/Abfallkonditionierung in der heißen Werkstatt im Gebäude ZC, wobei die Gesamtaktivität eines Containers mit brennbaren Abfällen mit $5E+9$ Bq beträgt, diejenigen mit der größten radiologischen Relevanz darstellen.

In diesem Zusammenhang weisen wir auf den Aspekt der Begrenzung der Strahlenexposition von beruflich strahlenexponierten Personen bei Lastabstürzen gemäß Abs. 4.2 der KTA-Regel 3902 /K-4.2/ hin. Dazu liegt der im Aufsichtsverfahren geprüfte TB 2018-0168 „Strahlenbelastung des beruflich strahlenexponierten Anlagenpersonals bei einem Lastabsturz im Kontrollbereich während des Restbetriebs“ /S-16/ vor. Der TB 2018-0168 zur Lastabsturzanalyse ist hinsichtlich möglicher Lastabsturzscenarien in der Abbauphase 2 (z. B. Lastabsturz von großen Segmenten des Biologischen Schildes) auf Aktualität zu überprüfen, bei Erfordernis anzupassen und im Aufsichtsverfahren zur Prüfung vorzulegen /H-1/.

Das Ereignisszenario des Brandes eines Transportfahrzeuges auf dem Anlagengelände mit einem beladenen Transportwagen auf dem Weg zwischen dem KKB und dem LasmA ist hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen abgedeckt durch den Brand eines Containers auf der Pufferlagerfläche /G-05/ bzw. durch den Brand eines Containers außerhalb des LasmA der im Genehmigungsverfahren für das LasmA /G-07/ betrachtet wurde.

Sofern es zu einem Brand eines 20' Containers während des Transports zwischen dem KKB und der Pufferlagerfläche kommt, kann der Stapler den Container absetzen, so dass ein Übertrag des Brandes auf den Stapler vermieden wird. Es ist zu konstatieren, dass dieses Szenario im Hinblick auf die radiologischen Auswirkungen durch den Brand eines Containers auf einer Pufferlagerfläche, der im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ analysiert wurde, abgedeckt ist.

Die Aussage der Antragstellerin, dass der Lastabsturz von Teilen aus der RDB-Zerlegung durch den Lastabsturz mit einem Folgeschaden eines Lecks am Flutkompensator mit dem anschließenden Auslaufen des Lagerbeckens bis zur Unterkante des Beckenschützes sowie dem vollständigen Auslaufen des Flutraumes mit Absetzbecken, wie es im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ betrachtet wurde, abgedeckt ist, trifft zu.

Des Weiteren bestätigen wir, dass alle weiteren Ereignisse aus der Gruppe Einwirkungen von innen, die bereits im Rahmen der 1. SAG /G-05/ behandelt wurden, wie anlageninterne Überflutungen infolge des Bruchs von Rohrleitungen, Lastabstürze großer Komponenten im Kontrollbereich, Ereignisse durch chemische Einwirkungen, weitere anlageninterne Brände, interne Explosionen, Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen, wie z. B. der netzseitigen Drehstromversorgung, der Lüftungsanlagen oder von Brandschutzeinrichtungen in der Abbauphase 2 kein radiologisches Auswirkungspotenzial für die Bevölkerung haben, das über die beiden o. a. Ereignisse Lastabsturz eines mit Ionenaustauscherharzen beladenen 200-l-Fasses im Fasslager und Brand im Bereich der Reststoffbehandlung/Abfallkonditionierung in der heißen Werkstatt hinausgeht. Die diesbezüglichen Ergebnisse und Nachweise aus der 1. SAG /G-05/ für die hier in Rede stehenden Ereignisse sind unverändert gültig und auch für die Abbauphase 2 abdeckend.

Einwirkungen von außen

Für die nachfolgenden zur Kategorie Einwirkungen von außen gehörenden Ereignisse Blitzschlag, Wind- und Schneelasten, Starkregen, biologische Einwirkungen, Hitze, Eindringen von Gasen sind durch die Auslegung der Gebäude und die getroffenen Vorsorgemaßnahmen keine Aktivitätsfreisetzung zu unterstellen. Wir bestätigen weiterhin, dass die sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude des KKB gegen eine Explosionsdruckwelle gemäß der BMI-Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken /K-2.7/ ausgelegt sind und daher Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen abtragen.

Hinsichtlich des Ereignisses Tornado der Stufen F1-F3 verweisen auf unsere Ausführungen im Kapitel 13.3 dieses Gutachtens. In Bezug auf Tornados der Einstufung F4 und F5 ist es, wie im Kapitel 13.3 dargestellt, richtig, dass dieses Ereignis aufgrund der geringen Häufigkeit als auslegungsüberschreitend anzusehen ist. Wir bestätigen die Angabe der Antragstellerin im TB 2020-0180 /A-1.5/, dass in diesem Fall die radiologischen Auswirkungen durch das Ereignis Flugzeugabsturz abgedeckt sind, weil bei einem Tornado keine thermischen Belastungen auftreten.

Sofern im Rahmen der späteren Gebäudedekontamination Betonabträge an den Kontrollbereichswänden notwendig werden, die möglicherweise Auswirkungen auf die Standsicherheit bei Einwirkungen äußerer Druckwellen haben, sind dafür im aufsichtlichen Verfahren bei Erfordernis Ersatzmaßnahmen zur Gewährleistung der Standsicherheit umzusetzen. Alternativ ist im Aufsichtsverfahren zu belegen, dass die Auswirkungen im Hinblick auf die Schutzzieleinhaltung zulässig sind /H-2/.

Die Aussage der Antragstellerin, dass ein Hochwasser nach dem Bruch eines Teils des Elbdeiches nicht auszuschließen und dieses Szenario als auslegungsüberschreitendes Ereignis zu betrachten sei, trifft entsprechend den Analysen zur 1. SAG zu. Durch wiederkehrende Prüfungen werden der Zustand und die Höhe des Deiches ermittelt. Bei Erfordernis wird der Deich entsprechend ertüchtigt /S-38/. Die nächste turnusmäßige Deichvermessung findet im Jahr 2027 statt. Durch die Verfolgung der Thematik der Deichhöhe und -sicherheit im Aufsichtsverfahren mit den entsprechenden wiederkehrenden Prüfungen (WKP-Nr. 600.1 und 600.2) wird gewährleistet, dass Veränderungen des Deiches, z. B. durch Setzungen, rechtzeitig erkannt und notwendige Maßnahmen ergriffen werden können. Die Bewertung des Gutachtens /S-39/ zur Ermittlung des Bemessungswasserstandes einschließlich Wellenauf- und überlauf nach KTA 2207 /K-4.9/ ist gegenwärtig noch nicht abgeschlossen; sie findet im Aufsichtsverfahren statt. Die letzte Deichhöhenmessung im Jahr 2021 ergab, dass

der Deich im Bereich des KKB höher als die zurzeit erforderliche Deichhöhe ist. Dementsprechend resultieren daraus keine sicherheitstechnisch unzulässigen Rückwirkungen auf das Verfahren zur 2. AG.

Die Aussage der Antragstellerin, dass die anlagentechnischen Hochwasserschutzmaßnahmen auch während des Restbetriebs aufrechterhalten werden, ist richtig. Im Rahmen der PSÜ aus dem Jahr 2007 /T-6/ wurde festgestellt, dass ein Schutz gegen das 10.000 jährliche Hochwasser der Tideelbe am Standort besteht. In der 1. SAG /G-05/ wurde bestätigt, dass im Falle eines Deichbruches die Flutwasserstände auf dem Anlagengelände unterhalb der Auslegungsgrenze der Gebäude liegen und eine Aktivitätsfreisetzung aus den Gebäuden nicht stattfindet. Diese Aussage gilt auch für die Abbauphase 2, so dass eine detaillierte radiologische Bewertung nicht erforderlich ist.

Zu den Auswirkungen des Ereignisses Flugzeugabsturz auf das Reaktorgebäude liegen Ergebnisse aus dem Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ vor, die die vollständige Freisetzung des mobilisierbaren Aktivitätsinventars aus den damals vorhandenen 13 defekten Brennstäben zugrunde legen. Bei diesem Szenario überschreiten die 7-Tage-Folgedosis sowie die 1-Jahres-Folgedosis für keine Altersgruppe den Wert von 0,4 mSv. Wir bestätigen, dass für die kernbrennstofffreie Anlage in der Abbauphase 2 die Exposition geringer und damit das Ereignisszenario aus der 1. SAG abdeckend ist.

Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort

Die Aussagen der Antragstellerin im Kapitel 5.4 der Antragsunterlage TB 2020-0180 /A-1.5/, dass Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort (Lasma, SZB, Windkraftanlagen, bauliche Einrichtungen) keine relevanten radiologischen Auswirkungen haben oder aufgrund der räumlichen Verhältnisse und Abstände ausgeschlossen sind, bewerten wir als richtig.

Pufferlagerung

Im Verfahren zur 1. SAG /G-05/ wurde das Ereignis Brand eines Containers mit brennbaren Mischabfällen auf einer Pufferlagerfläche hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen untersucht. Bei der damaligen Dosisberechnung, die mit dem Gauß-Fahnenmodell durchgeführt worden ist, wurde für den Container ein Aktivitätsinventar von $5E+9$ Bq mit folgender Nuklidverteilung zugrunde gelegt: 68,72 % Co-60; 30,32 % Cs-137; 0,76 % Sr-90 und 0,2 % Am-241. Wie die Antragstellerin im TB 2024-0069 /A-1.11/ richtig dargelegt hat, wurden im Rahmen der Probenahme zur radiologischen Charakterisierung der Anlage in reaktornahen Systemen, insbesondere im Frischdampfsystem RA, erhöhte Anteile alphastrahlender Nuklide im Bereich von 2-3 % Alpha-gesamt festgestellt. Daraus ergeben sich ggf. Auswirkungen auf die Pufferlagerung in der Weise, dass brennbare Mischabfälle erhöhte Alphaanteile enthalten könnten. Vor diesem Hintergrund haben wir eigene Vergleichsrechnungen mit höheren Anteilen des alphastrahlenden Nuklids Am-241 für das in Rede stehende Brandszenario durchgeführt. Insgesamt ist festzustellen, dass der Störfallplanungswert der effektiven Dosis gemäß § 104 StrlSchV /R-2/ für das betrachtete Ereignis Brand eines Containers mit brennbaren Mischabfällen auf der Pufferlagerfläche mit einem erhöhten Anteil alphastrahlender Nuklide deutlich unterschritten wird.

Die im TB 2024-0069 /A-1.11/ seitens der Antragstellerin angekündigte Absicht, im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens einen zustimmungspflichtigen Änderungsantrag mit einem Berechnungsbericht, in dem verfeinerte Berechnungsmethodiken (Lagrange-Modell, standortspezifische Wetterdaten, probabilistische Berechnungsmethode) angewendet werden sollen, einzureichen, halten wir für zielführend. Auf diese Weise können für den Brand eines Containers auf einer Pufferlagerfläche mit Analysen entsprechend dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik realistischere Ergebnisse erwartet werden.

Des Weiteren hat die Antragstellerin im TB 2024-0069 /A-1.11/ dargelegt, dass es in der Vergangenheit durch Regenereignisse bei einigen Containern des Typs Open Hard Top IP-2, die auf Pufferlagerflächen aufbewahrt wurden, zu einem Wassereintrag gekommen ist, was wir aufgrund unserer Kenntnisse aus dem Aufsichtsverfahren bestätigen. Es kann auch zukünftig nicht ausgeschlossen werden, dass infolge von Starkregenereignissen Wasser in Container eindringt, die sich auf Pufferlagerflächen befinden. Wie die Erfahrungen gezeigt haben, ist bei solchen Ereignissen allerdings nur mit dem Eindringen geringer Mengen von Wasser zu rechnen, das dann abgeschöpft und betrieblich entsorgt werden kann. Ein Durchströmen der Container wird durch die Konstruktion verhindert. Daher ist keine radiologische Relevanz dieses Ereignisses gegeben.

Im Fall eines unterstellten Deichbruchs im Bereich der Anlage KKB können das Anlagengelände und somit die Bereiche der Pufferlagerung temporär durch Elbewasser überflutet werden. Aufgrund der Bauweise der Container kann nicht ausgeschlossen werden, dass Wasser in die Container, die sich in der unteren Aufstellungsreihe befinden, eindringt und es zu einer Aktivitätsfreisetzung kommt. Dieses Ereignisszenario wurde bereits im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ betrachtet und im Hinblick auf die radiologischen Auswirkungen untersucht. Die radiologischen Berechnungen im Verfahren zur 1. SAG /G-05/ ergaben eine 1-Jahres Folgedosis von 0,032 mSv. Dieses Ergebnis ist auf die Abbauphase 2 übertragbar.

Die Aussage der Antragstellerin im TB 2020-0180 /A-1.5/, dass bei einem unterstellten Absturz eines mit radioaktiven Reststoffen beladenen Containers im Bereich der Pufferlagerung die Aktivitätsfreisetzung begrenzt wird, da die dominante thermische Auswirkung eines Brandes nicht auftritt, ist korrekt. Demzufolge bestätigen wir, dass das oben beschriebene Szenario Brand eines Containers auf einer Pufferlagerfläche den Lastabsturz eines einzelnen Containers hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen abdeckt. Dieses Ereignis ist auch abdeckend für den Absturz eines Containers auf einen anderen Container sowie die Kollision eines Containers mit einem anderen Container, da eine mögliche Freisetzung insbesondere proportional zu der eingetragenen Energie in die Container und der entsprechend zu erwartende Energieeintrag aufgrund der zu unterstellenden Fallhöhe sowie der Geschwindigkeitsbegrenzung beim Transport bei dem Absturz eines Containers am höchsten ist.

Im Genehmigungsverfahren zur 1. SAG /G-05/ wurde das auslegungsüberschreitende Ereignis Flugzeugabsturz mit angenommenen Folgebrand auf Pufferlagerbereiche untersucht und dabei die radiologischen Auswirkungen berechnet. Für dieses Szenario wurde eine 1-Jahres-Folgedosis von 0,24 mSv ermittelt. Wir haben in unserem Gutachten /T-1/ bestätigt, dass das Ereignis von der Antragstellerin insofern abdeckend behandelt wird, als davon ausgegangen wird, dass die gesamte in einem Pufferlagerbereich enthaltene Aktivität betroffen ist. Auch hinsichtlich der Freisetzungsteile

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



wurden abdeckende Annahmen getroffen. Wir haben ferner bestätigt, dass einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes im Bereich der nächsten Wohnbebauung nicht erforderlich werden. Das Ergebnis ist auf die Abbauphase 2 übertragbar.

Die Analyse des Ereignisses Flugzeugabsturz auf eine Pufferlagerfläche bezieht die in einem Pufferlagerbereich enthaltene gesamte Aktivität ein. Da dabei die Eingreifwerte für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes im Bereich der nächsten Wohnbebauung deutlich unterschritten werden, ist das Ergebnis auch dann auf die ebenfalls auslegungsüberschreitenden Ereignisse der Tornados der Stärken F4 und F5 übertragbar, wenn mehrere Pufferlagerflächen hiervon betroffen sein sollten.

14 Betriebsreglement und Betriebsorganisation

Zusammenfassung

Hinsichtlich der Aspekte Betriebsreglement und Betriebsorganisation (übergeordnete Angaben in den Antragsunterlagen) und der Aspekte Zuverlässigkeit und Fachkunde (keine Angaben in den Antragsunterlagen) werden gegenüber der 1. SAG in ihrer aktuellen Gestalt und unter Berücksichtigung der seit der 1. SAG vorgenommenen Änderungen keine Änderungen beantragt. Aus dem Antragsgegenstand resultieren keine Punkte, aus denen sich Anforderungen ableiten lassen, die ggf. neue Bewertungen erfordern. Aus dem Regelwerk gehen keine genehmigungsrelevanten Anforderungen hervor, die nicht bereits über die 1. SAG abgedeckt sind. Somit kommen wir zu dem Ergebnis, dass alle genehmigungsrelevanten Bewertungen hinsichtlich des Betriebsreglements, der Betriebsorganisation und der Zuverlässigkeit und Fachkunde des verantwortlichen Personals im Rahmen der 1. SAG unter Berücksichtigung der zwischenzeitlichen Fortschreibungen im Aufsichtsverfahren auf die 2. AG übertragen werden können.

Sachverhalt

Zum Betriebsreglement gibt die Antragstellerin in der Anlagenbeschreibung /A-1.2/, Abschnitt 8.1 an, dass das Abbaureglement im Wesentlichen aus dem Restbetriebshandbuch (RBHB), dem Prüfhandbuch (PHB) und dem Managementhandbuch (MHB) sowie den in diesen Unterlagen aufgeführten mitgeltenden Regelungen hervorgeht. Das Betriebshandbuch sei für den Abbau als Restbetriebshandbuch an den veränderten Anlagenzustand angepasst und am 30.12.2019 in Kraft gesetzt worden. Die Regelungen des Restbetriebshandbuches würden für den gesamten Restbetrieb der Anlage fortgelten. Es würde dem Abbaufortschritt entsprechend fortlaufend, gemäß den Regelungen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens, angepasst werden. Auch das Prüfhandbuch und das Managementhandbuch würden den jeweiligen Anforderungen des sich verändernden Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus angepasst.

Im Abschnitt 8.3 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ werden der Aufbau und Inhalt des RBHB, das in Anlehnung an die KTA-Regel 1201 /K-4.11/ gegliedert sei, beschrieben und dessen Gliederung wiedergegeben. Im Abschnitt 8.4 wird ausgeführt, dass im Prüfhandbuch die im Restbetrieb durchzuführenden wiederkehrenden Prüfungen zusammengefasst sind. Der Abschnitt 8.5 enthält eine kurze Beschreibung zum Managementsystem und dessen Aufgaben sowie eine Angabe der enthaltenen Managementaspekte, die während des Abbaus und des Restbetriebes zu berücksichtigen sind (s. a. Kapitel 15 dieses Gutachtens).

Zur Betriebsorganisation gibt die Antragstellerin an, dass die KKB GmbH und Co. oHG alleinige Genehmigungsinhaberin sei. Die aktuelle Struktur der Aufbauorganisation wird in der Abbildung 8.1 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ dargestellt. Zu den Details der den jeweiligen Organisationseinheiten obliegenden Aufgaben verweist die Antragstellerin im Abschnitt 8.2 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ auf die aktuell gültigen RBHB-Kapitel. Übergeordnet übernehme der technische Geschäftsführer (TGF) der VENE die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) und sei in dieser Funktion für die Bestellung der Strahlenschutzbeauftragten (SSB) zuständig. Für die Leitung und die Beaufsichtigung der Stilllegung und des Abbaus sei der dem TGF direkt unterstellte Leiter der

Anlage zuständig. Für die Erfüllung dieser Aufgaben stünde ihm die Kraftwerksorganisation zur Verfügung. Weiterhin nähme er in Personalunion die Funktion des Standortleiters wahr.

Bewertungsmaßstäbe

Auf Grundlage der 1. SAG /G-05/ haben wir die Angaben der Antragstellerin zu den Aspekten Betriebsreglement, Betriebsorganisation und Fachkunde und Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personals dahingehend geprüft und bewertet,

- ob die Angaben der Antragstellerin richtig und plausibel sind.
- ob sich aus dem Antrag genehmigungsrelevante Änderungen gegenüber dem aktuellen Anlagenzustand (Betriebsreglement, Betriebsorganisation und Fachkunde und Zuverlässigkeit des verantwortlichen Personals) ableiten lassen.
- ob aus dem Regelwerk neue Anforderungen hervorgehen, die nicht über die 1. SAG /G-05/ abgedeckt sind.

Bewertung

Die Angabe der Antragstellerin, dass sich das Betriebsreglement im Wesentlichen aus dem RBHB, dem PHB und dem Managementhandbuch (MHB) sowie den zugehörigen mitgeltenden Unterlagen zusammensetzt, trifft zu. Das RBHB ist seit dem 30.12.2019 in Kraft und wird fortgeschrieben. Den als SSp gekennzeichneten Kapiteln ist behördlich zugestimmt worden, ebenso dem PHB und MHB. Alle Unterlagen des Betriebsreglements werden bei Erfordernis fortgeschrieben (zur Bewertung des Managementsystems siehe Kapitel 15).

Die in der Anlagenbeschreibung geführte Betriebsorganisation (Organisationsstruktur) bildet die aktuell gültige, der atomrechtlichen Aufsicht unterliegende Betriebsorganisation korrekt ab (siehe auch aktuell gültiges RBHB Teil I, Kap. 1 /S-20/). Der Betriebsorganisation für den Restbetrieb ist im Rahmen der 1. SAG /G-05/ zugestimmt worden. Die seitdem vorgenommenen Ergänzungen/Anpassungen wurden im Aufsichtsverfahren bewertet. Ihnen wurde ebenfalls behördlich zugestimmt. Zur Zuverlässigkeit und Fachkunde des verantwortlichen Personals werden in den Antragsunterlagen keine Angaben gemacht. Wir stellen dazu fest, dass das derzeit für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes und der Stilllegung der Anlage eingesetzte verantwortliche Personal in der aktuell gültigen Revision des RBHB, Teil I, Kap. 1, Abschnitt .12 /S-20/ geführt wird. Dem eingesetzten Personal ist entweder im Rahmen der 1. SAG /G-05/ oder im anschließenden Aufsichtsverfahren behördlich zugestimmt worden, womit Zuverlässigkeit und Fachkunde für diesen Personenkreis bestätigt wurden.

Weiterhin stellen wir fest, dass sich die wesentlichen Antragsgegenstände der 2. AG auf den weiteren Abbau von Anlagenteilen bzw. ihre Zuführung zum jeweiligen Entsorgungspfad sowie das Einbringen und der Betrieb von Einrichtungen für den Abbau beziehen. Die wesentlichen Tätigkeiten in der Anlage KKB bleiben aus unserer Sicht für die im Rahmen der 2. AG beantragten Tätigkeiten bestehen. Neue genehmigungsrelevante Anforderungen an Betriebsreglement, Betriebsorganisation oder Fachkunde und Zuverlässigkeit lassen sich aus dem Antrag nicht ableiten. Mit dem Antrag werden auch keine Änderungen an Betriebsreglement, Betriebsorganisation oder Fachkunde und

Zuverlässigkeit beantragt. Darüber hinaus lassen sich gegenüber den in der 1. SAG /G-05/ angeführten Bewertungsmaßstäben aus unserer Sicht aus dem Regelwerk keine genehmigungsrelevanten Anforderungen an das Betriebsreglement, die Betriebsorganisation und die Zuverlässigkeit und Fachkunde des verantwortlichen Personals ableiten, die nicht bereits mit der 1. SAG /G-05/ bzw. der Inkraftsetzung des RBHB/PHB/MHB bewertet worden sind.

Insgesamt ist festzustellen, dass alle für die 2. AG erforderlichen Betrachtungen hinsichtlich Betriebsreglement, Betriebsorganisation sowie Zuverlässigkeit und Fachkunde des verantwortlichen Personals bereits über die Bewertungen der 1. SAG /G-05/ und die auf der 1. SAG beruhenden Betrachtungen im Aufsichtsverfahren abgedeckt werden. Die der 1. SAG zugrunde liegenden Bewertungsmaßstäbe werden daher weiterhin erfüllt.

15 Managementsystem

Zusammenfassung

Hinsichtlich des Managementsystems werden gegenüber der 1. SAG und unter Berücksichtigung der seitdem in der Abbauphase 1 vorgenommenen Anpassungen keine Änderungen beantragt. Aus dem Antragsgegenstand der 2. AG resultieren keine Punkte, aus denen sich Anforderungen ableiten lassen, die ggf. neue Bewertungen erfordern. Aus dem Regelwerk gehen keine genehmigungsrelevanten Anforderungen hervor, die nicht bereits über die 1. SAG und die bestehenden betrieblichen Regelungen erfasst und umgesetzt sind. Somit kommen wir zu dem Ergebnis, dass sich die Bewertungen zum Managementsystem im Rahmen der 1. SAG auf die 2. AG übertragen lassen.

Sachverhalt

Zum Managementsystem gibt die Antragstellerin im Kapitel 8.5 der Anlagenbeschreibung /A-1.2/ an, dass im Managementhandbuch (MHB) /S-27/ die Grundsätze des Managementsystems für den Abbau festgelegt seien. Es werde entsprechend dem Fortschritt des Abbaus bei Bedarf angepasst. Über das Managementsystem komme das Unternehmen auf allen Führungsebenen seiner Verantwortung für einen sicheren Ablauf des Abbaus und des Restbetriebs nach. Weiterhin soll es im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozess eine lernende Organisation sicherstellen. Inhalte seien die wesentlichen Aspekte, die während des Abbaus zu berücksichtigen seien, wie Sicherheit, Qualität, Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Alterung und Wirtschaftlichkeit. Das Managementsystem erfülle die Anforderungen der KTA-Regeln 1401 /K-4.7/ und 1402 /K-4.8/ (soweit für den Restbetrieb und den Abbau anwendbar). Weiterhin würden allgemeine technische Normen des konventionellen Regelwerks angewandt.

Bewertungsmaßstäbe

Auf der Basis der 1. SAG /G-05/ und der betrieblichen Regelungen zum Managementsystem, die im MHB /S-27/ festgelegt sind, haben wir die Angaben der Antragstellerin zum Managementsystem dahingehend geprüft und bewertet,

- ob die Angaben der Antragstellerin richtig und plausibel sind.

- ob sich aus dem Antrag genehmigungsrelevante Änderungen gegenüber dem aktuellen Managementsystem ableiten lassen.
- ob aus dem Regelwerk neue Anforderungen hervorgehen, die nicht über die 1. SAG /G-05/ und die aktuellen betrieblichen Regelungen zum Managementsystem abgedeckt sind.

Bewertung

Die Angabe der Antragstellerin, dass die Grundsätze des Managementsystems im MHB festgelegt sind, trifft zu. Dem MHB /S-27/ ist in der aktuell gültigen Rev. 1 im Aufsichtsverfahren behördlich zugestimmt worden. Im Rahmen unserer diesbezüglichen Stellungnahme /T-4/ zur Erfüllung der Auflage 70 der 1. SAG /G-05/ hatten wir bestätigt, dass die für den Restbetrieb, die Stilllegung und den Abbau einschlägigen Anforderungen der KTA 1401 /K-4.7/ und 1402 /K-4.8/ erfüllt werden. Die wesentlichen Aspekte eines Managementsystems werden abgedeckt. Der Nachweis der Wirksamkeit des Managementsystems und in diesem Rahmen auch der Nachweis der kontinuierlichen Weiterentwicklung erfolgt im Rahmen der Auflage 72 der 1. SAG jährlich in einem Fachgespräch mit der Aufsichtsbehörde und den Sachverständigen.

Weiterhin stellen wir fest, dass sich die wesentlichen Antragsgegenstände der 2. AG auf den weiteren Abbau von Anlagenteilen und die Zuführung der daraus resultierenden radioaktiven Reststoffe zum jeweiligen Entsorgungspfad sowie das Einbringen und den Betrieb von Einrichtungen für den Abbau beziehen. Die wesentlichen Tätigkeiten in der Anlage KKB bleiben mit der 2. AG bestehen. Neue genehmigungsrelevante Anforderungen an das Managementsystem lassen sich aus dem Antrag nicht ableiten. Mit dem Antrag werden auch keine Änderungen an den genehmigungsrelevanten Teilen des Managementsystems beantragt. Änderungen an bestehenden oder die Aufnahme neuer Anweisungen werden im Aufsichtsverfahren bewertet. Darüber hinaus sind gegenüber den in der 1. SAG /G-05/ angeführten Bewertungsmaßstäben aus dem Regelwerk keine genehmigungsrelevanten Anforderungen an das Managementsystem abzuleiten, die nicht bereits mit der 1. SAG /G-05/ bzw. im Rahmen der Erfüllung der Auflage 70 bewertet worden sind.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Bewertungen zum Managementsystem im Rahmen der 1. SAG auf die 2. AG und den im Aufsichtsverfahren weiterentwickelten Stand des Managementsystems übertragen lassen und sich aus dem Antragsgegenstand der 2. AG und dem aktuellen Regelwerk keine neuen oder geänderten Anforderungen ergeben.

16 Dokumentation des Abbaus

Zusammenfassung

Hinsichtlich der Dokumentation des Abbaus sind gegenüber der 1. SAG keine Änderungen an den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen festzustellen. Die vorhandenen diesbezüglichen betrieblichen Regelungen, Systeme zur Erfassung relevanter Daten (ReVS, AVK) und Änderungen der Anlage sowie die Berichterstattung sind auch für die Abbauphase 2 geeignet.

Sachverhalt

Die Antragsunterlagen enthalten zur Dokumentation keine Angaben. Wir fassen daher als Sachverhalt die im KKB geltenden Regelungen zur Dokumentation des Abbaus zusammen.

Die Regelungen zur Dokumentation des Abbaus sowie zu den anfallenden radioaktiven Reststoffen und Abfällen sind in der 1. SAG /G-05/ und im RBHB, insbesondere in der IHAO /S-8/, der RAO /S-2/ und in der Änderungsordnung (RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7) festgelegt. Das schließt auch zukünftig die Nutzung der elektronischen Buchführungssysteme der Berichtsdatenbank, des ReVS zur Erfassung und Verfolgung für die radioaktiven Reststoffe und des AVK für die radioaktiven Abfälle ein. Dazu gehört auch die regelmäßige Dokumentation der Stilllegungs- und Abbautätigkeiten in Form der Monats- und Jahresberichte, die auf der Auflage 29 der 1. SAG /G-05/ basieren, die zwischenzeitlich in das RBHB Teil II, Kap. 1 /S-12/ Eingang gefunden hat. Antragsgemäß sollen die Regelungen auch für die Abbauphase 2 weiter gelten.

In der 1. SAG wurde außerdem bezüglich des abschließenden Stilllegungsberichtes die Auflage 60 formuliert, die die Vorlage einer Gliederung des Stilllegungsberichtes fordert, deren Erfüllung aber noch aussteht.

Bewertungsmaßstäbe

Auf der Grundlage der 1. SAG /G-05/ und der gültigen betrieblichen Regelungen haben wir die Angaben der Antragstellerin zur Dokumentation des Abbaus dahingehend geprüft und bewertet,

- ob sich aus dem Antrag genehmigungsrelevante Änderungen gegenüber den aktuellen Regelungen zur Dokumentation des Abbaus ableiten lassen und
- ob aus dem Regelwerk neue Anforderungen hervorgehen, die nicht über die 1. SAG /G-05/ und die aktuellen betrieblichen Regelungen zur Dokumentation des Abbaus abgedeckt sind.

Als aktuelles Regelwerk haben wir den Stilllegungsleitfaden /K-2.3/, die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ und die KTA-Regel 1404 /K-4.4/ zugrunde gelegt.

Der Stilllegungsleitfaden /K-2.3/ formuliert in Nummer 5.2 die wesentlichen Inhalte des abschließenden Stilllegungsberichtes, der unter anderem eine Beschreibung der am Anlagengelände verbleibenden Stoffe und Strukturen sowie fortgeltende Pflichten und eventuelle Nutzungseinschränkungen sowie deren Überwachung enthalten soll. Die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ fordern im Kapitel 9.3 ebenfalls die Vorlage eines Abschlussberichtes, in dem zusammenfassend dargestellt

werden soll, wie das Stilllegungskonzept umgesetzt und das Stilllegungsziel erreicht wurde. Deshalb haben wir auf der Basis von Ziffer 5.2 des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ geprüft, ob im Rahmen der 2. AG Ergänzungen bezüglich des nach der Beendigung sämtlicher Stilllegungsmaßnahmen vorzulegenden Stilllegungsberichts oder der zugrundeliegenden Dokumentation erforderlich sind.

Bewertung

Die Regelungen zur Dokumentation des Abbaus wurden bereits in der 1. SAG /G-05/ und im RBHB festgelegt. Sie haben für die beantragte Abbauphase 2 weiterhin Bestand, da diesbezüglich keine Änderungen beantragt wurden und sich die Regelungen in der Abbauphase 1 bewährt haben. Dies beinhaltet auch die Nutzung der elektronischen Buchführungssysteme der Berichtsdatenbank, des ReVS zur Erfassung und Verfolgung für die radioaktiven Reststoffe und des AVK für die radioaktiven Abfälle sowie die regelmäßige Dokumentation der Stilllegungs- und Abbautätigkeiten in Form der Monats- und Jahresberichte.

Änderungen am Zustand der Anlage im Zuge des Abbaus werden über Änderungsanträge oder Abbauanzeigen gemäß den Vorgaben der Änderungsordnung RBHB Teil II, Kap. 1.6 /S-7/ abgewickelt. Dieses Verfahren stellt entsprechend der KTA-Regel 1404 /K-4.4/ die Aktualität und Vollständigkeit der Dokumentation sicher. Das beschriebene Vorgehen zur Dokumentation der Stilllegung und des Abbaus des KKB ist auch zukünftig geeignet.

Für den Umfang der beantragten 2. AG sind gegenüber der 1. SAG /G-05/ keine genehmigungsrelevanten Änderungen gegenüber den aktuellen Regelungen zur Dokumentation des Abbaus ableitbar. An den der Bewertung zugrundeliegenden Randbedingungen hinsichtlich der Dokumentation des Abbaus sind keine Änderungen festzustellen.

Gemäß der Auflage 60 der 1. SAG /G-05/ legte die Antragstellerin die Gliederung eines Stilllegungsberichtes /S-40/ entsprechend den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens vor. Über die Eignung der vorgelegten Gliederung des Stilllegungsberichtes zur Erfüllung der Auflage 60 der 1. SAG /G-05/ wird im Aufsichtsverfahren entschieden. Die Auflage gibt weiterhin vor, dass in der Folge sämtliche danach zur Erstellung des Stilllegungsberichtes erforderlichen Angaben vorzuhalten sind. Die Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /K-2.3/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /K-3.1/ hinsichtlich der Dokumentation können damit erfüllt werden. Spätestens im Zusammenhang mit diesem Stilllegungsbericht kann geprüft werden, ob sämtliche zu entlassenden Anlagenteile, Gebäude und Bodenflächen des KKB durch das vorgesehene Freigabe- und Herausgabeverfahren /A-1.4/ erfasst wurden.

Ergänzungen im Rahmen der 2. AG sind daher nicht erforderlich. Mit den oben dargestellten Verfahren ist sichergestellt, dass die für die Erstellung der zugehörigen Dokumentation notwendigen Daten erfasst werden.

Es ist zu konstatieren, dass sich die Bewertungen zur Dokumentation des Abbaus aus dem Verfahren zur 1. SAG auf die 2. AG übertragen lassen und sich aus dem Antragsgegenstand der 2. AG und dem aktuellen Regelwerk keine neuen oder geänderten Anforderungen ergeben.

17 Hinweis und Auflagenvorschlag

Hinweise

- /H-1/** Der TB 2018-0168 zur Lastabsturzanalyse ist hinsichtlich möglicher Lastabsturzscenarien in der Abbauphase 2 auf Aktualität zu überprüfen, bei Erfordernis anzupassen und im Aufsichtsverfahren zur Prüfung vorzulegen.
- /H-2/** Werden im Rahmen der späteren Gebäudedekontamination Betonabträge an den Kontrollbereichswänden notwendig, die möglicherweise Auswirkungen auf die Standsicherheit bei Einwirkungen äußerer Druckwellen haben, sind dafür im aufsichtlichen Verfahren bei Erfordernis Ersatzmaßnahmen zur Gewährleistung der Standsicherheit umzusetzen. Alternativ ist im Aufsichtsverfahren zu belegen, dass die Auswirkungen im Hinblick auf die Schutzzieleinhaltung zulässig sind.

Auflagenvorschlag

- /AV-1/** Im Zuge des Abbaus von Systemen und Komponenten (z.B. SHB-Sumpf, BE-Lagerbecken), in deren Umfeld eingedrungene Kontamination nicht ausgeschlossen werden kann, ist in Abstimmung mit der AGAB und dem beauftragten Sachverständigen systematisch der radiologische Ist-Zustand aufzunehmen und im Hinblick auf die weitere Abbauplanung und die spätere Freigabe der Gebäude zu bewerten. Diese Vorgehensweise ist an geeigneter Stelle im Betriebsreglement zu verankern.

18 Literaturverzeichnis

Schreiben der Genehmigungsbehörde

- /G-01/ Vertrag zur Sachverständigentätigkeit gemäß § 20 Atomgesetz im Rahmen des Genehmigungsantrages der KKB GmbH & Co. oHG nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerkes Brunsbüttel (KKB) zwischen dem Land Schleswig-Holstein, vertreten durch das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, und der ARGE Stilllegung und Abbau KKB, bestehend aus den Gesellschaften TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG, ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH und der TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG, vom 09./10.07.2013
(KKB2013/0814)
- /G-02/ Verlängerung und -ergänzung zum Vertrag vom 09./10.07.2013 zur Sachverständigentätigkeit gemäß § 20 Atomgesetz im Rahmen des Genehmigungsantrages der KKB GmbH & Co. oHG nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerkes Brunsbüttel (KKB) zwischen dem Land Schleswig-Holstein, vertreten durch das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, und der ARGE Stilllegung und Abbau KKB, bestehend aus den Gesellschaften TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG, ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH und der TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG, vom 24.03.2023
(SAB2023/0537)
- /G-03/ Minister für Energiewende, Landwirtschaft und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Bericht der Arbeitsgruppe „Vermeidung von Schäden bei der Lagerung von Atomabfällen“ bei der schleswig-holsteinischen Atomaufsicht
Bericht „Vermeidung von Korrosionsschäden an Fässern für nicht Wärme entwickelnde radioaktive Abfallstoffe in Schleswig-Holstein einschließlich Lagerstättenkataster“ (Stand: 23. März 2015)
www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/V/Presse/PI/PDF/2015/berichtKorrosion.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- /G-04/ Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein
Bekanntgabe vom 13.07.2022, betreffend die 2. Abbaugenehmigung für das Kernkraftwerk Brunsbüttel
www.uvp-verbund.de
20220713 Bekanntgabe-Vorprüfergebnis 2.AG KKB.pdf (www.uvp-verbund.de)

- /G-05/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
des Landes Schleswig-Holstein
Genehmigungsbescheid für das Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), Stilllegung und
Abbau – Phase 1 vom 21.12.2018, Az. V 701 – 64292/2018
(SAB2019/0002)
- /G-06/ Kreisverwaltung Steinburg - Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft
Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von erwärmtem Kühl- und Ab-
wasser in die Elbe vom 30.06.2020, Az.: 7022-2/30 III-79020-6
(SAB2020/1123)
- /G-07/ Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schles-
wig-Holstein
Genehmigungsbescheid gemäß § 12 Abs. 1 Nr. 3 StrlSchG für das Lager für radio-
aktive Abfälle und Reststoffe (Lasma – Lager für schwach- und mittelradioaktive Ab-
fälle) vom 08.03.2023 Az. V 37 – 19524/2023
(SAB2023/0244)
- /G-08/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
des Landes Schleswig-Holstein
Kernkraftwerk Brunsbüttel - Freigaberahmenbescheid 1/2021
Schreiben V 702 - 33375/2021 vom 27.05.2021
(SAB2021/0638)
- /G-09/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des
Landes Schleswig-Holstein
Berücksichtigung Korrosionsbericht und projektübergreifendes Vorgehen,
Dr. Oliver Karschnick (MELUR) E-Mail vom 04.03.2016
(SAB2016/0070)
- /G-10/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
des Landes Schleswig-Holstein
Grundsatzfragen Entsorgung radioaktive Abfälle (nicht wärmeentwickelnd)
Strahlenschutz in kerntechnischen Anlagen
hier: Wiederkehrendes Prüfprogramm für die Lagerung radioaktiver Abfälle
Schreiben vom 28.03.2018, Az: V 702-16525/2018
(SAB2018/0246)
- /G-11/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
des Landes Schleswig-Holstein
Hier: Wiederkehrendes Prüfprogramm für die Lagerung radioaktiver Stoffe
Schreiben V 702 – 11520/2021 vom 26.02.2021
(SAB2021/0680)

Antragsunterlagen

- /A-1.1/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau
Doku.-Nr. 20012101jw
Schreiben GD-NEL swo-ml vom 08.06.2020
(SAB2020/0922)
- /A-1.2/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
Anlagenbeschreibung – 2. Abbaugenehmigung, Rev. 1, Stand 10.01.2023
(SAB2024/0650)
- /A-1.3/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
Beschreibung des Abbaus KKB, Phase II
Fachbericht U_II.1 – Technischer Bericht 2019-0009, Rev. 1, Stand: 29.03.2023
(SAB2024/0648)
- /A-1.4/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau
Rückzug aus der Anlage und Endzustand, Phase II
Fachbericht U_II.2, Technischer Bericht 2019-0100, Rev. 1, Stand: 29.03.2023
(SAB2024/0649)
- /A-1.5/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
Ereignisanalyse
Fachbericht U_II.4, Technischer Bericht 2020-0180, Rev. 1, Stand: 10.01.2023
(SAB2024/0647)
- /A-1.6/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
„Bewertung von Tornadoauswirkungen auf die Gebäude mit Kontrollbereich“
Technischer Bericht 2022-0133, Rev. 0, Stand: 23.09.2022
(SAB2022/1060)
- /A-1.7/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau
Doku.-Nr. 12090401sbr
Schreiben PN-ERG lu vom 01.11.2012
(KKB2012/1680)

- /A-1.8/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau
Hier: Präzisierung des Antrages, Versand von Unterlagen
Schreiben CP-DEL lu-sh vom 19.12.2014
(SAB2014/0302)
- /A-1.9/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau
Fachbericht U_1.2, Technischer Bericht 2014-2016 „Radiologisches Inventar“
Rev. 1, Stand: 20.04.2016
(SAB2016/0131)
- /A-1.10/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
Expositionsrechnungen für das Kernkraftwerk Brunsbüttel für Ableitungen mit der
Fortluft gemäß AVV Tätigkeiten, Brenk-Bericht 2007-10, Stand: 18.11.2021
(SAB2024/0651)
- /A-1.11/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
Technischer Bericht 2024-0069 „Darstellung und Bewertung des im laufenden Ge-
nehmigungsverfahren entstandenen Abweichungen von der Anlagenbeschrei-
bung“, Stand: 24.04.2024
(SAB2024/0652)

Sonstige Unterlagen der Antragstellerin

- /S-1/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Phase II
Statusgespräch vom 27.04.2023
- /S-2/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil I, Kap. 9 „Reststoff- und Abfallordnung“ (RAO),
Rev. 7, Stand: 12.03.2024
- /S-3/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Anweisung BL 11-082 (Z) „Betrieb von Flächen und Transportwegen“, Rev. 5
Stand: 24.03.2021
- /S-4/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil I, Kap. 7 „Brandschutzordnung“,
Rev. 4 Stand: 31.07.2023

- /S-5/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Brandschutzkonzept Restbetrieb, Technischer Bericht 2019-0037, Rev. 0, eingereicht mit Schreiben vom 01.04.2019
- /S-6/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil IV, Kap. 6.10 Feuerlöschsysteme UJ/UX/UA
Stand: 24.02.2022
- /S-7/ Kernkraftwerk Brunsbüttel & Co. oHG
Restbetriebshandbuch Teil II, Kapitel 1.6 Verfahren bei Änderungen, Instandhaltungsmaßnahmen, Umstufung, Stillsetzung und beim Abbau von Anlagenteilen
Revision 5, Stand: 01.12.2023
- /S-8/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil I, Kap. 3 „Instandhaltungs- und Abbauordnung“
Rev. 6, Stand: 07.02.2024
- /S-9/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Genehmigungsverfahren zur 1. SAG, Antragsunterlage U_1.3,
Fachbericht 2013-0134 „Masseninventar“, Rev. 1 Stand: 28.09.2015
- /S-10/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil II, Kap. 1.7 „Unterlagenänderungsverfahren“
Rev. 9, Stand: 11.12.2023
- /S-11/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Anweisung BL 11-081 (Z), „Vorgehen beim Herstellen, Ändern von Flächen und Transportwegen“, Rev. 5, Stand: 24.03.2021
- /S-12/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil II, Kap. 1.1 „Allgemeine behördliche Auflagen zum Rest-Betreiben und Abbauen der Anlage“, Rev. 7, Stand: 14.02.2022
- /S-13/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Hebezeugliste für Rückbau und Restbetrieb, Technischer Bericht 2019-0027, Rev. 0
(SAB2019/0479)
- /S-14/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Spezifikation Gerätetechnik KKB/KKK/KKU, Stand: 17.11.2015
(KKB2016/0411)
- /S-15/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Technische Annahmebedingungen für das LasmA
(AZT2023/0160)

- /S-16/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Lastabsturzanalyse – Technischer Bericht 2018-0168 „Strahlenbelastung des beruflich strahlenexponierten Anlagenpersonals bei einem Lastabsturz im Kontrollbereich“, Rev. 2, Stand: 05.02.2021
(SAB2021/0187)
- /S-17/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Anweisung BL 11-010 (Z), „Freigabeverfahren“,
Rev. 6, Stand: 02.03.2023
- /S-18/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Anweisung BL 11-001 (Z), „Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen“
Rev. 7, Stand: 04.12.2023
- /S-19/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil I, Kap. 4 „Strahlenschutzordnung“
Rev. 4, Stand: 07.02.2024
- /S-20/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil I, Kap. 1 „Personelle Betriebsordnung“
Rev. 9, Stand: 26.01.2024
- /S-21/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Restbetriebshandbuch (RBHB) Teil III, Kap. 1 „Schutzzielorientiertes Vorgehen Aktivitätsrückhaltung“, Rev. 2, Stand: 02.01.2020
- /S-22/ Kernkraftwerk Brunsbüttel
Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel – Sicherheitsbericht
Stand 12.02.2015 (SAB2015/0050) eingereicht mit E-Mail vom 13.02.2015,
(SAB2015/0049)
- /S-23/ Kernkraftwerk Brunsbüttel
Restbetriebshandbuch Teil II, Kapitel 1.4 Anlagentechnische Voraussetzungen im Restbetrieb, Revision 3, Stand: 02.01.2020
- /S-24/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Änderungsantrag 2022-Z-092 „Errichtung einer Netzersatzanlage EY30 incl. Mittelspannungsschaltanlage BK50“, eingereicht mit Schreiben vom 19.10.2022
(SAB2022/1041)
- /S-25/ Kernkraftwerk Brunsbüttel
Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel – Verfahren zur 1. SAG
Fachbericht U_1.2 Bericht 2014-0216 „Radioaktives Inventar“, Rev. 1
Stand: 20.04.2016

- /S-26/ Kernkraftwerk Brunsbüttel
Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel – Verfahren zur 1. SAG
Fachbericht U_7.2 Bericht 2015-0083 „Konzept zur radiologischen Charakterisierung der Anlage KKB im Hinblick auf den Rückbau“, Rev. 2
Stand 07.08.2018
- /S-27/ Kernkraftwerk Brunsbüttel
Managementhandbuch für Restbetrieb, Stilllegung und Abbau Standort Brunsbüttel,
Rev. 1, Stand 25.11.2020
- /S-28/ Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKB Umgebungsüberwachung, Technischer Bericht 2017-0112, Rev. 1,
Stand: 23.05.2022 (SAB2022/0651)
- /S-29/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Anlage 1 des Fachberichts U_1.2 „Aktivierungsberechnung für Reaktordruckbehälter, Einbauten und Biologischen Schild des KKW Brunsbüttel“,
Doku.-Kennz.: DSR/06/14 vom 07.10.2014
- /S-30/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Strahlenschutzanweisung ST 014
Richtwerte und Kriterien für das Tragen von Atemschutz und/oder Schutzkleidung,
Rev. 13 vom 26.01.2022
- /S-31/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Strahlenschutzanweisung ST 079
Inkorporationsüberwachung, Rev. 0 vom 20.07.2021
- /S-32/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Radiologische Charakterisierung des Systems RA
Hier: KKB Technischer Bericht 2021-0092 „Radiologische Charakterisierung des Systems RA“, Rev. 0
Schreiben TBWF kü-asw vom 30.09.2021
(SAB2021/1232)
Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Radiologische Charakterisierung des Systems TK
Hier: KKB Technischer Bericht 2021-0090 „Radiologische Charakterisierung des Systems TK“, Rev. 0
Schreiben TBWF kü-ml vom 10.09.2021
(SAB2021/1176)
- /S-33/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Änderungsantrag TBMR/TBMR-YD/0823-2018/2018-Z-139
„Probenahme RDB“
Rev. d vom 11.04.2019

- /S-34/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Probenahmeplan zur radiologischen Charakterisierung mineralischer und metallischer Komponenten des Splitterschutzbetons und des Biologischen Schildds
Hier: KKB Technischer Bericht 2020-0136 , Rev. 0 vom 23.11.2020
Schreiben TBWF kü-jw vom 16.12.2020
(SAB2022/0227)
- /S-35/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung
des Landes Schleswig-Holstein
Zustimmungsbescheid zum Änderungsantrag TBMR/TBMR-YD/0823-2018/2018-Z-139, „Probenahme RDB“
Az. V 722-45868/2019 vom 19.08.2019
- /S-36/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Radiologische Charakterisierung der passiven Systeme in den Pumpen- und Kühleräumen der Not-, Nach- und Zwischenkühlung (TH/VK) ZA 01.02/.03/.10/.11/.12/.20/.21 und ZA 02.02/.07/.08/.12 (Betonstruktur: wie z. B. Pumpen- und Behälterfundamente, Fundamente der Handräder, Zwischenwände, Setzsteine), Nuklidvektorzurordnung
Hier: KKB Technischer Bericht 2023-0025 vom 12.10.2023
Schreiben TBWF kü-StW vom 23.10.2023
(SAB2023/1023)
- /S-37/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Antrag auf Erteilung eines Freigaberahmenbescheides für Bodenflächen des Kernkraftwerkes Brunsbüttel
Hier: KKB Technischer Bericht 2021-0073, Rev. 1 vom 04.06.2021 „Konzept zur Freigabe von Bodenflächen“
Schreiben TBWF kü-sbr vom 24.06.2021
(SAB2022/0952)
- /S-38/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Besprechungsbericht 2022-0074 „Prüfung des Deiches vor dem KKB“ vom 18.05.2022
(SAB2022/0619)
- /S-39/ Universität Siegen (im Auftrag der Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG)
Gutachten zur Ermittlung des Bemessungswasserstands am Kernkraftwerkstandort Brunsbüttel (KKB) nach KTA 2207 unter Berücksichtigung des Meeresspiegelanstiegs bis 2030/2050 - Revision 1 vom 29.08.2023
- /S-40/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Teilerfüllung der Auflage 60 aus der 1. SAG
Schreiben vom 18.09.2019
(SAB2020/1518)

- /S-41/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Anweisung BL 11-017 (Z) „Freigabeverfahren für Bodenflächen“, Rev.0
Stand: 23.11.2022
(SAB2022/1229)
- /S-42/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Strahlenschutzanweisung ST 067 „Strahlenschutzmaßnahmen beim Transport von
Filter- und Verdampferkonzentratfässern mittels Kran“, Stand: 19.12.2017
- /S-43/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Strahlenschutzanweisung ST 078 „Strahlenschutzmaßnahmen bei Transporten“,
Stand: Dezember 2020

Kerntechnisches und konventionelles Regelwerk

Gesetze und Verordnungen

- /K-1.1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre
Gefahren (Atomgesetz – AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli
1985 (BGBl. I 1985, Nr. 41, S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom
4. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2153) geändert worden ist"
- /K-1.2/ Gesetz zum Schutz vor schädlicher Wirkung ionisierender Strahlung –Strahlen-
schutzgesetz (StrlSchG)
Vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966)
das zuletzt durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 15) geändert
worden ist
- /K-1.3/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen –
Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) - Strahlenschutzverordnung vom 29. Novem-
ber 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 2 der Ver-
ordnung vom 17. April 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 132) geändert worden ist
- /K-1.4/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle
(Atomrechtliche Entsorgungsverordnung – AtEV)
Vom 29.11.2018 (BGBl. I S. 2034, 2172; 2021 I S. 5261)
- /K-1.5/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des
Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. Februar 1995 (BGBl. I S. 180)
zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 11. November 2020 (BGBl. I,
S. 2428)

- /K-1.6/ Notfall-Dosiswerte-Verordnung (NDWV)
Verordnung zur Festlegung von Dosiswerten für frühe Notfallschutzmaßnahmen
(Notfall-Dosiswerte-Verordnung - NDWV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034,
2172)
- /K-1.7/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Exposition von Einzelpersonen
der Bevölkerung durch genehmigungs- oder anzeigebedürftige Tätigkeiten (AVV Tä-
tigkeiten) vom 08.06.2020, BAnz AT 16.06.2020 B3
- /K-1.8/ Gesetz zur Regelung des Übergangs der Finanzierungs- und Handlungspflichten für
die Entsorgung radioaktiver Abfälle der Betreiber von Kernkraftwerken - Entsorgungs-
übergangsgesetz vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114, 120, 1676), das zuletzt durch
Artikel 2 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2137) geändert worden ist
- /K-1.9/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefähr-
licher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern *) (Gefahr-
gutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt - GGVSEB) Gefahrgutver-
ordnung (GGVSEB) - "Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschiff-
fahrt in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. August 2023 (BGBl. 2023 I Nr.
227)"
- /K-1.10/ Landeswassergesetz (LWG) Schleswig Holstein
GS Schl.-H. II, Gl.Nr. 753-8 vom 13. November 2019 (GVOBl. Schl.-H.S. 425, 426)
(1) Zuletzt geändert durch Artikel 3 Nummer 3 des Gesetzes vom 6. Dezember 2022
(GVOBl. Schl.-H. S. 1002)

Bekanntmachungen (Kriterien, Grundsätze, Richtlinien, Empfehlungen, Allgemeine Verwaltungsvor-
schriften) des Bundesministeriums des Inneren (BMI) und des Bundesministeriums für Umwelt, Na-
turschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

- /K-2.1/ Rahmenrichtlinie über die Gestaltung von Sachverständigengutachten in atomrecht-
lichen Verwaltungsverfahren vom 15.12.1983 (GMBI 1984, Nr. 2, S. 21)
Bekanntmachung des BMI vom 15.12.1983 – RS I 6-513 820/4
- /K-2.2/ Merkpostenaufstellung mit Gliederung für einen Standardsicherheitsbericht für Kern-
kraftwerke mit Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor
vom 26.07.1976, (GMBI. 1976, Nr. 26, S. 418)
Bekanntmachung des BMI vom 26.07.1976 - RS I 4-513 807/2
- /K-2.3/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen und
Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes vom 16.09.2021
BAnz. AT 23.11.2021 B2

- /K-2.4/ Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle – Abfallkontrollrichtlinie – Bekanntmachung des BMU vom 18.11.2008
- /K-2.5/ Bundesamt für Strahlenschutz
Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle
- Schachtanlage Konrad –
Stand: Dezember 2014
SE-IB-29/08-REV-2
- /K-2.6/ Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung (IWRS II) vom 17. Januar 2005 (GMBI. 2005, Nr. 13, S. 258)
- /K-2.7/ 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)
- /K-2.8/ Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI), Beschlussfassung vom 29.06.2023, -BMUV-SII5-1563/002

Empfehlungen, Leitlinien und Stellungnahmen der Entsorgungskommission

- /K-3.1/ Empfehlung der Entsorgungskommission
ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen
Fassung vom 05.11.2020
- /K-3.2/ Empfehlung der Entsorgungskommission
ESK-Leitlinien für die Konditionierung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung Fassung vom 10.12.2020 inkl. Erläuterungen vom 25.03.2021
- /K-3.3/ Empfehlung der Entsorgungskommission
ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung
Revidierte Fassung vom 09.12.2021

Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)

- /K-4.1/ KTA 3604
Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken, Fassung 2020-12

- /K-4.2/ KTA 3902
Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken, Fassung 2020-12
- /K-4.3/ KTA 3905
Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken, Fassung 2020-12
- /K-4.4/ KTA 1404
Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken, Fassung 2023-12
- /K-4.5/ KTA 1503.1
Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb, Fassung 2022-11
- /K-4.6/ KTA 1504
Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser, Fassung 2022-11
- /K-4.7/ KTA 1401
Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung, Fassung 2022-11
- /K-4.8/ KTA 1402
Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken, Fassung 2022-11
- /K-4.9/ KTA 2207
Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser, Fassung 2022-11
- /K-4.10/ KTA 1301.2
Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Teil 2: Betrieb, Fassung 2022-11
- /K-4.11/ KTA 1201
Anforderungen an das Betriebshandbuch, Fassung 2015-11

Empfehlungen, Leitlinien und Stellungnahmen der Reaktor-Sicherheitskommission

- /K-5.1/ Stellungnahme der Reaktor-Sicherheitskommission
RSK-Verständnis der Sicherheitsphilosophie
Banz, AT, 05.12.2013, B4

Publikationen

- /P-1.1/ Earth System Knowledge Platform
- die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft
www.eskp.de

- /P-1.2/ European Severe Storms Laboratory
European Severe Weather Database
Version 4.4 (Dec. 2018)
eswd.eu
- /P-1.3/ Tornado-Arbeitsgruppe Deutschland e. V.
Tornadoliste Deutschland
www.tornadoliste.de
- /P-1.4/ Deutscher Wetterdienst
Wetter- und Klimalexikon des DWD
www.dwd.de/lexikon
- /P-1.5/ Bundesanstalt für Wasserbau
Modellierung von Sturmflutwasserständen in der Tideelbe vom 12.04.2018
- /P-1.6/ T. Riekert
Considerations on Tornado Frequency Determination
Transactions of the SMiRT 27, Japan 2024

Schreiben / Stellungnahmen / Gutachten der Sachverständigen

- /T-1/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB
Gutachten über die Sicherheit - Kernkraftwerk Brunsbüttel
Antrag auf Erteilung einer Genehmigung gemäß § / Abs. 3 Atomgesetz zur Stilllegung und zum Abbau des KKB, erstellt im Auftrag des MELUND
Az.: SAB2013/0002, Oktober 2018
- /T-2/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB
Verträglichkeit des Verkehrs großer LNG-Tanker auf der Elbe mit den kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel
Schreiben SAB2024/0039 vom 30.01.2024
- /T-3/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB
Kernkraftwerk Brunsbüttel – 2. AG KKB, Vorprüfung zur Umweltverträglichkeit
Stellungnahme der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Rev. 02 vom 21.04.2022
- /T-4/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB
Kernkraftwerk Brunsbüttel – Managementsystem
Stellungnahme zur Erfüllung der Auflage 70 aus der 1. SAG vom 06.12.2021
Zeichen: SAB2021/0019

Arbeitsgemeinschaft Stilllegung und Abbau KKB

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH



- /T-5/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB
Radiologische Charakterisierung mineralischer und metallischer Komponenten des Splitterschutzbetons und des Biologischen Schilts
Schreiben SAB2022/0227 vom 07.03.2022
- /T-6/ TÜV NORD SysTec GmbH
Gutachtergemeinschaft KKB-PSÜ – Stellungnahme zur PSÜ, versandt mit Brief vom 05.10.2007, Zeichen KKB2004/1224
- /T-7/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB
Gutachten über die Sicherheit Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Standort des Kernkraftwerks Brunsbüttel - Antrag auf Erteilung einer Genehmigung gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen in einem neu zu errichtenden Lager für radioaktive Abfälle und Reststoffe, Oktober 2021, Zeichen SAB2014/0056