



Energietechnik

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Zertifiziertes
Managementsystem
ISO 9001:2008,
SQS
Reg.-Nr. 20513

Gutachten

zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1)

**Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung
(1. SAG) gem. § 7 (3) Atomgesetz (AtG) für das Kernkraftwerk Philipps-
burg 1 (KKP 1)**

Erstellt im Auftrag vom
Umweltministerium Baden-Württemberg

Mannheim, Februar 2017
MAN-ETP-16-0005 a

Sitz: Filderstadt
Amtsgericht Stuttgart HRB 224 263
UniCredit Bank AG Stuttgart
IBAN DE34 6002 0290 0003 0803 74
BIC HYVEDEMM473
UST-IdNr. DE812174902
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-sued.de/impressum

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Hans-Michael Kursawe

Telefon: +49 621 395-500
Telefax: +49 621 395-644
www.tuev-sued.de
TÜV[®]

TÜV SÜD Energietechnik GmbH
Baden-Württemberg
Dudenstraße 28
68167 Mannheim
Deutschland

KKP 1, Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung
Az.: MAN-ETP-16-0005 a

1

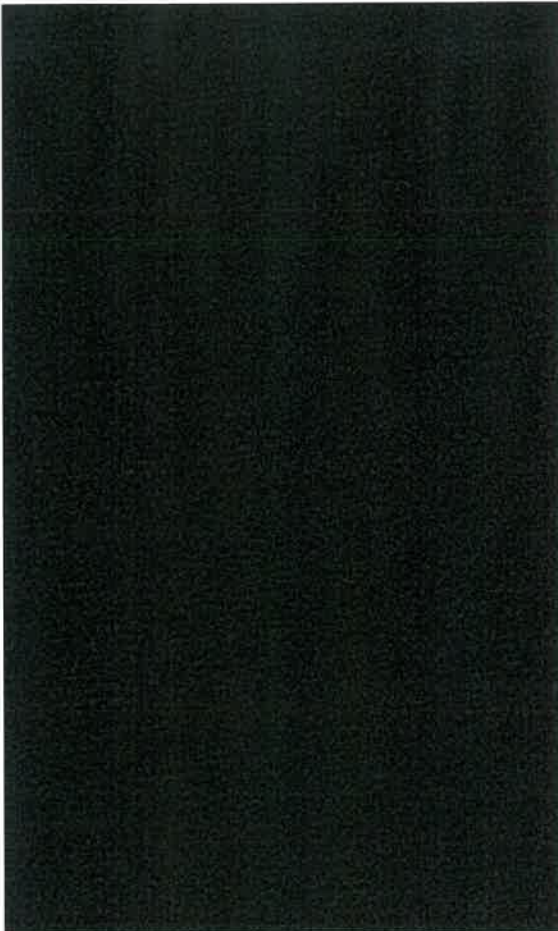


Energietechnik



Energietechnik

an der Erstellung dieses Gutachtens haben folgende Sachverständige der TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg mitgewirkt:



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





Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Antragsumfang / Auftrag.....	7
1.1	Einleitung / Auftrag	7
1.1.1	Einleitung	7
1.1.2	Auftrag	8
1.2	Antragsumfang der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung	8
1.2.1	Stilllegung	9
1.2.2	Restbetrieb	9
1.2.3	Ableitung radioaktiver Stoffe.....	9
1.2.4	Abbau von Anlagenteilen.....	9
1.2.5	Änderung der Anlage KKP 1	10
1.2.6	Herausgabe von nicht kontaminierten oder aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV	10
1.2.7	Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gem. § 7 StrlSchV.....	11
1.3	Durchführung der Begutachtung	11
2	Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnische Anforderungen	12
3	Standort	16
3.1	Standort und allgemeine Beschreibung.....	16
4	Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 1 vor der Stilllegung.....	22
4.1	Funktionsprinzip.....	22
4.2	Gebäude und Anlagenteile	23
4.2.1	Gebäude innerhalb des Kontrollbereiches	24
4.2.2	Gebäude innerhalb des Überwachungsbereiches	28
4.2.3	Weitere Anlagen am Standort KKP	28
4.2.4	Geplante Anlagen am Standort KKP	29
4.2.5	Anlagenhistorie	29
4.3	Allgemeine radiologische Ausgangssituation	30
4.4	Systemtechnischer Ausgangszustand.....	32
4.5	Zusammenfassende Bewertung	34
5	Stilllegung und Abbaukonzept.....	35
5.1	Beschreibung des Verfahrens	35
5.2	Abbaukonzept.....	37
5.3	Sicherheitstechnische Klassifizierung und Einstufung von einzubringenden Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen.....	46
5.4	Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe	49
5.5	Behandlung, Lagerung und Verbleib der radioaktiven Abfälle	52
5.6	Rückwirkungsfreiheit bezüglich Standort.....	53
5.7	Zusammenfassende Bewertung	54



6	Restbetrieb	56
6.1	Konzept des Restbetriebs.....	56
6.2	Schutzziele während des Restbetriebs	57
6.3	Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs.	58
6.4	Wesentliche verfahrenstechnische Systeme während des Restbetriebs.....	59
6.5	Lüftungstechnische Anlagen	64
6.6	Hebezeuge	71
6.7	Energieversorgung	72
6.8	Leittechnik.....	74
6.9	Kommunikationseinrichtungen	75
6.10	Brandschutz.....	76
6.11	Bautechnik	78
6.12	Zusammenfassende Bewertung.....	79
7	Änderungen der Anlage KKP 1	81
7.1	Nutzungsänderungen	81
7.2	Bauliche Maßnahmen.....	85
7.3	Zusammenfassende Bewertung.....	86
8	Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG - Detailbewertung	87
8.1	Stilllegung	87
8.2	Abbau von Systemen und Anlagenteilen.....	88
8.2.1	Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen.....	89
8.2.2	Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen	90
8.2.3	Infrastruktur für den Abbau von Anlagenteilen	91
8.2.4	Strukturierung des Projekts „Rückbau KKP 1“	93
8.2.5	TP Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)	94
8.2.6	Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kernbrennstoff	97
8.2.7	TP Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX	98
8.2.8	TP Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF	100
8.2.9	TP Abbau Anlagenteile restlicher KB	102
8.2.10	TP Abbau Anlagenteile außerhalb KB.....	105
8.2.11	TP Demontage aktivierter Bauteile.....	107
8.2.12	TP Gebäudedekontamination/Freimessung.....	111
8.3	Zusammenfassende Bewertung.....	113
9	Strahlenschutz	115
9.1	Strahlenschutzbereiche	115
9.2	Beschreibung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung.....	118
9.3	Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung	119
9.4	Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals	125
9.5	Strahlenexposition der Bevölkerung.....	127
9.5.1	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft	127



9.5.2	Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser	133
9.5.3	Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Anlage	138
9.5.4	Gesamte Strahlenexposition in der Umgebung	140
9.6	Zusammenfassende Bewertung	142
10	Entsorgung	144
10.1	Radiologischer Ausgangszustand	146
10.2	Radioaktive Reststoffe	149
10.3	Radioaktive Abfälle	156
10.4	Herausgabe von Stoffen aus dem Überwachungsbereich	160
10.5	Zusammenfassende Bewertung	165
11	Störfallbetrachtung	167
11.1	Ereignisspektrum	167
11.2	Einwirkungen von innen (EVI)	174
11.2.1	Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen	174
11.2.2	Kritikalitätsstörfall	175
11.2.3	Absturz von Lasten	176
11.2.4	Kollision bei Transportvorgängen	189
11.2.5	Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt	190
11.2.6	Leckagen von Systemen und Behältern	191
11.2.7	Anlageninterne Überflutung	192
11.2.8	Brand in der Anlage	193
11.2.9	Anlageninterne Explosionen	195
11.2.10	Chemische Einwirkungen	195
11.2.11	Ausfälle und Störungen von Einrichtungen	196
11.2.12	Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort	196
11.3	Einwirkungen von außen (EVA)	197
11.3.1	Naturbedingte Einwirkungen von außen	197
11.3.2	Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen	209
11.4	Zusammenfassende Bewertung	216
12	Organisation und Betriebsreglement	217
12.1	Organisation	217
12.2	Fachkunde	218
12.3	Betriebsreglement	219
12.3.1	Schriftliche betriebliche Regelungen - übergeordnete Aspekte	219
12.3.2	Abbauordnung	220
12.3.3	Abfall- und Reststoffordnung	224
12.3.4	Strahlenschutzordnung	225
12.3.5	Instandhaltungsordnung	226
12.3.6	Teil N des Betriebshandbuches	228
12.3.7	Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Rahmenprüfplan/SSp	230
12.3.8	Dokumentation	231



12.3.9	Sicherheitsmanagementsystem und Qualitätsmanagementhandbuch	231
12.4	Auflagen	232
12.5	Zusammenfassende Bewertung	234
13	Zusammenfassung	236
14	Gutachtensbedingungen, Auflagenvorschläge, Hinweise	243
15	Regeln und Richtlinien, Gesetze und Verordnungen	243
16	Unterlagen	250
17	Literatur	261
18	Abkürzungen und Begriffsdefinitionen	262
18.1	Abkürzungsverzeichnis	262
18.2	Begriffsdefinitionen	264



1 Einleitung und Antragsumfang / Auftrag

Vorwort

Die Anlage KKP 1 ist seit dem 14.12.2016 frei von Brennelementen. Dieses Gutachten wurde im Wesentlichen erstellt als noch Brennelemente in der Anlage vorhanden waren. Es basiert auf den Antragsunterlagen der Antragstellerin, die sowohl den Zustand ohne Brennelemente als auch den Zustand mit Brennelementen behandeln. In der vorliegenden Revision a des Gutachtens wurden beide Varianten betrachtet und bewertet. Es wurde deshalb nicht nochmal dahingehend überarbeitet, um ausschließlich den derzeitigen technischen Zustand ohne Brennelemente in der Anlage KKP 1 zu beschreiben und zu bewerten.

1.1 Einleitung / Auftrag

1.1.1 Einleitung

Mit Inkrafttreten der 13. Atomgesetznovelle am 06.08.2011 ist die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der Anlage KKP 1 gem. § 7 Abs. 1a Nr. 1 AtG erloschen, weshalb von der EnKK die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) von Philippsburg Block 1 beantragt wurde.

Die beantragte 1. SAG sieht vor, dass das Kernkraftwerk KKP 1 gem. § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ stillgelegt wird (endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung) und Anlagenteile des KKP 1 im Ganzen oder in Teilen abgebaut werden. Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche und sonstige Teile des KKP 1. Synonyme Begriffe für Anlagenteile sind Systeme, Teilsysteme, Komponenten, Einrichtungen, Gebäude, Gebäudeteile.

Zur atomrechtlichen Anlage KKP 1 gehören die Anlagenteile (inklusive Gebäude), deren Errichtung atomrechtlich gem. § 7 Abs. 1 AtG gestattet wurde. Auf Basis einer oder mehrerer weiterer Abbaugenehmigungen gem. § 7 Abs. 3 AtG sollen weitere zur atomrechtlichen Anlage KKP 1 gehörende Anlagenteile, deren Abbau nicht Gegenstand der 1. SAG ist, abgebaut werden. Bei diesen Abbaugenehmigungen handelt es sich um selbstständige atomrechtliche Genehmigungen gem. § 7 Abs. 3 AtG und nicht um Teilgenehmigungen gem. § 18 Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV).

Die gem. § 19b AtVfV insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 sind beendet, wenn der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 soweit erfolgt ist, dass die restlichen Anlagenteile aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder werden können oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind oder zugeführt werden können.

Die Betriebsgenehmigung gem. § 7 Abs. 1 AtG und ihre Änderungsgenehmigungen bleiben weiterhin wirksam soweit sie nicht durch die beantragte 1. SAG oder durch weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungsstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind.

Anlagenteile von KKP 1 werden mindestens solange weiterbetrieben oder betriebsbereit gehalten, wie diese für den Restbetrieb KKP 1, den Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 sowie für den Betrieb des Kernkraftwerkes Philippsburg Block 2 (KKP 2), den Betrieb des Standortnahen Zwischenlagers (KKP-ZL) sowie für den vorgesehenen Betrieb des geplanten Standortabfallagers Philippsburg (SAL-P) und des geplanten Reststoffbearbeitungszentrums Philippsburg (RBZ-P) noch benötigt werden. In den Antragsunterlagen zur 1. SAG werden Kriterien festgelegt, ab wann



ein Anlagenteil nicht mehr benötigt wird. Diese Kriterien berücksichtigen insbesondere auch Aspekte der Rückwirkungsfreiheit des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 auf den Betrieb des KKP 2 und des KKP-ZL.

In der Anlage KKP 1 befinden sich gegenwärtig noch Kernbrennstoffe (Brennelemente, Brennstäbe). Die Kernbrennstoffe sollen während des Nachbetriebs in das Zwischenlager für Brennelemente Philippsburg (KKP-ZL) verbracht werden. Sollte sich der Abtransport verzögern und sich während der Durchführung der Abbaumaßnahmen noch Kernbrennstoffe in der Anlage befinden, erfolgt der Abbau von Anlagenteilen unter Beachtung der jeweiligen Rückwirkungsfreiheit und der Belange der Anlagensicherung.

Die Regelungen der Freigabe gem. § 29 StrlSchV von radioaktiven Stoffen sowie von beweglichen Gegenständen, Gebäuden/ Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen sind in gesonderten Bescheiden nach § 29 Abs. 4 StrlSchV durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gestattet oder werden, sofern darüber hinaus erforderlich, noch im Rahmen eigenständiger Anträge gem. § 29 Abs. 4 StrlSchV außerhalb der Genehmigungsverfahren gemäß § 7 Abs. 3 AtG beantragt.

Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile können ohne Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen werden, sofern sie nicht kontaminiert oder aktiviert sind. Die grundsätzliche Vorgehensweise für diese Art der Entlassung (Herausgabe) ist Gegenstand des vorliegenden Antrags zur Erteilung der 1. SAG.

1.1.2 Auftrag

Mit dem Schreiben vom 24.04.2013 /U 1/ an das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und der Aktualisierung vom 28.01.2014 /U 2/ beantragte die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung des Kernkraftwerks Philippsburg 1 (KKP 1) gemäß § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) /R 1/.

Mit Schreiben vom 15.07.2013 /U 4/ beauftragte das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg die TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg (TÜV SÜD ET) auf der Grundlage von § 1 Nr. 1 und Anlage 2 Nr. 1 des zwischen TÜV SÜD ET und dem UM bestehenden Rahmenvertrages mit den für die Erteilung der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigungen (1. SAG) erforderlichen Begutachtungen gemäß § 20 AtG.

Als Unterlagen für die Öffentlichkeitsbeteiligung wurden gemäß § 3 AtvFV /R 3/ der Antrag, der Sicherheitsbericht, die Kurzbeschreibung und die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) vorgelegt. Die Prüfung der Fauna-Flora-Habitate (FFH) und der Umweltverträglichkeit wurde in diesem Zusammenhang im Unterauftrag durch das Öko-Institut e. V. durchgeführt und die Ergebnisse in einem eigenen Gutachten dargestellt /U 84/. Aufgrund dessen werden in diesem Gutachten die Angaben der Antragstellerin zur UVU nicht weiter betrachtet.

Ebenso werden auftragsgemäß die Aspekte der Anlagensicherung nicht betrachtet.

1.2 Antragsumfang der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung

Der vorliegende Antrag auf Erteilung der 1. SAG /U 1/ umfasst im Einzelnen die folgenden Antragsgegenstände:



1.2.1 Stilllegung

Beantragt wird die Genehmigung der endgültigen und dauerhaften Betriebseinstellung (Stilllegung) des KKP 1.

1.2.2 Restbetrieb

Beantragt gemäß /U 1/ und /U 2/ werden:

- Weiterbetrieb von bestehenden Anlagenteilen, Systemen und Komponenten des KKP 1 und Betrieb von zusätzlichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten des KKP 1 auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit sie nicht durch die beantragte Genehmigung in Teilen ersetzt oder geändert werden oder Regelungsgegenstände enthalten, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Soweit die beantragte 1. SAG die gegenwärtigen Gestattungen der Betriebsgenehmigung gem. § 7 Abs. 1 AtG oder ihre Änderungsgenehmigungen nicht ersetzt oder ändert, bleiben diese unberührt und weiterhin wirksam
- Änderungen des Restbetriebes entsprechend den Regelungen des Betriebsreglements KKP 1
- Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1
- Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen anderer Anlagen der EnKK
- Ergänzung des bestehenden Betriebsreglements um die für den Abbau von Anlagenteilen zusätzlich erforderlichen Anweisungen und Regelungen
- Aufhebung nicht mehr erforderlicher oder Änderung bisher geltender Auflagen, Nebenbestimmungen, und Anordnungen oder Gestattungen entsprechend der in der nachzureichenden Unterlage enthaltenden Aufstellung.

1.2.3 Ableitung radioaktiver Stoffe

Beantragt wird die Festlegung folgender Werte für zulässige Ableitungen für KKP 1 mit der Luft über den Fortluftkamin

für gasförmige radioaktive Stoffe

- im Kalenderjahr: $2,0 \cdot 10^{13}$ Bq
- an 180 aufeinanderfolgenden Tagen: $1,0 \cdot 10^{13}$ Bq
- für den Zeitraum eines Kalendertages: $2,0 \cdot 10^{11}$ Bq

für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen

- im Kalenderjahr: $1,0 \cdot 10^{10}$ Bq
- an 180 aufeinanderfolgenden Tagen: $0,5 \cdot 10^{10}$ Bq
- für den Zeitraum eines Kalendertages: $1,0 \cdot 10^8$ Bq

Die Werte für zulässige Ableitungen von KKP 1 mit dem Abwasser sollen nicht verändert werden.

1.2.4 Abbau von Anlagenteilen

Beantragt wird die Genehmigung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 mit Ausnahme der Anlagenteile Biologischer Schild, Lagerbecken und Flutraum sowie mit Ausnahme der Gebäude



der atomrechtlichen Anlage KKP 1. Die zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des KKP 1. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, wie Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen auch innere Gebäudestrukturen. Der Antrag umfasst auch den Abbau des Reaktordruckbehälters (RDB), der RDB-Einbauten sowie den Abbau von ortsfesten Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen, die in die Anlage KKP 1 eingebracht werden.

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 1 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder externe Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Stoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Voraussetzung für den Abbau eines Anlagenteiles von KKP 1 ist, dass das zum Abbau vorgesehene Anlagenteil nicht mehr benötigt wird. Diese Voraussetzung kann auch dadurch eingehalten werden, dass die Aufgaben des zum Abbau vorgesehenen Anlagenteils im noch erforderlichen Umfang durch andere bestehende oder neue Anlagenteile erfüllt werden.

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des KKP 1 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder werden können oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind oder zugeführt werden können. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage KKP 1.

Der Antrag umfasst nicht den Abbau folgender im Reaktorgebäude angeordneter Anlagenteile

- Biologischer Schild
- Lagerbecken und Flutraum

1.2.5 Änderung der Anlage KKP 1

Beantragt wird die Genehmigung nachfolgender Änderungen der Anlage KKP 1 und ihre jeweilige Einbindung in den Betrieb:

- Nutzung von näher bezeichneten Gebäuden (insbesondere Reaktorgebäude (ZA), Maschinenhaus (ZF), Schnellabschalt (SAS)-Gebäude (ZW), USUS [unabhängiger Sabotage- und Störfallschutz]-Gebäude (ZV), Diesergebäude (ZK), Kühlturmpumpenhaus (ZT), Kühlwasserpumpenhaus (ZM), Lager und Lagerhallen (ZI), Werkstätten (ZL)) einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen sowie von näher bezeichneten Flächen zur Lagerung von radioaktiven und von nicht radioaktiven Stoffen
- Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 1.

1.2.6 Herausgabe von nicht kontaminierten oder aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV

Beantragt wird die Festlegung

- welche Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV vor einer



Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder vor einer Weitergabe an Dritte auf eine Aktivierung oder Kontamination zu prüfen sind (Auswahlverfahren)

- des Verfahrens, welchen Prüfungen diese Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile von der Antragstellerin zu unterziehen und wie diese Prüfungen nachzuweisen und zu dokumentieren sind (Prüfverfahren und Dokumentation).

1.2.7 Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gem. § 7 StrlSchV

Beantragt wird gem. § 7 Abs. 2 StrlSchV i. V. mit § 7 Abs. 1 StrlSchV die Erstreckung der 1. SAG auf den gem. § 7 StrlSchV genehmigungsbedürftigen Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 und anderen Anlagen der EnKK.

1.3 Durchführung der Begutachtung

Mit den Antragschreiben /U 1/ und /U 2/ beantragt die EnBW Kernkraft GmbH die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung der Anlage KKP 1. Die Betriebsgenehmigung gem. § 7 Abs. 1 AtG und ihre Änderungsgenehmigungen bleiben weiterhin wirksam soweit sie nicht durch die beantragte 1. SAG oder durch weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungsstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Hierzu wird vom Sachverständigen im Rahmen dieser Begutachtung u.a. bewertet, ob von der Antragstellerin die erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den Umfang der 1. SAG getroffen wurde.

Die Begutachtung wird eine wesentliche Grundlage zur Entscheidung der Fragen erarbeiten, ob im Zusammenhang mit dem beantragten Vorhaben

- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist
- die Einhaltung der relevanten Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung gewährleistet ist
- die zur Reinhaltung des Wassers, der Luft und des Bodens erforderlichen Maßnahmen getroffen sind (ggf. welche zusätzlichen Maßnahmen gefordert werden müssen)
- Auflagen in den Genehmigungsbescheid aufzunehmen sind, um die Einhaltung und den Fortbestand der Genehmigungsvoraussetzungen zu gewährleisten.

Die Begutachtung des Antrags auf Erteilung einer 1. SAG basiert auf den Antragsunterlagen, die von der Antragstellerin vorgelegt worden sind. Diese Unterlagen sind im Kapitel 16 dieses Gutachtens zusammen mit weiteren Unterlagen, die bei der Bewertung vom Sachverständigen herangezogen worden sind, zusammengestellt und mit /U .../ gekennzeichnet.

Das aktuelle Verzeichnis der von der Antragstellerin zur Bewertung des Vorhabens eingereichten Unterlagen ist mit /U 87/ vorgelegt worden.

Die anzuwendenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Regeln und Normen werden mit /R ../ gekennzeichnet und sind im Kapitel 15 aufgeführt.



2 Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnische Anforderungen

Vorbemerkung

In diesem Kapitel werden die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnischen Anforderungen des beantragten Vorhabens aufgeführt. Die bei der Bewertung spezifisch zugrunde gelegten Regeln werden in den jeweiligen Kapiteln dieses Gutachtens gesondert aufgeführt.

Neben diesen Anforderungen hat die TÜV SÜD ET bei der Bewertung des Vorhabens Erfahrungen aus der Stilllegung sowie aus der aufsichtlichen Begleitung vergleichbarer kerntechnischer Anlagen mit berücksichtigt.

Bewertungsmaßstäbe

Die Stilllegung einer nach § 7 Atomgesetz (AtG) /R 1/ genehmigten Anlage ist, wie deren Errichtung, Betrieb oder wesentliche Änderung, ebenfalls genehmigungspflichtig nach § 7 Abs. 3 AtG, wobei die Genehmigungsvoraussetzungen nach § 7 Abs. 2 AtG sinngemäß zu erfüllen sind. Das Sicherheitsziel, von dem sich die sicherheitstechnischen Anforderungen ableiten, ist nach § 1 Nr. 2 AtG der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.

Hierbei gilt für das hier zu begutachtende Vorhaben, dass gemäß § 2 Abs. 1 Ziffer 1c StrlSchV /R 2/ jeder, der eine Anlage stilllegt oder abbaut, entsprechend § 6 StrlSchV /R 2/ verpflichtet ist, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

Entsprechend § 43 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ muss der Schutz von beruflich strahlenexponierten Personen vor äußerer und innerer Strahlenexposition vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen oder durch geeignete Arbeitsverfahren sichergestellt werden.

Weiterhin sind die §§ 46-48 StrlSchV /R 2/ einzuhalten, um den Schutz der Bevölkerung sicherzustellen.

Auch das nach § 53 StrlSchV /R 2/ erforderliche geschulte Personal und die erforderlichen Hilfsmittel zur Eindämmung und Beseitigung der durch Unfälle oder Störfälle auf dem Betriebsgelände entstandenen Gefahren sind vorzuhalten und deren Einsatzfähigkeit ist der zuständigen Behörde nachzuweisen.

Ebenso sind die nach den §§ 55-59 StrlSchV /R 2/ geforderten Grenzwerte zum Schutz beruflich strahlenexponierter Personen einzuhalten.

Bei der Planung von Stilllegungsmaßnahmen sind gemäß § 50 StrlSchV /R 2/ zur Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potentiellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen.

Bei der Bewertung der Stilllegung und des 1. Abbauschrittes des KKP 1 werden das kerntechnische Regelwerk und bestehende Normen wie:



- Bekanntmachungen (Kriterien, Grundsätze, Richtlinien, Empfehlungen, Allg. Verwaltungsvorschriften) des Bundesministeriums des Inneren (BMI) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
- Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
- Technische Normen
- Empfehlungen und Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK)
- Empfehlungen und Leitlinien der Entsorgungskommission (ESK)
- Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK)

herangezogen. Im Einzelnen seien hier auch die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) /R 45/ des BMUB genannt. Im Vorwort zu den SiAnf /R 45/ wird als Anwendungsbereich die Stilllegung zwar nicht genannt, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass – soweit sicherheitstechnisch erforderlich – sie auch für Anlagen im Nachbetrieb heranzuziehen sind. Die Planung der Antragstellerin sieht vor, dass sich zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung noch Kernbrennstoffe in der Anlage KKP 1 befinden können. Im Zeitraum bis zur Kernbrennstofffreiheit¹ sind daher die Anforderungen dem Nachbetrieb gleichzusetzen und über die Anwendung der SiAnf /R 45/ ist daher unter Beachtung der sicherheitstechnischen Erfordernis, des verändertes Gefährdungspotentials und der veränderten Anforderungen im Einzelfall zu entscheiden.

Die Bewertung der Stilllegung und des Abbaus ist unter Beachtung der Vorgaben des Leitfadens zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes (Stilllegungsleitfaden) /R 7/ erfolgt. Die Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ zur Relevanz von Regeln und Richtlinien sind bei der Bewertung berücksichtigt worden. Relevante Regeln und Richtlinien sind in den einzelnen Kapiteln dieses Gutachtens separat zitiert worden. Ebenso ist die Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK) „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ /R 8/ herangezogen worden.

Damit sind die relevanten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe erfasst.

Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen

Aus den oben genannten Bewertungsmaßstäben leiten gemäß /R 8/ sich bei Kernbrennstofffreiheit der Anlage KKP 1 für den Restbetrieb und den 1. Abbauumfang folgende Schutzziele ab:

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

Bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen in der Anlage sind zusätzlich folgende Schutzziele zu berücksichtigen:

- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme
- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität.

¹ In diesem Gutachten wird der Begriff Kernbrennstofffreiheit verstanden als Anlagenzustand, in dem alle Brennelemente und Brennstäbe aus dem Brennelementlagerbecken KKP 1 und der Anlage KKP 1 entfernt wurden, d.h. die Erfüllung der Schutzziele Kühlung der Brennelemente und Kontrolle der Reaktivität sind innerhalb der Anlage KKP 1 nicht weiter zu betrachten.



Aus diesen vier Schutzziele lassen sich bei der Stilllegung und dem Abbau sowie an den Transport und an die Lagerung von ausgebauten Anlagenteilen die im Folgenden einzeln genannten Anforderungen ableiten:

- Gewährleistung des sicheren Betriebs sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen
- Rückwirkungsfreiheit auf Reparatur- und Wartungsvorgänge sowie auf die Durchführung von Wiederkehrenden Prüfungen für den Betrieb erforderlicher Systeme
- Vermeidung negativer Rückwirkungen auf den Betrieb erforderlicher Systeme und Hilfseinrichtungen
- Aktivitätseinschluss, Rückhaltung radioaktiver Stoffe
- Begrenzung der Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung.

Zum Schutz des Personals (Arbeitsschutz) müssen bei der Stilllegung, dem Abbau sowie dem Transport und der Lagerung von ausgebauten Anlagenteilen die im Folgenden einzelnen genannten Anforderungen eingehalten sein:

- Begrenzung der Strahlenexposition des Personals durch technische Lösungen, Abschirmung, Begrenzung der Aufenthaltszeit im Strahlenfeld, Verwendung von Schutzkleidung und Atemschutz
- Vermeidung bzw. Beherrschung der Aerosolentwicklung bei den durchzuführenden Arbeiten
- Vermeidung und Beherrschung von Überfüllungen von Anlagenteilen und Leckagen an Anlagenteilen mit radioaktivem Inventar
- Vermeidung bzw. Beherrschung von Lastabstürzen
- Vermeidung bzw. Beherrschung von Bränden.

Hinsichtlich der Machbarkeit der Stilllegung und des Abbaus müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

- Durchführbarkeit der Maßnahmen
- weitere Maßnahmen dürfen nicht erschwert oder verhindert werden.

Die sich aus dem Atomgesetz /R 1/ und der Strahlenschutzverordnung /R 2/ ergebenden Anforderungen an die Schadensvorsorge müssen sich dabei am jeweiligen Gefährdungspotential orientieren, wie es auch im Stilllegungsleitfaden /R 7/ vorgesehen ist.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen hat die Antragstellerin u. a. nachzuweisen, dass zur Durchführung des Restbetriebs, der Stilllegung und der Abbaumaßnahmen sowohl eine geeignete personelle Organisation als auch klare Festlegungen zu Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben in einem Betriebsreglement mit den erforderlichen Handbüchern existieren.

Anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile müssen gemäß § 9a AtG /R 1/ entweder schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.



Energietechnik

Die TÜV SÜD ET hat bei der nachfolgenden Bewertung des Antrags auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung überprüft, ob die genannten Anforderungen eingehalten werden.

3 Standort

Vorbemerkung

Im folgenden Kapitel werden die Angaben der Antragstellerin zum Standort und zur Umgebung der Anlage KKP 1 zusammenfassend dargestellt und bewertet.

3.1 Standort und allgemeine Beschreibung

Sachverhalt

Die Angaben zur geographischen Lage des Kernkraftwerks Philippsburg, zur Besiedlung, zur Boden- und Wassernutzung, zur Industrie, zu militärischen Anlagen, zum Verkehrswesen, zu den meteorologischen, geologischen, hydrologischen und seismologischen Verhältnissen sowie zur radiologischen Vorbelastung des Standortes sind im Kapitel 2 des Sicherheitsberichts /U 5/ enthalten.

Der Standort des KKP liegt im Bundesland Baden-Württemberg ca. 25 km nördlich von Karlsruhe am rechten Rheinufer bei der Stadt Philippsburg (Entfernung Luftlinie zum Stadtzentrum ca. 2 km), im Landkreis Karlsruhe. Das Gelände des Standorts ist im Bereich der Kraftwerksanlage teilweise bis auf 100,3 m über Normalnull (ü. NN) aufgefüllt. Die Lage des Standorts KKP ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

Die Einwohnerzahlen der Städte und Gemeinden, die im 10-km-Umkreis um den Standort liegen, sind im Sicherheitsbericht /U 5/ angegeben. Die mittlere Bevölkerungsdichte beträgt in diesem Bereich ca. 527 Einwohner/km² und liegt damit über dem Durchschnitt der Bundesrepublik mit ca. 229 Einwohner/km² (Datenbasis 2012).

Die Flächen im 10-km-Umkreis werden hauptsächlich land- und forstwirtschaftlich genutzt. Es entfallen durchschnittlich ca. 42 % der Gemeindeflächen auf Landwirtschaftsflächen und durchschnittlich ca. 28 % auf Waldflächen. Im geringen Umfang wird auch gewerbliche Fischerei betrieben.

Die Trinkwasserversorgung im 10-km-Umkreis zum Standort wird durch die Verknüpfung von örtlichen Wasserversorgungssystemen, überörtlichen Gruppenwasserversorgungen und der Fernwasserversorgung sichergestellt. Der Standort KKP wird von der Stadt Philippsburg mit Trinkwasser versorgt.

Der Standort des KKP liegt auf der sogenannten Rheinschanzinsel, die ein Teil der Rheinniederung bildet. Die Rheinniederung, die von zahlreichen Altrheinarmen und anderen Gewässern durchzogen ist, wird auf beiden Seiten des Flusses vom Hochgestade begrenzt. Dieses erhebt sich in der Umgebung des Standorts im Westen etwa 3,5 km und im Osten etwa 5 km entfernt, mit einem 5 m bis 7 m hohen Steilrand aus der Niederung. Der Bereich der Rheinschanzinsel ist als Polder zur Flutung bei extremen Wasserständen des Rheins vorgesehen. Der Standort liegt nicht im Bereich eines Trinkwasserschutzgebiets. Der westlich vom Standort vorbei fließende Rhein wird u. a. als Wasserstraße genutzt.

Wesentliche Wirtschaftszweige sind Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Handwerksbetriebe, kleinere und mittlere Industriebetriebe sowie Großbetriebe aus dem Bereich Automobilzulieferer und Maschinenbau.



Laut Angaben der Antragstellerin existieren in der näheren Umgebung des Standortes keine bedeutenden Industrieanlagen mit Gefährdungspotential.

Im Umkreis von 10 km zum Standort befinden sich folgende Anlagen der militärischen und zivilen Verteidigung:

- Zwei Kasernen und ein Materiallager in Germersheim (ca. 9 km, Richtung Westen/Südwesten)
- Eine Kaserne in Speyer (ca. 11 km, Richtung Norden).

Im Sicherheitsbericht /U 5/ wird das Verkehrsaufkommen auf Straßen, Schienenwegen und Wasserstraßen im 10-km-Umkreis zum Standort erläutert. Die nächstgelegene Straße mit überregionaler Bedeutung ist die Bundesstraße B 36 in ca. 4,7 km Entfernung. Die Autobahn A5 Karlsruhe - Frankfurt verläuft ca. 13 km östlich des Standortes. Der Zugverkehr im Bereich des Standorts verläuft auf der Hauptstrecke Karlsruhe - Mannheim, die in einem Abstand von ca. 5 km in östlicher Richtung am Standort KKP vorbeiführt. Der Schiffsverkehr erfolgt auf dem Rhein, in einer Entfernung von ca. 250 m.

In ca. 7 km Entfernung zum Standort befindet sich ein ziviler Flugplatz. Dieser Flugplatz wird von Geschäfts- und Privatflugzeugen angefliegen. Militärische Flugplätze sind in der näheren Umgebung nicht vorhanden.

Durch den 50-km-Umkreis zum Standort führen zivile und militärische Luftverkehrsstrecken. Im 10-km-Umkreis zum Standort befindet sich eine Nachttiefflugstrecke, die den Standort von Richtung West/Nordwest nach Richtung Ost/Südost überquert. Die kürzeste Entfernung dieser Strecke zum Standort beträgt ca. 6 km. Im 1,5-km-Umkreis zum Standort besteht ein Tiefflugverbot (ca. 900 m ü. NN für Militärmaschinen und ca. 600 m ü. NN für zivile Maschinen).

Die meteorologischen Daten sind mit der am Standort vorhandenen meteorologischen Instrumentierung zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen in einem fünfjährigen Zeitraum von 2008 bis 2012 in 15 m, 40 m und 120 m Höhe gemessen worden. Im Sicherheitsbericht /U 5/ sind die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 40 m und 120 m Höhe, die mittlere Windgeschwindigkeit in 40 m und 120 m Höhe sowie die Niederschlagsmengen dargestellt. Die überwiegende Windrichtung ist Südwest. Die größte mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei ca. 9 - 12 m/s (ca. 1 % Häufigkeit pro Jahr).

Bezüglich der geologischen Verhältnisse am Standort KKP führt die Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 5/ auf, dass die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 auf 100,3 m ü. NN aufgeschüttet wurde. Unterhalb dieser Aufschüttung folgt in einer Tiefe von etwa 2 m eine Schluff- und Sandschicht, die von einer Sand- und Kiesschicht unterlagert wird. Darunter folgt wiederum eine von Westen nach Osten zunehmende Kies- und Sandschicht mit einer mittleren Mächtigkeit von ca. 7 m. Unter dieser Schicht lagern bis zu einer Tiefe von ca. 50 m wechselnde Sandschichten unterschiedlicher Mächtigkeit.

Zu den hydrologischen Verhältnissen werden im Sicherheitsbericht /U 5/ Angaben zum Oberflächengewässer, Grundwasser, Trinkwassergewinnung und Hochwasserereignissen gemacht. Der Grundwasserpegel wird am Standort mit ca. 95,5 m ü. NN angegeben. Der mittlere Abflusswert des Rheins am Pegel Maxau (Flusskilometer 362,3; Standort KKP bei Flusskilometer 389) liegt bei 1.252 m³/s. Das 10.000-jährliche Hochwasser hat einen Pegel von maximal 99,9 m ü. NN und liegt somit ca. 0,4 m unter dem Niveau des aufgeschütteten Bereichs des Anlagengeländes.



Zu den seismologischen Verhältnissen am Standort KKP wird ausgeführt, dass der Standort sich in einer Zone geringer Seismizität befindet. Der Standort KKP liegt gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 /R 57/ in der Erdbebenzone 1.

Gemäß den Angaben im Sicherheitsbericht /U 5/ liegt am Standort eine radiologische Vorbelastung über den Luftpfad vor. Die Vorbelastung resultiert aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 2 und dem gemeinsamen Fortluftkamin des geplanten Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P) und des Standort-Abfalllagers (SAL-P) am Standort Philippsburg.

Laut Sicherheitsbericht /U 5/ liegt am Standort eine radiologische Vorbelastung über den Wasserpfad vor. Die Vorbelastung resultiert aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 2 und dem geplanten RBZ-P. Weitere Beiträge zur Vorbelastung in der Umgebung des Standorts KKP können sich aus der Ableitung radioaktiver Stoffe aus Forschungseinrichtungen oder Krankenhäusern ergeben. Für die Ermittlung der potentiellen Strahlenexposition wurden die Fälle betrachtet, dass das RBZ-P zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegung und 1. Abbaugenehmigung des KKP 1 noch nicht in Betrieb oder in Betrieb ist.

Die o.g. Vorbelastungen sind rechnerisch ermittelt worden und im Sicherheitsbericht /U 5/ zusammengestellt.

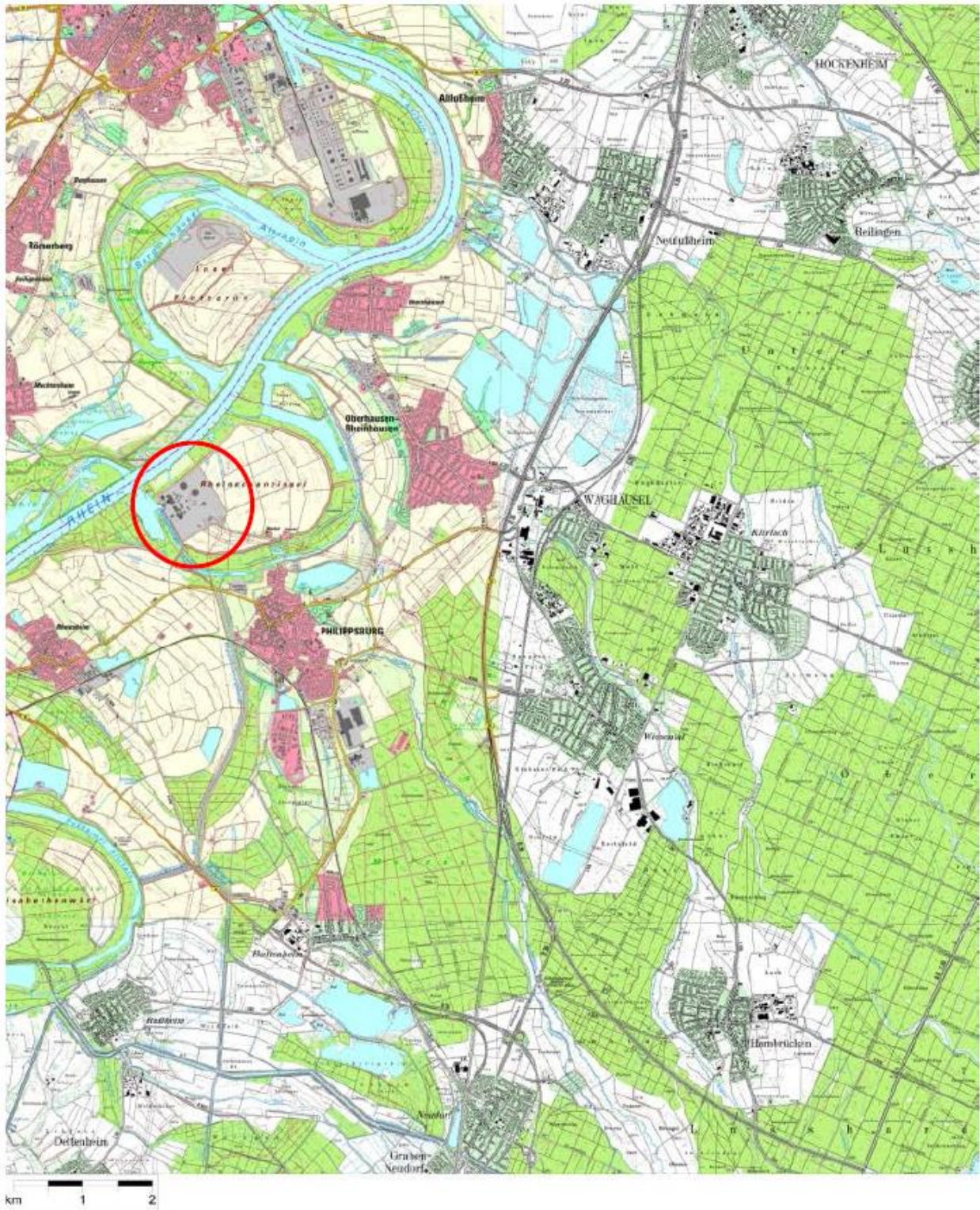


Abbildung 3-1: Lage des Standorts KKP entnommen aus Sicherheitsbericht /U 5/.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ müssen die Antragsunterlagen Angaben bezüglich des Standortes und der Umgebung enthalten.



Zur Bewertung der Angaben zum Standort des Kernkraftwerks Philippsburg hat der Sachverständige auch die Bewertungskriterien des BMU „Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte“ /R 58/ orientierend herangezogen. Die aktuellen Standortangaben zur Besiedelung, land- und forstwirtschaftliche Nutzung und Industrie werden anhand der Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg geprüft.

Die Angaben zum Standort im Sicherheitsbericht /U 5/ werden, soweit dies für die sicherheitstechnische und radiologische Begutachtung der Anlage erforderlich ist, auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität geprüft.

Bei der Standortbegutachtung wird insbesondere auf die Standorteigenschaften eingegangen, die die sicherheitstechnische Auslegung der Anlage bestimmen oder die für die Berechnung der radiologischen Auswirkungen des Betriebes in der Umgebung wichtig sind. Hierzu zählt u. a. die radiologische Vorbelastung des Standortes. Zur Bewertung dieser Vorbelastung werden die §§ 46 „Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung“ und 47 „Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe“ der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ herangezogen.

Zur Bewertung der hydrologischen Verhältnisse am Standort wird nach dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ die Regel KTA 2207 „Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser“ /R 15/ herangezogen.

Die Bewertung der seismologischen Verhältnisse erfolgt nach Regel DIN EN 1998-1/NA:2011-01 /R 57/.

Bewertung

Der Sachverständige hat die für die sicherheitstechnische Bewertung relevanten Daten geprüft.

Die Angaben der Antragstellerin zum Standort des Kernkraftwerks Philippsburg sind anhand aktueller Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg überprüft worden. Gegenüber den Angaben zur Besiedelung, zum Gewerbe und zum Verkehrswesen in /U 5/ haben sich geringfügige Abweichungen ergeben. Z. B. wurde seitens des Sachverständigen festgestellt, dass sich die Bundesstraße B9 innerhalb eines Umkreises von 10 km um die Anlage befindet und die Kaserne in Speyer (ca. 11 km, Richtung Norden) zum 01.09.2015 geschlossen wurde. Diese Abweichungen wurden bei der Bewertung durch den Sachverständigen berücksichtigt.

Der Bemessungswasserstand des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers beträgt 99,9 m ü. NN /U 50/, was im Wesentlichen mit den Angaben der Antragstellerin übereinstimmt. Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m ü. NN auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Das Anlagengelände liegt somit oberhalb des Bemessungswasserstands des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers.

Der Standort Philippsburg liegt in einer Gebietseinheit mit geringer Seismizität. Nach der aktuellen Karte (Stand 2005) vom Innenministerium Baden-Württemberg /R 59/, die nach den Kriterien der DIN EN 1998 /R 57/ erstellt ist, befindet sich der Standort und seine nähere Umgebung innerhalb der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse S (Gebiet tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung). Die makroseismische Intensität möglicher Erdbeben liegt in dieser Erdbebenzone bei 6,5 bis <7. Die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 5/ bezüglich Seismizität sind korrekt.

Die radiologische Vorbelastung, die durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abluft und Abwasser durch andere genehmigungsbedürftige Emittenten in der Umgebung sowie die Radionuklid-Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin verursacht wird, ist vom Sachverständigen durch



Überprüfung der zu Grunde gelegten Randbedingungen sowie durch eigene Berechnungen kontrolliert worden. Auf der Basis dieser Überprüfung werden die in den Antragsunterlagen aufgeführten Werte der Vorbelastung bestätigt.

Eine detaillierte Bewertung der Ableitung radioaktiver Stoffe über den Luft- und Wasserpfad findet sich in Kapitel 9.5 dieses Gutachtens.

Die Beschreibung der geologischen, hydrologischen, seismischen und radiologischen Verhältnisse am Standort KKP ist ausreichend und korrekt.

Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass

- die Antragsunterlagen die gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ geforderten Angaben bezüglich des Standortes und der Umgebung in ausreichendem Umfang enthalten
- die Anforderungen hinsichtlich der Angaben bezüglich geographische Lage, Besiedelung, Boden-/Wassernutzung, Industriebetriebe, Verkehrswesen, meteorologische Verhältnisse, geologische Verhältnisse, hydrologische Verhältnisse, seismologische Verhältnisse, radiologische Vorbelastung und zum Hochwasserschutz erfüllt sind.

4 Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 1 vor der Stilllegung

Vorbemerkung

Im folgenden Kapitel werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Beschreibung der Anlage KKP 1 und deren Betriebshistorie, soweit sie für die Stilllegung relevant sind, zusammenfassend dargestellt und bewertet. Weiterhin werden die Angaben der Antragstellerin zum radio-logischen und systemtechnischen Ausgangszustand zusammenfassend dargestellt und bewertet.

4.1 Funktionsprinzip

Im folgenden Abschnitt wird das Funktionsprinzip eines Siedewasserreaktors am Beispiel des KKP 1 erläutert. Die Angaben sind zusammenfassend aus dem Sicherheitsbericht /U 5/ übernommen worden. Dieser Abschnitt dient zur Information und wird nicht bewertet.

Bei dem Kernkraftwerk Philippsburg Block 1 (KKP 1) handelte es sich um einen Siedewasserreaktor (SWR) mit einer thermischen Leistung von 2.575 MW (926 MW elektrisch). Im Gegensatz zum Druckwasserreaktor (DWR) mit Primär- und Sekundärkreislauf verfügt der SWR nur über einen Dampf-Wasser-Kreislauf. Das Funktionsprinzip des KKP 1 im Leistungsbetrieb ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

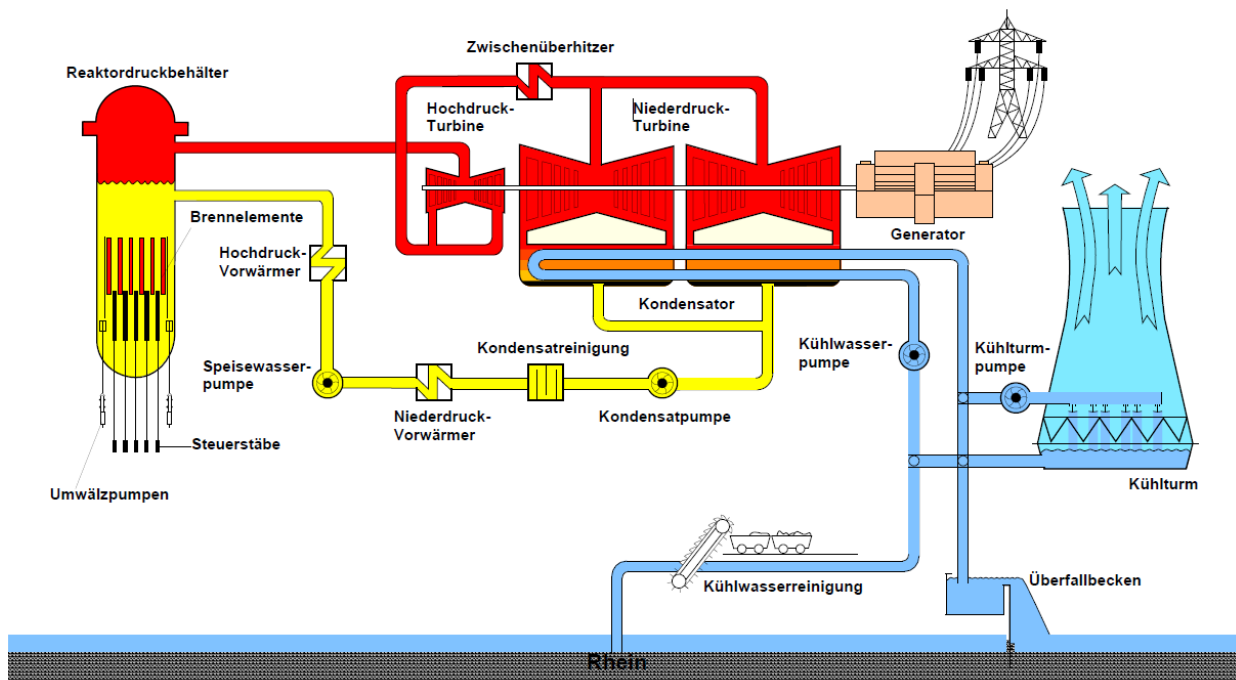


Abbildung 4-1: Funktionsprinzip eines SWR am Beispiel von KKP 1 (entnommen aus Sicherheitsbericht /U 5/).

Im Reaktordruckbehälter wird Wasser mit Hilfe von Umwälzpumpen durch eine Anordnung von Brennelementen gefördert. Durch die erhitzten Brennelemente wird dabei Wasser zum Teil verdampft und der erzeugte Dampf (ca. 69 bar und 287 °C) wird direkt der Hochdruckturbinen zugeführt. Der Dampf wird aus dem Hochdruckteil über zwei Wasserabscheider und Zwischenüberhitzer zu den beiden Niederdruckturbinen geleitet. Die Turbinen sind direkt mit dem Generator gekoppelt. In den Kondensatoren der Niederdruckturbinen wird der Dampf durch Kühlung mit



Rheinwasser, das ggf. über den Kühlturm gekühlt wird, niedergeschlagen. Das Kondensat wird mit den Kondensatpumpen über die Kondensatreinigung den Niederdruckvorwärmern zugeführt. In den Niederdruckvorwärmern wird das Wasser auf ca. 140 °C vorgewärmt. Über die Hochdruckvorwärmer, in welchen die Temperatur des Wassers auf ca. 215 °C erhöht wird, wird das Wasser wieder in den Reaktordruckbehälter zurück gefördert.

4.2 Gebäude und Anlagenteile

Sachverhalt

Im Sicherheitsbericht /U 5/ sind im Kapitel 3.2 die für den Leistungsbetrieb und die für den Restbetrieb und den Abbau der Anlage KKP 1 wesentlichen Gebäude genannt. Im Einzelnen sind dies:

- das Reaktorgebäude (ZA)
- das Maschinenhaus (ZF)
- das Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude (ZC)
- das Betriebs-, Warten- und Schaltanlagegebäude (ZD/ZE)
- das Dieselgebäude (ZK)
- das Lager- und Werkstattgebäude (ZL)
- der Abluftkamin (ZQ15)
- das Kühlwasserpumpenhaus (ZM)
- das USUS-Gebäude (ZV)
- die Transportbereitstellungshallen (ZJ).

Die Lage dieser Gebäude sowie die der sonstigen Gebäude ist im Lageplan (Abbildung 4-2) dargestellt. Auf der Fläche für geplante Anlagen sind ein Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ) und ein Standort-Abfalllager (SAL) geplant.

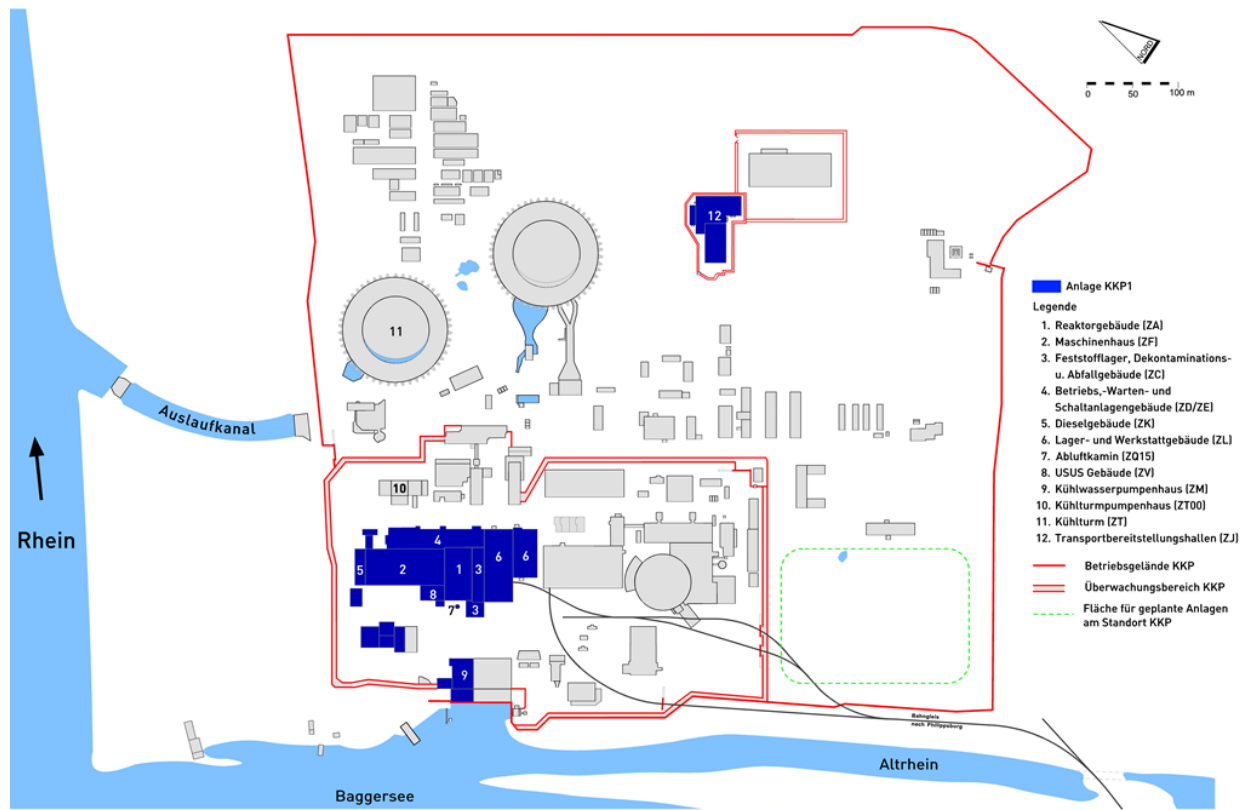


Abbildung 4-2: Lageplan des Kernkraftwerks Philippsburg (entnommen aus dem Sicherheitsbericht /U 5/).

4.2.1 Gebäude innerhalb des Kontrollbereiches

Von den in Abschnitt 4.2 genannten Gebäuden gehören zum Kontrollbereich:

- das Reaktorgebäude (ZA)
- das Maschinenhaus (ZF)
- das Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude (ZC)
- der Abluftkamin (ZQ15)
- das USUS-Gebäude (ZV)
- die Transportbereitstellungshallen (ZJ)

Im Folgenden werden die Merkmale der o.g. Kontrollbereichs-Gebäude erläutert sowie deren wichtigsten Anlagenteile genannt.

Reaktorgebäude

Das Reaktorgebäude besteht aus bewehrtem Beton und hat die Abmessungen: Länge ca. 57 m, Breite ca. 31 m und Höhe ca. 59 m. Das Gebäude besitzt eine Schutzwirkung hinsichtlich ionisierender Strahlung nach außen und schützt die Einbauten, wie den Sicherheitsbehälter, gegen Einwirkungen von außen. Eine Schnittdarstellung des Reaktorgebäudes (ZA) mit den angrenzenden Gebäuden ist in Abbildung 4-3 abgebildet.

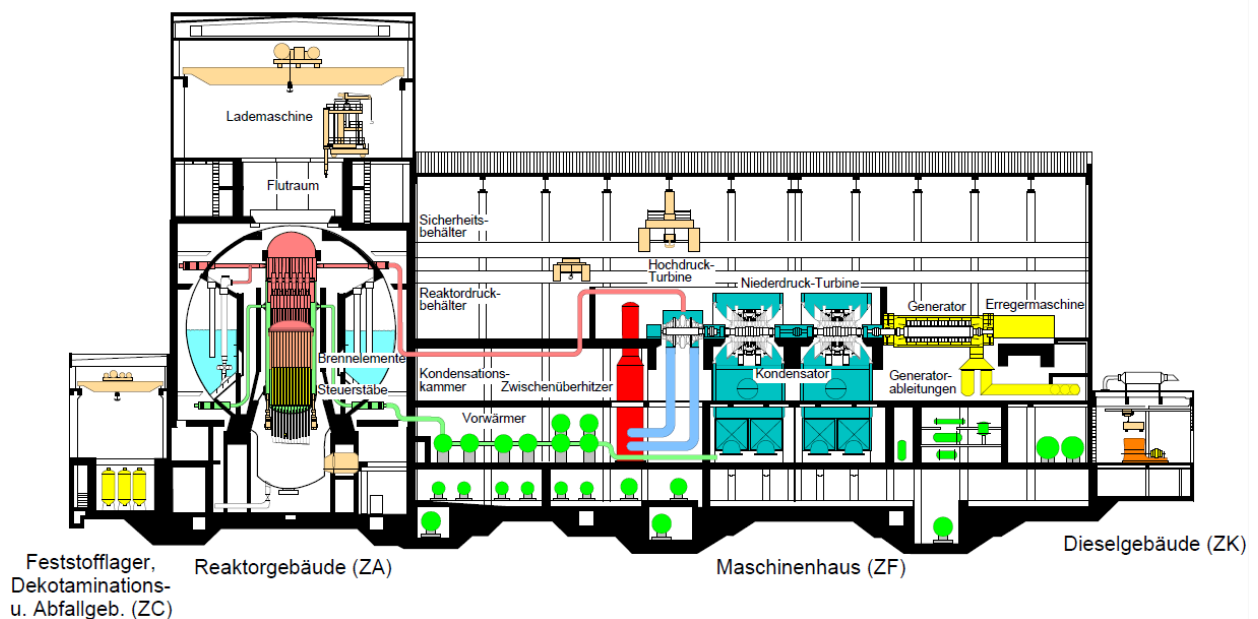


Abbildung 4-3: Schnittdarstellung Reaktorgebäude KKP 1 (entnommen aus dem Sicherheitsbericht /U 5/).

Ein Teil des Gebäudevolumens des Reaktorgebäudes wird vom kugelförmigen Sicherheitsbehälter eingenommen. Oberhalb des Sicherheitsbehälters befindet sich der Flutraum und das Brennelementlagerbecken. Auf Geländeebene des Gebäudes befindet sich eine Gleisdurchfahrt. Von der Gleisdurchfahrt können zwei vorhandene Montageschächte, die bis auf die Reaktorbühne führen, für Vertikaltransporte verwendet werden. Horizontaltransporte können auf den einzelnen Ebenen nach dem Entfernen von Setzsteinen und Abschirmwänden durchgeführt werden.

Es befinden sich folgende wichtige Anlagenteile innerhalb des Reaktorgebäudes (ZA):

- der Sicherheitsbehälter (SHB), in dem sich der Reaktordruckbehälter und das Druckbausystem befindet
- das Brennelementlagerbecken und der Flutraum
- Teile der Lüftungsanlagen für den Kontrollbereich
- Aufbereitungsanlagen für radioaktive Abwässer und Abgase
- Teile der Lagerbeckenkühlsysteme
- Brennelement-Wechselbühne zur Handhabung von Brennelementen
- Reaktorgebäudekran.

Der kugelförmige Sicherheitsbehälter (SHB) ist schematisch in Abbildung 4-4 dargestellt.

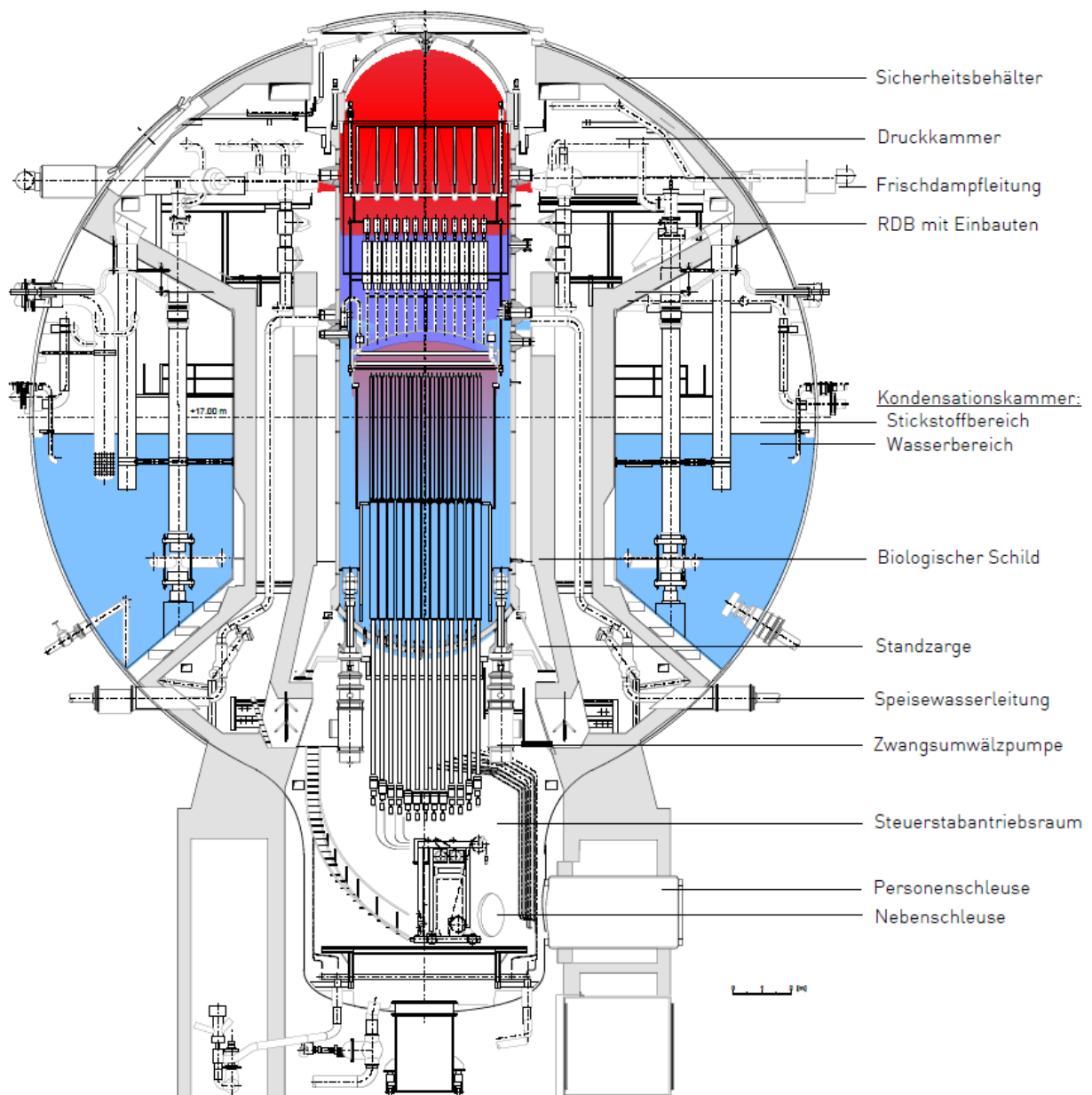


Abbildung 4-4: Schnittdarstellung des Sicherheitsbehälters (entnommen aus dem Sicherheitsbericht /U 5/).

Der SHB hat einen Durchmesser von ca. 27 m. Im unteren Bereich ist eine Bodenwanne angeschweißt. Im SHB befinden sich insbesondere folgende wichtige Anlagenteile:

- Reaktor-Druckbehälter (RDB) mit RDB-Einbauten
- Biologischer Schild
- Kondensationskammer
- Druckkammer
- Frischdampf- und Speisewasserleitungen
- Lüftungstechnische Anlagen.



Maschinenhaus

Das Maschinenhaus (ZF) schließt direkt an das Reaktorgebäude an und enthält folgende wichtige Anlagenteile des Wasser-Dampf-Kreislaufs:

- Turbinen
- Kondensatoren
- Generator
- Hauptkondensat- und Speisewassersystem
- Niederdruck- und Hochdruck-Vorwärmanlagen
- Hilfssysteme.

Eine Schnittdarstellung des Maschinenhauses ist in Abbildung 4-3 abgebildet.

Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude

Das Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude (ZC) ist an das Reaktorgebäude angegliedert (siehe Abbildung 4-3). Innerhalb des Gebäudes ZC befindet sich das Schnellabschalt-system (SAS) in einem bautechnisch abgegrenzten Bereich (SAS-Gebäude (ZW)).

Im ZC befinden sich Arbeitsplätze zur Durchführung von Instandhaltungsarbeiten, zur Bearbeitung von Anlagenteilen und radioaktiven Reststoffen und zur Behandlung von radioaktiven Abfällen. Hierzu gehören u.a. Dekontaminationsanlagen (z. B. die Dekontkammer mit Nass- und Trockenstrahlanlage und Ultraschallbäder) und Abfallbehandlungsanlagen (z. B. Hochdruckpresse).

Abluftkamin

Der Abluftkamin (ZQ15) mit einer Höhe von 100 m steht neben dem Reaktorgebäude. Die Abluft aus dem Kontrollbereich (Reaktorgebäude und Maschinenhaus) sowie aus dem Betriebs-, Warten und Schaltanlagegebäude wird über den Fortluftkamin abgegeben. Zur Messung der Strahlenexposition und Emissionsüberwachung wird der Fortluft ein Teilstrom entnommen und verschiedenen Mess- und Sammlerstellen zugeleitet.

USUS-Gebäude

Im USUS-Gebäude (ZV) befindet sich das unabhängige Sabotage- und Störfallschutzsystem (USUS) mit zugehörigen Hilfs- und Versorgungssystemen. Das USUS-Gebäude ist vom Reaktorgebäude her durch einen Übergang oder von außen zugänglich.

Transportbereitstellungshallen

In den Transportbereitstellungshallen (ZJ) werden behandelte radioaktive Abfälle gelagert. Innerhalb der Hallen gibt es ein Lager für Fässer und einen freien Lagerbereich, in den verschiedene Gebinde und ausgebaute Komponenten gelagert werden können. In den Transportbereitstellungshallen dürfen nur Gebinde mit einer Oberflächendosisleistung von max. 5 mSv/h gelagert werden.



4.2.2 Gebäude innerhalb des Überwachungsbereiches

Von den in Abschnitt 4.2 genannten Gebäuden gehören zum Überwachungsbereich:

Betriebs-, Warten- und Schaltanlagegebäude

Das Betriebs-, Warten- und Schaltanlagegebäude (ZD/ZE) enthält folgende wichtigen Anlagenteile:

- Hauptwarte
- Elektronikräume
- Schalt- und Verteileranlagen
- radiochemisches und Strahlenschutzlabor
- Kontrollbereichszugang mit Umkleide und Waschräumen
- Zuluft-, Abluft- und Klimaanlage für das Betriebs-, Warten- und Schaltanlagegebäude.

Dieselgebäude

Im Dieselgebäude (ZK) sind die vier Notstromdiesel mit Schaltanlagen und Dieselvorrats tanks angeordnet.

Lager- und Werkstattgebäude

Im Lager- und Werkstattgebäude (ZL) befinden sich Werkstätten und Bereiche zur Lagerung von Stoffen.

Kühlwasserpumpenhaus

Das Kühlwasserpumpenhaus (ZM) enthält die erforderlichen Einrichtungen für die Versorgung mit Haupt- und Nebenkühlwasser.

Kühlturmpumpenhaus

Im Kühlturmpumpenhaus (ZT00) befinden sich die Kühlturmpumpen und die zugehörigen Systeme.

4.2.3 Weitere Anlagen am Standort KKP

Kernkraftwerk Philippsburg Block 2

Das KKP 2 besitzt einen Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 3.950 MW. Die Errichtung und der Betrieb der Anlage wurden nach § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ genehmigt. Die Anlage befindet sich im Leistungsbetrieb. Mit der 13. Novellierung des AtG wurde festgelegt, dass die Berechtigung zum Leistungsbetrieb spätestens am 31.12.2019 endet.

Zwischenlager für Brennelemente

Die Errichtung und der Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL) wurde nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 37/ und § 6 AtG /R 1/ genehmigt. Im Zwischenlager werden die abgebrannten Brennelemente gelagert. Es ist vorgesehen, in der Nach-



betriebsphase der Anlage KKP 1 die gegenwärtig im Brennelementlagerbecken im Reaktorgebäude befindlichen Kernbrennstoffe (Brennelemente, Brennstäbe) ebenfalls in das KKP-ZL zu verbringen.

4.2.4 Geplante Anlagen am Standort KKP

Die Lage der geplanten Anlagen am Standort KKP kann aus Abbildung 4-2 entnommen werden.

Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg

Die beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 anfallenden radioaktiven Reststoffe sollen bevorzugt am Standort Philippsburg bearbeitet werden. Nach derzeitigem Planungsstand ist hierfür die Errichtung eines Reststoffbearbeitungszentrums am Standort KKP (RBZ-P) vorgesehen. Das RBZ-P ist in verschiedene Bereiche, entsprechend den unterschiedlichen technologischen Bearbeitungsprozessen, untergliedert. Das RBZ-P beinhaltet eine Freimesshalle in welcher sich die Messeinrichtungen zur Durchführung der Freimessungen im Rahmen des Freigabeverfahrens gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ befinden. Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen im RBZ-P wurde eine Genehmigung nach § 7 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ beantragt, für die Errichtung eine Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 37/.

Standortabfalllager Philippsburg

Da derzeit kein annahmefähiges Bundesendlager für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle zur Verfügung steht, ist die Errichtung eines Standortabfalllagers am Standort KKP (SAL-P) vorgesehen. Das SAL-P dient u. a. zur längerfristigen Lagerung radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1. Das SAL-P gliedert sich in einen Annahme- und Verladebereich, den eigentlichen Lagerbereich sowie einen baulich getrennten Handhabungsbereich im Inneren des Gebäudes. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im SAL-P soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ genehmigt werden. Für die Errichtung ist eine Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 37/ erforderlich.

4.2.5 Anlagenhistorie

Der Antrag zur Errichtung und zum Betrieb des KKP 1 wurde mit Schreiben vom 20.02.1970 gestellt. Die 1. Teilerrichtungsgenehmigung wurde am 09.10.1970 erteilt. Nach Vorliegen der 2. Teilbetriebsgenehmigung vom 07.03.1979 /U 85/ erfolgte am 05.05.1979 die erste Stromabgabe an das Netz. Am 11.08.1982 wurde eine unbefristete Betriebsgenehmigung erteilt /U 86/. Während der Betriebszeit wurde die Anlage nachgerüstet und an den Stand von Wissenschaft und Technik angepasst. Wichtige Änderungsgenehmigungen hatten z.B. zum Gegenstand:

- Errichtung und Betrieb des Dekontaminationsgebäudes (1980)
- Errichtung des Schnellabschaltsystems (1980)
- Errichtung und Betrieb von Einrichtungen im Dekontaminations-Nebengebäude (1992).

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ traten während des bisherigen Betriebs des KKP 1 keine Ereignisse auf, die auf das Abbaukonzept, das Entsorgungskonzept sowie den weiteren Restbetrieb einen relevanten Einfluss haben könnten. Evtl. Auswirkungen von Störungen während des Betriebs z. B. Leckagen, Kontaminationen, Aktivitätseintrag in die Raumluft werden ermittelt und bei der Planung der Abbaumaßnahmen berücksichtigt.

Mit Inkrafttreten der 13. Novellierung des AtG am 06.08.2011 ist die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der Anlage KKP 1 erloschen. Seitdem befindet sich die Anlage in der sogenannten



Nachbetriebsphase. In der Nachbetriebsphase ist vorgesehen, die aus dem Leistungsbetrieb vorhandenen Betriebsabfälle zu entsorgen, nicht mehr benötigte Systeme dauerhaft außer Betrieb zu nehmen, nicht mehr benötigte Betriebsmedien zu entfernen sowie Systeme entsprechend den Anforderungen des Nachbetriebs entsprechend dem Betriebsreglement anzupassen und die Brennelemente in das KKP-ZL zu verbringen.

Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung wird der Stilllegungsleitfaden /R 7/ herangezogen. Es ist zu prüfen, ob die Antragsunterlagen die nach dem Stilllegungsleitfaden geforderte Beschreibung der Anlage KKP 1 und deren Anlagenhistorie - soweit relevant für die Stilllegung - enthält. Insbesondere ist zu prüfen, ob

- die Angaben korrekt sind
- ob der Umfang der Angaben ausreichend ist, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.

Bewertung

Die Gebäude sind im Sicherheitsbericht /U 5/ im erforderlichen Umfang beschrieben. Die Anordnung der Gebäude (siehe Abbildung 4-2) sowie deren Zuordnung zum Überwachungs- und Kontrollbereich sind im Sicherheitsbericht /U 5/ richtig wiedergegeben. Die in den Gebäuden befindlichen Systeme und Komponenten sind im Sicherheitsbericht /U 5/ im ausreichenden Umfang beschrieben.

Die geplanten Einrichtungen RBZ-P und SAL-P am Standort KKP sind in ausreichendem Umfang im Sicherheitsbericht /U 5/ beschrieben.

Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage KKP 1 sind korrekt. Die Auswirkungen der Anlagenhistorie auf das Abbaukonzept werden im Kapitel 5 bewertet.

4.3 Allgemeine radiologische Ausgangssituation

Sachverhalt

Der radiologische Zustand der Anlage KKP 1 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung ist in Kapitel 3.6 des Sicherheitsberichtes /U 5/ sowie in dem Erläuterungsbericht 01 /U 8/ und Erläuterungsbericht 08 /U 14/ beschrieben.

Die für die Stilllegung und den Abbau relevante allgemeine radiologische Ausgangssituation ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- es erfolgt keine signifikante Neubildung radioaktiver Stoffe
- eine Systemdekontamination wurde in der Nachbetriebsphase durchgeführt, um für den Rückbau das radioaktive Inventar zu minimieren
- die kurzlebigen radioaktiven Stoffe sind seit der Abschaltung abgeklungen
- der Großteil der Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten im Kontrollbereich sind nur gering kontaminiert.



Die Antragstellerin hat eine radiologische Charakterisierung der Anlage KKP 1 durchgeführt und diese mit dem Erläuterungsbericht 08 /U 14/ vorgelegt. Der Erläuterungsbericht 08 enthält mit Anlage 3 ein Ortsdosisleistungskataster in dem, bezogen auf den Zeitpunkt der Berichterstellung 2013, die Werte der mittleren ODL im jeweiligen Raum des Kontrollbereichs (Raumdosisleistung), die Werte der maximalen ODL im Raum sowie die Werte in 0,5 m (Arbeitsbereich) von den Orten der maximalen ODL angegeben sind. In Kapitel 8.1 des Sicherheitsberichts /U 5/ sind die Strahlenschutzbereiche des KKP 1 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegung und 1. Abbaugenehmigung dargestellt. Die Grenzen der Strahlenschutzbereiche können entsprechend den sich ändernden Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen angepasst werden. Die Festlegung der Strahlenschutzbereiche ist im Betriebsreglement geregelt und beruht auf der effektiven Dosis, die Personen in den jeweiligen Bereichen erhalten können.

Bewertungsmaßstäbe

Der Ausgangspunkt für die sicherheitstechnische Bewertung der Stilllegungsmaßnahmen ist das Gefährdungspotential, das u.a. durch das Inventar an radioaktiven Stoffen bestimmt wird (siehe hierzu den Stilllegungsleitfaden /R 7/). Der radiologische Ausgangszustand (Aktivierungs- und Kontaminationszustand, Dosisleistungsverteilung) der Anlage ist wesentlich für die Beurteilung der vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind mit den Antragsunterlagen u. a. eine Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars bzgl. Aktivierung, Kontamination und Dosisleistung vorzulegen.

Bewertung

In der Nachbetriebsphase wurde eine Systemdekontamination durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine strahlenschutztechnische Maßnahme, um das radioaktive Inventar zu reduzieren.

Die mit dem Erläuterungsbericht 08 /U 14/ vorgelegte radiologische Charakterisierung gibt einen Überblick über die radiologische Ausgangssituation der Anlage KKP 1 (Stand 2013; vor der Systemdekontamination). Das radiologische Inventar des Primärkreises der Anlage KKP 1 wurde durch die Systemdekontamination reduziert. Das in der radiologischen Charakterisierung enthaltene Ortsdosisleistungskataster ist als Planungsgrundlage für die Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen geeignet. Durch weitere vorgesehene Probenahme- und Messprogramme sowie Berechnungen im Rahmen der Detailplanung vor Beginn der jeweiligen Stilllegungs- und Abbaumaßnahme kann der Detaillierungsgrad der radiologischen Charakterisierung anforderungsgerecht erhöht werden.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die vorgelegten Antragsunterlagen bzgl. der Abschätzung und Bewertung des radiologischen Inventars geeignet und ausreichend, um die vorgesehenen Abbaumaßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens sicherheitstechnisch bewerten zu können.

Eine detaillierte Bewertung des radiologischen Ausgangszustands findet sich im Kapitel 10.1 „Radiologischer Ausgangszustand“ dieses Gutachtens. Die Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der ESK-Empfehlung /R 8/ werden eingehalten.

4.4 Systemtechnischer Ausgangszustand

Sachverhalt

Mit Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung erfolgt der Abbau von nicht mehr benötigten Anlagenteilen entsprechend den schriftlichen betrieblichen Regelungen (Abbauordnung /U 30/ und Instandhaltungsordnung /U 37/). Systeme oder Teilsysteme, die ab diesem Zeitpunkt für den Weiterbetrieb der Anlage KKP 1 zum Abbau von Anlagenteilen noch erforderlich sind, stellen den sogenannten Restbetrieb von Systemen dar.

Mit dem Erläuterungsbericht 01 /U 8/, 07 „Restbetrieb“ /U 13/ und 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 21/ hat die Antragstellerin Unterlagen vorgelegt, die Aussagen zum systemtechnischen Ausgangszustand vor der Stilllegung enthalten.

Der systemtechnische Ausgangszustand ist u. a. dadurch gekennzeichnet, dass

- für den Leistungsbetrieb wesentliche Betriebssysteme entleert, drucklos und kalt sind
- die noch in Betrieb befindlichen Systeme niedrige Betriebsdrücke und -temperaturen aufweisen
- die Betriebsabfälle inkl. der Coreschrotte weitgehend entfernt sind
- die Systemdekontamination durchgeführt ist
- die Komponentendekontaminationen zur Reduzierung von Ortsdosisleistungen, soweit sinnvoll und technisch machbar, erfolgt sind
- kein Hauptkühlwasser benötigt wird
- die Isolierungen an den zum Abbau vorgesehenen Anlagenteilen, soweit sinnvoll und technisch machbar, entfernt sind
- nicht mehr benötigte Systeme/Teilsysteme weitgehend dauerhaft außer Betrieb genommen sind.

Sofern noch Kernbrennstoffe in der Anlage KKP 1 vorhanden sind, ist der technische Ausgangszustand zusätzlich dadurch gekennzeichnet, dass sich die Kernbrennstoffe im Brennelementlagerbecken befinden.

In den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ werden die Aufgaben der in Betrieb bleibenden Systeme erläutert. Primäre Aufgabe der in Betrieb bleibenden Systeme ist - bei Kernbrennstofffreiheit - die Einhaltung der folgenden Schutzziele:

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

Bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen müssen zusätzlich folgende Schutzziele eingehalten werden:

- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität
- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme.

Darüber hinaus haben die für den Restbetrieb erforderlichen Systeme, Anlagen und Anlagenteile die Aufgabe:

- Einhaltung der Anforderungen des Strahlenschutzes, Arbeitsschutzes, Brandschutzes, Umweltschutzes und sonstiger, konventioneller Regelwerke für den Betrieb von Arbeitsstätten, Baustellen usw.



- Versorgung der gemeinsam mit KKP 2 oder dem Zwischenlager (KKP-ZL) oder weiteren geplanten Anlagen (z. B. SAL-P) genutzten Einrichtungen
- Ausreichende Versorgung durch Ver- und Entsorgungssysteme (z. B. elektrische Energie, Wasser, Druckluft, Frischluft)
- Überwachung des Betriebs der Restbetriebssysteme.

In den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ werden folgende wichtige Systeme, Anlagen und Anlagenteile des Restbetriebs genannt und beschrieben:

- Lüftungstechnische Anlagen
- Anlagen zur Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe
- Elektrische Energieversorgung, elektro- und leittechnische Systeme
- Versorgungs- und Entsorgungssysteme
- Brandschutzsysteme
- Kommunikationseinrichtungen
- Überwachungseinrichtungen
- Hebezeuge, Aufzüge, Transportmittel und Transportwege.

Bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen kommen noch folgende Systeme hinzu:

- Lagerbeckenkühl- und Reinigungssystem sowie Nachkühlsystem
- Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen
- die Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist während des Abbaus des KKP 1 die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden zu treffen. Hierfür sind im Rahmen des Restbetriebs Schutzziele einzuhalten. Dabei sind insbesondere die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- das in der Anlage vorhandenen radioaktive Inventar
- die Rückwirkungen zu anderen Anlagen am Standort.

Es ist zu überprüfen, ob der systemtechnische Ausgangszustand bei Inanspruchnahme der 1. SAG korrekt und ausreichend dargestellt ist, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.

Bewertung

In den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 07 /U 13/ und 16 /U 21/ ist der systemtechnische Ausgangszustand bei Inanspruchnahme der 1. SAG beschrieben. Die Angaben sind korrekt und ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.

Eine Bewertung des systemtechnischen Anlagenzustands bei Inanspruchnahme der 1. SAG hinsichtlich der kerntechnischen Schutzziele erfolgt in Kapitel 6 „Restbetrieb“ dieses Gutachtens.



4.5 Zusammenfassende Bewertung

Nach Prüfung der Antragsunterlagen kommt der Sachverständige bezgl. der allgemeinen Beschreibung der Anlage KKP 1 zu folgenden Ergebnissen:

- Die Gebäude der Anlage KKP 1 und deren Anordnung am Standort KKP sind in den Antragsunterlagen im erforderlichen Umfang beschrieben. Die Zuordnung der Gebäude zum Überwachungs- und Kontrollbereich ist in den Antragsunterlagen richtig wiedergegeben und die sich in den Gebäuden befindlichen Systeme und Komponenten sind im ausreichenden Umfang beschrieben.
- Die geplanten Einrichtungen RBZ-P und SAL-P am Standort KKP sind in ausreichendem Umfang in den Antragsunterlagen beschrieben
- Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage KKP 1 und zu deren Anlagenhistorie sind korrekt. Der Umfang der Angaben ist ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können
- Die Angaben zu den Abschätzungen, Modellrechnungen und Messungen zur radiologischen Ausgangssituation sind plausibel; sie sind geeignet und ausreichend, um die vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens sicherheitstechnisch bewerten zu können
- Durch die radiologische Charakterisierung ist die Basis zur Gewährleistung einer für die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerks KKP 1 ausreichenden Schadensvorsorge geschaffen
- In den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 07 /U 13/ und 16 /U 21/ ist der derzeitige systemtechnische Ausgangszustand beschrieben. Die Angaben sind korrekt und ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.

5 Stilllegung und Abbaukonzept

Vorbemerkung

Im folgenden Kapitel wird das Stilllegungs- und Abbaukonzept der Anlage KKP 1 gemäß den Angaben der Antragstellerin zusammenfassend dargestellt und bewertet. Aufgrund des von der Antragstellerin gewählten Konzepts der Entkoppelung von Abbau- und Entsorgungsmaßnahmen, ergeben sich Anforderungen an das Entsorgungskonzept, deren Einhaltung in diesem Kapitel bewertet werden.

5.1 Beschreibung des Verfahrens

Sachverhalt

Gemäß dem Antragsschreiben /U 1/ vom 24.04.2013 und dessen Aktualisierung /U 2/ vom 28.01.2014 ist vorgesehen, die Anlage KKP 1 auf der Basis von einer oder mehreren selbstständigen Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen stillzulegen und abzubauen.

Der Antragsumfang der 1. SAG ist im Sicherheitsbericht /U 5/ und im Erläuterungsbericht 01 /U 8/ dargestellt. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 gliedert sich gemäß Erläuterungsbericht 01 in zwei Abbauumfänge, die auf Basis separater Abbaugenehmigungen durchgeführt werden sollen. Für jeden dieser Umfänge ist eine atomrechtliche Genehmigung erforderlich. Es handelt sich dabei um selbstständige Genehmigungen und nicht um Teilgenehmigungen gemäß §18 AtVfV /R 3/. Die verfahrensmäßige Umsetzung ist in Abbildung 5-1 dargestellt.

Die Betriebsgenehmigung /U 86/ gem. § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ mit ihren Änderungsgenehmigungen bleiben weiterhin wirksam soweit sie nicht durch die beantragte 1. SAG oder weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen (Restbetrieb) nicht mehr relevant sind.

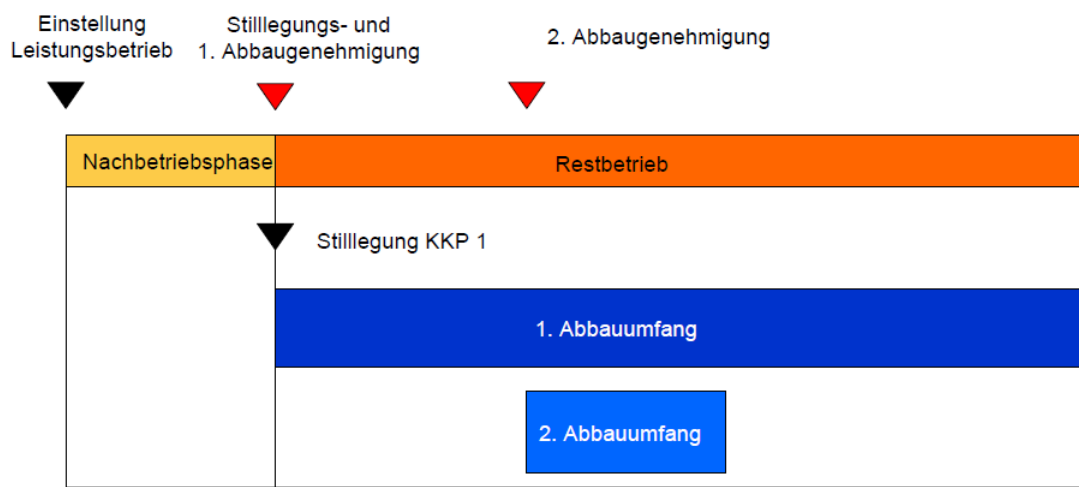


Abbildung 5-1: Vorgesehene genehmigungstechnische Umsetzung der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1. Entnommen aus dem Erläuterungsbericht 01 /U 8/.



1. Abbauumfang:

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ beinhaltet der erste Abbauumfang

- den Abbau nicht mehr benötigter Anlagenteile (Systeme, Komponenten, Einrichtungen, Gebäudestrukturen). Insbesondere handelt es sich um kontaminierte Anlagenteile im Reaktorgebäude sowie Maschinenhaus und um den Abbau des aktivierten Reaktordruckbehälters
- den Abbau der o.g. Anlagenteile mindestens in einem Umfang, um die Freigabe gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ der Gebäude mit den darin noch enthaltenen Anlagenteilen zu erreichen oder um die Gebäude des KKP 1 aus dem Geltungsbereich des AtG /R 1/ zu entlassen bzw. entlassen zu können oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zuzuführen oder zuführen zu können.

2. Abbauumfang:

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ beinhaltet der zweite Abbauumfang

- den Abbau Biologischer Schild
- den Abbau des Brennelementlagerbeckens
- den Abbau des Flutraums.

Neben dem in diesem Gutachten im Detail behandelten 1. Abbauumfang sind zum vollständigen Rückbau mindestens zwei Abbauumfänge erforderlich. Laut Antragstellerin kann sich aus dem weiteren Verfahrensablauf ergeben, dass zur Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen mehr als zwei Genehmigungsschritte erforderlich werden.

Der konventionelle Abriss von Gebäuden ist nicht Gegenstand der 1. SAG.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß AtVfV /R 3/ und Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist zu prüfen, ob die Antragsunterlagen die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlagen oder Anlagenteile beschreiben. Die Antragsunterlagen sollen darstellen, in welchen Antrags- und Genehmigungsschritten das Stilllegungsverfahren unter Berücksichtigung der Genehmigungstatbestände des § 7 Absatz 3 AtG /R 1/ ablaufen soll.

Bewertung

Mit Inanspruchnahme der 1. SAG ist die Anlage KKP 1 irreversibel stillgelegt.

Die Antragstellerin hat für die Stilllegung und den Abbau der Anlage KKP 1 ein Verfahren vorgesehen, das zum derzeitigen Planungsstand zwei Abbaugenehmigungen (AG) vorsieht (siehe auch Abbildung 5-1 und 5-2).

Das Verfahren wurde so gewählt, dass innerhalb des Durchführungszeitraums der 1. SAG die insgesamt geplanten Maßnahmen, bis zur Entlassung der Anlage KKP 1 aus dem AtG, enthalten sind. Der Abbau des Biologischen Schilds, des Brennelement-Lagerbeckens und des Flutraums soll in einer separaten 2. AG erfolgen. Eine Folge dieses Verfahrens ist, dass die Abbaumaßnahmen der 1. SAG und der 2. AG im Reaktorgebäude überlappen (siehe auch Abbildung 5-2). Dieses Verfahren ist zulässig und grundsätzlich durchführbar.



Die Antragsunterlagen wurden hinsichtlich der Darstellung der Antrags- und Genehmigungsschritte geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlagen oder Anlagenteile sowie die Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben sind.

5.2 Abbaukonzept

Sachverhalt

Abbaukonzept

Das Abbaukonzept ist im Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ beschrieben und sieht den direkten Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 ohne vorherigen sicheren Einschluss vor.

Die Planung der Abbaumaßnahmen erfolgt gemäß Abbauordnung (ABO) /U 30/, die Durchführung gemäß Instandhaltungsordnung (IHO) /U 37/.

Die Unterlagen zur Ausführungsplanung werden im aufsichtlichen Verfahren entsprechend der Abbauordnung (ABO) /U 30/ vorgelegt (z. B. Abbaubeschreibung).

Beim Abbau von Anlagenteilen sind die Vorgaben der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 32/ und Strahlenschutzordnung (SSO) /U 35/ einzuhalten.

Gemäß den genannten Ordnungen wird sowohl bei der Planung (ABO) als auch bei der Durchführung (IHO) eine Bewertung der Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahme auf den Restbetrieb vorgenommen.

Sind aufgrund einer geänderten Sachlage Festlegungen in den Abbaubeschreibungen zu ändern oder soll von der Ausführungsplanung vor der Arbeitsdurchführung in wesentlichen Belangen abgewichen werden, ist dies gemäß ABO /U 30/ der Aufsichtsbehörde schriftlich mitzuteilen (redaktionelle Änderungen sind hiervon ausgenommen).

Die Abbautätigkeiten innerhalb der Anlage KKP 1 sollen von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe entkoppelt werden. Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 1 im Ganzen (z. B. Wärmetauscher aus dem Maschinenhaus) oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende interne oder externe Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Es ist vorgesehen, die gegenwärtig im Brennelementlagerbecken innerhalb des Reaktorgebäudes befindlichen Kernbrennstoffe (Brennelemente und Brennstäbe) so früh wie möglich aus der Anlage KKP 1 herauszubringen.

Ist zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG die Anlage KKP 1 noch nicht kernbrennstofffrei, sollen dennoch Abbaumaßnahmen durchgeführt werden. Gemäß der Planung der Antragstellerin ist der Umfang der abbaubaren Anlagenteile bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen geringer, da bestimmte Anlagenteile für die Lagerung von und den Umgang mit Kernbrennstoffen weiterbetrieben werden müssen.

Nach dem Abtransport der Kernbrennstoffe aus der Anlage KKP 1 stellen die RDB-Einbauten den Großteil des Aktivitätsinventars der Anlage dar. Aufgrund der hohen Aktivität ist vorgesehen, RDB-Einbauten abgeschirmt in Nass- und Trockenzerlegebereichen zu zerlegen.



Die Abbaumaßnahmen in den jeweiligen Demontagebereichen werden grundsätzlich raumweise bzw. raumbereichsweise durchgeführt. Innerhalb der Gebäude werden die Abbaumaßnahmen vorzugsweise von oben nach unten und von den Transportwegen ins Rauminnere durchgeführt. Anlagenteile, bei denen keine oder nur eine geringe Kontamination vorhanden ist, werden vorzugsweise vor stärker kontaminierten Anlagenteilen abgebaut. Vor der Durchführung von Abbaumaßnahmen werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, Dekontaminationsmaßnahmen zur Reduzierung der Strahlenexposition des eingesetzten Personals sowie zur Reduzierung potentiell freisetzbare radioaktiver Stoffe in die Raumluft durchgeführt. Noch vorhandene „Hot-Spots“ werden, sofern sinnvoll und technisch machbar, zuerst entfernt oder abgeschirmt. Brennbar Anlagenteile werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, zur Reduzierung der Brandlasten in einem Raum/Raumbereich zu Beginn der Abbauarbeiten entfernt.

Nach dem Abbau von Anlagenteilen in den Räumen bzw. Raumbereichen der Kontrollbereichsgebäude sollen die verbleibenden Anlagenteile (z.B. innere Gebäudestrukturen) dekontaminiert und freigemessen werden. Zur Freimessung vorbereitete bzw. bereits freigemessene Räume oder Raumbereiche werden gegen eine Rekontamination geschützt. Dies erfolgt durch entsprechende Vorkehrungen wie z.B. durch Verschließen, lufttechnisches Abtrennen und Absicherung gegen unbeabsichtigtes Betreten.

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des KKP 1 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder werden können oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind oder zugeführt werden können. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 umfasst nicht den konventionellen Abriss von Gebäuden der Anlage KKP 1.

Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren

Die für die jeweilige Abbaumaßnahme verwendeten Demontage- und Zerlegeverfahren werden gemäß ABO /U 30/ in der Abbaubeschreibung beschrieben. Folgende Bewertungskriterien für die Auswahl werden gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ berücksichtigt:

- Strahlenexposition des Personals
- Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft
- Aspekte des Arbeits- und Brandschutzes
- Anfall von Sekundärabfall
- Wirtschaftlichkeit.

Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ erfolgt der Abbau von Anlagenteilen mit industrieerprobten mechanischen und thermischen Zerlegeverfahren. Im Einzelnen sind folgende Zerlegeverfahren genannt:

- **Mechanisch:** Sägen (z.B. Seilsägen), Fräsen, Bohren, Scheren, Schreddern, Schleifen, Wasserstrahlschneiden (mit/ohne Zusatzstoffe), Meißeln
- **Thermisch:** autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzschneiden, Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden (das sogenannte CAMC-Verfahren), Lichtbogenschneiden, Laserstrahlschneiden und Sonderverfahren (z.B. Funkenerosion, Mikrowellen).

Für den Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils werden im Sicherheitsbericht /U 5/ folgende Zerlege- und Verpackungseinrichtungen aufgeführt:

- autogenes Brennschneidmodul
- Bandsäge mit Wandführungssystem
- Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneidmodul
- Plasmaschmelz-Schneidmodul



- Verpackungseinrichtungen (z. B. Verpackungsmanipulator)
- Transporteinrichtungen (z. B. Manipulatoren mit Greifern)
- Befestigungseinrichtungen (z. B. Drehtisch mit Fixiereinrichtung)
- Wasserreinigungsanlagen für Nasszerlegebereiche
- Arbeits-, Abschirm- und Wartungsbühnen
- Steuerungseinrichtungen
- Überwachungseinrichtungen (z. B. Kameraanlage, Strahlenschutzmesseinrichtungen).

Die Steuerung und Überwachung von Zerlege-, Verpackungs- und Transportvorgängen erfolgt - wenn radiologisch erforderlich - fernbedient von einem Leitstand.

Für den Abbau von Gebäudestrukturen werden gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ folgende Zerlegeeinrichtungen aufgeführt:

- Einrichtungen zur Zerlegung von Betonstrukturen (z. B. Seilsägen)
- Einrichtungen zur Betonzerkleinerung (z. B. Drucklufthammer, Bagger mit hydraulischem Meißel insbesondere für den Biologischen Schild)
- Einrichtungen zum Oberflächenabtrag (z. B. Betonfräsen)
- Einrichtungen zur thermischen Zerlegung (z. B. Autogen- oder Plasmaschmelzschneiden an metallischen Strukturen)
- spezielle Transporteinrichtungen (z. B. Traverse für das Ausheben von Segmenten des Biologischen Schilds, Förderbänder für Betonbruch)
- spezielle Einrichtungen zur Befüllung von Behältnissen mit Betonbruch.

Zur Dekontamination und zur Bearbeitung von Anlagenteilen sind im Erläuterungsbericht 09 /U 15/ folgende Einrichtungen genannt:

- Mediumstrahlanlage (Medium: Stahlkies)
- Hochdruck-Wasserstrahlanlage in einer begehbaren Kabine
- Ultraschallbad
- Thermische Trennverfahren (Autogenbrennschneiden und Plasmaschneiden)
- Mechanische Trennverfahren (u. a. Sägen, Bohrwerk).

Zur Dekontamination von Gebäudestrukturen sind im Erläuterungsbericht 01 /U 8/ folgende Verfahren bzw. Techniken genannt:

- Abwischen, Bürsten (für nicht festhaftende Kontaminationen)
- Handgeführte Bearbeitungsgeräte wie Stemmhammer, Handnadler, Handklopfer, Handfräser
- Kleinbagger mit Werkzeugträgersystem und z. B. hydraulischem Meißel
- Fräsmaschinen (Boden- und Wandfräsmaschinen)
- Trockenstrahlverfahren (z. B. Wand- und Bodenschleuderradstrahlmaschine)
- Nassstrahlverfahren (z. B. Hochdruckwasserstrahlanlage)
- Kernbohrmaschinen
- Seilsägen

Für den Abbau von Anlagenteilen ist es erforderlich, Einrichtungen in die Anlage einzubringen. Solche Einrichtungen sind insbesondere im Rahmen der Zerlegung und Verpackung der Einbauten des Reaktor Druckbehälters (RDB) erforderlich. Einige dieser Einrichtungen ermöglichen fernbediente oder fernhantierte Tätigkeiten. Im Erläuterungsbericht 03 /U 10/ sind u. a. folgende wesentlichen Einrichtungen und Hilfseinrichtungen genannt:

- Manipulatoren: Für die Handhabung von Trenntechnikmodulen und Schnittstücken werden geeignete Manipulatoren eingesetzt.



- Führungssysteme: Mittels Führungssystemen werden Trenntechnikmodule oder Manipulatoren geführt.
- Greifwerkzeuge: Die fernhantierbaren Greifwerkzeuge basieren auf konventioneller Greiftechnik. Diese Greifwerkzeuge werden mit der dafür vorgesehenen Manipulatortechnik geführt.
- Halterungen: Beim Trennen größerer Anlagenteile wie z.B. Teile der Frischdampfleitungen müssen entstehende Schnittstücke fixiert werden. Hierzu werden bei Bedarf geeignete Halterungen vorgesehen.
- Drehtisch mit Fixiereinrichtungen: Bei speziellen Zerlegevorgängen wie z.B. bei der Zerlegung von RDB-Einbauten werden Drehtische mit Fixiereinrichtungen eingesetzt. Mit einem Drehtisch werden zu zerlegende Anlagenteile fixiert und über einen Drehantrieb wird die erforderliche Stellung zu den Zerlegeeinrichtungen hergestellt.
- Zerlegewannen: Für die Zerlegung höher aktivierter Anlagenteile können Zerlegewannen eingesetzt werden.
- Lastaufnahmekonstruktion: Zur Gewährleistung eines hinreichenden Lastabtrags können Lastaufnahmekonstruktionen wie z.B. Lastverteilerplatten vorgesehen werden. Lastaufnahmekonstruktionen nehmen Kräfte und Momente aus Handhabung und Zerlegung von Anlagenteilen auf und leiten diese in den Baukörper des Reaktorgebäudes ein.
- Arbeits- und Wartungsbühnen: Diese Bühnen können fest fixiert oder verfahrbar (z.B. auf Schienen der Brennelementwechselbühne) ausgelegt sein. Weiterhin können Arbeitsbühnen über mobile Krananlagen (z.B. Säulenschwenkkran) verfügen.
- Werkzeugablage und -halter
- Abschirmeinrichtungen
- Einrichtungen zur Ortsdosisleistungsmessung: Zur Ermittlung von radiologischen Daten werden in Zerlege- und Verpackungsbereichen u. a. Ortsdosisleistungsmessungen durchgeführt. Hierzu werden entsprechende ODL-Messsonden installiert. Mit dem Manipulator oder sonstigen Greifwerkzeugen können Segmente der Anlagenteile oder befüllte Behältnisse an die Messsonden zur Messung herangefahren werden. Die radiologischen Daten werden für die Beladung von Abfallgebinden und deren Dokumentation herangezogen.
- Lüftungstechnische Einrichtungen: Bei der Durchführung von Zerlege- und Verpackungstätigkeiten können lüftungstechnische Einrichtungen zum Einsatz kommen. Hierzu zählen mobile Absaugeinrichtungen und lüftungstechnische Einhausungen ggf. mit Absaugeinrichtung.
- Einrichtungen zur Wasserreinigung
- Pool-in-Pool-Systeme: In Nasszerlegebereichen können Pool-in-Pool-Systeme als zusätzliche Barriere eingesetzt werden. Diese begrenzen z.B. durch Schneidvorgänge entstehende Verunreinigungen auf einen abgegrenzten Wasserbereich, welcher mit einer Wasserreinigung versehen werden kann.
- Positionierungsgestelle: Dienen der Positionierung von Gefäßen (z.B. Einsatzkörbe) innerhalb von Zerlege- und Verpackungsbereichen. Die Aufstellung erfolgt auf geeigneten Unterkonstruktionen.

Abbauschritte

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ wird von der Antragstellerin folgende übergeordnete Abbaureihenfolge angegeben:

1. Abbau von Anlagenteilen in und im Umfeld der für den Abbau der RDB-Einbauten vorgesehenen Nass-, Trockenzerlege- und Verpackungsbereiche

Diese Abbaumaßnahmen beginnen unabhängig von den Abbaumaßnahmen in den anderen Gebäuden des Kontrollbereichs unmittelbar nach Inanspruchnahme der 1. SAG. In einem ersten Schritt werden Übergabestellen mit entsprechenden Pufferflächen eingerichtet.



2. Einbringen, Aufstellen und Inbetriebnahme von Einrichtungen zum Abbau der RDB-Einbauten

Vor dem Aufbau von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau der RDB-Einbauten werden zunächst nicht mehr benötigte Anlagenteile auf dem Beckenflur sowie im Flutraum abgebaut.

3. Abbau der RDB-Einbauten

Nach der Inbetriebnahme der für den Abbau der RDB-Einbauten erforderlichen Einrichtungen (z.B. Manipulatoren und Zerlegeeinrichtungen) wird mit dem Abbau der RDB-Einbauten (Dampftrockner, Dampfabscheider, oberes und unteres Kerngitter, Boden-/Deckelkalotte und Mantel) begonnen. Der Dampftrockner soll auf der Ebene +39,4 m zerlegt werden. Die Zerlegung und Verpackung des Dampfabscheiders soll unter Wasser im Flutraum und/oder im Brennelementlagerbecken erfolgen. Die fest eingebauten Anlagenteile im RDB, wie Sprüh-ring, Speisewasserverteiler, oberes und unteres Kerngitter, werden unter Wasser fernbedient demontiert und im Flutraum bzw. Brennelementlagerbecken unter Wasser verpackt.

Laut Antragstellerin kann der Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils auch bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen erfolgen. Das Brennelementlagerbecken steht in diesem Fall als Nass-, Trockenzerlege- und Verpackungsbereich nicht zur Verfügung, was - laut Antragstellerin - eine unwesentliche Einschränkung in der Abbaulogistik darstellt. Eine Zerlegung soll alternativ im Flutraum oder in Einbaulage möglich sein.

4. Einbringen, Aufstellen und Inbetriebnahme von Einrichtungen zum Abbau des RDB-Unterteils

Gemäß Erläuterungsbericht 03 /U 10/ ist für den Abbau des RDB-Unterteils sowie der RDB-Isolierung eine Trockenzerlegung vorgesehen.

5. Abbau RDB-Unterteil

Das RDB-Unterteil wird vor Ort innerhalb des Biologischen Schilds zerlegt. Der zylindrische Behältermantel soll in Einbaulage von oben nach unten handhabungsgerecht trocken zerlegt werden. Hierbei kann je nach radiologischen Anforderungen zur Abschirmung das RDB-Unterteil unterhalb der jeweiligen Schnittebene mit Wasser gefüllt werden.

Im Rahmen des Abbaus des RDB-Unterteils erfolgt auch die Demontage der Isolierung und weiterer Anlagenteile im Bereich der Bodenkalotte (z.B. Steuerstabführungsrohre) sowie der Standzarge.

6. Einbringen, Aufstellen und Inbetriebnahme von Einrichtungen zum Abbau des Biologischen Schilds

Der Biologische Schild ist als Hohlzylinder um den RDB angeordnet. Er dient der Abschirmung kurzweiliger Gamma-Strahlung aus dem RDB und hat keine für weitere Gebäudeteile relevante statische Funktion. Der Biologische Schild fußt auf der Standzarge und beginnt bei ca. +7,2 m und endet bei ca. +22,2 m. Die Höhe beträgt ca. 15 m. Der Biologische Schild hat im oberen Bereich einen Außendurchmesser von ca. 8,8 m und im Bereich der Standzarge einen Außendurchmesser von bis zu ca. 10,8 m. Die Wandstärke des Hohlzylinders beträgt im oberen Bereich ca. 0,8 m, im Bereich der Standzarge ca. 0,6 m. Der Biologische Schild ist teilweise zweischalig aufgebaut. Er besteht aus Stahlbeton und hat eine Masse von ca. 900 Mg.

Laut Planung gehören zum Abbauumfang des Biologischen Schilds der Abbau der baulichen



Struktur des Hohlzylinders (überwiegend mineralische Struktur) und der Abbau der mit der baulichen Struktur fest verbundenen Anlagenteile (z.B. Rohrleitungsabschnitte des Kernsprühsystems und des Reaktorwasserreinigungssystems). Es ist vorgesehen, dass die erforderlichen Trennungen von Anlagenteilen insbesondere von Leitungen im Rahmen der 1. SAG erfolgen.

Der Abbau des Biologischen Schilts soll vorzugsweise mittels Seilsägen erfolgen. Laut Antragstellerin stehen für die Durchführung der Abbaumaßnahme aber auch weitere Abbauverfahren, wie z.B. Kleinbagger mit Abbruchmeißel, zur Verfügung.

7. Abbau Biologischer Schild (2. Abbaugenehmigung)

Der Abbau der baulichen Struktur des Biologischen Schilts wird dem 2. Abbauumfang (2. Abbaugenehmigung) zugerechnet.

Die beim Abbau anfallenden Betonblöcke werden entsprechend der Aktivierung vor Ort, im Flutraum oder im Brennelementlagerbecken weiter zerlegt. Die anfallenden radioaktiven Abfälle werden endlagergerecht verpackt. Ein Teil des aktivierten Bauschutts soll als Füllmittel in Konrad-Containern genutzt werden.

8. Abbau weiterer Gebäudestrukturen (2. Abbaugenehmigung)

Der Abbau des Brennelementlagerbeckens und des Flutraums wird dem 2. Abbauumfang (2. Abbaugenehmigung) zugerechnet.

Laut Antragstellerin ist geplant, analog zum Abbau des Biologischen Schilts, die mit der baulichen Struktur fest verbundenen Anlagenteile (zugehörige Rohrleitungsabschnitte des Brennelementlagerbeckens und des Flutraums) im Rahmen der 1. SAG abzutrennen. Weiterhin sehen die Planungen vor, die im Innenraum des Beckens und des Flutraums befindlichen und zum Teil an der Edelstahlabdichtung (Liner) befestigten Anlagenteile wie z.B. Lagergestelle, Kastenabstreifmaschinen (KAM) ebenfalls im Rahmen der 1. SAG abzubauen. Diese Anlagenteile sollen bündig mit dem Liner getrennt bzw. so ausgebaut werden, dass keine in den Beckeninnenraum stehenden Teile verbleiben.

Ebenfalls geplant im Rahmen der 1. SAG ist der Abbau des Dichtschützes, der Abdeckriegel des Flutraums, des Flutkompensators und der Brennelementwechselführe einschließlich Schienen.

Gemäß der von der Antragstellerin in EB 01 vorgelegten Planung /U 8/ ist der Abbau von Anlagenteilen der 2. AG beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des KKP 1 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder werden können oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind oder zugeführt werden können.

Eine schematische Darstellung der übergeordneten Abbaufolge ist in Abbildung 5-2 gegeben.

Laut Antragstellerin enthält die oben dargestellte Reihenfolge in Teilen keine zwingenden Abhängigkeiten, so dass z.B. der Abbau weiterer Gebäudestrukturen vor dem Abbau des Biologischen Schilts erfolgen kann. Ebenso können optional Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen auch früher als in der oben dargestellten Reihenfolge in das Reaktorgebäude eingebracht werden.

Anlagenteile des Reaktorgebäudes können parallel oder im Anschluss an den Abbau vorgenannter Anlagenteile abgebaut werden. Für alle anderen Gebäude/Gebäudebereiche und für den Außenbereich ergeben sich - laut Antragstellerin - keine wesentlichen Abhängigkeiten.

Der Abbau von Anlagenteilen innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs ist unabhängig vom Abbau außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs. Der Abbau von Anlagenteilen innerhalb verschiedener Gebäude des Kontrollbereichs (z.B. Reaktorgebäude und Maschinenhaus) kann aufgrund der räumlichen Gegebenheiten unabhängig voneinander erfolgen.

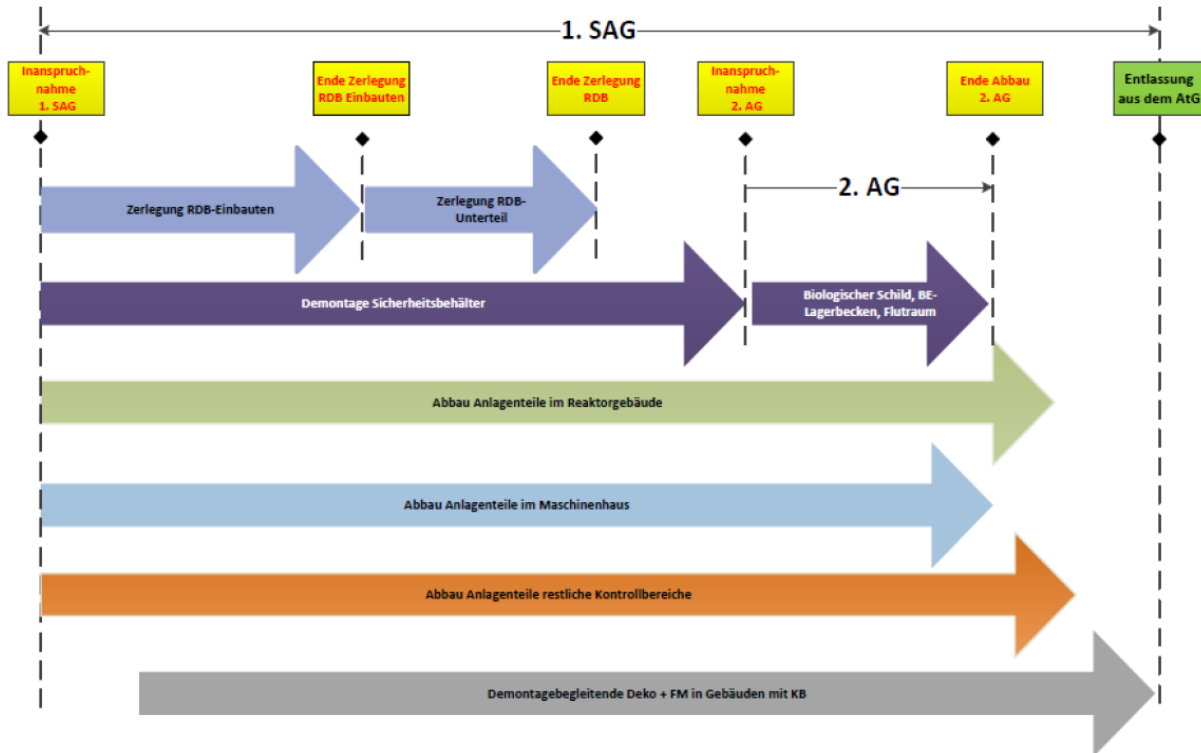


Abbildung 5-2: Schematische Darstellung der übergeordneten Abbaufolge beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1. Entnommen aus dem Erläuterungsbericht 01 /U 8/.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß AtVfV /R 3/, Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist
- die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und Gebäuden einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge beschrieben sind
- die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und erforderlichen Hilfseinrichtungen benannt sind und die Randbedingungen für deren Anwendung beschrieben sind



Energietechnik

- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten in der Detailplanung festgelegt und ggf. aufsichtlich begleitet wird.



Bewertung

Abbaukonzept und Abbauschritte

Die übergeordnete Abbaufolge im Rahmen der 1. SAG wird von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 5/ und im Erläuterungsbericht 01 /U 8/ beschrieben. Die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und Gebäudestrukturen einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge sind in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben.

Die Rückbaureihenfolge ist unter verfahrenstechnischen und strahlenschutztechnischen Gesichtspunkten sinnvoll und zielführend.

Der Sachverständige bestätigt, dass der Umfang der abbaubaren Anlagenteile bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen geringer ist, da bestimmte Anlagenteile für die Lagerung von und den Umgang mit Kernbrennstoffen weiterbetrieben werden müssen. Eine detaillierte Bewertung des Restbetriebs und der Abbauschritte bei Anwesenheit von Kernbrennstoff erfolgt in den Kapiteln 6 und 8 dieses Gutachtens.

In der geplanten Abfolge des Gesamtvorhabens werden die Abbauvorgänge grundsätzlich raumweise bzw. raumbereichsweise von weniger hin zu stärker kontaminierten/aktivierten Anlagenteilen durchgeführt. Diese Vorgehensweise lässt eine Staffelung mit ansteigenden Strahlenschutzmaßnahmen zu. Die Einhaltung des Aktivitätseinschlusses und der Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen der radioaktiven Stoffe kann durch die vorgesehenen, vorhandenen und zusätzlichen Lüftungstechnischen Einrichtungen (Einhausungen, Absaugungen) gewährleistet werden. Von dieser grundsätzlich vorgesehenen Abbaureihenfolge kann jedoch im Rahmen des geprüften Gesamtkonzeptes unter Beachtung der schriftlichen betrieblichen Regelungen und unter Berücksichtigung des Strahlenschutzes, des Brandschutzes, der Arbeitssicherheit, den räumlichen Gegebenheiten und der Randbedingungen der Brennelementlagerung abgewichen werden.

Die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung von Rekontamination von Räumen oder Raumbereichen sind wirksam und entsprechen den Anforderungen.

Im Rahmen der 1. SAG ist geplant, dass parallel zum Abbau des RDB weitere Anlagenteile des Reaktorgebäudes und des Sicherheitsbehälters abgebaut werden (siehe auch Abbildung 5-2). Durch dieses Vorgehen entsteht eine Verdichtung von gegenseitig abhängigen und parallel ablaufenden Abbaumaßnahmen innerhalb des Reaktorgebäudes. Als Folge hiervon wird eine hohe Dynamik in der Nutzung der Räumlichkeiten und im Aufkommen von radioaktiven Reststoffen erwartet, was wiederum zu hohen Anforderungen an die Reststoff- und Abfalllogistik (z.B. zeitlicher Ablauf der Verarbeitung, Dokumentation, termingerechter Transport und Bereitstellung von Lagerflächen) führt. Die Prüfung der Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen vor und während deren Durchführung spielt daher bei dem beantragten Rückbauverfahren eine zentrale Rolle. Gemäß den vorgelegten Betriebsordnungen wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit sowohl bei der Planung (ABO) /U 30/ als auch bei der Durchführung (IHO) /U 37/ der Abbaumaßnahme durchgeführt. Der Verfahrensablauf beim Umgang mit den anfallenden radioaktiven Reststoffen ist in der ARO /U 32/ geregelt.

Nach Prüfung der genannten Betriebsordnungen kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass mit den vorhandenen Regelungen innerhalb der ABO /U 30/, IHO /U 37/ und ARO /U 32/ sichergestellt wird, dass weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden.



Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist im Rahmen der Berichtspflichten an die Behörde der jeweilige Fortschritt der Stilllegung im Hinblick auf das radioaktive Inventar und seine Verteilung, sowie der Zustand noch vorhandener Gebäude und Einrichtungen zu dokumentieren und zum aktuellen Status der Stilllegung in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch jährlich, der Aufsichtsbehörde zu berichten. Dies wird durch die im Betriebshandbuch Kapitel N2.2 /U 90/ vorgegebenen Berichtspflichten erreicht.

Aufgrund der teilweise parallel ablaufenden Abbaumaßnahmen und der damit verbundenen hohen Dynamik in der Nutzung der Räumlichkeiten und der Aktivitätsverteilung innerhalb der Anlage, ergeben sich besondere Anforderungen an die begleitende Kontrolle durch die Behörde. Um ein hinreichend präzises Bild vom Verlauf der Rückbaumaßnahmen zu erhalten und ggf. sicherheitstechnisch relevante Arbeiten an vorher festgelegten Arbeitspunkten aufsichtlich bzw. gutachterlich zu begleiten, spricht der Sachverständige folgenden Hinweis aus:

/H 5-1/ Eine Liste mit einer Vorschau der im Folgemonat geplanten Abbautätigkeiten und Begehungen ist so rechtzeitig vorzulegen, dass eine Teilnahme der Behörde und des Sachverständigen möglich ist.

Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren

Die zur Dekontamination von Anlagenteilen und Gebäudestrukturen vorgesehenen Einrichtungen und Techniken wurden in den Erläuterungsberichten 01 /U 8/ und 09 /U 15/ genannt.

Die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und die hierfür erforderlichen Hilfseinrichtungen sowie die Randbedingungen für deren Anwendung sind von der Antragstellerin in den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 03 /U 10/ und 09 /U 15/ ausreichend beschrieben.

Die vorgesehenen Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren können als betriebsbewährt angesehen werden. Entsprechende Erfahrungen liegen aus vergleichbaren Rückbauverfahren im internationalen Bereich sowie innerhalb Deutschlands sowohl von Leistungsreaktoren als auch von Forschungseinrichtungen vor. Der Sachverständige hält die konzipierten Einrichtungen und Methoden zur Zerlegung der Komponenten für geeignet, um einen geordneten und sicheren Abbau gewährleisten zu können.

Gemäß ABO /U 30/ werden die für eine Abbaumaßnahme verwendeten Demontage- und Zerlegeverfahren in der Abbaubeschreibung beschrieben. Die Abbaubeschreibung wird der Behörde zur Zustimmung vorgelegt. Dosisrelevante Zerlegeschritte können somit im aufsichtlichen Verfahren gutachterlich geprüft und begleitet werden.

Der Schutz des Personals vor ionisierender Strahlung und radioaktiven Stoffen beim Abbau hoch aktivierter und hoch kontaminierter Komponenten wird sowohl durch deren fernbediente Zerlegung als auch durch die geplante Zerlegung der RDB-Einbauten unter Wasser im erforderlichen Umfang gewährleistet.

5.3 Sicherheitstechnische Klassifizierung und Einstufung von einzubringenden Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

Sachverhalt



In Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen sollen mobile oder ortsfeste Einrichtungen in die Anlage eingebracht werden. Für diese Einrichtungen werden Einstufungskriterien sowie Sicherheitsklassen und -stufen definiert, denen wiederum Qualitätsklassen und -stufen zugeordnet werden. Der Technische Bericht „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 38/ stellt die Grundlage für die Klassifizierung und Einstufung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen dar. Zusätzlich wird in diesem Bericht für Sicherheitsklassen mit den entsprechenden Qualitätsklassen und -stufen die begleitende Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG zugeordnet.

Die Sicherheitsklasse **S** wird Einrichtungen, Baugruppen und Bauteilen mit sicherheitstechnischer Bedeutung zugeordnet. Darunter fallen im Wesentlichen folgende Einrichtungen:

- Lüftungstechnische Anlagen und Komponenten gemäß Lüftungsklasse 1 der KTA 3601 /R 22/
- Krane, Winden und Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen gemäß Abschnitt 4.3 der KTA 3902 /R 19/
- Lastanschlagpunkte gemäß Abschnitt 4.3 der KTA 3905 /R 21/.

Die Sicherheitsklasse **st** umfasst Einrichtungen mit besonderer strahlenschutztechnischer Bedeutung. Die Sicherheitsklasse **st** wird in folgende Sicherheitsstufen untergliedert:

- **st+** Einrichtungen mit hervorgehobener besonderer strahlenschutztechnischer Bedeutung
- **st-** Einrichtungen mit besonderer strahlenschutztechnischer Bedeutung.

Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st+** sind:

- Lüftungstechnische Anlagen und Komponenten gemäß Lüftungsklasse 2 der KTA 3601 /R 22/
- Krane, Winden, Laufkatzen und Lastaufnahmeeinrichtungen KTA 3902, Abschnitt 4.2 /R 19/
- Lastanschlagpunkte mit zusätzlichen Anforderungen gemäß KTA 3905, Abschnitt 4.2 /R 21/
- Stationäre und sonstige Abschirmeinrichtungen (mit erforderlicher Nachweisführung).

Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st-** sind:

- Lüftungstechnische Anlagen und Komponenten, die nicht der Lüftungsklasse 1 oder 2 gemäß KTA 3601 /R 22/ zuzuordnen sind, aber der Abscheidung radioaktiver Stoffe dienen und bei deren Integritätsverlust eine Freisetzung radioaktiver Stoffe in Raumbereiche der Anlage außerhalb der Tätigkeitsbereiche erfolgen kann
- Krane, Winden, Laufkatzen, die nicht den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2 oder 4.3 der KTA 3902 /R 19/ genügen müssen, jedoch innerhalb des Kontrollbereichs eingesetzt werden und mit denen ein relevantes Aktivitätsinventar (z.B. Materialien aus der Unterwasserzerlegung, die in Konrad-Container oder Mosaik-Behälter verpackt werden) gehandhabt wird
- Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel, die nicht den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2 oder 4.3 der KTA 3902 /R 19/ genügen müssen, jedoch innerhalb des Kontrollbereiches eingesetzt werden, einem festgelegten Verwendungszweck dienen und deren jeweilige Tragfähigkeit zu mehr als 50 % ausgenutzt wird
- Lastanschlagpunkte, die nicht den Anforderungen gemäß KTA 3905, Abschnitt 4.2 oder 4.3 /R 21/ genügen müssen, aber für die Verwendung eines Lastaufnahmemittels oder Anschlagmittels der Sicherheitsstufe **st-** eingesetzt werden



- Einrichtungen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser, bei deren Integritätsverlust eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Raumbereiche der Anlage außerhalb von Nasszerlege- und Verpackungsbereichen erfolgen kann, sofern nicht durch Ersatzeinrichtung oder -maßnahmen eine Rückhaltung dieser Wässer gegeben ist.

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **K** müssen konventionellen Qualitätsanforderungen genügen.

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **S** und der Sicherheitsstufe **st+** werden der Qualitätsstufe Nuklear **QN 1**, Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st-** der Qualitätsstufe **QN 2** zugeordnet.

Bei der Qualitätsstufe **QN 1** erfolgen die Vorprüfung und Freigabe der Vorprüfunterlagen, die begleitende Kontrolle der Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen sowie die Abnahme- und Funktionsprüfungen mit Beteiligung des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/.

Bei der Qualitätsstufe **QN 2** erfolgen die Vorprüfung und Freigabe der Vorprüfunterlagen sowie die begleitende Kontrolle der Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen ohne Beteiligung des Sachverständigen gem. § 20 AtG /R 1/. Die Inbetriebsetzungsprüfungen erfolgen mit Beteiligung des Sachverständigen gemäß § 20 AtG.

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **K** werden der Qualitätsklasse-Konventionell **QK (QK 1 und QK 2)** zugeordnet. Bei der Qualitätsstufe **QK 1** erfolgen die Vorprüfung und Freigabe der Vorprüfunterlagen, die begleitende Kontrolle der Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen und die Abnahme- und Funktionsprüfungen ohne Beteiligung des Sachverständigen gemäß §20 AtG /R 1/. Bei Vorliegen der **QK 2** erfolgen Eignungsprüfungen, Abnahme- und Funktionsprüfungen ohne Beteiligung des Sachverständigen gemäß § 20 AtG.

Die Grundsätze für die Anforderungen an Konstruktion und Berechnung, Werkstoffe, Lieferanten, Schweißarbeiten und sonstige Verbindungen sind speziell im Bericht „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau des Reaktordruckbehälters (RDB) und der RDB-Einbauten“ /U 40/ beschrieben.

Gemäß /U 39/ und /U 40/ sind bei Erfordernis Einrichtungen „Wiederkehrenden Prüfungen“ (WKP) zu unterziehen. Die Prüfinhalte und Prüfzyklen sind mit dem Sachverständigen abzustimmen. Prüflisten und Prüfanweisungen für diese Einrichtungen werden dem Sachverständigen zur Prüfung vorgelegt.

Die Anforderungsspezifikationen finden keine Anwendung für die Anlagenteile des Restbetriebs. Die Schnittstellen von den Einrichtungen zu den Anlagenteilen des Restbetriebs werden im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens betrachtet.

Bewertungsmaßstäbe

Der Sachverständige hat seiner Bewertung die Anforderungen aus den Empfehlungen der ESK „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ /R 8/ zugrunde gelegt.

Nach /R 8/ zählen zu den erforderlichen Maßnahmen der Stilllegungsplanung, die keine Abbaumaßnahmen darstellen, z. B. die Errichtung von Handhabungs- und Lagereinrichtungen, der Umbau von Einrichtungen oder die Errichtung von neuen Komponenten, der Aufbau von (mobilen) Einrichtungen zur Behandlung oder Konditionierung von Abfällen sowie Nutzungsänderungen von Räumen. Bei Umsetzung dieser Maßnahmen sind die Rückwirkungen auf die Anlage zu analysieren.



Gemäß /R 8/ sind alle zur Einhaltung der Schutzziele während der Stilllegung erforderlichen Einrichtungen den sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen zuzuordnen. Diese Einrichtungen müssen in der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit verfügbar sein.

Für Einstufung, Umstufung und für Anpassungen von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen an die geänderten Gegebenheiten des Abbaus sind sicherheitstechnische Bewertungen sowie Zustimmungen der Aufsichtsbehörde erforderlich. Hierbei sind mögliche Freisetzungen des vorhandenen radioaktiven Inventars beim Abbau der einzelnen Anlagenteile oder Systeme sowie die mögliche Aufkonzentration von radioaktiven Stoffen in Behältern oder in Form von Gebinden in einzelnen Raumbereichen im Hinblick auf den Einschluss radioaktiver Stoffe und die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition zu berücksichtigen.

Die Einstufung von Hebezeugen und Handhabungseinrichtungen richtet sich nach den potentiellen Auswirkungen eines Versagens dieser Einrichtungen auf Betriebspersonal und Umgebung. Hierbei ist auch die Beeinträchtigung der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen oder von Bauwerken aufgrund des Absturzes von Lasten zu berücksichtigen.

Für umgebaute oder neu errichtete sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen sind in Abhängigkeit von ihrer sicherheitstechnischen Einstufung Maßnahmen zur Qualitätssicherung in Spezifikationen festzulegen.

Bewertung

Eine Unterscheidung von sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung der Anlagenteile wird in den „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ /R 8/ nicht vorgenommen. Es ist aus Sicht des Sachverständigen sinnvoll, über die sicherheitstechnische Bedeutung hinaus eine gestufte strahlenschutztechnische Bedeutung (**st+** und **st-**) zu definieren, wie es die Antragstellerin im Bericht /U 38/ vorgenommen hat. Damit können der Herstellungsaufwand für die einzelnen eingebrachten Einrichtungen und mögliche Schadensfolgen bei deren Ausfall bzw. Versagen angemessen berücksichtigt werden.

Die Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen in die Sicherheitsklassen **S**, **st** und **K** kann damit auf Basis der Störfall- oder Gefährdungsanalyse sowie bei Betrachtung der Rückwirkungsfreiheit für den vorliegenden Anlagenzustand durchgeführt werden.

Die Aufteilung der Qualitätsklassen **QN**, **QK** in die Qualitätsstufen **QN 1**, **QN 2**, **QK 1**, **QK 2** ist aus Sicht des Sachverständigen sinnvoll.

Die Gliederung der Unterlagen für die begleitenden Kontrollen (Vorprüfunterlagen) in einen Teil I (Konstruktion und Fertigung), einen Teil II (Montage und Abnahme) und einen Teil III (Funktionssprüfung und Inbetriebsetzung) sowie die begleitenden Kontrollen mit Teilnahme des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ wird für sinnvoll erachtet und ist vergleichbar mit der Vorgehensweise anderer Rückbauprojekte.

5.4 Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe

Sachverhalt

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ ist geplant, eine möglichst kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen durchzuführen. Hierzu werden die Abbautätigkeiten von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe entkoppelt. Um einen zügigen Reststofffluss zu gewährleisten, ist



geplant Übergabestellen für die radioaktiven Reststoffe im Bereich des Transportkorridors im Maschinenhaus (ZF02.08) und im Reaktorgebäude (ZA02.11) einzurichten.

Die Antragsstellerin rechnet gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ mit einer Gesamtmenge von ca. 27.750 Mg an radioaktiven Reststoffen, davon werden voraussichtlich 2700 Mg der Entsorgung als radioaktiver Abfall zugeführt. Aus dem Abbau von Anlagenteilen werden 1150 Mg radioaktive Abfälle erwartet. Die Antragstellerin erwartet, dass nach der Durchführung entsprechender Bearbeitungsverfahren der überwiegende Teil der radioaktiven Reststoffe im Rahmen von § 29 StrlSchV /R 2/ freigegeben werden kann (ca. 24.550 Mg) und ca. 2.700 Mg als radioaktiver Abfall entsorgt werden müssen sowie ca. 500 Mg dem kerntechnischen Stoffkreislauf zurückgeführt werden können. Beim Abbau von Anlagenteilen werden noch ca. 500 Mg zusätzliche Einrichtungen und Geräte benötigt, die ebenfalls wieder abgebaut und als radioaktiver Reststoff bearbeitet werden müssen. Von diesen radioaktiven Reststoffen sind ca. 100 Mg als radioaktiver Abfall zu beseitigen, und ca. 400 Mg können voraussichtlich der Freigabe nach § 29 StrlSchV zugeführt werden. Zusätzlich fallen beim Abbau von Anlagenteilen und im Restbetrieb ca. 350 Mg Sekundärabfälle durch zusätzlich in die Anlage KKP 1 eingebrachte Materialien (z. B. Strahlmittel, Strahlenschutzbekleidung) an. Damit ergeben sich in Summe ca. 4.300 Mg radioaktive Abfälle, die zu beseitigen sind.

Die Entkopplung der Abbau- und Entsorgungsmaßnahmen wird insbesondere durch ausreichende Lagerkapazitäten am Standort KKP sichergestellt. Für die anfallenden radioaktiven Stoffe stehen im Überwachungsbereich des KKP Lagerflächen zur Verfügung. Die Lagerflächen F1 und F2 (siehe EB 10 /U 16/) weisen z.B. eine Lagerkapazität von ca. 234 Stück 20'-Containern auf. Bei einer durchschnittlichen Beladung mit ca. 10 Mg je Container entspricht dies einer Abbaumasse von ca. 2.300 Mg. Weiterhin sind die Lagerflächen F3 (910 m²), F4 (720 m²), F5 (2350 m²) und F6 (1120 m²) zur Lagerung von radioaktiven Reststoffen vorgesehen (siehe EB 10 /U 16/). Bei Bedarf können weitere Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs als Lagerflächen genutzt werden, wie z. B. das Kühlturmpumpenhaus (ZT). Darüber hinaus ist eine Lagerung von radioaktiven Reststoffen auch auf Lagerflächen des RBZ-P (ca. 100 Stück 20'-Container) und im SAL-P möglich. Im aufsichtlichen Verfahren können weitere Lagerflächen hergerichtet und genutzt werden. Die Auslastung der Lagerflächen wird im Hinblick auf die beim Abbau von Anlagenteilen voraussichtlich anfallenden Stoffe regelmäßig bewertet.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ und 09 /U 15/ soll die Bearbeitung von anfallenden radioaktiven Reststoffen bevorzugt im geplanten Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) erfolgen, das am Standort KKP errichtet werden soll. Das RBZ-P wurde zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe insbesondere für den Reststoffanfall aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 und 2 ausgelegt. Das RBZ-P wird von der Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling mbH (GNR) errichtet und betrieben. Nach derzeitigem Planungsstand der GNR ist das RBZ-P auf einen Durchsatz von ca. 10 Mg pro Tag (Einschichtbetrieb) ausgelegt.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen mit den vorhandenen Einrichtungen der Anlage KKP 1 (z.B. im Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude, Heiße Werkstatt im Werkstattgebäude).

Alternativ können radioaktive Reststoffe auch in standortexternen Einrichtungen bearbeitet bzw. behandelt werden (z.B. Einrichtungen der Firmen Studsvik GmbH & Co KG, Eckert & Ziegler, Energiewerke Nord GmbH).

Die Behandlung von Abfällen erfolgt nach Ablaufplänen, die mit der Antragsstellerin abgestimmt und durch Sachverständige und BfS bestätigt sind.



Der Verfahrensablauf beim Umgang mit den anfallenden radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen ist in der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 32/ geregelt. Als mitgeltende Vorschrift ist in der ARO u.a. die KTA-Regel 3604 „Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken“ /R 28/ aufgeführt.

Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung werden insbesondere die Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen.

Gemäß Angaben der Antragstellerin sieht das Abbaukonzept eine kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen vor. Die Abbau- und Entsorgungsmaßnahmen sollen voneinander entkoppelt werden. Die beim Abbau von Anlagenteilen anfallenden radioaktiven Reststoffe müssen daher zeitnah bearbeitet, transportiert und ggf. zwischengelagert werden, um einen Rückstau im Reststoffstrom zu vermeiden. Es ist daher zu prüfen, ob im Entsorgungskonzept ausreichende Lagerkapazitäten für Pufferlagerung und geeignete Einrichtungen mit ausreichender Kapazität zur Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe vorgesehen sind.

Eine detaillierte Bewertung der Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe erfolgt im Kapitel 10 „Entsorgung“ dieses Gutachtens.

Bewertung

Das von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 5/ und in den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 09 /U 15/ und 10 /U 16/ beschriebene Entsorgungskonzept wurde vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Maßnahmen zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt sind.

Entsprechend /R 8/ wurden die beim Abbau von Anlagenteilen anfallenden Reststoffmassen bestimmt und quantitativ verschiedenen Entsorgungswegen zugeordnet. Die bestimmten Massen und die vorgesehenen Entsorgungswege sind nachvollziehbar und plausibel.

Die Entsorgungswege wurden ausreichend beschrieben, wobei auch die Abklinglagerung berücksichtigt wurde. Weiterhin wurden die zu erwartenden Sekundärabfälle, abhängig von den geplanten Abbau- und Dekontaminationsverfahren, ausreichend in der Planung berücksichtigt.

Die vorgesehenen Lagerflächen F1 bis F6 sind für die Pufferlagerung ausreichend dimensioniert.

Zur Behandlung der anfallenden radioaktiven Reststoffe sind geeignete Einrichtungen am Standort KKP 1 vorgesehen.

Der geplante Durchsatz des RBZ-P von ca. 10 Mg pro Tag (Einschichtbetrieb) ist ausreichend, um eine zeitnahe Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe sicherzustellen.

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die vorgesehenen Maßnahmen bzgl. der Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe geeignet sind, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln.

5.5 Behandlung, Lagerung und Verbleib der radioaktiven Abfälle

Sachverhalt

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ fallen während des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 ca. 4.300 Mg radioaktive Abfälle an. Diese werden in endlagerfähige Behälter verpackt und haben dann ein Lagervolumen von ca. 4.500 m³.

Die Planungen der Antragstellerin sehen vor, radioaktive Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager bevorzugt im geplanten Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P) gemäß § 78 StrlSchV zu lagern. Gemäß Erläuterungsbericht 09 /U 15/ soll das SAL-P zeitnah zur Erteilung der 1. SAG in Betrieb genommen werden. Das SAL-P besteht im Wesentlichen aus einem Annahme- und Verladebereich, einem Lagerbereich und einem Handhabungsbereich. Der Lagerbereich wird so dimensioniert, dass alle aus Betrieb, Nachbetrieb und Abbau von Anlagenteilen von KKP 1 und 2 anfallenden radioaktiven Abfälle, ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgabe an ein Bundesendlager, aufgenommen werden können und weist eine Lagerkapazität von ca. 15.000 m³ auf. Bis zur Inbetriebnahme des SAL-P können ggf. aus dem Abbau von Anlagenteilen anfallende radioaktive Abfälle in der Anlage KKP 1 oder KKP 2 gelagert werden.

Der Betrieb des SAL-P ist unabhängig von KKP 1 und KKP 2; das SAL-P wird mit einer eigenen Betriebsgenehmigung gem. § 7 StrlSchV (Umgang mit radioaktiven Stoffen) ausgestattet.

Gemäß Erläuterungsbericht 10 /U 16/ werden aus dem Betrieb des KKP 1 und KKP 2 und dem Nachbetrieb des KKP 1 am Ende der Nachbetriebsphase des KKP 1 ca. 1.250 Mg radioaktive Abfälle in den Abfalllagern des KKP 1 lagern. Die aus dem Betrieb und Nachbetrieb stammenden Betriebsabfälle haben ein Lagervolumen von ca. 3.700 m³. Diese Abfälle sollen zum einen Teil in Gorleben und zum anderen Teil im SAL-P zwischengelagert werden, bis der Abtransport an ein Bundesendlager erfolgen kann.

Gemäß Erläuterungsbericht 09 /U 15/ verfügt die Antragstellerin zusätzlich über Lagerkontingente in externen Einrichtungen (z. B. Gorleben, Ahaus).

Im Handhabungsbereich des SAL-P können bei Erfordernis Abfallgebinde geöffnet und ggf. um- oder neuverpackt werden. Im SAL-P können temporär auch radioaktive Reststoffe aus dem Abbau von Anlagenteilen gelagert werden, falls dies technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ gibt die Antragstellerin an, dass eine ggf. erforderliche Reparatur bzw. Nachbehandlung von Abfallgebinden in geeigneten Anlagenbereichen des geplanten SAL-P möglich ist.

Radioaktive Abfälle, die bei der Bearbeitung in standortexternen Einrichtungen entstehen, werden in geeignete Behälter verpackt zurückgegeben (Verursacherprinzip) oder zurückgegeben, behandelt und in geeignete Abfallbehälter verpackt. Die Abfallbehälter erfüllen die Anforderungen der Transportvorschriften (z.B. IP-2 Vorschriften) und die Produktkontrollvorschriften der Endlagerbedingungen des Endlagers KONRAD /R 60/, /R 61/ und /R 62/. Die Abfallbehälter werden bevorzugt in das SAL-P verbracht und dort bis zum Abtransport an ein Endlager gelagert.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ werden bei der Herstellung der Abfallgebinde (Einbringen der Abfallprodukte in den Abfallbehälter) die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle der ESK-Leitlinien /R 9/ beachtet.



Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Angaben der Antragstellerin sieht das Abbaukonzept eine kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen vor. Für die anfallenden radioaktiven Abfälle müssen daher gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/ Behandlungseinrichtungen und ausreichend Lagerkapazitäten vorhanden sein. Weiterhin muss der Verbleib der radioaktiven Abfälle festgelegt sein.

Es ist daher zu prüfen, ob die Antragsunterlagen ein Entsorgungskonzept beinhalten, in dem die Behandlung, Lagerung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt ist.

Eine detaillierte Bewertung der Behandlung, Lagerung und des Verbleibs der radioaktiven Abfälle erfolgt im Kapitel 10 „Entsorgung“ dieses Gutachtens.

Bewertung

Das von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 5/ und den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 09 /U 15/ und 10 /U 16/ beschriebene Entsorgungskonzept wurde vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Behandlung, Lagerung und der Verbleib der radioaktiven Abfälle in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt ist.

Die vorgesehenen Behandlungseinrichtungen und Lagerkapazitäten für den radioaktiven Abfall sind geeignet und ausreichend bemessen. Die Lagerkapazität des SAL-P ermöglicht es, die beim Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 anfallenden Abfälle einzulagern.

5.6 Rückwirkungsfreiheit bezüglich Standort

Sachverhalt

Am Standort KKP befindet sich neben der Anlage KKP 1 auch die Anlage KKP 2 und das Zwischenlager (KKP-ZL). Des Weiteren ist die Errichtung des RBZ-P und des SAL-P geplant.

Gemäß der Abbauordnung (ABO) /U 30/ wird bei der Planung des Abbaus von Anlagenteilen die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf den Restbetrieb und auf andere Anlagen am Standort berücksichtigt. Die Planung wird im Rahmen der Abbaubeschreibung der Behörde zur Prüfung und Zustimmung vorgelegt.

Eine notwendige Voraussetzung für den Beginn des Abbaus von Anlagenteilen ist das Vorliegen einer Abbaubereich-Freigabe (ABF) für den jeweils vorgesehenen Abbauumfang in einem Abbaubereich. Die ABF wird geeignet dokumentiert.

Im Rahmen der ABF ist u. a. zu prüfen, ob die Rückwirkungsfreiheit des Abbaus von Anlagenteilen auf den sicheren Restbetrieb bzw. auf den Betrieb anderer Anlagen am Standort sichergestellt ist. Soweit erforderlich müssen hierzu weitere Maßnahmen, wie zusätzliche Freischaltmaßnahmen (z. B. Freischaltung von spannungsführenden Anlagenteilen) oder Absperrungen zu in Betrieb befindlichen Systemen umgesetzt sein.

Die ABF umfasst insbesondere eine gemeinsame Ortsbegehung durch die Fachbereiche „Restbetrieb KKP 1“ und „Rückbau KKP“. Die Ortsbegehung wird der Aufsichtsbehörde rechtzeitig mitgeteilt, so dass eine Beteiligung der Aufsichtsbehörde ermöglicht wird.



Gemäß der Instandhaltungsordnung (IHO) /U 37/ erfolgt eine weitere Prüfung der Rückwirkungsfreiheit des Abbaus von Anlagenteilen in der Durchführungsphase der Abbaumaßnahme.

Bewertungsmaßstäbe

Mögliche Einwirkungen aus den benachbarten Anlagen sind zu berücksichtigen und ggf. hinsichtlich ihrer Folgen für die Anlage KKP 1 zu untersuchen. Der Sachverständige hat die Anlage KKP 1 hinsichtlich folgender Einwirkungen geprüft:

- Umstürzen baulicher Einrichtungen
- Versagen von Behältern und Anlagenteilen mit hohem Energieinhalt
- Störungen und Ausfall gemeinsam genutzter Anlagenteile
- Rückwirkungen aus temporär vorhandenen Einrichtungen (z.B. Umstürzen von Schwenk- und Baukränen).

Weiterhin ist zu überprüfen, ob sich durch die geplante 1. SAG von KKP 1 Rückwirkungen auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen ergeben.

Bewertung

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die zuvor genannten Anlagen, zum Einen aufgrund ihrer Lage und zum Anderen aufgrund ihrer Auslegung, keine unzulässige Rückwirkung auf die Anlage KKP 1 haben. Mögliche radiologische Freisetzungen in die Umgebung (z.B. aufgrund von Lastabstürzen) sind durch die in der Sicherheitsbetrachtung /U 7/ betrachteten Störfälle abgedeckt. Eine Bewertung der Sicherheitsbetrachtung erfolgt in Kapitel 11 dieses Gutachtens.

Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG von KKP 1 auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen wird sowohl in der Planung gemäß ABO /U 30/ als auch in der Durchführung bei Anwendung der IHO /U 37/ überprüft. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen zu gewährleisten.

5.7 Zusammenfassende Bewertung

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlagen oder Anlagenteile sowie die Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben sind. Im Rahmen des geprüften Gesamtkonzepts ist ein sicherer Rückbau der Anlage KKP 1 insgesamt möglich.

Aufgrund der teilweise parallel ablaufenden Abbaumaßnahmen und der damit verbundenen hohen Dynamik in der Nutzung der Räumlichkeiten und der Aktivitätsverteilung innerhalb der Anlage, hat der Sachverständige den Hinweis /H 5-1/ formuliert.

Weiterhin kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass durch die in den Antragschreiben /U 1/, /U 2/ zur Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung beantragten, im Sicherheitsbericht /U 5/ und in den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 03 /U 10/ und 09 /U 15/ beschriebenen Maßnahmen

- weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden



- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.

Weiterhin kommt der Sachverständige zu folgenden Prüfergebnissen:

- Die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und Gebäuden einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge sind ausreichend in den Antragsunterlagen beschrieben.
- Das von der Antragstellerin vorgesehene Verfahren zur sicherheitstechnischen Klassifizierung und Einstufung von in die Anlage KKP 1 einzubringenden Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen erfüllt die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.
- Die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und erforderlichen Hilfseinrichtungen sind in den Antragsunterlagen benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung ausreichend beschrieben.
- Die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten wird in der Detailplanung festgelegt und aufsichtlich begleitet.
- Die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sowie der Transport, die Behandlung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen sind in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt.
- Die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sowie der Transport, die Behandlung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen sind geeignet, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln.
- Benachbarte Anlagen am Standort haben keine unzulässige Rückwirkung auf die Anlage KKP 1.
- Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG von KKP 1 auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen wird sowohl in der Planung gemäß ABO /U 30/ als auch in der Durchführung bei Anwendung der IHO /U 37/ überprüft. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten.



6 Restbetrieb

Vorbemerkung

Mit Inanspruchnahme der 1. SAG ist die Anlage KKP 1 irreversibel stillgelegt. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 gliedert sich in zwei Abbauumfänge (siehe Kapitel 5 dieses Gutachtens), die auf Basis separater Abbaugenehmigungen durchgeführt werden.

Die Betriebsgenehmigung gem. § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ mit ihren Änderungsgenehmigungen bleiben weiterhin wirksam, soweit sie nicht durch die beantragte 1. SAG oder weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Der Betrieb während des Abbaus von Anlagenteilen wird als Restbetrieb bezeichnet. Der Restbetrieb beginnt mit Inanspruchnahme der 1. SAG.

Im folgenden Kapitel werden die wesentlichen Fakten des Restbetriebs zusammenfassend dargestellt und bewertet.

6.1 Konzept des Restbetriebs

Sachverhalt

Die Antragstellerin stellt in den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ die während der Stilllegung nach Inanspruchnahme der 1. SAG für den weiteren Betrieb noch relevanten Systeme dar. Es werden die vorhandenen Systeme, die während der langandauernden Nachbetriebsphase genutzt werden, zunächst in gleicher Weise weiterverwendet. Der Betrieb aller dieser Systeme, die ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG (Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung) für die Versorgung, die Sicherheit sowie für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen erforderlich sind, wird als Restbetrieb bezeichnet (vergleiche /U 8/).

Der Betrieb dieser Systeme sowie die gegebenenfalls notwendigen Änderungen an diesen Systemen in ihrer Auslegung oder in ihren Funktionen unterliegen weiterhin den Vorgaben der schriftlich betrieblichen Regelungen (sbR).

Mit Inanspruchnahme der 1. SAG für KKP 1 erfolgt nach Vorliegen der entsprechenden Voraussetzungen der Abbau von nicht mehr benötigten Systemen oder Teilsystemen ebenfalls gemäß den schriftlich betrieblichen Regelungen (sbR). In der Anlage KKP 1 werden Systeme weiterbetrieben, die im Zusammenhang stehen mit:

- der Einhaltung der Schutzziele
- dem Abbau von Anlagenteilen
- dem Betrieb des KKP 2
- dem Betrieb des Standortzwischenlagers KKP (KKP-ZL)
- dem Betrieb des Reststoffbearbeitungszentrums KKP (RBZ-P)
- dem Betrieb des Standortabfalllagers Philippsburg (SAL-P).

Abhängig von der An- bzw. Abwesenheit von Kernbrennstoffen in der Anlage KKP 1 und dem Fortschritt der Abbaumaßnahmen ändern sich Systemfunktionen und ihre sicherheitstechnische Bedeutung.



Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist der Restbetrieb definiert als Betrieb aller für die Stilllegung notwendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme sowie der Betrieb der für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung.

Bewertung

Die übergeordneten Aufgaben des Restbetriebs sind in den Antragsunterlagen sachgerecht dargestellt. Die vorhandenen Systeme sind für den Restbetrieb geeignet. Sind Änderungen an diesen Systemen im Zuge der Abbaumaßnahmen erforderlich, wird entsprechend den Vorgaben der sbR verfahren.

6.2 Schutzziele während des Restbetriebs

Sachverhalt

Die Antragstellerin beschreibt in /U 8/, dass die Anlage KKP 1 bei Inanspruchnahme der 1. SAG möglicherweise noch nicht kernbrennstofffrei ist. Daraus ergeben sich für die zu berücksichtigenden Schutzziele zwei Varianten (vergleiche Kapitel 2.2).

1. Kernbrennstoffe befinden sich in der Anlage KKP 1
 - Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe
 - Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung
 - Sichere Abfuhr der Zerfallswärme
 - Sichere Einhaltung der Unterkritikalität.

2. Bei Kernbrennstofffreiheit der Anlage KKP 1
 - Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe
 - Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob die Schutzziele zur Schadensvorsorge entsprechend den Anforderungen, resultierend aus dem jeweiligen Anlagenzustand des KKP 1, korrekt festgelegt sind.

Bewertung

Es ist zutreffend, dass bis zum Erreichen der Kernbrennstofffreiheit alle genannten Schutzziele zu erfüllen sind. Sachgerechterweise reduzieren sich die Anforderungen nach Erreichen der Kernbrennstofffreiheit auf die Einhaltung der Schutzziele den sicheren Einschluss der radioaktiven Stoffe und die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition sowie die Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung.



6.3 Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs

Sachverhalt

Die Antragstellerin stellt in den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ wesentliche Systeme des Restbetriebs dar. Angaben zur sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme und Komponenten sind in den Erläuterungsberichten nicht enthalten.

Eine Neubewertung der sicherheitstechnischen Klassifizierung der Systeme und Komponenten wurde im Rahmen der Nachbetriebsphase im aufsichtlichen Verfahren durchgeführt /U 58/ bis /U 61/.

Bewertungsmaßstäbe

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG geht die Anlage KKP 1 formal von der Nachbetriebsphase in den Restbetrieb über. Die Antragstellerin hat für diesen Zeitpunkt keine technischen Änderungen vorgesehen. Daraus ergibt sich als Grundlage für die Bewertung der für den Restbetrieb zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG notwendigen Systeme und deren Klassifizierung die Anwendung des mit /U 59/ und /U 60/ bewerteten Arbeitsberichts /U 58/ zur Nachbetriebsphase – Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme.

Grundlage der sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme und Komponenten ist die Erfüllung der Schutzziele unter Beachtung der im jeweiligen Anlagenzustand zu betrachtenden Ereignisse.

Bewertung

Es ist sachlich richtig, nur die wesentlichen Systeme zu listen, die im Rahmen der Nachbetriebsphase eine Verfügbarkeitsanforderung entsprechend den sbR haben. Da diese Systeme entsprechend ihren geltenden und auch nach Inanspruchnahme der 1. SAG weiter geltenden Genehmigung betrieben werden, kann auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet werden.

Maßgeblich bzgl. des Umfangs und der sicherheitstechnischen Bedeutung der Systeme ist die Sicherheitsklassifizierung /U 58/.

Die Sicherheitsklassifizierung /U 58/ berücksichtigt die Anwesenheit von Kernbrennstoffen in der Anlage. Unter dieser Voraussetzung wurde auch die der Sicherheitsklassifizierung zugrunde liegende Sicherheitsanalyse /U 75/ erstellt. Bei der Bewertung der Sicherheitsklassifizierung /U 58/ hat der Sachverständige die Systematik der Antragstellerin zur Ermittlung der noch zu unterstellenden Ereignisse gemäß /U 75 / nachvollzogen und als zutreffend bewertet. Weiter wurden die nach SiAnf /R 45/ noch zu unterstellenden Ereignisse einzeln betrachtet.

Mit dem Schreiben /U 61/ hat die Genehmigungsbehörde der vom Sachverständigen geprüften Sicherheitsklassifizierung /U 58/ zugestimmt. Der hieraus resultierende Umfang der Restbetriebssysteme zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG ist in EB 07 /U 13/ und EB 16 /U 21/ in ausreichendem Umfang beschrieben.

In der Änderungsordnung /U 68/ ist die Sicherheitsklassifizierung als Teil der schriftlich betrieblichen Regelungen festgelegt. Damit ist sichergestellt, dass Aktualisierungen, die aufgrund des Abbaufortschritts notwendig werden, im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens durchgeführt werden.

6.4 Wesentliche verfahrenstechnische Systeme während des Restbetriebs

Sachverhalt

Die Antragstellerin nennt in den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ die wesentlichen verfahrenstechnischen Systeme des Restbetriebs. Mit Inanspruchnahme der 1. SAG werden diese Systeme, wie in der Nachbetriebsphase, weiterbetrieben. Die bestehenden Genehmigungen bleiben erhalten.

Weiterhin gibt die Antragstellerin an zahlreichen Stellen an, dass alle Systeme und Bauwerke im erforderlichen Umfang weiterbetrieben werden, bzw. bedarfsgerecht angepasst, ggf. durch gleichwertige Lösungen ersetzt und - wenn sie nicht mehr erforderlich sind - dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Änderungen und Anpassungen des Restbetriebes erfolgen entsprechend den schriftlich betrieblichen Regelungen. Eine Beschreibung der neuen oder zu ändernden Systeme enthalten die Erläuterungsberichte nicht.

Die folgenden Unterkapitel enthalten Kurzbeschreibungen der wesentlichen verfahrenstechnischen Systeme des Restbetriebs.

Systeme zur Kühlung des Kernbrennstoffs

Lagerbeckenkühl- und Reinigungssystem sowie Nachkühlsystem

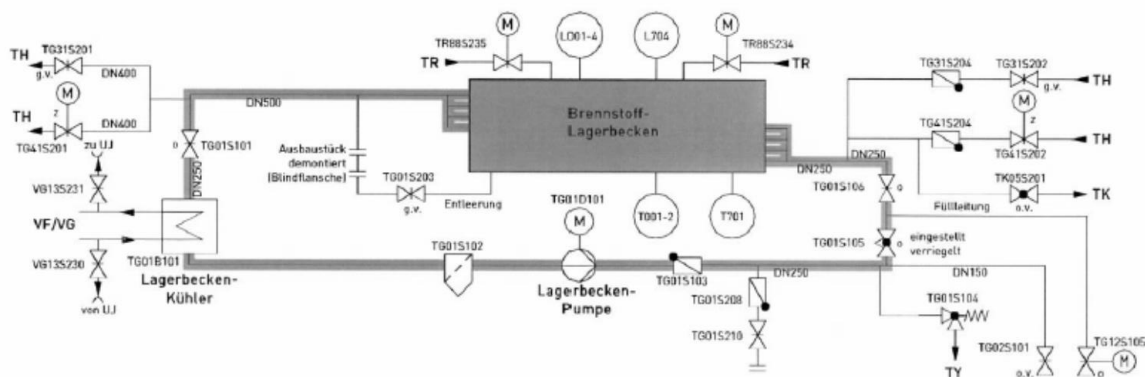


Abbildung 6-1: Schematische Darstellung des Lagerbeckenkühl- und Reinigungssystems entnommen aus EB 16 /U 21/.

Die Antragstellerin gibt in /U 21/ an, dass die im Brennelementlagerbecken anfallende Nachwärme vollständig entweder über das Lagerbeckenkühl- und Reinigungssystem (TG) oder über die Nachkühlssysteme TH30 oder TH40 abgeführt werden kann. Das Lagerbeckenkühl- und Reinigungssystem hat neben der Kühlung des Brennelementlagerbeckens die Aufgabe eine geeignete Qualität des Brennelementlagerbeckenwassers zu gewährleisten.

Zwischenkühl- und Nebenkühlwasserversorgung des Brennelementlagerbeckens

Das Lagerbeckenkühl- und Reinigungssystem (TG) wird durch den Zwischenkühlkreis für den Betriebskühlkreis I (VG) versorgt, der wiederum vom zugehörigen Nebenkühlwassersystem ver-



sorgt wird. Alternativ kann TG auch über den Betriebskühlkreis II (VH) mit zugehörigem Neben-
kühlwassersystem versorgt werden. Die Nachkühlsysteme TH30 und TH40 haben ihre eigenen,
voneinander unabhängigen Zwischenkühlkreisläufe mit zugehörigen Nebenwasserkühlwasser-
systemen.

Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe

Es wird unterschieden in Abwässer, die innerhalb des Kontrollbereichs und solchen die im Über-
wachungsbereich anfallen.

Anlagen zur Abwassersammlung und -behandlung im Kontrollbereich

Die Anlagen zur Abwassersammlung und -behandlung umfassen Behälter, Verdampferanlagen
und Einrichtungen für die kontrollierte Abgabe von Wasser.

Im Kontrollbereich fallen während des Restbetriebs Abwässer bei der Entleerung des Brennele-
mentlagerbeckens sowie des Flutraums und im Bereich des Hygienetrakts an. Darüber hinaus
fallen auch Abwässer bei der Durchführung von Abbaumaßnahmen und bei der Bearbeitung von
radioaktiven Stoffen an. Die Ableitungen werden mit geeigneten Messeinrichtungen überwacht
und bilanziert.

Abwassersammlung, -Lagerung und -abgabe aus dem Überwachungsbereich

Das Niederschlagswasser wird oberflächlich über das Regenwassernetz gesammelt und an den
Rhein abgeführt oder einer Versickerung zugeführt. Abwässer aus den Sanitärbereichen, aus
Küchen und Kantinen werden der Kläranlage zugeführt. Das Wasser aus den Sümpfen im Au-
ßenbereich wird zur Kläranlage oder über zwischengeschaltete Öl- oder Leichtstoffabscheider in
das Regenwassernetz gepumpt.

Ver- und Entsorgungssysteme

Systeme zur Bereitstellung von Wässern und Deionat

Auf dem Betriebsgelände KKP wird aus den eigenen Brunnen Brunnenwasser gefördert, an-
schließend wird in der Brunnenwasseraufbereitung aus dem Brunnenwasser Werkwasser her-
gestellt. In der Vollentsalzungsanlage wird aus dem Werkwasser Deionat erzeugt.

Systeme zur Bereitstellung von Kühlwasser

Solange Brennelemente im Brennelementlagerbecken gelagert sind, wird Kühlwasser für die
Kühlsysteme und das Brennelementlagerbecken selbst benötigt. Des Weiteren wird Kühlwasser
zur Wärmeabfuhr von den großen Abwärmeerzeugern (Verdampferanlage (TR)), Dieselaggre-
gate (EY) und an den Kaltwassersätzen (UG) sowie zum Betrieb der Konditionierungsanlage
(TQ) benötigt.

Die Bereitstellung von Kühlwasser erfolgt über Teile des Nebenkühlwassersystems (VF), Teile
der Betriebskühlkreise (VG/VH), Teile des Kühlwassereinlaufbauwerks, Teile der Kühlwasserrei-
nigung (VA) und sonstigen Kühlwasserbauwerken und Rohrkanälen auf dem Betriebsgelände.

Brunnenaufbereitung und Werkwasser

Die Aufbereitung des Brunnenwassers erfolgt über die Kiesfilter. Das aufbereitete Brunnenwas-
ser (Reinwasser) wird den Werkwasserbecken zugeleitet. Mit dem Werkwasser (UJ) werden u. a.



Energietechnik

das Feuerlöschnetz, die Deionataufbereitung, die Sprühflutanlagen des Netzanschluss-Transformators und des Fremdnetztrafos sowie diverse Verbraucher des KKP 2 versorgt.



Vollentsalzungsanlage

Die Vollentsalzungsanlage des KKP 1 besteht aus zwei Straßen zur Deionaterzeugung sowie den Einrichtungen zum Regenerieren der Harze und einem Behälter zum Neutralisieren des Regenerierabwassers. Zur Deionaterzeugung wird das Werkwasser aus Werkwasserbecken über Kiesfilter, Anionen- oder Kationenfilter und Mischbettfilter gefahren, in Deionatbehältern zwischengespeichert und an die Verbraucher verteilt. Bei der Regeneration der Filter fallen saure und basische Wasser an. Diese werden vor der Abgabe an den Rhein neutralisiert. Dies erfolgt im Neutralisationsbecken durch Zudosierung von Säure oder Lauge.

Deionatversorgung

Über das Deionatsystem (UB/GHC) wird das im Deionatbehälter gelagerte Deionat mit den Pumpen zu den jeweiligen Verbrauchern gefordert. Aus den Deionatbehältern werden diverse Verbraucher innerhalb und außerhalb des Kontrollbereichs und an verschiedenen Standorten des KKP versorgt.

Hilfsdampfversorgung

Hilfsdampf wird in der Heizzentrale, beim Betrieb der Verdampferanlage und ggf. bei der Revision des KKP 2 benötigt. Er wird mit ölgefeuerten Hilfskesseln im Hilfskesselgebäude erzeugt. Die Kessel werden mit Deionat aus dem Speisewasserbehälter (RQ07) gespeist. Betriebsabwasser werden im Sumpf Hilfskesselhaus (UL81/82) gesammelt. Die Abgabe des Sumpfes wird radiologisch überwacht.

Heizungsanlage

Die Heizungsanlage KKP 1 stellt die Heizenergie zur Beheizung von Gebäuden am Standort KKP, zur Warmwasserbereitung und zur Unterstützung der Regeneriervorgänge in der Vollentsalzungsanlage über Versorgungsstränge (UM/SBG) bereit. Das benötigte Heizwasser zum Betrieb der Heizungsanlage (UM) wird in einem elektrisch beheizten Wasserkessel im Hilfskesselgebäude in einem Primärkreis erzeugt und dann über einen Wärmetauscher an das Heizwasser des Heizungsnetzes übertragen. Als Reserve sowie zur Unterstützung bei großer Kälte kann die Heizenergie auch durch Hilfskessel (UU) in Form von Dampf bereitgestellt werden. Der Dampf gibt dann in einem der Heizwasservorwärmer (UN) seine Energie auf das Heizwasser der Heizungsanlage ab.

Trinkwasserversorgung

Das Kernkraftwerk Philippsburg ist an das Trinkwasserversorgungsnetz der Gemeinde Philippsburg angeschlossen.

Druckluftversorgung

Das Druckluftsystem (US) versorgt die Verbraucher am Standort KKP mit Druckluft. Neben der Verwendung als Arbeitsdruckluft für diverse Werkzeuge versorgt das Druckluftnetz diverse Verbraucher, wie die Lüftungsklappen im BWS-Gebäude, Steuer- und Trocknungsluft für die Rückstandsfilter der Konzentrataufbereitung (TT), Steuerung der Dekontanlagen (TU), Abfall-Konditionierungsanlage (TQ), Armaturen in der Vollentsalzungsanlage (UA), Steuerung in der Wäscherei (im Kontrollbereich), Steuerung diverser Lüftungsklappen (TL) im Reaktorgebäude, Brennelementwechselmaschine, Rückspülung von Filtern sowie diverse Verbraucher des KKP 2.

Schutz- und Hilfsgassysteme



Die Aufgabe der zentralen Gasversorgung (UX) ist die Bereitstellung technischer Gase für allgemeine Messgeräte, Aktivitätsmessgeräte und Laborarbeitsplätze.

Systeme zur Abfallbehandlung und Reststoffbearbeitung

Mit verschiedenen, betriebsbewährten Verfahren werden im KKP 1 während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen anfallende radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle bearbeitet bzw. behandelt.

Konzentrat-Aufbereitungssystem

Verdampferkonzentratstrang: Die abgeschlammten Konzentrate aus der Verdampferanlage (TR) werden im Verdampferkonzentratbehälter (TT) gesammelt. Das pumpfähige Konzentrat wird in der Infastrocknungsanlage in 200-l-Fässer abgelassen und durch Wärmezufuhr zu einem festen Salzblock eingedampft. Die Fässer werden anschließend in das Fasslager transportiert.

Filterkonzentratstrang: Im Filterkonzentratstrang werden die Feststoffe der diskontinuierlichen Abschlammung verschiedener Filter und Ionenaustauscher vorkonzentriert. Dies erfolgt durch Absaugen des Überschusswassers mit Hilfe einer Dekantiervorrichtung in den einzelnen Filterkonzentrat- und Filtrierbehältern, das Zusammenstellen der Filtrierchargen durch Umpumpen der Feststoffe aus den vorgenannten Behältern mit anschließendem Separieren und Trocknen der Feststoffe in der Zentrifugenanlage (TR28).

Das abgesaugte Überschusswasser und das Filtrat werden der Abwasseraufbereitung (TR) zugeführt. Der getrocknete Feststoff und die abgeschiedenen Feststoffe aus der Zentrifugenanlage (TR28) werden in 200-l-Fässer abgefüllt und in das Fasslager transportiert.

Konditionierungsanlage

Verdampferkonzentrate, Filterkonzentrate, Schlämme aus Verdampferspeisebehältern und Gebäudesümpfen werden in der Konditionierungsanlage (TQ) im Dekont-Nebengebäude je nach Abfalltyp in Knautschtrommeln umverpackt, in einer Trockenstation getrocknet, zur Volumenreduzierung hochdruckverpresst und anschließend in Endlagergebinde oder Fässer zum Weitertransport eingelagert.

Dekontaminationssysteme

Mit den Dekontaminationssystemen (TU) werden Anlagenteile dekontaminiert. Es enthält die Anlagenbereiche Nass-Trockenstrahl-Recyclinganlage mit Dekontkammer, Handstrahlbox-Entfettungsanlage, Handdekontplatz, Ultraschallbäder und Hochdruckreinigungsanlage.

Bewertungsmaßstäbe

Die ESK-Leitlinien /R 8/ fordern unter Pkt. 8, dass die zur Einhaltung der Schutzziele notwendigen Einrichtungen in der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit vorhanden sind.

Bewertung

Die Darstellung der verfahrenstechnischen Systeme in den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ ist ausreichend. Die zur Einhaltung der Schutzziele notwendigen Prozesse sind hinreichend beschrieben. Die übergeordneten Bewertungen der Kap. 6.1, 6.2 und 6.3 gelten weiter. Die Schutzziele sowie die sich daraus ergebenden verfahrenstechnischen Aufgaben wie Lagerbeckenkühlung oder Abwasserbehandlung sind sachgerecht dargestellt. Die aus dem Leistungsbetrieb weiterbetriebenen Systeme sind geeignet ihre Aufgaben im Restbetrieb zu erfüllen.



Änderungen an den verfahrenstechnischen Systemen erfolgen entsprechend den sbR. Eine sicherheitstechnische Einstufung der verfahrenstechnischen Systeme in den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ ist aufgrund des dynamischen Abbauprozesses nicht zweckmäßig. Die sicherheitstechnische Einstufung sowie ihre dem Abbauprozess angepasste Aktualisierung, ist durch die in den sbR verankerte Sicherheitsklassifizierung festgeschrieben.

6.5 Lüftungstechnische Anlagen

Sachverhalt

Es wird zwischen den Lüftungstechnischen Anlagen der Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile und den Lüftungstechnischen Anlagen außerhalb der Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile unterschieden.

Für Gebäude/Gebäudeteile außerhalb des Kontrollbereichs gewährleisten vorhandene Lüftungstechnische Anlagen geeignete Arbeitsplatz- bzw. Umgebungsbedingungen für das Personal.

Die Lüftungstechnischen Anlagen für die Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile bestehen im Wesentlichen aus Zu- und Fortluftanlagen sowie den zugehörigen Hilfssystemen.

Zuluftanlagen übernehmen die Versorgung der Kontrollbereichsgebäude mit Außenluft. Mit den Fortluftanlagen wird Luft zum Abluftkamin geführt und abgegeben. Die Werte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Abluftkamin werden eingehalten. Die Ableitungen werden mit geeigneten Messeinrichtungen überwacht und bilanziert.

Die Lüftungstechnischen Anlagen für den Kontrollbereich haben insbesondere folgende Aufgaben:

- Gewährleistung geeigneter Arbeitsplatz- bzw. Umgebungsbedingungen für das Personal und die Einrichtungen im Kontrollbereich,
- Vermeidung einer unkontrollierten Aktivitätsableitung an die Umgebung durch gerichtete Luftströmung der Außenluft in die Gebäude des Kontrollbereichs,
- Ableitung der Fortluft über den Abluftkamin der Anlage KKP 1.

Bei Arbeiten im Kontrollbereich im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen einschließlich der Arbeiten, die zur Bearbeitung abgebauter Anlagenteile und Reststoffe innerhalb des Kontrollbereichs nötig sind (z.B. Dekontamination, Zerkleinern, Verpacken) und bei denen mit einer verstärkten Mobilisierung von radioaktiven Stoffen z.B. in Form von Aerosolen gerechnet werden muss, werden soweit erforderlich zusätzliche Maßnahmen zur Rückhaltung ergriffen. Dies sind z.B. das Aufstellen mobiler Einrichtungen zur Luftabsaugung, Luftfilterung oder Lüftungstechnische Abtrennungen von Arbeitsbereichen. Die bei der Durchführung der Abbaumaßnahmen erforderlichen Einrichtungen werden im Rahmen der Abbauplanung und Arbeitsvorbereitung gemäß den Vorgaben der schriftlichen betrieblichen Regelungen (IHO, SSO und ABO) festgelegt.

Bei Ausfall von Lüftungsanlagen in abgegrenzten Raumbereichen (z.B. Einzeltungen) werden dort die Arbeiten eingestellt. Bei einem Ausfall der gesamten Lüftungsanlage (z.B. durch Stromausfall) erfolgt die Einstellung der Arbeiten im Kontrollbereich sowie die Räumung der betroffenen Bereiche.

Im Verlauf des Abbaus von Anlagenteilen werden die Luftführung, Luftkanäle, Luftmengenverteilung und alle weiteren mit der Lüftung im Zusammenhang stehenden Einrichtungen geändert bzw. bedarfsgerecht umgebaut, außer Betrieb genommen und an den aktuellen Anlagenzustand



angepasst. Sind Lüftungstechnische Ersatzmaßnahmen erforderlich, werden z.B. mobile Lüftungsanlagen eingesetzt oder eine geeignete Ersatzlüftung installiert.

Aufbau der Lüftungstechnischen Anlagen der Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile

Der grundsätzliche Aufbau der Lüftungstechnischen Anlagen der Kontrollbereichsgebäude/- Gebäudeteile ist in Abbildung 6-1 dargestellt. Zu den Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs des KKP 1 gehören:

- Maschinenhaus ZF
- Reaktorgebäude ZA
- SAS-Gebäude ZW
- Dekontgebäude ZC mit Feststofflager
- Heiße Werkstatt ZL 01.01 im Lager-/Werkstattgebäude
- Teile der Transportbereitstellungshallen ZJ
- Dekontnebengebäude (Konditionierungsgebäude) ZC
- Teile des BWS-Gebäudes (Kontrollbereichseingang) ZE
- Teile des USUS-Gebäudes ZV.

Die Lüftungsanlagen werden so betrieben, dass eine Unterdruckhaltung bzw. eine gerichtete Luftströmung in jedem Gebäude sichergestellt ist. Die gerichtete Luftströmung in den Gebäuden wird über geeignete technische Maßnahmen zur Regelung des Zuluft- und des Abluftstromes eingestellt.

Die Lüftungsanlagen für Dekontgebäude mit Feststofflager, Dekontnebengebäude sowie Heiße Werkstatt werden so weitergenutzt, dass eine Behandlung radioaktiver Abfälle und Bearbeitung radioaktiver Reststoffe erfolgen kann.

Im Abluftkamin befindet sich ein Probenahmegerät, durch welchen der gesamten Fortluft ein Teilstrom entnommen und einer Aktivitätsmessstelle zur Überwachung der Aerosolaktivität zugeführt wird. Die Messwerte werden registriert und zur Bilanzierung herangezogen. Das Überschreiten von Grenzwerten löst einen Alarm aus.

Es werden im erforderlichen Umfang die Messstellen weiterbetrieben, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der Lüftungsanlagen sowie der Aktivitätsüberwachung erforderlich sind, beispielsweise Unterdruckmessungen in Gebäuden, Fortluftmengenmessung im Kamin.

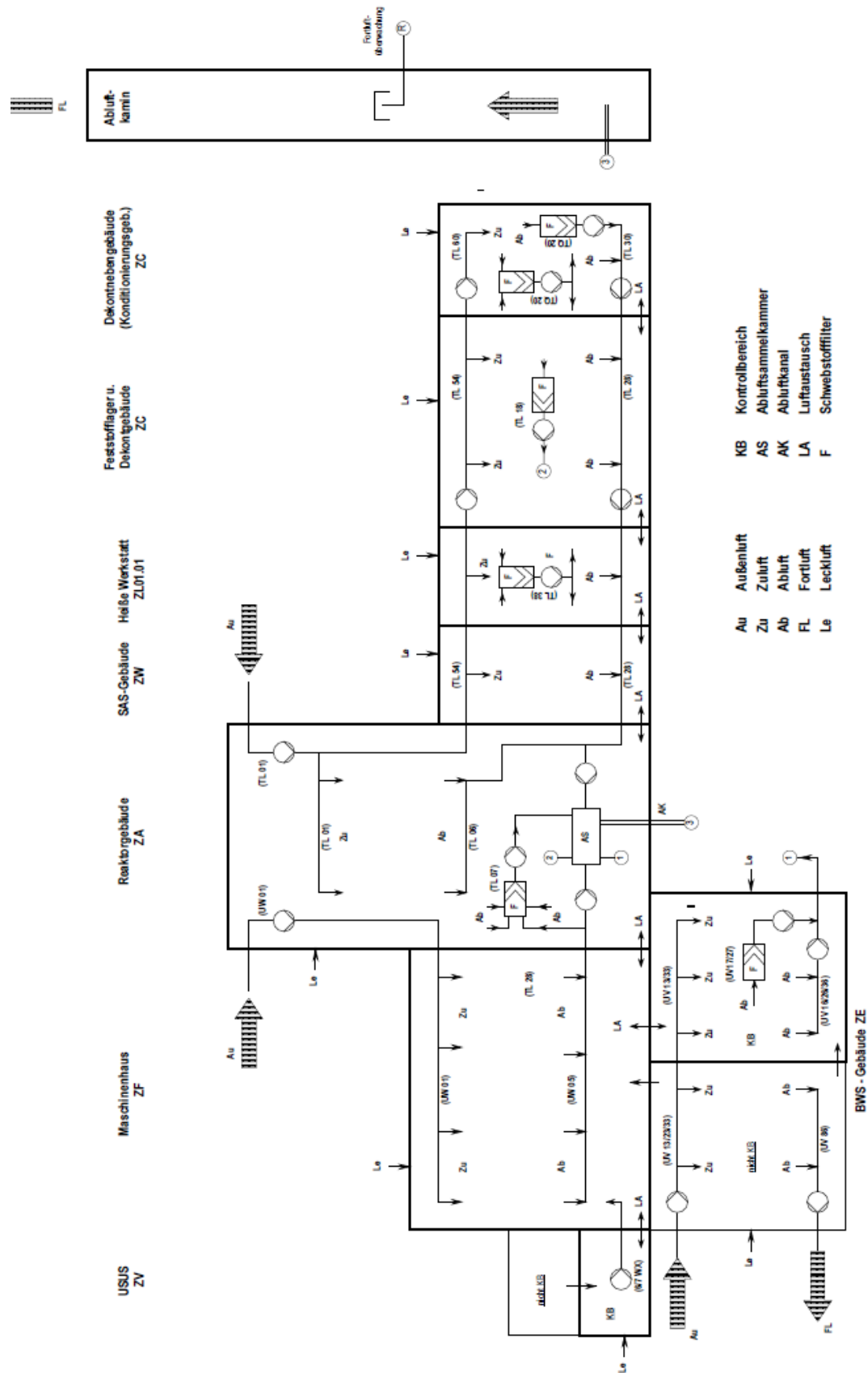


Abbildung 6-2: Kontrollbereichslüftung, entnommen aus EB 16 /U 21/.



Lüftungsanlage Maschinenhaus

Zur Versorgung des Maschinenhauses mit Frischluft befindet sich im Reaktorgebäude auf Höhenkote +35 m die Zuluftanlage. Über einen Zuluftventilator wird Außenluft angesaugt, nach den Erfordernissen des Restbetriebs von Staubpartikeln gereinigt (ggf. erwärmt oder gekühlt) und anschließend den Verbrauchsstellen im Maschinenhaus zugeführt.

Die Abluft wird durch einen Ventilator im Abluftstrang UW05 oder bei Bedarf über die Spülluftanlage TL07 angesaugt und in die Abluftsammelkammer, den Abluftkanal und den Kamin ins Freie abgegeben.

Es ist vorgesehen, die Fortluft aus dem Reaktorgebäude und dem Maschinenhaus mittels Schwebstofffiltern zu filtern. Hierzu ist die Aufstellung von zwei Filteranlagen im Reaktorgebäude und einer Filteranlage im Maschinenhaus geplant. Diese Änderung an der Anlage KKP 1 wird im aufsichtlichen Verfahren als Änderungsanzeige durchgeführt und ist nicht Gegenstand der 1. SAG.

Lüftungsanlage Reaktorgebäude

Zur Versorgung des Reaktorgebäudes sowie der weiteren mitversorgten Gebäude mit Frischluft befindet sich im Reaktorgebäude auf Höhenkote +35 m die Zuluftanlage TL01 für das Reaktorgebäude. Über einen Zuluftventilator wird Außenluft angesaugt, nach den Erfordernissen des Restbetriebs von Staubpartikeln gereinigt (ggf. erwärmt oder gekühlt) und anschließend den Verbrauchsstellen zugeführt.

Die Abluft wird durch einen Ventilator im Abluftstrang TL06 oder bei Bedarf über die Spülluftanlage TL07 angesaugt und in die Abluftsammelkammer, den Abluftkanal und den Kamin ins Freie abgegeben.

Bezüglich der Filterung der Fortluft siehe Abschnitt „Lüftungsanlage Maschinenhaus“.

Lüftungsanlage SAS- und Dekontgebäude mit Heißer Werkstatt

Die Zuluft für den Zuluftstrang TL54 SAS-Gebäude ZW und Heiße Werkstatt (ZL 01.01) wird aus dem Zuluftstrang des Reaktorgebäudes entnommen. Anschließend wird über einen nachgeschalteten Schublüfter das Dekontgebäude mit Feststofflager mit Zuluft versorgt.

Die Abluft wird mit dem Abluftstrang TL28 in den Abluftstrang des Reaktorgebäudes geführt. Ein Ablüfter im Dekontgebäude unterstützt die Ableitung der Abluft.

Lüftungsanlage Dekontnebengebäude (Konditionierungsgebäude)

Die Zuluft für den Zuluftstrang TL60 für das Dekontnebengebäude wird dem Zuluftstrang TL54 entnommen. Die Abluft wird mit dem Abluftstrang TL30 in den Abluftstrang TL28 abgeführt.

Zur Unterstützung der Luftführung kommen ein Zu- und ein Ablüfter zum Einsatz.

Im Dekontnebengebäude werden folgende Bereiche der Harzbehandlung TQ20 abgesaugt:

- Konusmischer
- Verdeckelungsstation
- Entdeckelungsstation
- Kondensatbehälter



- Hochdruckpresse TQ22.

Diese Abluft wird zuerst über die Schwebstoff-Abluftfilteranlage TQ20 gefahren und dann in den Abluftstrang TL30 geführt.

Um potentiell freigesetzte Aerosole zurückzuhalten, ist ferner eine Umluftanlage mit Schwebstofffiltern TL69 im Dekontnebengebäude installiert.

Lüftungsanlage Transportbereitstellungshallen

Die Lüftungsanlage der Transportbereitstellungshallen ist eine Umluftanlage mit vorgeschaltetem Schwebstofffilter und integrierter Temperatursteuerung. Die Lüftungsanlage wird kontinuierlich betrieben, um Taupunktunterschreitungen zu vermeiden.

Weitere Lüftungstechnische Anlagen

TL18 – Dekontanlage im Feststofflager

Die Abluft der Dekont-Box, der Dekont-Einrichtungen und der Säurebecken, die im Bereich des Feststofflagers aufgestellt sind, werden mit einem Ventilator über ein gemeinsames Abluftkanalsystem und eine Filterstrecke abgesaugt, in die Abluftsammelkammer geblasen und dann über den Kamin abgegeben. Diese Abluftanlage wird bedarfsgerecht von Hand zugeschaltet.

TL38 – Umluftfilteranlagen Heiße Werkstatt

Zur Absaugung mit Aerosolen belasteter Luft über diversen Arbeitsstationen zur Komponentebearbeitung (z. B. Bohr-, Schleif- oder Drehmaschinen) ist in der Heißen Werkstatt eine Umluftanlage mit Filterstrecke installiert. Diese wird bedarfsgerecht von Hand zugeschaltet.

Abluft BWS-Gebäude

Teile des BWS-Gebäudes gehören zum Kontrollbereich. Diese Bereiche werden abgesaugt, auf Unterdruck gehalten und die Abluft wird über den Kamin abgegeben.

Dies betrifft die Bereiche

- Heiße messtechnische Werkstatt
- Heiße Wäscherei
- Kontrollbereichseingänge 1+2

welche in den Abluftstrang UV06 münden.

Ferner werden über Schwebstofffilter die Digestoren (Abzüge) der

- radiochemischen Labore und Büros sowie
- Strahlenschutzlabore und Büros

abgesaugt (Abluftstrang UV07).

Abluft USUS-Gebäude

Teile des USUS-Gebäudes sind vom Reaktorgebäude aus zugänglich und gehören ebenfalls zum Kontrollbereich. Diese Bereiche werden abgesaugt. Es wird eine gerichtete Luftströmung



zum angrenzenden Maschinenhaus hergestellt. Dort erfolgt die weitere Absaugung über den Abluftstrang der Maschinenhauslüftung und die Abgabe über den Kamin.

Klassifizierung der Lüftungstechnischen Anlagen

Für die oben genannten zusätzlichen mobilen Einrichtungen, Absaugungen und Einzeltungen gilt für die Klassifizierung von Einrichtungen der Technische Bericht „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 38/. Eine zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Klassifizierung erfolgt in Kapitel 5.3 dieses Gutachtens.

Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen/RDB und RDB-Einbauten

In den Technischen Berichten /U 39/ und /U 40/ erfolgt auf Grundlage der Klassifizierung eine weitere Detaillierung der Umfänge der Unterlagen, Prüfungen und Prüfbeteiligungen der verwendeten Anlagenteile und Komponenten. Eine zusammenfassende Darstellung und Bewertung dieser Antragsunterlagen findet sich in Kapitel 5.3 dieses Gutachtens.

Bewertungsmaßstäbe

Neben den übergeordneten Bewertungsmaßstäben gilt für die Lüftungstechnischen Anlagen in Kernkraftwerken die KTA 3601 /R 22/. Für die Auslegung, Konstruktion, Fertigung und Prüfung der Komponenten ist die DIN 25496 /R 35/ heranzuziehen.

Bewertung

Die Lüftungstechnischen Anlagen haben folgende Aufgaben:

- Räume und Raumbereiche mit Frischluft/Außenluft zu versorgen
- In den Räumen/Zellen eingetragene Wärmelast abzuführen

Für Lüftungstechnische Anlagen des Kontrollbereiches sind zusätzlich folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Vorgegebene Raumunterdrücke innerhalb der Gebäude und zur Atmosphäre einzuhalten
- Gerichtete Strömung von Räumen mit geringen Kontaminationspotentialen zu Räumen mit höheren Kontaminationspotentialen aufrecht zu erhalten
- Eventuell kontaminierte Abluft über die bestehenden Fortluftfilter zu filtern und die gereinigte Fortluft über die Fortluftkamine kontrolliert abzuleiten
- Ansammlungen schädlicher Gase, Dämpfe und luftgetragener Aerosole in der Raumluft zu verhindern

Übergeordnet haben die Lüftungstechnischen Anlagen die Aufgabe der Einhaltung der Schutzziele:

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



Die in KKP 1 betriebenen Lüftungstechnischen Anlagen sind für den Leistungsbetrieb des Kernkraftwerkes ausgelegt und wurden in den Hauptkomponenten der Zu- und Abluftanlagen mit Ventilatoren 3 x 50% betrieben. Der Betrieb des Kraftwerkes ist durch den Umgang mit hauptsächlich umschlossenen radioaktiven Stoffen gekennzeichnet. Der größte Teil der Fortluft aus den Kontrollbereichen wird deswegen ungefiltert kontrolliert von den Anlagen TL06, UW05 bzw. UV06 über den Kamin an die Umgebung abgegeben.

Für Bereiche der Anlage, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird bzw. diese auftreten können, sind Filteranlagen wie in der Digestorenabluft UV07, die Spülluftanlage TL07 und spezielle Absaugungen mit Filterung u.a. im Dekont-Gebäude und in der Heißen Werkstatt vorhanden.

Neben der Aufgabe der Unterdruckhaltung der Kontrollbereiche war eine der Hauptaufgaben die Abfuhr der Wärmelasten.

Nachdem die Wärmelasten in der Nachbetriebsphase nicht mehr nennenswert vorhanden sind werden die Lüftungsanlagen im Reaktorgebäude und Maschinenhaus nur noch mit einem Zu- und Abluftventilator betrieben. Dies soll auch so für die Zeit nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung fortgesetzt werden. Durch den Betrieb von nur einem von drei Ventilatoren ist von einer sehr hohen Verfügbarkeit der Lüftungstechnischen Anlagen auszugehen, da für einen betriebenen Ventilator zwei Aggregate in Reserve stehen.

Während der Stilllegung und des Rückbaus werden radioaktiv kontaminierte oder auch aktivierte Systeme geöffnet und demontiert. Die demontierten Materialien werden im Kontrollbereich transportiert, ggf. bearbeitet und verpackt. Der Rückbau der Anlage ist durch den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen gekennzeichnet.

Gemäß Strahlenschutzverordnung /R 2/ ist jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Zur Erfüllung dieses Punktes rüstet die Antragstellerin im Rahmen des Aufsichtsverfahrens Schwebstofffilteranlagen in der Fortluft des Reaktorgebäudes und des Maschinenhauses nach. Diese Maßnahmen werden mit der Änderungsanzeige ATP-2016-00039 durchgeführt und sind vor Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung umgesetzt. Damit wird ausreichend Vorsorge zur Rückhaltung der radioaktiven Stoffe getroffen.

Im Rahmen des Rückbaus sind Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen im Bereich der Lüftungstechnischen Anlagen vorgesehen. Diese Maßnahmen werden entsprechend dem Rückbaufortschritt im Rahmen der schriftlichen betrieblichen Regelungen beantragt und umgesetzt.

Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig. Im Rahmen der Bewertung der Änderungsmaßnahmen achtet der Sachverständige auf die Einhaltung der Schutzziele und die Erfüllung der Aufgaben der Lüftungstechnischen Anlagen so dass bis zur Aufhebung der Kontrollbereiche die Unterdruckhaltung und die gefilterte Abgabe der Fortluft sichergestellt wird, soweit dies, in Abhängigkeit des noch freisetzbaren Aktivitätspotentials, erforderlich ist.

Für Arbeiten, bei denen die Antragstellerin mit einer verstärkten Mobilisierung von radioaktiven Stoffen rechnet, ist die Nutzung von Mobilien Absaugungen mit Schwebstofffiltern und Einhausungen/Einzeltungen vorgesehen.

Diese gefiltert abgesaugten Einhausungen/Einzeltungen dienen dem Schutz des Personals vor Kontamination und zur Begrenzung der freisetzbaren radioaktiven Stoffe auf kleine Bereiche.



Für die dazu genutzten Komponenten erfolgt die Klassifizierung und Einstufung gemäß den Technischen Berichten „Grundsätze der Klassifikation von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 38/ und „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 39/. In /U 38/ gibt es 3 Sicherheitsklassen. Die Sicherheitsklasse **S** entspricht der Einstufung **se** gemäß dem geprüften Arbeitsbericht „Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme in der Nachbetriebsphase KKP 1“ /U 58/. Die Sicherheitsklasse **st** ist mit der Klasse **se*** gleichzusetzen. Die Sicherheitsklasse **K** entspricht der Einstufung **b** (betrieblich), jeweils entsprechend dem geprüften Arbeitsbericht.

Die Einstufung der Einrichtungen erfolgt im aufsichtlichen Verfahren mit Prüfung durch die Behörde und den Sachverständigen.

Für den Ausfall der Mobilien Absaugung einer Einhausung werden die Arbeiten in dieser eingestellt und die Einhausung geräumt. Bei Gesamtausfall der Lüftungsanlagen werden die Arbeiten in den betroffenen Gebäuden eingestellt und diese geräumt. Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitsgerichtet.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Lüftungstechnischen Anlagen geeignet sind die Schutzziele einzuhalten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. Veränderungen an den Lüftungstechnischen Anlagen werden im Rahmen der schriftlichen Betrieblichen Regelungen beantragt und mit der entsprechenden Beteiligung von Behörde und Sachverständigen durchgeführt.

6.6 Hebezeuge

Sachverhalt

Gemäß den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ werden vorhandene Krananlagen, Hebezeuge, Aufzüge, Schleusen, Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt und dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst. Ebenso können sie neu angeschafft bzw. errichtet oder neu geschaffen werden.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstäbe sind der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die Leitlinien zur Stilllegung /R 8/ heranzuziehen.

Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind die Regeln des KTA 3902 /R 19/, 3903 /R 20/ und 3905 /R 21/ allgemeingültig und deshalb auch im Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen.

Bewertung

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass aus dem Leistungsbetrieb und der Nachbetriebsphase vorhandene Hebezeuge und Lastanschlagmittel, insbesondere jene, die erhöhte Anforderungen der Regeln des KTA 3902 /R 19/, 3903 /R 20/ und 3905 /R 21/ erfüllen müssen, im Restbetrieb weiterhin vorgehalten werden. Bezüglich der Vermeidung bzw. Beherrschung von Lastabstürzen/Kollisionen verweist der Sachverständige auf Kapitel 11.

Zu den Änderungen an sicherheitstechnischen Einrichtungen, die sich aus der Planung der Abbaumaßnahmen ergeben, verweist der Sachverständige auf Kapitel 12.

Bei Vorliegen der Brennelement- und Brennstabfreiheit in der Anlage können die Hebezeuge als konventionelle Hebezeuge nach /R 19/ Abschnitt 3 eingestuft werden, wenn die entsprechenden Randbedingungen gemäß den Vorgaben der KTA 3902 /R 19/, KTA 3903 /R 20/ und der KTA



3905 /R 21/ eingehalten werden. Ein Lastabsturz kann bei dieser Einstufung dann nicht mehr ausgeschlossen werden und muss in detaillierten Störfallbetrachtungen analysiert werden. Derartige Umstufungen der Hebezeuge und Lastketten unterliegen den Vorgaben der Änderungsordnung, somit ist die korrekte Auslegung der Hebezeuge und Lastketten sichergestellt.

6.7 Energieversorgung

Sachverhalt

Mit den Erläuterungsberichten 07 „Restbetrieb“ /U 13/ und 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 21/ hat die Antragstellerin Unterlagen vorgelegt, die u.a. Aussagen über Systeme zur Bereitstellung, Verteilung und Anpassung (Transformation) elektrischer Energie beschreiben.

Der Umfang der in Betrieb bleibenden Systeme zur Stromversorgung, vor allem der Notstromversorgung, hängt von der Anwesenheit von bestrahlten Brennelementen im BE-Lagerbecken und der Sicherstellung deren Unterkritikalität durch die Beckenkühlsysteme ab.

Die Antragstellerin beschreibt demzufolge diese Systeme der elektrischen Energieversorgung abhängig vom Ausgangszustand bei Inanspruchnahme der 1. SAG gesondert in zwei Erläuterungsberichten.

Erläuterungsbericht 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“

Die Antragstellerin beschreibt im Kapitel 4.3.1 und 4.11 des Erläuterungsberichts 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 21/ das Teilgebiet der elektrischen Energieversorgung und der Notstromversorgung bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen.

Zu den Systemen, welche bei Inanspruchnahme der 1. SAG und bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen im Rahmen des Restbetriebs weiter betrieben werden, gehört der Hauptnetzanschluss (400kV) sowie die zwischengeschalteten Transformatoren zur Versorgung der 6kV-Schienen BC und BD. Von dort werden die 6kV-Schienen BU und BV sowie BW und BX mit deren unterlagerten Schienen gespeist. Als Reserveeinspeisung oder Hauptnetzversorgung kann der Fremdnetzanschluss (110kV) mit dem Transformator BT21 genutzt werden und versorgt die Schienen BL und BM.

Weiterhin werden die Batterieanlagen zur Versorgung der batteriegepufferten Schienen und deren Verbraucher betrieben. Anpassungen der batteriegepufferten Schienen und der Versorgung der Verbraucher ggf. mit gleichwertigen Ersatzmaßnahmen sind von der Antragstellerin bei Bedarf vorgesehen.

Der Hauptnetzanschluss KKP 1 wird zurzeit im aufsichtlichen Verfahren „Optimierung Netzanschluss KKP 1“ /U 63/ an den Nachbetrieb angepasst. Die Eigenbedarfsversorgung über den Maschinentransformator AT01 wird durch einen 400/10kV-Transformator ersetzt und versorgt die separate 10kV-Schaltanlage BG. Von dort werden über einen 10/6/6kV-Kuppeltransformator die Schienen BC und BD versorgt.

Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens „Anpassung der Notstromversorgung KKP 1 an den Nachbetrieb“ /U 64/ erfolgt eine Anpassung der Notstromversorgung hinsichtlich der im Nachbetrieb und späteren Restbetrieb reduzierten Anzahl der mit Notstrom zu versorgenden Verbraucher. Dadurch ist die Leistung eines Block-Notstromdiesels für die gesamte Notstromversorgung der Anlage ausreichend. Nach Durchführung der Änderung startet im Notstromfall der Notstromdiesel EY02 automatisch über die Ersatzanregung. Zur besseren Auslastung des



Notstromdiesels EY02 werden die unterlagerten 0,4kV-Schienen der Redundanz 2 automatisch mit der Redundanz 1 gekuppelt. Der automatische Start des Notstromdiesels EY01 wird entfernt und steht mit Zuschaltung von Hand bereit.

Erläuterungsbericht 07 „Restbetrieb“

Die Antragstellerin beschreibt im Kapitel 4.3.1 des Erläuterungsberichts 07 „Restbetrieb“ /U 13/ das Teilgebiet der elektrischen Energieversorgung nach Abtransport der Brennelemente aus dem Brennelementlagerbecken (Kernbrennstofffreiheit).

Zu den Systemen, welche bei Inanspruchnahme der 1. SAG und bei Kernbrennstofffreiheit im Rahmen des Restbetriebs weiter betrieben werden, gehören der Hauptnetzanschluss (400kV) und die zwischengeschalteten Transformatoren zur Versorgung der 6kV-Schienen BC und BD. Von dort werden die 6kV-Schienen BU und BV sowie BW und BX mit deren unterlagerten Schienen gespeist.

Weiterhin werden die Batterieanlagen zur Versorgung der batteriegepufferten Schienen und deren Verbraucher betrieben. Anpassungen der batteriegepufferten Schienen und der Versorgung der Verbraucher ggf. mit gleichwertigen Ersatzmaßnahmen sind von der Antragstellerin bei Bedarf vorgesehen.

Die vorhandenen Notstromdieselaggregate dienen zur Ersatzstromversorgung.

Zusätzlich zu den bestehenden Stromversorgungen werden im Zuge des insgesamt geplanten Abbaus von Anlagenteilen von der Antragstellerin bedarfsgerecht Baustromversorgungen aufgebaut oder andere geeignete Ersatzmaßnahmen ergriffen, die zum Abbau von Anlagenteilen erforderlich sind. Nicht mehr benötigte Anlagenteile zur Stromversorgung werden ganz oder teilweise entsprechend dem Betriebsreglement (IHO) dauerhaft außer Betrieb genommen.

Die Blitzschutzanlage sowie die Fluchtwegbeleuchtung gehören zu den Systemen, die aus dem dauerhaften Nachbetrieb unverändert weiter betrieben werden.

Bewertungsmaßstäbe

Der Sachverständige legt der Bewertung die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe im Kapitel 2 dieses Gutachtens sowie das Regelwerk, insbesondere die Regel des KTA 3701 /R 23/ zu Grunde. Als Bewertungsmaßstab der Auslegung von Gebäuden gegen Blitzschutz wird die Regel des KTA 2206 /R 32/ herangezogen.

Bewertung

Die Notstromversorgung erfolgt über die Blocknotstromanlagen. Die Blocknotstromanlagen sind als zwei Redundanzen aufgebaut und bestehen aus einem unterbrechungsbehafteten und einem unterbrechungsfreien Versorgungsteil. Die USUS-Notstromanlage kann bei Bedarf auf die Blocknotstromanlage aufgeschaltet werden und dient als Kompensationsmaßnahme. Im aufsichtlichen Verfahren „Anpassung der Notstromversorgung KKP 1 an den Nachbetrieb“ /U 64/ wurden Änderungen an der Notstromversorgung beantragt, welche bereits in /U 60/ vom Sachverständigen berücksichtigt und in /U 66/ bewertet wurden.

Die Eigenbedarfsversorgung wird über einen Hauptnetzanschluss und einen Reservenetzanschluss sichergestellt. Im Zuge der Anpassung an den Nachbetrieb werden die Transformatoren des Hauptnetzanschlusses getauscht. Die Änderung wurde im aufsichtlichen Verfahren „Optimierung Netzanschluss KKP 1“ /U 63/ bereits vom Sachverständigen in /U 65/ bewertet.



Die energietechnischen Systeme werden entsprechend der geltenden Genehmigung weiter betrieben und sind auch nach Inanspruchnahme der 1. SAG geeignet, die Energieversorgung der Anlage zu gewährleisten.

Die im Restbetrieb zu betreibenden Systeme und deren Einstufungen sind in der jeweils gültigen Sicherheitsklassifizierung dargestellt, s. Kapitel 6.3 dieses Gutachtens.

Die im Zuge des Restbetriebs erforderlichen bedarfsgerechten Anpassungen bzw. dauerhaften Außerbetriebnahmen von Anlagen oder Anlagenteilen erfolgen auf Basis der sbR.

Eine Änderung der Einstufung der bisherigen Notstromdieselaggregate erfolgt im aufsichtlichen Verfahren unter der Berücksichtigung der jeweils gültigen Sicherheitsklassifizierung.

Die Fluchtwegebeleuchtung und die Blitzschutzanlage gehören als Teil der Infrastruktur weiterhin zu den zu betreibenden Restbetriebssystemen. Die Fluchtwegebeleuchtung stellt eine ausreichende Beleuchtung innerhalb der Anlage im Falle eines Stromausfalls sicher und die Blitzschutzanlage bietet Schutz gegen Blitzeinschläge. Änderungen in den Bereichen der Fluchtwegebeleuchtung und Blitzschutzanlage sind in den von der Antragstellerin eingereichten Unterlagen nicht enthalten. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage mit Auswirkung auf die Fluchtwegebeleuchtung oder Blitzschutzanlage wird weiterhin das aufsichtliche Verfahren angewandt. Änderungen erfolgen gemäß den Regelungen der Änderungsordnung (ÄO) /U 68/

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass bei Inanspruchnahme der 1. SAG die sicherheitstechnischen Anforderungen an die elektrische Energieversorgung erfüllt werden.

6.8 Leittechnik

Sachverhalt

Die Leittechnik stellt Einrichtungen und Hilfsmittel zur Verfügung, mit denen die betrieblichen Abläufe geführt, überwacht und automatische Maßnahmen eingeleitet werden. Einrichtungen zum Beobachten und Bedienen des Anlagenbetriebs sind vor allem in der Hauptwarte im BWS-Gebäude, der Nebenwarte im Reaktorgebäude, zum Teil auch auf dem USUS-Leitstand, der Warte im Dekontnebengebäude und in den örtlichen Leitständen untergebracht.

Für den Kraftwerksbetrieb stehen alle wesentlichen Betriebsparameter auf der Hauptwarte zur Verfügung. Die für den sicheren Anlagenbetrieb notwendigen Systeme können von der Hauptwarte aus bedient werden. Um eine zuverlässige Information des Personals in der zentralen Warte sicherzustellen, werden Informationen u. a. auf der Wartentafel, dem Wartepult und der Gefahrenmeldeanlage in der Warte besonders aufbereitet dargestellt.

Im Gegensatz zur Hauptwarte beinhalten die örtlichen Leitstände nur die Systeme, die direkt aus betrieblichen Gründen vor Ort gesteuert werden.

Bewertungsmaßstäbe

Der Sachverständige legt der Bewertung die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe aus Kapitel 2 dieses Gutachtens zugrunde. Für die gemäß dem Erläuterungsbericht 07 „Restbetrieb“ /U 13/ bzw. dem Erläuterungsbericht 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 21/ in Betrieb bleibenden Systeme legt der Sachverständige ferner zugehörige im erforderlichen Umfang betriebsbereite Leitstände als Voraussetzung für deren Betrieb zugrunde.



Bewertung

Gemäß dem Erläuterungsbericht 07 /U 13/ bzw. dem Erläuterungsbericht 16 /U 21/ bleiben die Leitstände zur Überwachung und Steuerung der für den Restbetrieb relevanten Systeme weiterhin im erforderlichen Umfang in Betrieb. In den Erläuterungsberichten sind die leittechnischen Einrichtungen zwar nicht vollständig aufgeführt. Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind aber unter der Berücksichtigung der jeweils gültigen Sicherheitsklassifizierung und der SbR die leittechnischen Voraussetzungen für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustands während des Restbetriebs im Rahmen des 1. Abbauschritts gegeben.

6.9 Kommunikationseinrichtungen

Sachverhalt

Die in Betrieb bleibenden und zu den Kommunikationseinrichtungen zählenden Systeme

- Ruf- und Warnanlagen MD/CYC
- Personenrufanlage CYD
- Telefonanlage
- Einrichtungen zur Direktalarmierung der Rettungsleitstelle Karlsruhe

sind im Kapitel 4.6 des Erläuterungsberichts 07 „Restbetrieb“ /U 13/ bzw. dem Erläuterungsbericht 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 21/ aufgeführt.

Die Kommunikationseinrichtungen dienen den betrieblichen internen Abläufen, dem Personen und Arbeitsschutz und den Objektsicherungsmaßnahmen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Sachverständige legt der Bewertung die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe aus Kapitel 2 dieses Gutachtens zugrunde. Bei im Rahmen des 1. Abbaumfangs erforderlichenfalls durchzuführenden Änderungen an den Kommunikationseinrichtungen ist die Regel KTA 3901 /R 24/ entsprechend den Empfehlungen des Leitfadens zur Stilllegung nach § 7 AtG /R 7/ anzuwenden.

Bewertung

Gemäß dem Erläuterungsbericht 07 /U 13/ bzw. dem Erläuterungsbericht 16 /U 21/ werden die vorhandenen Kommunikationseinrichtungen im erforderlichen Umfang weiterbetrieben, bedarfsgerecht angepasst und ggf. durch gleichwertige Lösungen ersetzt. Wenn sie nicht mehr erforderlich sind, werden sie ganz oder teilweise entsprechend dem Betriebsreglement dauerhaft außer Betrieb genommen.

In den Erläuterungsberichten sind die Kommunikationseinrichtungen zwar nicht vollständig aufgeführt. Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen stehen aber unter der Berücksichtigung der jeweils gültigen Sicherheitsklassifizierung und der SbR die vorhandenen Kommunikationseinrichtungen während des Restbetriebs zur Erfüllung ihrer Aufgaben weiterhin im erforderlichen Umfang zur Verfügung.

6.10 Brandschutz

Sachverhalt

Im Restbetrieb basiert der vorbeugende Brandschutz im KKP 1, ebenso wie im Nachbetrieb und im Leistungsbetrieb, auf einer Kombination aus bautechnischen, anlagentechnischen und betrieblichen Maßnahmen. Für den abwehrenden Brandschutz steht eine Werkfeuerwehr zur Verfügung. Diese ist ebenfalls für den abwehrenden Brandschutz im Block 2 zuständig.

Laut Aussage der Antragstellerin im EB 01 /U 8/ werden Veränderungen der brandschutztechnischen Situation gemäß der Änderungsordnung bzw. der Abbauordnung (mittels Abbaubeschreibung) erfolgen.

Die Antragstellerin gibt zudem an, bei der Planung und der Umsetzung der Abbaumaßnahmen die Belange des Brandschutzes zu berücksichtigen. Zudem sollen zur Reduzierung der Brandlasten brennbare Anlagenteile (soweit sinnvoll und technisch machbar) aus Räumen oder Raumbereichen vor Beginn der Abbaumaßnahmen entfernt werden.

Es sollen Abbaubeschreibungen-Brandschutz erstellt werden, die der Behörde zur Zustimmung vorgelegt werden. In diesen sollen Angaben gemacht werden zu:

- Brandschutzeinrichtungen, dem baulichen Brandschutz und weiteren Brandschutzmaßnahmen in den von der Abbaumaßnahme betroffenen Anlagenbereichen
- Einer Bewertung, ob die vorhandenen Brandschutzeinrichtungen, der bauliche Brandschutz und Brandschutzmaßnahmen aufgrund der vorgesehenen Abbaumaßnahmen geändert oder ergänzt werden müssen
- Festlegungen zu Art und Umfang der Änderungen oder Ergänzungen an Brandschutzeinrichtungen, des baulichen Brandschutzes und Brandschutzmaßnahmen
- Festlegungen, wann und in welchem Umfang in den betroffenen Gebäuden Brandschutzeinrichtungen aufgebaut werden können.

Zudem wird in der Abbaubeschreibung-Brandschutz eine Bewertung der Abbaumaßnahmen in Hinblick auf den Brandschutz sowie eine Beschreibung ggf. erforderlicher besonderer Maßnahmen hinsichtlich des Brandschutzes getroffen. Ebenso werden die erforderlichen Maßnahmen in den Arbeitsmappen genannt.

Die Brandschutzsysteme werden als wesentliche Anlagenteile des Restbetriebs im erforderlichen Umfang weiter betrieben.

In den EB 07 /U 13/ und 16 /U 21/ gibt die Antragstellerin an, dass die in Betrieb befindlichen Systeme für den Brandschutz im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens oder mittels Abbaubeschreibungen-Brandschutz den Anforderungen aus dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen angepasst werden sollen. Insbesondere können Teile dieser Systeme nach dem Entfernen von Brandlasten entfallen.

Im Sicherheitsbericht /U 5/ ist angegeben, dass die bestehenden Brandschutzsysteme entsprechend den Anforderungen aus dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen weiterbetrieben und ggf. angepasst werden sollen. Insbesondere sollen Teile dieser Systeme nach dem Entfernen von weiteren Brandlasten entfallen können.



Bewertungsmaßstäbe

Neben den in Kapitel 2 genannten allgemeinen Bewertungsmaßstäben legt der Sachverständige, soweit zutreffend und anwendbar, für die brandschutztechnische Bewertung die Grundsätze des Brandschutzes der Regel KTA 2101 /R 17/, der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) /R 55/ sowie der LBO /R 37/ und der IndBauRL /R 56/ zu Grunde.

Bewertung

Der Restbetrieb und insbesondere der darin enthaltene Abbau der Kraftwerksanlage stellen für die Anlage KKP 1 eine gegenüber der bisherigen Nachbetriebsphase veränderte und sich mit fortschreitendem Abbau stetig weiter verändernde Betriebsweise dar, die ihrerseits direkte Auswirkungen auf die Anforderungen an den Brandschutz und die damit verbundenden Maßnahmen des Personenschutzes haben kann.

Die Notwendigkeit zusätzlicher oder veränderter Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes kann sich aus den angewendeten Abbauverfahren und den dabei zum Einsatz kommenden Geräten und sonstigen Hilfsmitteln ergeben. Auswirkungen auf den Personenschutz können sowohl aus den zur Anwendung vorgesehenen Abbauverfahren als auch aus Anforderungen der ArbStättV /R 55/ resultieren, die dann auch für die Räume und Bereiche umzusetzen sind, in denen erst im Zuge des Abbaus Arbeitsplätze eingerichtet werden. Arbeitsplätze sind dabei nach /R 55/ Bereiche von Arbeitsstätten, in denen sich Beschäftigte bei der von ihnen auszuübenden Tätigkeit regelmäßig über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nicht nur kurzfristig aufhalten müssen.

Für den Restbetrieb besteht die Möglichkeit eines Brandes durch die in der Anlage vorhandenen Brandlasten und die in Betrieb verbleibenden Anlagen aus dem bisherigen Nachbetrieb. Diese Brandmöglichkeiten sind mit dem Brandschutzmaßnahmen des bisherigen Nachbetriebs beherrschbar.

Vergrößert wird die Brandmöglichkeit während des Restbetriebs unter Umständen durch die Maßnahmen und Verfahren des Abbaus, die jedoch erst in der Abbauplanung festgelegt werden. Daher kann die Notwendigkeit zusätzlicher Brandschutzmaßnahmen nicht an dieser Stelle beurteilt werden, sondern nur im Rahmen der Abbaubeschreibungen. Diese erfolgen nach den Vorgaben und Festlegungen des Betriebsreglements im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens per Änderungsanzeige bzw. mittels Abbaubeschreibungen-Brandschutz.

Die für den bisherigen Nachbetrieb erforderlichen Einrichtungen des Brandschutzes stehen auch im Restbetrieb für die relevanten Systeme zur Verfügung. Außerbetriebnahmen von Systemen erfolgen im Rahmen von Änderungsverfahren. Im Aufsichtsverfahren werden sie auf ihre brandschutztechnische Vertretbarkeit und auf ihre Rückwirkungsfreiheit auf die in Betrieb verbleibenden Systeme überprüft.

Die Einhaltung der Anforderungen an Flucht- und Rettungswege gemäß ArbStättV /R 55/, LBO /R 37/ sowie IndBauRL /R 56/ ist zu beachten. Dies kann erforderlich werden, wenn Lagerflächen ausgewiesen werden oder Umnutzungen von Bereichen eine Anpassung erfordern. Der Sachverständige wird die Einhaltung der Anforderungen an die Flucht- und Rettungswege im Rahmen der Prüfung von Änderungsvorhaben im aufsichtlichen Verfahren bewerten, er hält es aber für erforderlich, dass diese in regelmäßigen Begehungen überprüft werden. Auch die brandschutztechnische Situation wird im Rahmen der Änderungsverfahren geprüft. Eine Überprüfung der Brandlasten im Hinblick auf Brandlastminimierung bzw. eine ausreichende Überwachung der Brandlasten hält der Sachverständige im Rahmen von regelmäßigen Begehungen ebenfalls für sinnvoll und verweist hierfür auf die Festlegungen im BHB Kap. N 2.2 und den Hinweis /H 5-1/ (siehe Kapitel 5 dieses Gutachtens).



Aus Sicht des Sachverständigen sind die von der Antragstellerin genannten Vorgaben plausibel und geeignet. Die Außerbetriebnahme bzw. die Anpassung von brandschutztechnischen Einrichtungen sind gemäß Betriebsreglement im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens per Änderungsanzeige bzw. mittels Abbaubeschreibungen-Brandschutz anzuzeigen.

Dabei kann der Entfall von brandschutztechnischen Systemen, wie bspw. Brandmelder, Löschanlagen oder von Komponenten zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten, wie Schottungen, Wände oder Türen, nach Entfernen der Brandlast nur vorgenommen werden, wenn dieser den Anforderungen an die zukünftige Nutzung der Räume oder Gebäudeteile entspricht.

6.11 Bautechnik

Sachverhalt

Die Antragstellerin nennt in dem Erläuterungsbericht 07 /U 13/ die wesentlichen Systeme des Restbetriebs und ordnet sie den Gebäuden bzw. Gebäudeteilen, in denen sie sich befinden, zu. Angaben zur sicherheitstechnischen Einstufung der baulichen Anlagen sind in den Erläuterungsberichten nicht enthalten.

Eine Neubewertung der sicherheitstechnischen Klassifizierung der Systeme, Komponenten und baulichen Anlagen wurde in der Nachbetriebsphase durchgeführt /U 58/ bis /U 61/.

Die Antragstellerin gibt an zahlreichen Stellen an, dass alle Systeme und dementsprechend die Bauwerke, in denen sie sich befinden, im erforderlichen Umfang weiterbetrieben bzw. bedarfsgerecht angepasst oder ggf. durch gleichwertige Lösungen ersetzt werden und - wenn sie nicht mehr erforderlich sind - dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Änderungen und Anpassungen des Restbetriebes erfolgen entsprechend den schriftlichen betrieblichen Regelungen.

Gemäß den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ werden vorhandene Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt und dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst. Ebenso können sie neu geschaffen werden.

Die Antragstellerin bestätigt in /U 96/, dass sie jeweils vor Abbaubeginn auf Gebäudeebenen, in denen sich Anlagen mit sicherheitstechnischer Einstufung befinden, Belastungspläne für die entsprechende Ebene im aufsichtlichen Verfahren vorlegen wird. Die Bestätigung der Gültigkeit der vorgelegten Pläne ist Voraussetzung für den Abbaubeginn in den jeweiligen Gebäudeebenen. Für neue Lagerflächen wird der entsprechende statische Nachweis erbracht.

Bewertungsmaßstäbe

Analog zu den Bewertungsmaßstäben für die sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten gilt auch für die baulichen Anlagen, dass zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG die Anlage KKP 1 formal von der Nachbetriebsphase in den Restbetrieb über geht. Die Antragstellerin hat für diesen Zeitpunkt keine technischen Änderungen vorgesehen. Daraus ergibt sich als Grundlage für die Bewertung der für den Restbetrieb zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG notwendigen baulichen Anlagen und Systeme der mit /U 59/ und /U 60/ bewertete Arbeitsbericht /U 58/ zur Nachbetriebsphase – Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme.

Grundlage der sicherheitstechnischen Einstufung der baulichen Anlagen ist analog zu den Systemen und Komponenten die Erfüllung der Schutzziele unter Beachtung der im jeweiligen Anlagenzustand zu betrachtenden Ereignisse. Als Bewertungsmaßstäbe werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die Leitlinien zur Stilllegung /R 8/ herangezogen.



Bewertung

Es ist sachlich richtig, nur die wesentlichen Systeme zu listen, die im Rahmen der Nachbetriebsphase eine Verfügbarkeitsanforderung entsprechend den schriftlich betrieblichen Regelungen haben und ihnen dementsprechend die Bauwerke, in denen sie sich befinden, zuzuordnen. Da diese baulichen Anlagen entsprechend der geltenden und auch nach Inanspruchnahme der 1. SAG weiter geltenden Genehmigung betrieben werden, kann auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet werden.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind unter der Berücksichtigung der jeweils gültigen Sicherheitsklassifizierung und der sbR die bautechnischen Voraussetzungen für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustands während des Restbetriebs gegeben.

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass vorhandene Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt und dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst und neue Transportwege geschaffen werden. Die Einhaltung der zulässigen Boden-/ Deckenbelastungen liegt in der Eigenverantwortung der Antragstellerin. Als Grundlage dafür ist jedoch eine gesicherte Datenbasis in Form von aktuellen, geprüften Belastungsplänen für die betroffenen Ebenen erforderlich.

Im Hinblick auf zu erwartende Transport- und Lagervorgänge, insbesondere im Zusammenhang mit großen Einzelkomponenten beabsichtigt die Antragstellerin, jeweils vor Abbaubeginn auf Gebäudeebenen in Gebäuden, in denen sich Anlagen mit sicherheitstechnischer Einstufung befinden, Belastungspläne für die entsprechende Ebene im aufsichtlichen Verfahren vorzulegen. Da die Bestätigung der Gültigkeit der vorgelegten Pläne Voraussetzung für den Abbaubeginn in der jeweiligen Gebäudeebene ist, ist zum Anwendungszeitpunkt eine gesicherte Datenbasis gewährleistet.

Der Sachverständige geht davon aus, dass die in den Belastungsplänen für die einzelnen Gebäude und Flächen ausgewiesenen zulässigen Belastungen auch im Rahmen der Arbeiten zur 1. SAG durch die Antragstellerin in Eigenverantwortung eingehalten werden.

6.12 Zusammenfassende Bewertung

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Schutzziele und die sich daraus ergebenden übergeordneten Aufgaben des Restbetriebs in den Antragsunterlagen sachgerecht dargestellt sind. Die vorhandenen Systeme sind auch für den Restbetrieb geeignet.

Im Rahmen des Rückbaus sind Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen aller Restbetriebssysteme (Verfahrenstechnik, Lüftung, Hebezeuge, Energieversorgung, Leitechnik, Brandschutz und Bautechnik) vorgesehen. Diese Maßnahmen werden entsprechend dem Rückbaufortschritt im Rahmen der schriftlichen betrieblichen Regelungen beantragt und umgesetzt. Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig. Im Rahmen der Bewertung der Änderungsmaßnahmen achtet der Sachverständige auf die Einhaltung der Schutzziele, die Erfüllung der jeweiligen Aufgaben und die Rückwirkungsfreiheit auf weiter zu betreibende Systeme.

Eine sicherheitstechnische Einstufung der verfahrenstechnischen Systeme in den Erläuterungsberichten 07 /U 13/ und 16 /U 21/ ist aufgrund des dynamischen Abbauprozesses nicht zweckmäßig. Die sicherheitstechnische Einstufung sowie ihre dem Abbauprozess angepasste Aktualisierung ist durch die in den sbR verankerte Sicherheitsklassifizierung festgeschrieben.



Der Rückbau der Anlage ist durch den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen gekennzeichnet. Gemäß Strahlenschutzverordnung /R 2/ ist jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Die Lüftungstechnischen Anlagen sind geeignet die Schutzziele einzuhalten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. Veränderungen an den Lüftungstechnischen Anlagen werden im Rahmen der schriftlichen Betrieblichen Regelungen beantragt und mit der entsprechenden Beteiligung von Behörde und Sachverständigen durchgeführt.

Die sicherheitstechnische Einstufung mobiler Filteranlagen/Absaugungen wird im aufsichtlichen Verfahren mit der entsprechenden Beteiligung von Behörde und Sachverständigen durchgeführt.

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass aus dem Leistungsbetrieb und der Nachbetriebsphase vorhandene Hebezeuge und Lastanschlagmittel, insbesondere jene, die erhöhte Anforderungen der Regeln des KTA 3902 /R 19/, 3903 /R 20/ und 3905 /R 21/ erfüllen müssen, im Restbetrieb weiterhin vorgehalten werden. Zur Vermeidung bzw. Beherrschung von Lastabstürze/Kollisionen verweist der Sachverständige auf Kapitel 11 dieses Gutachtens.

Der Sachverständige prüft die Einhaltung der Flucht- und Rettungswege im Rahmen der aufsichtlichen Verfahren, auch die brandschutztechnische Situation wird im Rahmen der Änderungsverfahren geprüft. Zur Überprüfung hält der Sachverständige regelmäßige Begehungen für sinnvoll und verweist hierzu auf den Hinweis /H 5-1/ (siehe Kapitel 5 dieses Gutachtens).

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass vorhandene Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt und dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst und neue Transportwege geschaffen werden. Die Einhaltung der zulässigen Boden-/ Deckenbelastungen liegt in der Eigenverantwortung der Antragstellerin. Als Grundlage dafür ist jedoch eine gesicherte Datenbasis in Form von aktuellen, geprüften Belastungsplänen für die betroffenen Ebenen erforderlich. Da die Bestätigung der Gültigkeit der vorgelegten Pläne Voraussetzung für den Abbaubeginn in der jeweiligen Gebäudeebene ist, ist zum Anwendungszeitpunkt eine gesicherte Datenbasis gewährleistet.

7 Änderungen der Anlage KKP 1

7.1 Nutzungsänderungen

Sachverhalt

Für die Durchführung der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG sind Änderungen der Anlage KKP 1 erforderlich. Hierbei handelt es sich insbesondere um Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und Flächen außerhalb von Gebäuden sowie um bauliche Maßnahmen an Gebäuden. Wesentliche Änderungen im Sinne des AtG /R 1/ und nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 37/ genehmigungspflichtige Maßnahmen sollen mit den jeweiligen Anträgen nach § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ beantragt werden.

Zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen sind Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Die vorgesehenen Nutzungsänderungen sind im Erläuterungsbericht 12 /U 18/ beschrieben. Bei den Nutzungsänderungen handelt es sich um die Errichtung und den Betrieb

- von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen
- von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen.

Nutzungsänderungen die sich durch die Errichtung von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ergeben

Laut Erläuterungsbericht 12 /U 18/ Kapitel 2 werden Nutzungsänderungen, die sich durch die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ergeben, gemäß Abbauordnung (ABO) /U 30/ im aufsichtlichen Verfahren behandelt. Entstehen durch die Nutzungsänderung andere oder weitergehende Anforderungen als durch die bisherige Nutzung erforderlich, werden zusätzliche Unterlagen gemäß dem Verfahren nach § 49 LBO BW /R 37/ der Aufsichtsbehörde vorgelegt. Diese Unterlagen umfassen insbesondere evtl. notwendige bautechnische Nachweisführungen.

Nutzungsänderungen von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden

Gemäß Erläuterungsbericht 12 /U 18/ Kapitel 2 werden Flächen zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen innerhalb und außerhalb von Gebäuden in der Nachbetriebsphase oder nach Inanspruchnahme der 1. SAG gemäß den Regelungen der Änderungsordnung (ÄO) /U 68/ hergerichtet. Sollte die damit verbundene Nutzungsänderung zu anderen oder weitergehenden Anforderungen als die bisherige Nutzung führen, so werden zusätzliche Unterlagen entsprechend dem Verfahren nach § 49 LBO BW /R 37/ der Aufsichtsbehörde vorgelegt. Diese Unterlagen umfassen insbesondere evtl. notwendige bautechnische Nachweisführungen.

Nutzungsänderungen sind innerhalb folgender Gebäude vorgesehen:

- Reaktorgebäude ZA: Lagerung von radioaktiven Stoffen und zusätzliche Hilfseinrichtungen (z.B. Hebezeuge)
- Maschinenhaus ZF: Lagerung von radioaktiven Stoffen und zusätzliche Hilfseinrichtungen (z.B. Hebezeuge)



- Schnellabschaltungssystem- (SAS)-Gebäude ZW: Lagerung radioaktiver Stoffe und zusätzliche Hilfseinrichtungen
- Lager- und Werkstattgebäude ZL: Lagerung radioaktiver Stoffe
- Unabhängiger Sabotage- und Störfallschutz (USUS)-Gebäude: Lagerung radioaktiver Stoffe und Hilfseinrichtungen
- Dieselgebäude ZK: Im Dieselgebäude sind für die Lagerung Flächen vorhanden (z.B. Raum ZK01.01). Sofern die im Dieselgebäude vorhandenen Anlagenteile nicht mehr benötigt werden, können diese abgebaut werden, um Lagerflächen zu schaffen.
- Kühlwasserpumpenhaus ZM10: Lagerung von radioaktiven Stoffen.
- Kühlturmpumpenhaus ZT: Lagerung von radioaktiven Stoffen.

Die Planung der Antragstellerin sieht vor, dass die derzeit vorhandenen Lager- und Bearbeitungs-/Behandlungsflächen in Gebäuden für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin genutzt werden. Die durch den Abbau von Anlagenteilen freiwerdenden Flächen sollen unter Berücksichtigung der zulässigen Flächenlasten zur Lagerung, Behandlung und Bearbeitung genutzt werden. Die Nutzung der Räume soll auf den Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen erweitert werden.

Für die Lagerung von nicht radioaktiven Stoffen, radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen außerhalb von Gebäuden sind die Lagerflächen F1 bis F6 vorgesehen (siehe Abbildung 7-1). Die Lagerflächen werden wie folgt genutzt:

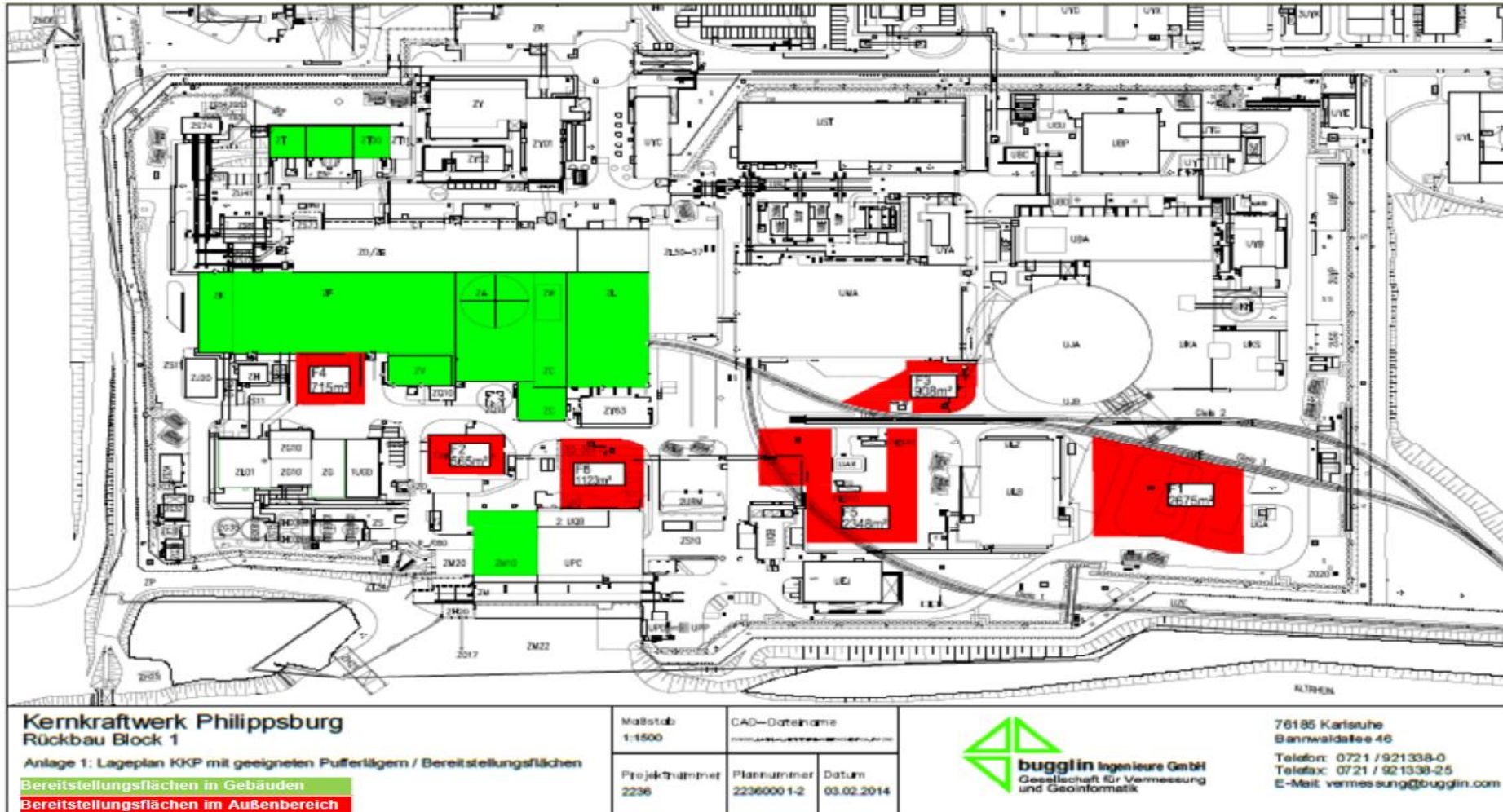
- F1 (2.700 m²): radioaktive Reststoffe in ISO-Containern oder als Einzelkomponenten, radioaktive Abfälle in 20'-Container oder Abfallcontainer, freigemessene oder freigegebene radioaktive Reststoffe in Behältnissen
- F2 (570 m²): wie F1
- F3 (910 m²): wie F1
- F4 (720 m²): für die Freigabe vorgesehene radioaktive Reststoffe (in Behältern) vor und nach der Entscheidungsmessung zur Freigabe, konventionelle Reststoffe und Abfälle. Die Fläche soll bei Bedarf überdacht werden
- F5 (2350 m²): wie F1
- F6 (1120 m²): wie F1.

Die Errichtung der zuvor genannten Flächen soll - gemäß Erläuterungsbericht 12 /U 18/, Kapitel 4.3 - in der Nachbetriebsphase im aufsichtlichen Verfahren gemäß Änderungsordnung (ÄO) /U 68/ erfolgen.

Zusätzlich zu den Lagerflächen F1 bis F6 sollen bei Bedarf weitere Flächen außerhalb von Gebäuden errichtet werden. Laut Antragstellerin soll die Errichtung dieser zusätzlichen Flächen nach der Inanspruchnahme der 1. SAG im aufsichtlichen Verfahren gemäß ÄO /U 68/ erfolgen.



Abbildung 7-1: Lagerflächen KKP. Entnommen aus Erläuterungsbericht 10 /U 16/.



Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kern-technischer Anlagen /R 8/ herangezogen.

Es ist zu prüfen, ob bei den geplanten Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt ist.

Radiologische Aspekte, die bei der Lagerung von radioaktiven Stoffen auf Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden relevant sind, werden in Kapitel 9 „Strahlenschutz“ und Kapitel 10 „Entsorgung“ dieses Gutachtens bewertet.

Zu unterstellende Störfälle bezüglich der Lagerflächen werden in der Sicherheitsbetrachtung in Kapitel 11 dieses Gutachtens bewertet.

Bewertung

Nutzungsänderungen die sich durch die Errichtung von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ergeben

Nutzungsänderungen die sich durch die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ergeben, werden gemäß Abbauordnung (ABO) /U 30/ im aufsichtlichen Verfahren behandelt. Gemäß der vorgelegten ABO /U 30/ wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit bei der Planung durchgeführt. Durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen kann die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden.

Nutzungsänderungen von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden

Die Nutzung von vorhandenen Lager- und Bearbeitungs-/Behandlungsflächen in Gebäuden im Rahmen der Abbaumaßnahmen ist zielführend.

Die Nutzungsänderung der freiwerdenden Flächen in Gebäuden zur Lagerung, Behandlung und Bearbeitung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen erfolgt gemäß den Regelungen der Änderungsordnung (ÄO) /U 68/. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch gewährleistet. Durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen kann die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden.

Gemäß Erläuterungsbericht 12 /U 18/ Kapitel 4.3 sollen die Flächen F1 - F6 zur Lagerung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen außerhalb von Gebäuden in der Nachbetriebsphase im aufsichtlichen Verfahren gemäß ÄO /U 68/ errichtet werden. Nach Inanspruchnahme der 1. SAG können zusätzliche Flächen zur Lagerung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen außerhalb von Gebäuden errichtet werden. Die Errichtung dieser zusätzlichen Flächen erfolgt ebenso im aufsichtlichen Verfahren gemäß ÄO /U 68/. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch in beiden Fällen gewährleistet.

Durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen kann die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden.

7.2 Bauliche Maßnahmen

Sachverhalt

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen sind auch bauliche Maßnahmen vorgesehen. Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ nennt die Antragstellerin hier folgende baulichen Maßnahmen:

- Öffnen von verschlossenen Montageöffnungen
- Entfernen von nichttragenden Gebäudestrukturen (z. B. Herstellen von Durchbrüchen, Abbau von Wänden, Schwellen)
- Entfernen von Oberflächen an Gebäudestrukturen
- Entfernen nicht mehr benötigter baulicher Anlagenteile (z. B. Pumpenfundamente, Abschirmwände)
- Entfernen von Türzargen, Dübelplatten, Ausbau/Ersatz von Objektsicherungstüren/Brand-schutztüren, Entfernen von Rohrdurchführungen, Kabelkanälen/Rohrkanälen, Brandschottungen
- Herstellen von neuen Transport- und Fluchtwegen
- Montage von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen
- Verschließen von Öffnungen in Wänden, die z. B. durch den Abbau von Rohrleitungen entstehen
- Sichern von Öffnungen in Decken, die z. B. durch den Abbau von Anlagenteilen entstehen, um ggf. entstandene Gefahrstellen abzusichern.

Die Planung der Abbaumaßnahmen erfolgt gemäß der Abbauordnung (ABO) /U 30/, die Durchführung gemäß der Instandhaltungsordnung (IHO) /U 37/.

Die Unterlagen zur Ausführungsplanung werden im aufsichtlichen Verfahren entsprechend der ABO /U 30/ vorgelegt (z.B. Abbaubeschreibung).

Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kern-technischer Anlagen /R 8/ herangezogen.

Es ist zu prüfen, ob die erforderlichen baulichen Maßnahmen, die sich durch den Abbauumfang ergeben, genannt sind. Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten baulichen Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden.

Bewertung

Die von der Antragstellerin genannten baulichen Maßnahmen sind plausibel und nachvollziehbar. Die wesentlichen baulichen Maßnahmen wurden genannt.

Gemäß den vorgelegten Betriebsordnungen wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit sowohl bei der Planung (ABO) /U 30/ als auch bei der Durchführung (IHO) /U 37/ der Abbaumaßnahmen durchgeführt. Mit den vorhandenen Regelungen innerhalb der ABO /U 30/ und IHO /U 37/ ist sichergestellt, dass durch die baulichen Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden.



7.3 Zusammenfassende Bewertung

Bei den geplanten Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden kann durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden.

Die von der Antragstellerin genannten baulichen Maßnahmen sind plausibel und nachvollziehbar. Die wesentlichen baulichen Maßnahmen wurden genannt. Mit den vorhandenen Regelungen innerhalb der ABO /U 30/ und IHO /U 37/ ist sichergestellt, dass durch die baulichen Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden.

8 Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG - Detailbewertung

Vorbemerkung

In Kapitel 5 dieses Gutachtens erfolgt die übergeordnete Bewertung des Stilllegungs- und Abbaubaukonzepts der Anlage KKP 1. Im folgenden Kapitel 8 werden die einzelnen Abbauschritte, die im Rahmen der 1. SAG vorgesehen sind im Detail bewertet. Der Terminus „Abbauschritt“ wird hierbei im weiteren Sinne aufgefasst, d.h. es werden alle Schritte des Abbauprozesses (Übergang vom Nachbetrieb zum Restbetrieb, Planung, Herstellen der Voraussetzungen, Infrastruktur, bauliche Maßnahmen, Strukturierung des Rückbauprojekts sowie die eigentlichen verfahrenstechnischen Abbauschritte) betrachtet.

8.1 Stilllegung

Gemäß Antragstellerin bezeichnet die Stilllegung KKP 1 die endgültige und dauerhafte Betriebs-einstellung des Kernkraftwerks Philippsburg, Block 1 (KKP 1). Die Stilllegung bedarf einer Stilllegungsgenehmigung gemäß § 7 Absatz 3 AtG /R 1/. Im folgenden Abschnitt wird das Verfahren zum Übergang vom Nachbetrieb zum Restbetrieb sowie die Angaben zu vorbereitenden Maßnahmen während der Nachbetriebsphase zusammenfassend dargestellt und bewertet.

Sachverhalt

Mit Inkrafttreten der 13. Novellierung des AtG am 06.08.2011 ist die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der Anlage KKP 1 erloschen. Die Anlage KKP 1 befindet sich seither in der Nachbetriebsphase, die bis zur Erteilung und Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ andauert. In der Nachbetriebsphase ist gemäß Antragsunterlagen u.a. vorgesehen, die aus dem Leistungsbetrieb vorhandenen Betriebsabfälle zu entsorgen und nicht mehr benötigte Betriebsmedien zu entfernen sowie Systeme entsprechend den Anforderungen des Nachbetriebs entsprechend dem Betriebsreglement anzupassen.

In der Nachbetriebsphase wurde eine Systemdekontamination, die den RDB mit RDB-Einbauten, das Reaktorwasserreinigungssystem und Teile des Wasser-Dampf-Kreislaufs und des Nachkühlsystems umfasste, durchgeführt /U 8/. Es ist vorgesehen, die Filterharze aus der Systemdekontamination in der Nachbetriebsphase im Rahmen der Konditionierung unter Hochdruck zu verpressen, in Abfallbehälter (z.B. MOSAIK) zu verpacken und bis zur Abgabe an ein Bundesendlager in der Anlage KKP (z.B. in den Transportbereitstellungshallen) oder im geplanten SALP zu lagern.

Ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG befindet sich die Anlage KKP 1 im Restbetrieb. Der Restbetrieb erfolgt auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen (Nachbetrieb und geltende Auflagen), soweit sie nicht durch die beantragte Genehmigung in Teilen ersetzt oder geändert werden oder Regelungsgegenstände enthalten, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind.

Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung wird der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen.

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Nachbetrieb zum Restbetrieb ist gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ auf Zulässigkeit zu prüfen.



Gemäß ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist zu prüfen, ob vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars, z.B. durch Systemdekontamination und Entsorgung von Betriebsabfällen durchgeführt worden sind.

Bewertung

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist es zulässig, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) durch die Stilllegungsgenehmigung in Teilen ersetzt oder geändert wird. Die nicht geänderten Bedingungen und Regelungen der bestehenden Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) bleiben in Kraft. Gemäß Stilllegungsleitfaden sind die fortbestehenden Bedingungen und Regelungen in der Stilllegungsgenehmigung zu spezifizieren.

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Nachbetrieb (bestehende Betriebsgenehmigung) zum Restbetrieb (Stilllegungsgenehmigung) ist zulässig.

Eine Systemdekontamination wurde in der Nachbetriebsphase durchgeführt. Es ist vorgesehen, die daraus entstandenen radioaktiven Abfälle in der Nachbetriebsphase zu konditionieren, zu verpacken und in der Anlage KKP oder im geplanten SAL-P zwischen zu lagern. Ausreichend vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars wurden somit durchgeführt.

8.2 Abbau von Systemen und Anlagenteilen

Im folgenden Abschnitt werden die Angaben der Antragstellerin bzgl. des Abbaus von Systemen und Anlagenteilen im Rahmen der 1. SAG zusammengefasst. Die Zusammenfassung orientiert sich hierbei an der übergeordneten Abbaufolge wie sie im Erläuterungsbericht 01 /U 8/ dargestellt ist. Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Abbauschritten wurden aus den Erläuterungsberichten 02 /U 9/, 03 /U 10/, 04 /U 11/, 05 /U 12/ und 15 /U 20/ entnommen.

Zur Bewertung werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen. Im Einzelnen ist zu prüfen, ob

- der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben
- der Abbau in sinnvollen Teilschritten mit geeigneten Abbauverfahren unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme erfolgt
- im Betriebsreglement die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Stillsetzungs- und Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist
- die Abbautechniken, Zerlegeverfahren und Dekontaminationsverfahren benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt wurden
- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten in der Detailplanung festgelegt und ggf. aufsichtlich begleitet wird
- bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ und „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ eingehalten werden können.



8.2.1 Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen

Sachverhalt

Die Planung der Abbaumaßnahmen der Anlage KKP 1 erfolgt gemäß Abbauordnung (ABO) /U 30/, die Durchführung gemäß Instandhaltungsordnung (IHO) /U 37/. Im Rahmen der Abbauplanung werden Unterlagen erstellt, die die jeweils erforderlichen Informationen zur abbaubegleitenden Kontrolle durch die zuständige Aufsichtsbehörde enthalten. Die Unterlagen zur Abbauplanung untergliedern sich in Abbaubeschreibungen als obere Gliederungsebene und in eine untere Gliederungsebene der Arbeitsmappen. Die Abbaubeschreibungen werden der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt.

Nach Prüfung und Erfüllung der erforderlichen Voraussetzungen gemäß ABO /U 30/ (speziell Rückwirkungsfreiheit) können nicht mehr benötigte verfahrens-, elektro-, und leitentechnische Anlagenteile unmittelbar nach Inanspruchnahme der 1. SAG abgebaut werden. Während des Restbetriebs können weitere nicht mehr benötigte Systeme dauerhaft außer Betrieb genommen werden und können bei Erfüllung der erforderlichen Voraussetzungen der ABO /U 30/ ebenfalls abgebaut werden.

Für den Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 sind bestehende und neue Einrichtungen vorgesehen. Die für den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Einrichtungen werden hinsichtlich sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung gemäß der Antragsunterlage „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 38/ klassifiziert. Die aus der Klassifizierung resultierenden Anforderungen an die jeweiligen Einrichtungen sind in der Antragsunterlage „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 39/ und „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau des RDB und der RDB-Einbauten“ /U 40/ beschrieben.

In Abhängigkeit von der Einstufung der Einrichtung wird im aufsichtlichen Verfahren geprüft, ob die betreffenden Einrichtungen den gestellten Anforderungen genügen. In Abhängigkeit der Einstufung der Einrichtungen kann ein Prüfumfang folgende Umfänge umfassen:

- die Vorprüfung
- die Bau- und Werkstoffprüfung
- die Funktions- und Abnahmeprüfung
- die Inbetriebsetzung
- sonstige Prüfungen.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob im Betriebsreglement, auch aus verfahrenstechnischer Sicht, die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist.

Bewertung

Die Planung und die Durchführung der Abbaumaßnahmen der Anlage KKP 1 erfolgen gemäß ABO /U 30/ und IHO /U 37/. In beiden Betriebsordnungen werden Strahlenschutzaspekte und die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen, unter Einbindung der Behörde im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens, geprüft.

Die Neueinrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen werden entsprechend /U 38/ sicherheitstechnisch klassifiziert und die Anforderungen gemäß /U 39/ und /U 40/ festgelegt. Eine detaillierte Bewertung hierzu findet sich in Kapitel 5.3 dieses Gutachtens.



In Abhängigkeit von der Einstufung der Einrichtung wird im aufsichtlichen Verfahren geprüft, ob die Einrichtungen den Anforderungen genügen.

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass - aus verfahrenstechnischer Sicht - die Planung und Durchführung der dauerhaft außer Betriebnahmen und Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang im Betriebsreglement geregelt sind.

Eine detaillierte Bewertung des Betriebsreglements bezüglich der Betriebsorganisation und des Sicherheitsmanagements erfolgt in Kapitel 12 „Organisation und Betriebsreglement“ dieses Gutachtens.

8.2.2 Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ werden die Abbaumaßnahmen unter Berücksichtigung der Strahlenschutzkriterien der IWRS II /R 10/ in Demontagekategorien (DK) eingeteilt:

DK A: - Ortsdosisleistung $\geq 5 \mu\text{Sv/h}$ und
- Kollektivdosis $\geq 25 \text{ mSv}$ oder Individualdosis $\geq 6 \text{ mSv}$
oder
- es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor.

DK B: - Ortsdosisleistung $\geq 5 \mu\text{Sv/h}$,
- Kollektivdosis $< 25 \text{ mSv}$ und Individualdosis $< 6 \text{ mSv}$
und
- keine ungünstigen radiologischen Bedingungen liegen vor.

DK C: - Ortsdosisleistung $< 5 \mu\text{Sv/h}$
und
- keine ungünstigen radiologischen Bedingungen liegen vor.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 01 /U 8/ müssen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die nicht mehr benötigten und zum Abbau vorgesehenen maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnischen Anlagenteile werden vor Durchführung der Abbaumaßnahmen dauerhaft außer Betrieb genommen (Dauerhafte Außerbetriebnahmen DABN, geregelt innerhalb der IHO /U 37/).
- Die jeweils zum Umfang der Abbaumaßnahmen zugehörigen Abbaubeschreibungen müssen vor Beginn der Abbaumaßnahmen von der Aufsichtsbehörde freigegeben sein.
- Bei Tätigkeiten, die der Demontagekategorie A zugeordnet sind, müssen die Planungsunterlagen des zugehörigen speziellen Strahlenschutzverfahrens gemäß IWRS II /R 10/ vorliegen.
- Eine Abbaubereich-Freigabe gemäß ABO /U 30/ muss für den jeweils vorgesehenen Abbaubereich in einem Abbaubereich vorliegen.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob im Betriebsreglement die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Stillsetzungs- und Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist.



Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin zu den Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen wurden vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass - aus verfahrenstechnischer Sicht - durch die in den betrieblichen Regelungen verankerten Voraussetzungen (DABN, freigegebene Abbaubeschreibungen, evtl. Vorlage IWRS II Unterlagen und Abbaubereich-Freigabe) ein geordneter, sicherer und rückwirkungsfreier Abbau von Anlagenteilen durchgeführt werden kann.

8.2.3 Infrastruktur für den Abbau von Anlagenteilen

Sachverhalt

Für den Transport stehen die bestehenden betrieblichen Transportwege und Hilfsmittel (z.B. Hebezeuge und Gabelstapler) zur Verfügung. Zusätzliche Transportwege können durch das Entfernen von Setzsteinen/Setzsteinwänden und durch die Schaffung neuer Öffnungen, den Ausbau von Türen und die Beseitigung sonstiger Störkanten (Fundamente, Absätze, Halterungen etc.) geschaffen werden.

Innerhalb des Reaktorgebäudes werden die demontierten Anlagenteile, soweit erforderlich, vor Ort mit den geplanten Zerletechniken, vorzerlegt und entsprechend den Anforderungen verpackt. Bei Bedarf werden hierfür Flächen innerhalb der Gebäudeebene frei geräumt und eingerichtet. Folgende Zerlege- und Verpackungsbereiche sind innerhalb des Reaktorgebäudes geplant:

- Trockenzerlegebereich Periphere Teile
 - Trockenzerlegebereich RDB-Isolierung
 - Trockenzerlegebereich +39,4 m-Ebene
 - Trockenzerlegebereich Reaktordruckbehälterunterteil
 - Trockenzerlegebereich Standzarge und Lochplatte
 - Nasszerlegebereich Flutraum
 - Nasszerlegebereich Kernmantel
 - Zerlegebereich BE-Lagerbecken (Nass- und Trockenzerlegung).
-
- Verpackungsbereiche auf der +39,4 m Ebene
 - Verpackungsbereiche auf der ± 0 m-Ebene
 - Verpackungsbereich im Flutraum
 - Verpackungsbereich im BE-Lagerbecken.

Innerhalb des Reaktorgebäudes erfolgen Wartung und Dekontamination der eingesetzten Einrichtungen in hierfür vorgesehenen Wartungs- und Dekontaminationsbereichen. Diese können auch in Verpackungsbereichen eingerichtet werden. Folgende Wartungs- und Dekontaminationsbereiche sind vorgesehen:

- Wartungs- und Dekontaminationsbereiche auf der +39,4 m Ebene
- ggf. Wartungs- und Dekontaminationsbereiche im BE-Lagerbecken
- Wartungs- und Dekontaminationsbereiche im Flutraum.

Die beim Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude (ZA) anfallenden Komponenten und anfallenden Reststoffbehältnisse werden zu den Übergabestellen transportiert und an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben. Die geplanten Übergabestellen sind:

- in der Gleisdurchfahrt auf der $\pm 0,00$ m-Ebene im Gebäude ZC (ZC01.02)



- in der Gleisdurchfahrt auf der $\pm 0,00$ m-Ebene im Gebäude ZF (Schleuse 76, ZF02.08).

Für den Transport zu den Übergabestellen stehen folgende Haupttransportwege zur Verfügung:

- Große Montageöffnung (durchgehend von der +39,4 m- Ebene bis $\pm 0,0$ m)
- Kleine Montageöffnung (durchgehend von +39,4m bis -6,0 m)
- Großer Personen- und Lastenaufzug (ZA01.02)
- Kleiner Personen- und Lastenaufzug (ZA01.01).

Neben den genannten Übergabestellen können weitere, demontageortnahe Übergabestellen eingerichtet werden.

Für das Maschinenhaus ist auf der Ebene 02 ($\pm 0,0$ m) eine Übergabestelle an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit geplant. Neben der genannten Übergabestelle sollen für das Maschinenhaus ggf. weitere, demontageortnahe Übergabestellen eingerichtet werden.

Der Abbau von Anlagenteilen soll möglichst kontinuierlich durchgeführt werden. Hierzu sollen die Abbautätigkeiten von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe entkoppelt werden. Dazu werden, sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden der Anlage KKP 1, geeignete Flächen zur Lagerung, Bearbeitung und zur Behandlung von radioaktiven Stoffen eingerichtet. Die derzeit vorhandenen Lager-, Bearbeitungs- und Behandlungsflächen sollen für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin genutzt werden.

Gemäß der Abbauplanung (ABO) /U 30/ wird die Detailplanung der Abbaumaßnahmen im Rahmen der Abbaubeschreibungen der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt. Die Abbaubeschreibungen enthalten die sicherheitstechnisch relevanten Angaben bezüglich der benötigten Infrastruktur bis zur Übergabe an die Reststofflogistik (z. B. Lage der Bearbeitungs-, Behandlungs- und Lagerflächen, Übergabestellen sowie Transportwege – insbesondere unter dem Aspekt zulässiger Verkehrslasten).

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Abbau in sinnvollen Teilschritten mit geeigneten Abbauverfahren unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme erfolgt. Insbesondere ist zu prüfen, ob in ausreichendem Maße Zerlege-, Verpackungs-, Dekontaminations- und Wartungsbereiche sowie Übergabestellen geplant sind. Hierfür sind der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ einschlägig.

Bewertung

Laut Antragstellerin werden für die Zerlegung, Dekontamination und Verpackung Flächen innerhalb der jeweiligen Gebäudeebene eingerichtet. Der Transport der Anlagenteile erfolgt über bestehende oder neu geschaffene Transportwege zu den geplanten Übergabestellen mit Hilfe von bestehenden Hilfseinrichtungen (z.B. Hebezeuge). Die Lagerung der abgebauten Anlagenteile erfolgt auf vorhandenen oder neuerstellten Lagerflächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden.

Die Angaben der Antragstellerin wurden vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass ausreichend Zerlege-, Verpackungs-, Dekontaminations- und



Wartungsbereiche sowie Übergabestellen geplant sind. Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Hilfsysteme. Mit der vorhandenen und der geplanten Infrastruktur kann der Abbau von Anlagenteilen geordnet und sicher durchgeführt werden.

Gemäß der Abbauordnung (ABO) /U 30/ werden Angaben zur Detailplanung der Infrastrukturmaßnahmen im Rahmen der Abbaubeschreibungen der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt. Die Einbindung der Behörde ist hierdurch gewährleistet.

8.2.4 Strukturierung des Projekts „Rückbau KKP 1“

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ wird der Rückbau KKP 1 in einem Projektstrukturplan gegliedert, der folgende Hierarchieebenen aufweist:

1. Hierarchieebene Projekt
2. Hierarchieebene Teilprojekt (TP)
3. Hierarchieebene Vorhaben (VH)
4. Hierarchieebene Teilvorhaben (TVH)

Teilprojekte können, sofern erforderlich, in Vorhaben und diese wiederum in Teilvorhaben untergliedert werden. Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ ist folgende Strukturierung des Abbaus von Anlagenteilen innerhalb des Projekts „Rückbau KKP 1“ geplant:

- TP Abbau Anlagenteile außerhalb KB
- TP Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)
- TP Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX
- TP Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF
- TP Abbau Anlagenteile restlicher KB
- TP Demontage aktivierter Bauteile
- TP Gebäudedekontamination/Freimessung.

Laut Antragstellerin ist vorgesehen, dass der Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude (ZA) parallel in den Gebäudebereichen durchgeführt werden kann. Insbesondere sollen einzelne Teilvorhaben eines oder mehrerer Vorhaben parallel oder sequenziell durchgeführt werden.

In den folgenden Abschnitten werden die Angaben der Antragstellerin zu den einzelnen Teilprojekten zusammenfassend dargestellt und bewertet.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbaubereich ergeben. In Bezug auf die Projektstruktur ist hierbei zu prüfen, ob diese zielgerichtet, ausreichend festgelegt und vollständig bzgl. der innerhalb der 1. SAG geplanten Rückbaumaßnahmen ist.

Bewertung

Die von der Antragstellerin vorgesehene Strukturierung des Rückbaus der Anlage KKP 1 in die Hierarchieebenen Projekt, Teilprojekt (TP), Vorhaben (VH) und Teilvorhaben (TVH) ist zweckmäßig und zielgerichtet für einen geordneten Rückbau der Anlage KKP 1. Die Unterteilung in Teilprojekte ist vollständig und beinhaltet alle innerhalb der 1. SAG geplanten Rückbaumaßnahmen.

8.2.5 TP Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 02 /U 9/ sollen nach der Inanspruchnahme der 1. SAG die nicht mehr benötigten Anlagenteile auf dem Beckenflur und im Brennelementlagerbecken sowie im Flutraum abgebaut werden, um u. a. Raumbereiche für die Aufnahme und den Betrieb ortsfester Einrichtungen, die für den Abbau der RDB-Einbauten benötigt werden (VH Demontage RDB und RDB-Einbauten im TP Demontage aktivierter Bauteile), vorzubereiten.

Bei Anwesenheit von Kernbrennstoff ist der Umfang der abbaubaren Anlagenteile reduziert.

Parallel zum TP „Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX“ und dem Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils im Rahmen des TP „Demontage aktivierter Bauteile“ sollen die Anlagenteile in den Betriebsräumen und Nebenanlagen abgebaut werden.

Der Abbaubeginn im Bereich der Zu- und Abluftsysteme für das Reaktorgebäude ist dem Abbau des Biologischen Schilts nachgelagert, um den Umfang der erforderlichen Lüftungstechnischen Ersatzmaßnahmen (mobile Lüftungssysteme) zu minimieren. Die Lüftungstechnischen Ersatzmaßnahmen sollen im Rahmen des TP „Gebäudedekontamination/Freimessung“ wieder aus den Bereichen ausgebracht werden.

Das TP „Abbau Anlagenteile im Reaktorgebäude ZA“ (ohne Sicherheitsbehälter) wird in folgende VH eingeteilt:

- VH Beckenflur/-Bereich
- VH Nebenanlagen
- VH Betriebsräume
- VH Abwasserbereich
- VH Lüftungsbereich
- VH Kabelkanal
- VH Betonstruktur Flutraum/BE-Becken (Gegenstand der 2. AG).

Eine Übersicht über die vorgesehenen VH und TVH im Teilprojekt „Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)“ ist in Tabelle 8-1 dieses Gutachtens dargestellt.



Tabelle 8-1: TP Abbau Anlagenteile im Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)

(VH Betonstruktur Flutraum/BE-Becken ist nicht aufgeführt, da Umfang der 2. AG)

TP Abbau Anlagenteile im Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)					
VH Beckenflur/-Bereich	VH Nebenanlagen	VH Betriebsräume	VH Abwasserbereich	VH Lüftungsbereich	VH Kabelkanal
<p>TVH Demontage Beckenflur: Abbau von Anlagenteilen im Beckenflurbereich und Abbau der Brennelement-Lademaschine (BE-Lademaschine), sofern diese nicht im Rahmen des TP Demontage aktivierter Bauteile vorlaufend als Störkante beseitigt wird.</p> <p>TVH Demontage Beckenbereich/Einbauten: Abbau von Anlagenteilen im Brennelementlagerbecken und im Flutraum, sofern diese nicht im Rahmen des TP Demontage aktivierter Bauteile vorlaufend als Störkante beseitigt werden.</p>	<p>TVH Demontage Nebenanlagen +35,5 m: z.B. Pumpen der Kaltwassersätze, Filterzellen der Schwebstofffilter, Ventilatoren,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +31,15 m: z.B. die Anlagenteile im Lager für neue Brennelemente,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +25,9 m: z.B. Schublüfter Abscheider, Erhitzer, Filterzellen, Kompressoren,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +21,0 m: z.B. Turbo-Kältesätze, Behälter des Abgasaufbereitungssystems, Kältemittelsammler,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +16,0 m Lagerbeckenfilter: z.B. Lagerbeckenfilter,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +16,0 m Reaktorwasserfilter: z.B. Reaktorwasserfilter, Abluftzyklon,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +9 m/11,0 m AK-Anlage: z.B. Aktivkohleanlage, Rekuperativwärmetauscher,</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +9 m u. 11,0 m Montageflur: z.B. Vergiftungslösungsbehälter, und</p> <p>TVH Demontage Nebenanlagen +5,5 m: z.B. Lagerbeckenkühler, Vergiftungspumpen, Probenahmestation.</p>	<p>TVH Demontage Betriebsräume +25,9 m: z.B. H2-Abbausystem und H2-Messsystem Umluftkühler,</p> <p>TVH Demontage Betriebsräume +21,0 m: z.B. Rohrleitungen, Armaturen,</p> <p>TVH Demontage Betriebsräume +9,0 m/16,0 m: z.B. Rohrleitungen,</p> <p>TVH Demontage Betriebsräume +5,5 m: z.B. Rohrleitungen Armaturen,</p> <p>TVH Demontage Betriebsräume ±0,0 m: z.B. Hochdruckeinspeisepumpe, Nachspeisepumpe, Umluftkühler, Nach- und Zwischenkühler und</p> <p>TVH Demontage Betriebsräume -6,5 m: z.B. Kernsprühpumpe, Nachkühlpumpe, Zwischenkühlwasserpumpe.</p>	<p>TVH Demontage Abwasserbereich +25,9 m Abstreifersäule: z.B. Verdampferkolonne, Destillatkühler,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +25,9 m Schwebstofffilter: z.B. Schwebstofffilter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +21,0 m Anschwemmbehälter: z.B. Anschwemmpumpen, Verdampferkonzentratbehälter (Rührwerk), Dosierpumpen, Trocknungsluftfilter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +21,0 m Nebenwarte: z.B. Messinstrumente, Steuertafeln,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +16,0 m Bereich 1: z.B. Verdampferkonzentratbehälter, Schlammpumpe, Schlamm Speicher, Mischbettfilter, Abwasserfilter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +16,0 m Bereich 2: z.B. Konzentratbunker, Ringwasserbehälter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +9,0 m/11,0 m Filterkonzentratbehälter: z.B. Filterkonzentratbehälter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +9,0 m/11,0 m Harzabfüllstation: z.B. Rollenbahn, Befüllstationen, Schraubvorrichtung,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +5,5 m Filtrierbehälter: z.B. Filtrierpumpe, Dekantierpumpe, Konzentratpumpe, Filterkonzentratbehälter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich +5,5 m Fasslager: z.B. Rollenbahn, Abschirmwand, Krananlage,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich ±0,0 m Verdampfer-speisebehälter: z.B. Verdampferspeisebehälter,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich ±0,0 m „Licht“: z.B. Lichtverteiler für das gesamte Reaktorgebäude, Rollenbahn in Fassübergaberaum,</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich -6,5 m Behälter: z.B. Reaktorwassereinigungs- und weitere Pumpen, Leckdampfkondensator, Entspanner und</p> <p>TVH Demontage Abwasserbereich -6,5 m Flur: z.B. Leckdampfkondensator, Sumpfpumpen, Druckerhöhungspumpe.</p>	<p>TVH Demontage Zuluft Reaktorgebäude: z.B. Heizverteiler, Vorerhitzer, Ventilatoren,</p> <p>TVH Demontage Zuluft Maschinenhaus: z.B. Heizverteiler, Vorerhitzer, Ventilatoren, und</p> <p>TVH Demontage Abluftanlage: z.B. Ventilatoren, Kältemaschinen, Feinfilter.</p>	<p>Die Abbaumaßnahmen des VH werden zweckmäßigerweise nicht in mehrere Teilvorhaben untergliedert.</p>

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude ZA ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP ausreichend dargestellt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.

Bewertung

Gemäß Erläuterungsbericht 02 /U 9/ werden im Rahmen dieses TP nicht mehr benötigte Anlagenteile auf dem Beckenflur, im Brennelementlagerbecken und im Flutraum abgebaut. Die freiwerdenden Raumbereiche werden u. a. für die Aufnahme von Einrichtungen verwendet, die für den Abbau der RDB-Einbauten benötigt werden. Der Abbauumfang bei Anwesenheit von Brennelementen ist reduziert, da Systeme zur Lagerung und Handhabung von Brennelementen weiterbetrieben werden müssen. Dieses Vorgehen ist zielgerichtet und durchführbar. Eine detaillierte sicherheitstechnische Bewertung des Abbaus von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kernbrennstoff erfolgt im Kapitel 8.2.6 dieses Gutachtens.

Der parallel verlaufende Abbau von Anlagenteilen in den Betriebsräumen und Nebenanlagen zum TP „Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX“ und dem TP „Demontage aktivierter Bauteile“ (RDB-Einbauten und RDB-Unterteil) dient einem effizienten Abbau und ist generell durchführbar.

Der Abbau im Bereich der Zu- und Abluftsysteme erfolgt nach dem Abbau des Biologischen Schilds. Diese Reihenfolge ist, hinsichtlich der Minimierung der Lüftungstechnischen Ersatzmaßnahmen, sinnvoll.

Die Abbaumaßnahmen gemäß Erläuterungsbericht 02 /U 9/ sind nachvollziehbar dargestellt (siehe auch die Zusammenfassung in Tabelle 8-1 dieses Gutachtens) und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt.

Durch die geplanten Maßnahmen werden weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert. Die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen ist auch hinsichtlich der Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten.

Der Abbau der Betonstruktur des Flutraums bzw. Brennelement-Lagerbeckens ist Gegenstand der 2. AG. Die insgesamt geplanten Maßnahmen sind im Kapitel 5.1 dieses Gutachtens dargestellt und bewertet.

8.2.6 Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kernbrennstoff

Sachverhalt

Befinden sich zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG noch Kernbrennstoffe in der Anlage KKP 1, ist der Umfang der abbaubaren Anlagenteile im Vergleich zur Kernbrennstofffreiheit reduziert. Systeme zur Lagerung und Handhabung von Kernbrennstoffen müssen in diesem Fall weiterbetrieben werden. Gemäß Erläuterungsbericht 15 /U 20/ sind die wesentlichen Systeme:

- Lagerbeckenkühlsysteme mit zugehörigen Kühlwassersystemen
- Lagerbeckenreinigungssystem
- Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen
- Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung.

Systeme zur Lagerung und Handhabung von Kernbrennstoffen befinden sich im Wesentlichen im Reaktorgebäude. Versorgungssysteme erstrecken sich über weitere Gebäude des Kontrollbereichs sowie einzelne Bereiche außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs.

Bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen in der Anlage KKP 1 werden bevorzugt Anlagenteile in Räumen und Raumbereichen abgebaut, in denen keine Systeme zur Lagerung von und zum Umgang mit Kernbrennstoffen vorhanden sind. Bei Transportvorgängen im Bereich des Brennelementlagerbeckens werden Maßnahmen ergriffen, die einen Lastabsturz in das Brennelementlagerbecken verhindern (z.B. entsprechende Qualitätsanforderungen an Einrichtungen gemäß KTA 3902 /R 19/, KTA 3905 /R 21/, Beschränkung der Hubhöhen, Sondernachweise sowie Sicherheitsabstände). Detaillierte Angaben erfolgen gemäß ABO /U 30/ im aufsichtlichen Verfahren.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ und „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ eingehalten werden können. Insbesondere ist die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf die Systeme zur Lagerung und Handhabung der Brennelemente sicherzustellen.

Bewertung

Befinden sich zum Zeitpunkt des Abbaus von Anlagenteilen noch Kernbrennstoffe in der Anlage KKP 1, sollen bevorzugt Anlagenteile in Räumen und Raumbereichen abgebaut werden, in denen sich keine Systeme zur Handhabung, Lagerung und Kühlung der Brennelemente befinden. Die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf diese Systeme wird innerhalb der Planung gemäß ABO /U 30/ im aufsichtlichen Verfahren geprüft. Während der Durchführung der Abbaumaßnahmen wird die Rückwirkungsfreiheit gemäß IHO /U 37/ geprüft. Durch die genannten Maßnahmen kann die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf die Systeme zur Lagerung und Handhabung der Brennelemente sichergestellt werden.

Detaillierte Angaben zu Schutzmaßnahmen bei Transportvorgängen im Bereich des Brennelementlagerbeckens erfolgen gemäß ABO /U 30/ im aufsichtlichen Verfahren.

Störfälle bei Lagerung von und beim Umgang mit Kernbrennstoffen werden im Kapitel 11 „Sicherheitsbetrachtung“ dieses Gutachtens bewertet.

Zusammenfassend kommt der Sachverständige zum Schluss, dass - aus verfahrenstechnischer Sicht - durch die o.g. Maßnahmen die Schutzziele „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ und „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ eingehalten werden können.

8.2.7 TP Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 02 /U 9/ soll parallel zum VH „Beckenflur/Beckenbereich“ im TP „Abbau Anlagenteile im Reaktorgebäude ZA“ (ohne Sicherheitsbehälter) mit dem Abbau von Anlagenteilen des Sicherheitsbehälters begonnen werden. Der Abbauumfang umfasst den Abbau des oberen Ringraums, des unteren Ringraums, der Kondensationskammer (KoKa), jeweils inkl. der Druckschale und des Liners (Dichthaut), der Anlagenteile im Ringspalt zwischen Biologischem Schild und KoKa, sowie des Steuerstabantriebsraums und der Räume innerhalb des Liners unterhalb +5,5 m. Es ist geplant, dass der Abbau der Druckschale und des Liners des Sicherheitsbehälters parallel zum Abbau der Einbauten erfolgen soll.

Das TP Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX wird in folgende VH eingeteilt:

- VH Vorbereitende Maßnahmen
- VH SHB-Ringräume
- VH Kondensationskammer
- VH Anlagen unterhalb +5,5 m
- VH Demontage Bioschild (Gegenstand der 2. AG).

Eine Übersicht über die vorgesehenen VH und TVH im TP „Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX“ ist in Tabelle 8-2 dieses Gutachtens dargestellt.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbau von Anlagenteilen des Sicherheitsbehälters ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP ausreichend dargestellt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.



Energietechnik

Tabelle 8-2: (VH Demontage Bioschild ist nicht aufgeführt, da Umfang der 2. AG)

TP Abbau Anlagenteile Sicherheitsbehälter ZX			
VH Vorbereitende Maßnahmen	VH SHB-Ringräume	VH Kondensationskammer (KoKa)	VH Anlagen unterhalb +5,5 m
TVH Erstellen Infrastruktur: Transportwege, Öffnungen, Hebezeuge etc. und TVH Aufbau SHB-Kran	TVH Demontage oberer Ringraum – Dichthaut,	TVH Entschichtung KoKa,	TVH Demontage Steuerstabantriebsraum,
	TVH Demontage oberer Ringraum – Druckschale,	TVH Demontage KoKa – Einbauten,	TVH Demontage Sumpf,
	TVH Demontage oberer Ringraum – Inventar,	TVH Demontage KoKa – Decke,	TVH Demontage Lining und Ringräume
	TVH Demontage oberer Ringraum – Splitter-schutz,	TVH Demontage KoKa – Dichthaut,	
	TVH Demontage Ringspalt – Inventar und	TVH Demontage KoKa – Druckschale,	
	TVH Demontage unterer Ringraum – Inventar	TVH Demontage KoKa – Innenzylinder,	
		TVH Demontage KoKa – Boden,	
		TVH Demontage unterer Ringraum – Splitter-schutz und	
		TVH Demontage unterer Ringraum – Druckschale	

Bewertung

Innerhalb dieses TP sollen Anlagenteile des Sicherheitsbehälters parallel zum TP „Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA (ohne Sicherheitsbehälter)“ abgebaut werden. Der im Erläuterungsbericht 02 /U 9/ beschriebene Abbauumfang (siehe auch Zusammenfassung in Tabelle 8-2) ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt.

Durch die geplanten Maßnahmen werden weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert. Die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen ist auch hinsichtlich Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten.

Die Demontage des Bioschildes ist Gegenstand der 2. AG und wird im Detail in diesem Gutachten nicht bewertet. Die insgesamt geplanten Maßnahmen sind im Kapitel 5.1 dieses Gutachtens dargestellt und bewertet.

8.2.8 TP Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 04 /U 11/ bestehen innerhalb des Maschinenhauses keine grundsätzlichen Abhängigkeiten für die Abbaufolge. Es ist vorgesehen, dass die nicht mit kontaminierten Betriebsmedien beaufschlagten Anlagenteile, wie z.B. der Erregersatz, der Generator, die Generatorableitungen, zu Beginn demontiert werden sollen. Nach Beendigung der wesentlichen Abbaumaßnahmen im Maschinenhaus soll, ggf. mit einer Ersatzlüftungsanlage oder mit mobilen Lüftungsanlagen, der restliche Abbau von Anlagenteilen im Maschinenhaus erfolgen. Die Lüftungstechnische Anlage des Maschinenhauses, die im Reaktorgebäude angeordnet ist, soll dann dauerhaft außer Betrieb genommen werden.

Die Dekontamination und Freimessung der Gebäudestrukturen des Maschinenhauses und der darin verbleibenden Anlagenteile sollen nach Abschluss der wesentlichen Abbaumaßnahmen erfolgen.

Das TP „Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF“ wird in folgende VH unterteilt:

- VH Turbinenflur
- VH Nebenanlagen
- VH Hilfsanlagen
- VH Kondensator
- VH Vorwärmerbereich
- VH Kabelkanal.

Eine Übersicht über die vorgesehenen VH und TVH im TP „Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF“ ist in Tabelle 8-3 dieses Gutachtens dargestellt.



Tabelle 8-3:

TP Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF					
VH Turbinenflur	VH Nebenanlagen	VH Hilfsanlagen	VH Kondensator	VH Vorwärmerbereich	VH Kabelkanal
<p>TVH Demontage Erreger, Generator und restl. Anlagenteile (Ebene ZF05): Demontage Erreger, Generator und restl. Anlagenteile.</p> <p>TVH Demontage / Zerlegung Hochdruck-/Niederdruck-Turbine Niederdruck-Hauben: Demontage und Zerlegung der Hochdruck-/Niederdruckturbine und Niederdruck-Hauben</p> <p>TVH Demontage Zwischenüberhitzer 1 und 2</p>	<p>TVH Demontage Anlagenteile Nebenanlagen (Ebene ZF04): Demontage Komponenten im Bereich der Anschwemmbehälter der Kondensatreinigung. Die Anschwemmfilter werden von den anschließenden Rohrleitungen abgeflanscht und abtransportiert.</p> <p>TVH Demontage Anlagenteile Nebenanlagen (Ebene ZF03): Demontage der Vorratsbehälter im Kondensatvorratsbehälterraum. Die Behälter werden aufgrund ihrer Abmessungen zum Abtransport in mehrere Teile getrennt. Die restlichen Komponenten in diesem Raumbereich werden einschließlich der Natronkalkvorlagebehälter demontiert und abtransportiert.</p> <p>TVH Demontage Anlagenteile Nebenanlagen (Ebene ZF02): Der Abbaubereich in dieser Ebene erstreckt sich im Wesentlichen auf Komponenten des Abgassystems wie Kühler, Vorwärmer, Re-kombinatoren und Pumpen. Die Komponenten werden voneinander getrennt und abtransportiert.</p>	<p>TVH Demontage Hilfsanlagen (Ebene ZF04): Demontage der Komponenten der Turbinenölversorgung. Periphere Komponenten wie Kühler, Pflegeanlage u. Pumpen werden demontiert. Der Turbinenölbehälter kann ohne weitere Nachzerlegung abtransportiert werden.</p> <p>TVH Demontage Hilfsanlagen (Ebene ZF03): Demontage der Hilfsanlagen (Generatorableitung, Generatorhilfssysteme, Generatorschalter, Hilfsdampf- u. Stopfbuchsdampfperzeuger, Sperrdampfstation, Komponenten des Abgassystems, Betriebskühler, Reaktorspeise- u. Steuerstabantriebspumpenaggregate). Nach Abschluss des Abbaus wird der Bereich als Lagerfläche hergerichtet.</p> <p>TVH Demontage Hilfsanlagen (Ebene ZF02): Demontage der Komponenten des Abgassystems sowie der Betriebskühler. Der Bereich (ZF02.01) wird nach Abschluss des Abbaus als Lagerfläche hergerichtet. Demontage der Reaktorspeise- und Steuerstabantriebspumpenaggregaten.</p> <p>TVH Demontage Hilfsanlagen (Ebene ZF01): Demontage von Hauptkondensat-pumpen, Ölversorgungssystemen der Speisewasser/Hauptkondensat-pumpen, Pumpen u. Kühler sowie Rohrleitungen des Zwischenkühlwassersystems, Pumpen u. Behälter des Steuerflüssigkeitssystems, Pumpen u. Kühler sowie Rohrleitungen des Dichtungssperrwassersystems.</p> <p>TVH Demontage Hilfsanlagen (Ebene ZF00): Demontage Kondensatrückspeisebehälter/Rückspülbehälter u. Pumpen, Kondensatsammel-behälter /Rückspeisekondensatpumpe, Hauptkühlwasserleitungen mit Einrichtungen der Schwammkugelreinigungsanlage, Wasserabscheider-/Nebenkondensat-pumpen u. Sumpfpumpen.</p>	<p>TVH Demontage Anlagenteile SD11</p> <p>TVH Demontage Anlagenteile SD12</p> <p>Der Abbau erfolgt von oben nach unten und erstreckt sich über die Ebenen 04 (+10,50 m) bis 01 (-5,0 m).</p> <p>Demontage Entspanner-flasche. Zerlegung des Dampf-raums von oben nach unten. Demontage Duplexvorwär-mer, Wasserkammern, Kon-densatorberohrung, Außen-hülle und Stützwände des Kondensators, Kondensator-verweilbehälter, Schwammku-gelanlagen und Hauptkühl-wasserleitungen einschließlich Armaturen und Halterungen.</p>	<p>TVH Demontage Vorwärmer (Ebene ZF03): Demontage Umleitschnell-schluss und -Stellventile, Rohrleitungen und Unter-stützungen der Umleitsta-tionen.</p> <p>TVH Demontage Vorwärmer (Ebene ZF02): Demontage HD- und ND-Vor-wärmer und dazugehörige Entspanner.</p> <p>TVH Demontage Vorwärmer (Ebene ZF01): Demontage ND-/Zwi-schenüberhitzer -Konden-satkühler einschließlich der dazu gehörigen Pum-pen.</p>	<p>TVH Demontage Kabelkanal: Demontage Kabelkanal im Raum ZF00.04.</p>

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbau von Anlagenteilen im Maschinenhaus ZF ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP ausreichend dargestellt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.

Bewertung

Im Rahmen dieses TP ist vorgesehen, die nicht mit kontaminierten Betriebsmedien beaufschlagten Anlagenteile wie z. B. Erregersatz, Generator und Generatorableitungen zu Beginn der Abbaumaßnahmen zu demontieren. Dieses Vorgehen ist durchführbar und hinsichtlich der Vermeidung von Kontaminationsverschleppung zielgerichtet.

Laut Antragstellerin soll nach Beendigung der wesentlichen Abbaumaßnahmen im Maschinenhaus der restliche Abbau von Anlagenteilen unter Nutzung einer Ersatzlüftungsanlage oder mobilen Lüftungsanlagen erfolgen. Die Lüftungstechnische Anlage des Maschinenhauses, die im Reaktorgebäude angeordnet ist, soll ab diesem Zeitpunkt dauerhaft außer Betrieb genommen werden.

Die Auslegung der Ersatzlüftungsmaßnahmen ist vom Stand des Rückbaus im Maschinenhaus abhängig. Eine Ausführungsplanung der Ersatzlüftungsmaßnahmen wird vor Durchführung der Behörde im Rahmen des Änderungsverfahrens vorgelegt.

Die im Erläuterungsbericht 04 /U 11/ beschriebenen Abbaumaßnahmen bzgl. Turbinenflur, Nebenanlagen, Hilfsanlagen, Kondensator, Vorwärmerbereich und Kabelkanal sind nachvollziehbar (siehe auch die Zusammenfassung Tabelle 8-3 dieses Gutachtens) und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt.

Durch die geplanten Maßnahmen werden weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert. Die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen ist auch hinsichtlich Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten.

8.2.9 TP Abbau Anlagenteile restlicher KB

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 05 /U 12/ erfolgt der Abbau von in weiteren Gebäuden des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen im Rahmen des TP „Abbau Anlagenteile restlicher KB“. Laut Antragstellerin können die Abbaumaßnahmen unabhängig von den Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude und Maschinenhaus durchgeführt werden.

Das TP „Abbau Anlagenteile restlicher KB“ wird in folgende VH unterteilt:

- VH Dekontgebäude ZC

- VH SAS-Gebäude (ZW)
- VH USUS-Gebäude (ZV)
- VH BWS-Gebäude (ZD/ZE)
- VH Schleuse 76 (ZK)
- VH Lagergebäude (ZL)
- VH Transportbereitstellungshallen (ZJ).

Eine Übersicht über die vorgesehenen VH ist in Tabelle 8-4 dieses Gutachtens dargestellt.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbau von Anlagenteilen in weiteren Gebäuden des Kontrollbereichs ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP ausreichend dargestellt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden,
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.

Bewertung

Im Rahmen dieses TP werden Anlagenteile in den Kontrollbereichen des Dekontgebäudes (ZC), SAS-Gebäudes (ZW), USUS-Gebäudes (ZV), BWS-Gebäudes (ZD/ZE) und Lagergebäudes (ZL) sowie in den Transportbereitstellungshallen (ZJ) abgebaut. Nach Aufhebung des Kontrollbereichs im Maschinenhaus wird im Rahmen dieses TP die Transportschleuse innerhalb des Dieselgebäudes (ZK) (Schleuse 76) abgebaut.

Der im Erläuterungsbericht 05 /U 12/ beschriebene Abbauumfang (siehe auch Zusammenfassung Tabelle 8-4 dieses Gutachtens) ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt.

Durch die geplanten Maßnahmen werden weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert. Die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen ist auch hinsichtlich Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten.



Energietechnik

Tabelle 8-4:

TP Abbau Anlagenteile restlicher KB						
VH Dekontgebäude (ZC)	VH SAS-Gebäude (ZW)	VH USUS-Gebäude (ZV)	VH Lagergebäude (ZL)	VH BWS-Gebäude (ZD)	VH Transportbereitstellungshallen (ZJ)	VH Schleuse 76 (ZK)
<p>Die wesentlichen abzubauenen Einrichtungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anlagen zur Dekontamination von Anlagenteilen (z.B. Glasstrahleinrichtung, Nass-Dekontaminationssystem, Sandstrahlanlage) mit Hilfsystemen Anlagen zur Konditionierung von Abfällen, Abwassersammelbehälter der Dekontaminationseinrichtung und Feststofflager <p>Eine Übergabestelle für abgebaute Anlagenteile ist im Bereich der Gleisdurchfahrt auf der Ebene 02 (0,00 m) vorgesehen.</p>	<p>Die vorhandenen Schnellabschalt-Druckbehälter und ein Stickstoffbehälter werden vor Ort zerlegt und in Teilen abtransportiert.</p>	<p>Die wesentlichen abzubauenen Anlagenteile sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> USUS-Nachkühlpumpen, USUS-Nachkühler mit Schwammkugelreinigungsanlagen und Komponenten des nuklearen Nachkühlsystems. <p>Die Anlagenteile werden über den Raum ZV02.08 in einen außerhalb des USUS-Gebäudes aufgestellten Container - unter Beachtung der Strahlenschutzanforderungen - abtransportiert.</p>	<p>Das Werkstattinventar der „Heißen Werkstatt“ (z.B. Werkzeugmaschinen) wird aus den Kontrollbereichsräumen entfernt. Frei werdende Flächen werden als Lagerflächen genutzt.</p>	<p>Wesentliche Einrichtungen des Betriebs-, Warten- und Schaltanlagegebäudes (BWS-Gebäudes) sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das radiochemische- und Strahlenschutzlabor Zugang zum Kontrollbereich mit Umkleide- und Waschräumen und Kontrollbereichswäscherei. <p>Nicht mehr benötigte Anlagenteile werden dauerhaft außer Betrieb genommen und abgebaut.</p>	<p>In den Transportbereitstellungshallen werden konditionierte Abfallgebinde zum Abtransport zur Endlagerung für KKP 1 und 2 bereitgestellt. Der Abbau der Infrastruktur erfolgt nach Räumung der Lagerflächen.</p>	<p>Die Demontage der Transportschleuse kann erfolgen, wenn die Lüftungstechnische Trennung des Maschinenhauses zur Umgebung nicht mehr erforderlich ist. Dies soll nach Aufhebung des Kontrollbereichs im Maschinenhaus (ZF) erfolgen.</p>

8.2.10 TP Abbau Anlagenteile außerhalb KB

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 05 /U 12/ erfolgt der Abbau von Anlagenteilen außerhalb des KB im Rahmen des TP „Abbau Anlagenteile außerhalb KB“. Laut Antragstellerin wird unterschieden zwischen Anlagenteilen in Gebäuden im Überwachungsbereich und Anlagenteilen außerhalb von Strahlenschutzbereichen.

Außerhalb von Strahlenschutzbereichen ist laut Antragstellerin davon auszugehen, dass keine Kontamination oder Aktivierung von Anlagenteilen vorhanden ist und daher kein Abbau von Anlagenteilen erfolgen muss, um die Anlage KKP 1 aus dem AtG entlassen zu können.

Im Überwachungsbereich werden, zur Festlegung des jeweils anzuwendenden Verfahrens zur Freigabe oder Herausgabe sowie der ggf. erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen bei Durchführung von Abbautätigkeiten, Systeme in radiologische Kategorien I bis III (Kontamination vorhanden, Kontamination möglich, Kontamination auszuschließen) eingeteilt.

Das TP „Abbau Anlagenteile außerhalb KB“ wird in folgende VH unterteilt:

- VH Abbau Anlagenteile in Gebäuden außerhalb KB
- VH Abbau Anlagenteile außerhalb von Gebäuden außerhalb des KB.

Eine Übersicht über die vorgesehenen VH ist in Tabelle 8-5 dieses Gutachtens dargestellt.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbau von Anlagenteilen außerhalb des Kontrollbereichs ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP ausreichend dargestellt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.



Energietechnik

Tabelle 8-5:

TP Abbau Anlagenteile restlicher KB	
VH Abbau Anlagenteile in Gebäuden außerhalb KB	VH Abbau Anlagenteile außerhalb von Gebäuden außerhalb des KB
<p>Folgende Gebäude/Gebäudeteile sind dem Überwachungsbereich zugeordnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZA: Räume ZA02.20, ZA02.21 und ZA02.03 des Reaktorgebäudes (ZA), begehbar nur über das Gebäude ZE, • ZC: Feststofflager, Dekontaminations- u. Abfallgebäude – außerhalb Kontrollbereich, • ZE: Betriebs-, Warten-, und Schaltanlagegebäude (BWS) – konventioneller Bereich, • ZG: Wasseraufbereitung (ZG00 / 10), Kläranlage (ZG30 bis 34), • ZJ: Freimesshallen (ZJ20), • ZK: Kabel-/Rohrkanäle (ZK20-32), • ZL: Heizungsgebäude (ZL00-01), Lager- und Werkstattgebäude (ZL00-04), • ZM: Kühlwasserpumpenhaus (ZM00/10), Spülwasserreinigungsanlage (ZM20), • ZO: REWAS-Brunnen (ZO00-09), • ZQ: Druckentlastungsgebäude (ZQ10), Abluftkamin (ZQ15), Inertisierungsgebäude (ZQ20), • ZR: Verwaltungsgebäude 3 (ZR00), • ZT: Kühlwasserpumpenhaus (ZT00), Schaltanlagegebäude-Rückkühler (ZT11), • ZV: Unabhängiges Störfall- und Sabotageschutzsystem (USUS)-Gebäude (ZV) – außerhalb Kontrollbereich, • ZW: Schnellabschaltsystem (SAS)-Gebäude (ZW) – außerhalb Kontrollbereich, • ZY: Ein Gebäudeteil des Kantinengebäudes (ZY00), Verwaltungsgebäude 1 (ZY01), • ZZ: USUS-Pumpenhaus (ZZ00). <p>Nicht mehr benötigte Anlagenteile in diesen Gebäuden/Gebäudeteilen werden dauerhaft außer Betrieb genommen und, sofern erforderlich für die Freigabehöflichkeit im Hinblick auf eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV bzw. Herausgabe, abgebaut.</p>	<p>Für den Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden im Überwachungsbereich sind im Wesentlichen folgende Anlagenteile aufgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZP: Kraftwerkszaun und Tore, • ZQ: Stickstoffvorratstank (ZQ20), • ZS: Öltanklager (ZS00), Trafoanlagen (ZS70-73 / 81).

Bewertung

Im Rahmen dieses TP werden Anlagenteile außerhalb des Kontrollbereichs - innerhalb und außerhalb von Gebäuden - abgebaut. Die Unterscheidung zwischen Anlagenteilen in Gebäuden im Überwachungsbereich und Anlagenteilen außerhalb von Strahlenschutzbereichen ist aus Sicht der Verfahrenstechnik und des Strahlenschutzes zweckmäßig, da außerhalb von Strahlenschutzbereichen keine Kontamination oder Aktivierung von Anlagenteilen erwartet wird.

Im Überwachungsbereich richtet sich das anzuwendende Verfahren nach der Einstufung der Systeme in die radiologischen Kategorien RK I bis III. Dieses Vorgehen entspricht den Anforderungen des Strahlenschutzes.

Der im Erläuterungsbericht 05 /U 12/ beschriebene Abbauumfang (siehe auch Zusammenfassung Tabelle 8-5 dieses Gutachtens) ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt.

Durch die geplanten Maßnahmen werden weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert. Die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen ist auch hinsichtlich der Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten.

8.2.11 TP Demontage aktivierter Bauteile

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ erfolgt der Abbau von aktivierten Anlagenteilen im Rahmen des TP „Demontage aktivierter Bauteile“. Es wird in folgende VH untergliedert:

- VH BE-Lagerbecken
- VH Demontage RDB und RDB-Einbauten

Gemäß Erläuterungsbericht 03 /U 10/ wird das Brennelementlagerbecken als Zerlegebereich hergerichtet. Hierzu wird das Brennelementlagerbecken geräumt und gereinigt. Unter der Randbedingung der Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben steht das Brennelementlagerbecken gemäß Erläuterungsbericht 15 /U 20/ nicht als Zerlege oder Verpackungsbereich zu Verfügung.

Gemäß Erläuterungsbericht 03 /U 10/ werden innerhalb des TP „Demontage aktivierter Bauteile“ folgende Anlagenteile abgebaut:

RDB-Einbauten:

- Dampftrockner
- Dampfabscheider
- Oberes Kerngitter
- Speisewasserring
- Unteres Kerngitter und Steuerstabführungsrohre
- Zwangsumwälzpumpen
- Kernflussmessverband sowie Teile der Kerninstrumentierung (z.B. Führungslanzen)
- Kernmantel.

RDB:

- Reaktordruckbehälterunterteil (RDB-Unterteil)



- Reaktordruckbehälterdeckel
- Gehäuserohre für Steuerstabantriebe und Teile der Kerninstrumentierung.

Im Folgenden werden die wesentlichen Abbauschritte des VH „Demontage RDB und RDB-Einbauten“ zusammengefasst:

- 1. Demontage und Zerlegung der Abschirmriegel und des Beladendeckels:** Die Abschirmriegel werden abgehoben und der Beladendeckel wird demontiert. Sie werden auf der +39,4 m-Ebene abgestellt. Dies kann z. B. auf den betrieblich vorgesehenen Abstellpositionen erfolgen. Die Handhabung der Abschirmriegel erfolgt mit betriebsbewährten Lastanschlagmitteln. Eine Zerlegung der Abschirmriegel und des Beladendeckels kann parallel zum Abbau des RDB und der RDB-Einbauten erfolgen. Für die Zerlegung werden Zerlegeverfahren wie z. B. Seilsägeverfahren eingesetzt.
- 2. Demontage und Zerlegung des RDB-Deckels:** Der RDB-Deckel wird abgehoben und auf seiner betrieblichen Abstellposition zur Zerlegung abgestellt. Die Handhabung des RDB-Deckels erfolgt mit betriebsbewährten Lastanschlagmitteln. Für die Zerlegung des RDB-Deckels können mechanische Verfahren (z. B. Seilsägen) oder thermische Verfahren (z. B. Autogenbrennschneiden) zum Einsatz kommen. Beim Einsatz thermischer Verfahren ist eine Einhausung wie z. B. ein Zerlegezelt vorgesehen. Anschließend wird der Flutkompensator auf den RDB-Flansch gesetzt.
- 3. Demontage und Zerlegung des Dampftrockners:** Der Dampftrockner wird mit den betrieblich vorgesehenen Handhabungseinrichtungen aus dem RDB entnommen und einer manuellen Trockenzerlegung auf der Beckenflurebene zugeführt. Alternativ kann eine Nasszerlegung auf der +39,4 m-Ebene in einer wassergefüllten Zerlegewanne, innerhalb des Flutraums oder - bei Kernbrennstofffreiheit - im BE-Lagerbecken erfolgen. Für die Trockenzerlegung des Dampftrockners sind mechanische Verfahren (z. B. Sägen) oder thermische Verfahren (z. B. Autogenbrennschneiden) mit Einhausung vorgesehen.
- 4. Demontage und Zerlegung des Dampfabscheiders:** Vor der Entnahme des Dampfabscheiders muss der Flutraum zwecks radiologischer Abschirmung geflutet werden. Danach wird der Dampfabscheider mit Hilfe seiner betrieblichen vorgesehenen Handhabungseinrichtung auf seiner betrieblichen Abstellposition im Flutraum abgestellt und nasszerlegt. Der Kerndeckel wird aufgrund seiner spezifischen Aktivität (ca. $2E+09$ Bq/kg) nass zerlegt. Die Zykclone des Dampfabscheiders weisen eine deutlich geringere spezifische Aktivität (ca. $1E+04$ Bq/kg) auf, welche auch eine Trockenzerlegung erlaubt. Als Zerlegeverfahren können verschiedene mechanische oder thermische Verfahren wie z. B. Sägen, WASS, CAMC zum Einsatz kommen. Die Handhabung der Schnittstücke kann mittels Verpackungsmanipulator oder fernhandelt wie z. B. mittels Krananlage und geeigneter Greifwerkzeuge erfolgen.
- 5. Demontage und Zerlegung des Speisewasserverteilers:** Die Speisewasserringsegmente des Speisewasserverteilers können aus dem RDB entnommen und im Flutraum nass zerlegt werden. Für das spätere Verpacken ist das Trennen der Ringsegmente vom jeweiligen Wasserkasten vorgesehen. Alternativ ist auch eine Trockenzerlegung möglich.
- 6. Demontage und Zerlegung der Steuerstabführungsrohre:** Bevor das Untere Kerngitter aus dem RDB entnommen werden kann, müssen die Steuerstabführungsrohre ausgebaut werden. Diese können zunächst im Flutraum in geeigneten Lagergestellen unter Wasser temporär gelagert werden.

Die stärker aktivierten Steuerstabführungsrohroberteile werden von den geringer aktivierten



Steuerstabführungsrohrunterteilen mittels Bandsäge oder anderen geeigneten Schneideeinrichtungen getrennt.

Die Steuerstabführungsrohroberteile werden mit dem Verpackungsmanipulator oder fernhantiert mittels Krananlage und geeigneten Greifwerkzeugen in entsprechende Gefäße geladen. Optional kann eine Optimierung der Verpackungsdichte mittels Pressen oder weiterem Nachzerlegen erfolgen. Die Beladung von Behältern mit Schnittstücken höheren Aktivitätsinventars erfolgt vorzugsweise mittels abgeschirmter Transport- und Handhabungseinrichtungen oder als Unterwasserbeladung.

Die Steuerstabführungsrohrunterteile können im Flutraum oder im BE-Lagerbecken durch Längsschnitte geteilt werden, um das Verpackungsvolumen zu reduzieren. Neben einer Nasszerlegung ist alternativ auch eine Trockenzerlegung der Steuerstabführungsrohrunterteile möglich.

7. Demontage und Zerlegung des Oberen und Unteren Kerngitters: Das Obere und Untere Kerngitter werden nass zerlegt. Zur Zerlegung können das Obere und das Untere Kerngitter jeweils mittels einer Aufnahmeeinrichtung auf einem Drehtisch im Flutraum fixiert werden. Das Zerlegen erfolgt mit mechanischen oder thermischen Trennverfahren (z.B. mittels Kreissäge, Bandsäge, WASS oder CAMC) fernhantiert oder mit Hilfe von Führungssystemen. Die Schnittstücke werden mittels Verpackungsmanipulator oder fernhantiert mittels Krananlage und geeigneter Greifwerkzeuge in die entsprechenden Gefäße geladen. Die Beladung von Behältern mit Schnittstücken höheren Aktivitätsinventars erfolgt vorzugsweise mittels abgeschirmter Transport- und Handhabungseinrichtungen.

8. Demontage und Zerlegung des Kernflußmessverbands: Der Kernflußmessverband kann sowohl in Einbaulage als auch nach seiner Entnahme aus dem RDB im Flutraum zerlegt werden. Erforderliche Trennschnitte können fernhantiert z.B. mit einer geeigneten Hydraulische erfolgen.

Die Schnittstücke werden fernhantiert wie z.B. mittels Krananlage und geeigneter Greifwerkzeuge in die entsprechenden Gefäße zur Aufnahme von Schnittstücken geladen. Die Beladung von Behältern höheren Aktivitätsinventars erfolgt vorzugsweise mittels abgeschirmter Transport- und Handhabungseinrichtungen. Gering aktivierte Strukturen des Kernflußmessverbands können trocken nachzerlegt werden.

9. Zerlegung des Kernmantels: Der Kernmantel ist mittels Schweißverbindung fest mit dem Reaktordruckbehälter verbunden. Im Bereich der aktiven Brennstoffzone liegt eine höhere Aktivierung vor. Der Kernmantel kann vollständig in Einbaulage zerlegt werden. Alternativ ist eine Vorzerlegung in Ringsegmente mit anschließender Nachzerlegung im Flutraum möglich. Das Zerlegen erfolgt mit mechanischen oder thermischen Trennverfahren (z.B. mittels Kreissäge, Bandsäge, WASS oder CAMC) fernhantiert oder mit Hilfe von Führungssystemen. Die Schnittstücke werden mittels Verpackungsmanipulator oder fernhantiert mittels Krananlage und geeigneter Greifwerkzeuge in die entsprechenden Gefäße geladen. Die Beladung von Behältern mit Schnittstücken höherer Aktivität erfolgt vorzugsweise mittels abgeschirmter Transport- und Handhabungseinrichtungen.

10. Demontage und Zerlegung der Isolierung des RDB-Unterteils: Parallel zu den beschriebenen Tätigkeiten kann ein Teilumfang der RDB-Isolierung demontiert werden. Die Demontage der RDB-Isolierung des RDB-Unterteils erfolgt entweder in Einbaulage oder es erfolgt eine Entnahme größerer Isolierungssegmente mit anschließender Nachzerlegung und Verpackung auf der +39,4 m-Ebene oder alternativ im trockenen Flutraum. Sofern im Demontage-



bereich der RDB-Isolierung Asbest vorgefunden wird, erfolgt die Demontage unter entsprechenden Schutzvorkehrungen (z.B. Schwarzbereich). Die Demontage der im oberen RDB-Bereich verbauten Isolierkassetten kann manuell erfolgen.

11. **Demontage und Zerlegung des Flutkompensators:** Für den Ausbau des Flutkompensators muss der Füllstand in ausreichendem Maße abgesenkt werden. Der Flutkompensator kann mit betrieblich vorhandenen Hebezeugen entnommen und zur Trockenzerlegung auf der 39,4 m-Ebene abgestellt werden. Für die Zerlegung können mechanische Verfahren (z.B. Sägen) oder thermische Verfahren zum Einsatz kommen. Beim Einsatz thermischer Verfahren ist eine Einhausung wie z.B. ein Zerlegezelt vorgesehen.
12. **Zerlegung des RDB-Unterteils:** Im Anschluss an die Entnahme des Flutkompensators kann das RDB-Unterteil zerlegt werden. Der zylindrische Bereich des RDB-Unterteils soll in Einbaulage von oben nach unten handhabungsgerecht trocken zerlegt werden. Hierbei kann je nach radiologischen Anforderungen zur Abschirmung das RDB-Unterteil unterhalb der jeweiligen Schnittebene mit Wasser gefüllt werden.

Sofern keine Nachzerlegung vorgesehen ist, werden Schnittstücke direkt in Einbaulage verpackungsgerecht erzeugt. Bei Nachzerlegung kann das RDB-Unterteil zunächst in Ringsegmente vorzerlegt werden. An diesen werden vor Ausführung des Trennschnitts Lastanschlagpunkte angebracht und die jeweiligen Ringsegmente werden mit dem Reaktorgebäudekran gesichert. Nach dem Abtrennen wird das jeweilige Ringsegment in einen vorbereiteten Zerlegeplatz (z.B. Flutraum oder +39,4 m-Ebene) verbracht. Dort erfolgt die Nachzerlegung fernbedient oder fernhantiert z.B. mittels Sägen (z.B. Bandsäge) oder Autogenbrennschneiden.

Der untere Bereich des RDB-Unterteils (unterer Flanschbereich und Bodenkalotte) kann ohne besondere Abschirmung trocken zerlegt werden. Vorlaufend kann im Bereich der Bodenkalotte das Trennen der Kernflussmessgehäuserohre und Steuerstabantriebsgehäuserohre außerhalb des RDB im Steuerstabantriebsraum manuell erfolgen.

Der untere Bereich des RDB-Unterteils kann entweder in Einbaulage zerlegt oder entnommen und auf der +39,4m-Ebene oder im Flutraum nachzerlegt werden. Bei einer Entnahme müssen zunächst entweder die Halteklammern, die den RDB mit der Standzarge verbinden oder die Standzarge selbst getrennt werden. Die Entnahme kann anschließend mittels Reaktorgebäudekran erfolgen. Hierbei können z.B. die Stützen der Zwangsumwälzpumpen als Lastanschlagpunkte verwendet werden.

Nach Beendigung des VH Demontage RDB-Einbauten kann das Wasser aus dem Flutraum und der Flutkompensator entfernt werden. Nach diesen Maßnahmen kann die Abwassersammelanlage und -aufbereitungsanlage im Reaktorgebäude verkleinert oder eine Ersatzanlage errichtet werden. Nicht mehr benötigte Anlagenteile im Abwasserbereich im Reaktorgebäude sollen danach dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Diese Maßnahmen oder die Schaffung einer Abgabe von Wässern an Dritte sind Voraussetzung für die Durchführung des VH „Abwasserbereich“ im TP „Abbau Anlagenteile im Reaktorgebäude ZA“.

Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbaumfang ergeben. In Bezug auf den Abbau von aktivierten Anlagenteilen ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP ausreichend dargestellt sind.



Aufgrund des zu handhabenden hohen Aktivitätsinventars ist weiterhin ist zu prüfen, ob durch die gewählte Abbaufolge keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen entstehen und Folgeschritte nicht verhindert werden.

Bewertung

Gemäß den Angaben der Antragstellerin in Erläuterungsbericht 03 /U 10/ ist die Verwendung des BE-Lagerbeckens während der Abbauschritte „Demontage und Zerlegung des Dampftrockners“ und „Demontage und Zerlegung der Steuerstabführungsrohre geplant. Das BE-Lagerbecken dient hierbei als Nasszerlegebereich. Für den Fall, dass sich zum Zeitpunkt des jeweiligen Abbauschritts noch Brennelemente im BE-Lagerbecken befinden, stehen alternative Nasszerlegebereiche wie z.B. der Flutraum oder - im Falle des Dampftrockners - eine wassergefüllte Zerlegewanne auf der 39,4 m Ebene zur Verfügung. Der Sachverständige bewertet diese alternativen Nasszerlegebereiche als ausreichend.

Eine Detailbewertung der Nass- und Trockenzerlegebereiche erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren (Abbaubesreibungen).

Die von der Antragstellerin beschriebene Abbaureihenfolge des VH „Demontage RDB und RDB-Einbauten“ ist nachvollziehbar und durchführbar. Die Abbauschritte sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten der einzelnen Abbauschritte untereinander sind ausreichend beschrieben.

Durch die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht verhindert. Die vorgesehene Abbaureihenfolge ist auch hinsichtlich Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten.

Die geplanten Abbautechniken sind für die einzelnen Schritte im ausreichenden Maße benannt.

Mit dem beschriebenen Konzept zur Demontage aktivierter Bauteile ist eine geordnete und sichere Demontage möglich.

8.2.12 TP Gebäudedekontamination/Freimessung

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ wird das TP Gebäudedekontamination/Freimessung in folgende Vorhaben untergliedert:

- VH Gebäudedekontamination/Freimessung Reaktorgebäude ZA
- VH Gebäudedekontamination/Freimessung Maschinenhaus ZF
- VH Gebäudedekontamination/Freimessung restlicher KB
- VH Gebäudedekontamination/Freimessung oder Herausgabe außerhalb des KB
- VH Sanierung/Freimessung oder Herausgabe Unterflurstruktur
- VH Sanierung/Freimessung oder Herausgabe Bodenflächen.

VH Gebäudedekontamination/Freimessung Reaktorgebäude ZA

Gemäß den Angaben der Antragstellerin im Erläuterungsbericht 02 /U 9/ werden der Reaktorgebäudekran sowie weitere Hebezeuge und Hilfseinrichtungen für die Dekontamination und die Freimessung der inneren Gebäudestrukturen benötigt. Diese werden vordekontaminiert (z.B. Gitterrostbühnen) und nicht mehr für die Dekontamination und Freimessung benötigte Teile (z.B.



Hilfshübe) werden abgebaut. Die Anlagenteile und ihre peripheren Einrichtungen (z.B. Schaltschränke und Kabel) werden, nachdem sie für die Dekontamination und die Freimessung nicht mehr benötigt werden, vorzugsweise im eingebauten Zustand freigemessen, oder sie werden demontiert und entsorgt.

Abhängig vom Fortschritt der Dekontamination und der Freimessung von Raumbereichen des Reaktorgebäudes erfolgen die Dekontamination und die Freimessung zugehöriger Verbindungsgänge sowie der Treppenhäuser und des ggf. noch genutzten Aufzugs.

VH Gebäudedekontamination/Freimessung Maschinenhaus ZF

Gemäß den Angaben der Antragstellerin im Erläuterungsbericht 04 /U 11/ werden die Hebezeuge und Hilfseinrichtungen im Maschinenhaus für die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen noch benötigt. Die noch benötigten Einrichtungen sind bereits vordekontaminiert (z.B. Gitterrostbühnen) und ggf. in Teilen schon abgebaut (z.B. Haupthübe, nicht benötigte Hilfshübe). Die Anlagenteile und ihre peripheren Einrichtungen (z.B. Schaltschränke und Kabel) werden, nachdem sie für die Dekontamination und die Freimessung nicht mehr benötigt werden, vorzugsweise im eingebauten Zustand freigemessen, oder sie werden demontiert und entsorgt.

Abhängig vom Fortschritt der Dekontamination und der Freimessung von Raumbereichen des Maschinenhauses erfolgen die Dekontamination und die Freimessung zugehöriger Verbindungsgänge sowie der Treppenhäuser und ggf. noch genutzter Aufzüge.

Die Dekontamination wird nach den in Kapitel 5.2.1 dargestellten und in Kapitel 5.2.3 dieses Gutachtens bewerteten Grundsätzen durchgeführt.

VH Gebäudedekontamination/Freimessung restlicher KB, VH Gebäudedekontamination/Freimessung oder Herausgabe außerhalb des KB, VH Sanierung/Freimessung oder Herausgabe Unterflurstruktur und VH Sanierung/Freimessung oder Herausgabe Bodenflächen

Die genannten VH werden von der Antragstellerin im Erläuterungsbericht 05 /U 12/ beschrieben. Laut Antragstellerin wird die Dekontamination der Gebäudestrukturen des restlichen Kontrollbereichs sowie der Räume in Gebäuden außerhalb des Kontrollbereichs, denen die radiologische Kategorie RK II zugewiesen wurde, durchgeführt, um die folgenden Ziele zu erreichen:

- Aufhebung der Kontrollbereiche bzw.
- Herstellen der Freigabehöflichkeit im Hinblick auf eine Freigabe gemäß § 29 StrSchV /R 2/.

Laut Antragstellerin ist geplant, nicht radioaktive Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile die weder kontaminiert noch aktiviert sind, dem Herausgabeverfahren zuzuführen (Herausgabe außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/).

Die Hebezeuge und Hilfseinrichtungen werden für die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude noch benötigt. Die noch benötigten Einrichtungen sind bereits vordekontaminiert (z.B. Gitterrostbühnen) und ggf. in Teilen schon abgebaut (z.B. Haupthübe, nicht benötigte Hilfshübe). Die Anlagenteile und ihre peripheren Einrichtungen (z.B. Schaltschränke und Kabel) werden, nachdem sie für die Dekontamination und die Freimessung nicht mehr benötigt werden, vorzugsweise im eingebauten Zustand freigemessen oder sie werden demontiert und entsorgt.



Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbauschritt Gebäudedekontamination/Freimessung ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Vorgaben der StrlSchV /R 2/ eingehalten sind.

Bewertung

Die in den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 02 /U 9/, 04 /U 11/ und 05 /U 12/ beschriebenen Maßnahmen zu Dekontamination mit dem Ziel der Freimessung sind nachvollziehbar und durchführbar. Die einzelnen VH sind ausreichend festgelegt. Die benötigten Hilfseinrichtungen (z.B. Hebezeuge und Gitterrostbühnen) sind genannt.

Nicht radioaktive Stoffe können wie geplant außerhalb des § 29 StrlSchV /R 2/ herausgegeben und dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden, da sie nicht dem Anwendungsbereich des § 29 StrlSchV /R 2/ unterliegen.

Die Vorgehensweise bei der Dekontamination bzw. Freimessung ist geeignet, um die Vorgaben der StrlSchV /R 2/ einhalten zu können.

8.3 Zusammenfassende Bewertung

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Nachbetrieb zum Restbetrieb sieht vor, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) in Teilen durch die Stilllegungsgenehmigung (Restbetrieb) ersetzt oder geändert wird. Die nicht geänderten Bedingungen und Regelungen der bestehenden Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) bleiben in Kraft. Dieses Vorgehen ist gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ zulässig.

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass innerhalb der 1. SAG

- der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben
- der Abbau in sinnvollen Teilschritten mit geeigneten Abbauverfahren unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme erfolgt
- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch hinsichtlich der Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten ist
- im Betriebsreglement - aus verfahrenstechnischer Sicht - die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Stillsetzungs- und Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist
- die Abbautechniken, Zerlegeverfahren und Dekontaminationsverfahren benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt wurden



Energietechnik

- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten in der Detailplanung festgelegt und ggf. aufsichtlich begleitet wird
- vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars, z. B. durch Systemdekontamination und Entsorgung von Betriebsabfällen durchgeführt worden sind
- bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ und „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ eingehalten werden können.

Die Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG erfüllen die Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass für den Abbau von Anlagenteilen im Rahmen der 1. SAG die erforderliche Schadensvorsorge getroffen ist.

9 Strahlenschutz

Vorbemerkung

Wesentliche Aufgaben des Strahlenschutzes sind gemäß Kapitel 8 des Sicherheitsberichtes /U 5/ während des gesamten Restbetriebs und des Abbaus der Anlage KKP 1:

- Einrichten von Strahlenschutzbereichen
- Überwachung und Schutz des Personals
- Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Zurückhaltung radioaktiver Stoffe
- Überwachung der Werte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe
- Ermittlung der Strahlenexposition in der Umgebung
- Umgebungsüberwachung
- Freigabe von radioaktiven Stoffen und Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen.

In den schriftlichen betrieblichen Regelungen, insbesondere in der Strahlenschutzordnung (SSO) des Betriebshandbuchs /U 35/, sind die wesentlichen Aufgaben des Strahlenschutzes und die Verantwortlichkeiten geregelt.

Im Folgenden werden die innerhalb der 1. SAG festgelegten Maßnahmen beschrieben und bewertet (siehe auch Kapitel 10 dieses Gutachtens zur Entsorgung nach § 29 StrlSchV /R 2/).

9.1 Strahlenschutzbereiche

Sachverhalt

Die Anlage KKP 1 wird gemäß § 36 StrlSchV /R 2/ in Strahlenschutzbereiche untergliedert, und zwar:

- Überwachungsbereich
- Kontrollbereich
- Sperrbereich als Teile des Kontrollbereichs.

Die Strahlenschutzbereiche "Überwachungs- und Kontrollbereich" sind bezogen auf die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung, mit Ausnahme der Sperrbereiche, in Abbildung 9-1 dieses Gutachtens dargestellt.

In der Strahlenschutzordnung (BHB Kapitel A2) /U 35/ sind die Strahlenschutzbereiche im Detail festgelegt und die entsprechende Kennzeichnung beschrieben. Dabei ist auch festgelegt, dass der Strahlenschutzbeauftragte temporäre Kontroll- und Sperrbereiche einrichten kann.

Der Zutritt zum Überwachungsbereich ist in der Wach- und Zugangsordnung (BHB Kapitel A3) /U 69/, derjenige zu den Kontrollbereichen bzw. Sperrbereichen in der Strahlenschutzordnung /U 35/ (BHB Kapitel A2), festgelegt.

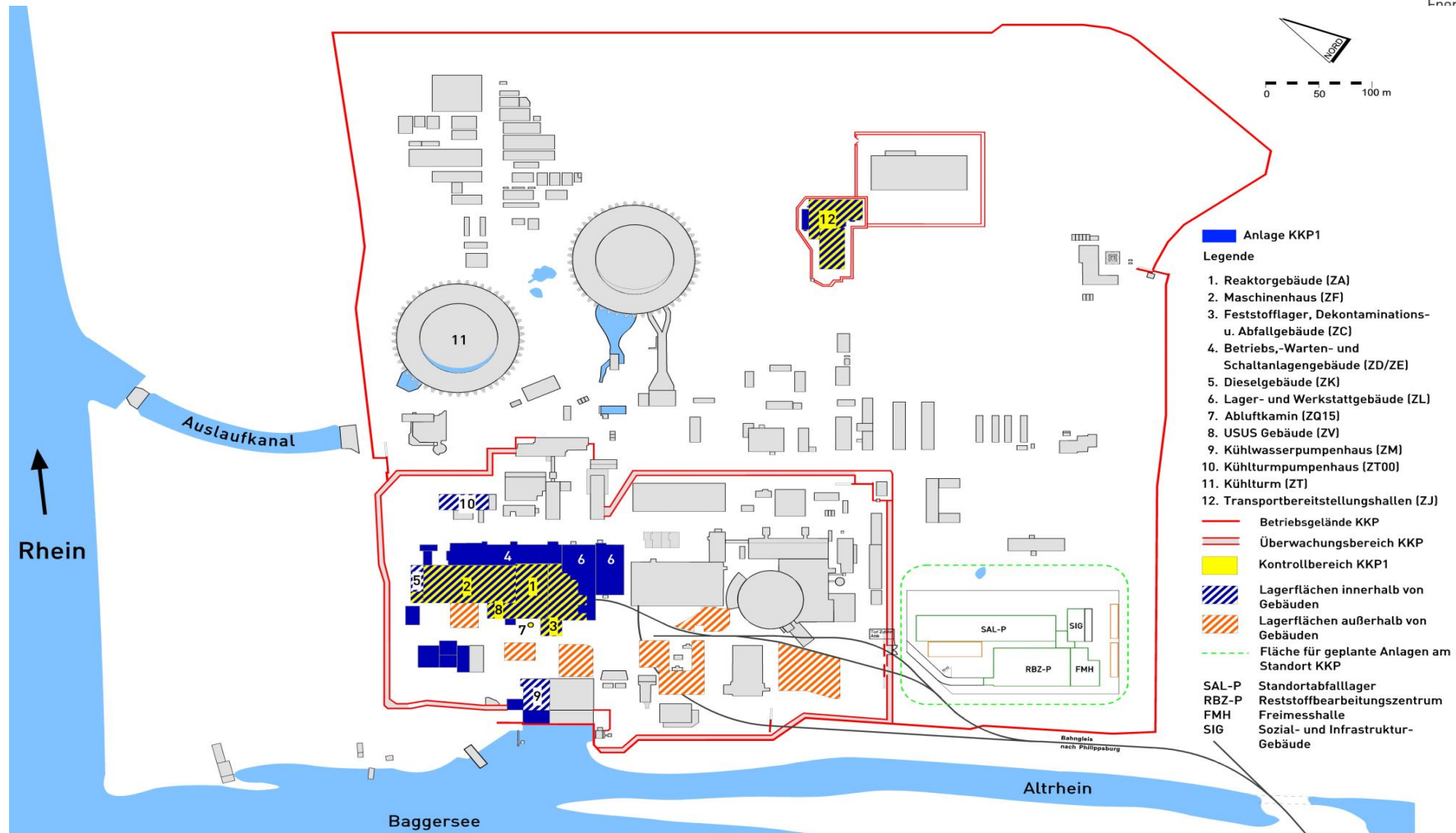


Abbildung 9-1: Strahlenschutzbereiche des KKP 1 zum Zeitpunkt der Stilllegung (Übersicht). Entnommen aus dem Sicherheitsbericht /U 5/.



Bewertungsmaßstäbe

Nach § 36 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ sind bei genehmigungs- und anzeigebedürftigen Tätigkeiten Strahlenschutzbereiche einzurichten; hierbei wird je nach Höhe der Strahlenexposition zwischen Überwachungsbereichen, Kontrollbereichen und Sperrbereichen, letztere als Teile der Kontrollbereiche, unterschieden.

Überwachungsbereiche sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv bzw. mehr als die in § 36 Absatz 1 Nr. 1 der StrlSchV /R 2/ festgelegten Werte verschiedener Organdosen erhalten können.

Kontrollbereiche sind Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv bzw. mehr als die in § 36 Absatz 1 Nr. 2 der StrlSchV /R 2/ festgelegten Werte verschiedener Organdosen erhalten können.

Sperrbereiche sind Bereich des Kontrollbereichs, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann.

Die Abgrenzung und Kennzeichnung von Kontrollbereichen und Sperrbereichen sowie die Absicherung von Sperrbereichen sind in § 36 Abs. 3 StrlSchV /R 2/ vorgeschrieben.

Bewertung

Die Festlegung der Strahlenschutzbereiche entspricht den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 2/. Die bedarfsweise Einrichtung von temporären Kontrollbereichen innerhalb des Überwachungsbereichs und von temporären Sperrbereichen ist schutzzielorientiert, wenn dies auf Grund erhöhter Dosisleistung erforderlich ist. Dies gilt insbesondere für die Lagerung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen auf den Bereitstellungsf lächen. Damit werden die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung /R 2/ entsprechend den betrieblichen Notwendigkeiten erfüllt. Die Festlegungen dazu in der Strahlenschutzordnung (BHB Kapitel A2) sind anforderungsgerecht.

Die Kennzeichnung ("KONTROLLBEREICH" bzw. "SPERRBEREICH - KEIN ZUTRITT") mit der entsprechenden Abgrenzung bzw. Absicherung erfüllt die Anforderungen des § 36 Abs. 3 StrlSchV /R 2/.

Am Zu- und Ausgang des Kontrollbereichs von KKP 1 im Betriebs-, Warten- und Schaltanlagengebäude sind Einrichtungen vorhanden, die ein ordnungsgemäßes Betreten und Verlassen des Kontrollbereichs ermöglichen. Dies sind im Wesentlichen:

- Einrichtungen zur Ein- und Ausgangskontrolle
- Umkleieräume und sanitäre Anlagen
- Wasch- und Dekontaminationseinrichtungen
- Messgeräte zur Feststellung von Kontaminationen an Personen, Bekleidung oder Gegenständen
- Ausgabe von Schutzkleidung oder zusätzlicher Schutzausrüstung
- Ausgabe von Messgeräten zur Dosiserfassung.



Durch eine Begrenzung der Ortsdosisleistung, z.B. durch entsprechende Aufstellung oder Abschirmung, die dosimetrische Überwachung bzw. durch die Begrenzung der Aufenthaltsdauer im Überwachungsbereich ist sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte der StrlSchV, insbesondere auch die Begrenzung der effektiven Dosis auf 1 mSv im Kalenderjahr gemäß § 46 StrlSchV /R 2/, eingehalten werden.

Die Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung /R 2/ hinsichtlich der Einrichtung, der Abgrenzung und der Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen sowie der Zutrittsregelung zu Strahlenschutzbereichen werden durch die festgelegten Maßnahmen und administrativen Regelungen eingehalten.

Die erforderliche Vorsorge ist damit getroffen.

9.2 Beschreibung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung

Sachverhalt

Nach Kapitel 4 des Sicherheitsberichtes /U 5/ wird der Umgang mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung, soweit für den Restbetrieb und den Abbau der Anlage KKP 1 erforderlich, unverändert wie im Leistungsbetrieb beibehalten.

Der Restbetrieb ist im Betriebsreglement (siehe Kapitel 4.3 des Sicherheitsberichtes /U 5/) geregelt. Das Verfahren zur Anpassung bzw. Veränderung von Systemen, Anlagen und Anlagenteilen sowie von schriftlichen betrieblichen Regelungen ist im Betriebsreglement festgeschrieben.

Das Betriebsreglement gilt über den Zeitpunkt der Stilllegung fort und wird um die notwendigen Anweisungen und Regelungen für den Abbau von Anlagenteilen erweitert. Die Anzahl der Betriebsordnungen wird erhöht (z.B. durch Aufnahme einer neuen Abbauordnung), und in bestehenden Betriebsordnungen werden Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen (z.B. Instandhaltungsordnung).

Ferner wird das Betriebsreglement entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 angepasst bzw. geändert.

Weiterhin ist der Umgang mit radioaktiven Stoffen im Betriebsreglement für die Anlage KKP 1 gemäß § 7 StrlSchV /R 2/ geregelt.

Bewertungsmaßstäbe

Entsprechend § 43 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ muss der Schutz von beruflich strahlenexponierten Personen vor äußerer und innerer Strahlenexposition vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen oder durch geeignete Arbeitsverfahren sichergestellt werden.

Weiterhin sind die §§ 46 „Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung“, 47 „Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe“ und 48 „Emissions- und Immissionsüberwachung“ der StrlSchV /R 2/ einzuhalten.

Ebenso sind die nach den §§ 55-59 StrlSchV /R 2/ geforderten Grenzwerte zum Schutz beruflich strahlenexponierter Personen einzuhalten.

Für die Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe sind die grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen zu beachten, wie sie in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführt sind. Dies ist insbesondere durch die Auslegung und den Betrieb der entsprechenden Systeme zu realisieren.



Bewertung

Nach Inanspruchnahme der 1. SAG sind die Anforderungen an die Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe praktisch unverändert gegenüber dem Leistungsbetrieb, da sich die betrieblichen Tätigkeiten in den Strahlenschutzbereichen grundsätzlich nicht unterscheiden und sich die Abbaumaßnahmen im Überwachungsbereich überwiegend auf nicht kontaminierte und nicht aktivierte Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten beschränken. Die Rückhaltung radioaktiver Stoffe wird dabei überwiegend durch bestehende Anlagensysteme realisiert, die weiter betrieben werden. Die Bewertung dieser Systeme und ihres Betriebes erfolgt in Kapitel 6 dieses Gutachtens.

Im Betriebsreglement werden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG gegeben, die insbesondere die technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen (Vermeidung der Ausbreitung von Aerosolen) beinhalten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen sind somit im Betriebsreglement festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 12 dieses Gutachtens). Die entsprechenden Anforderungen werden erfüllt.

9.3 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung

Sachverhalt

Die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung hat die Aufgabe, das Auftreten radioaktiver Stoffe sowie eventuelle Änderungen der Aktivitätskonzentration in den Systemen des Restbetriebs und während der Durchführung von Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich zu erkennen.

Im Rahmen der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung werden, soweit erforderlich, Maßnahmen abgeleitet, die sowohl das Betriebspersonal als auch die Bevölkerung in der Umgebung der Anlage vor erhöhter Strahlenexposition schützen.

Die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung umfasst gemäß Kapitel 8.2 des Sicherheitsberichtes /U 5/ im Einzelnen:

Personenüberwachung

Alle Personen, die Kontrollbereiche betreten, werden in die Strahlenschutzüberwachung auf Dosis, Kontamination und ggf. Inkorporation einbezogen. Hierzu werden beim Betreten eines Kontrollbereichs alle tätigen Personen zur Ermittlung der Personendosis mit Dosimetern ausgestattet. Alle Personen, die in Kontrollbereichen tätig sind, werden außerdem auf Inkorporation überwacht. Dosimeter werden gemäß § 41 Absatz 3 StrlSchV /R 2/ regelmäßig durch eine behördlich bestimmte Messstelle ausgewertet.

Beim Verlassen des Kontrollbereichs werden alle Personen auf Kontamination untersucht. Dazu dienen Ganzkörpermonitore, die gleichzeitig Kontaminationen an Körper und Bekleidung messen. Die Anwendung geringerer Anforderungen an die Personenüberwachung beim Verlassen der sonstigen Kontrollbereiche oder von temporären Kontrollbereichen ist zulässig, wenn Kontaminationen ausgeschlossen sind. Dies betrifft z.B. den Entfall der Inkorporationskontrollen bzw. der Messung von Personen mit Ganzkörpermonitoren beim Verlassen des temporären Kontrollbereichs.



Raum- und Arbeitsplatzüberwachung

Die Raum- und Arbeitsplatzüberwachung im Kontrollbereich bezieht sich auf die Messung der radioaktiven Aerosole, der Ortsdosisleistung und der Kontamination.

Vor Durchführung von Tätigkeiten in strahlenschutzrelevanten Raumbereichen und an strahlenschutzrelevanten Arbeitsplätzen erfolgt eine Festlegung ggf. erforderlicher Strahlenschutzmaßnahmen und eine Freigabe dieser Tätigkeiten durch den Strahlenschutzbeauftragten oder einer von ihm beauftragten Person. Die Durchführung dieser Tätigkeiten wird von Strahlenschutzpersonal überwacht.

Zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung im Kontrollbereich werden Messungen der Konzentration radioaktiver Stoffe in der Luft (Luftaktivität), der Ortsdosisleistung und der Kontamination durchgeführt.

Die Luftaktivitätsüberwachung kann mit stationären oder mobilen Messgeräten oder z. B. mit Probennehmern durchgeführt werden. Abhängig von den Messwerten werden bei Erfordernis besondere Schutzmaßnahmen (z. B. Masken, Aufenthaltsbegrenzung) festgelegt oder anderweitige Maßnahmen (z. B. erhöhte Luftwechsel) getroffen.

Die Überwachung bzw. Messung der Ortsdosisleistung am Arbeitsplatz erfolgt im Allgemeinen mit mobilen Dosisleistungsmessgeräten. Zusätzlich ist das Personal im Kontrollbereich mit Personendosimetern ausgestattet.

Die Kontaminationskontrolle der Arbeitsplätze erfolgt durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben oder durch Kontaminationsmessungen mit tragbaren Messgeräten (z. B. Oberflächenkontaminationsmonitore).

Zur Überwachung der Aerosolaktivität in der Luft von Raumgruppen nennt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht 07 /U 13/ und 15 /U 20/ folgende Überwachungseinrichtungen (keine vollständige Auflistung):

- TL18 R 001 Aerosolaktivität in der Abluft Dekont- und Feststofflager
- TL18 R 002 Aerosolaktivität in der Abluft Heiße Werkstatt
- TL30 R 001 Aerosolaktivität Umluft Konditionierungsgebäude
- TL30 R 004 Aerosolaktivität Abluft Konditionierungsgebäude
- TR28 R 001 Aerosolaktivität Zentrifugenanlage
- UW05 R 001 Aerosolaktivität Abluft Maschinenhaus.

Die Überwachung des Strahlenpegels in für den Restbetrieb/Abbau von Anlagenteilen relevanten Bereichen der Anlage erfolgt mittels folgender Ortsdosisleistungsmessstellen (keine vollständige Auflistung):

- XQ02 R 004 Reaktorgebäude: Abwasser und Puffertank
- XQ02 R 005 Reaktorgebäude: Eingang Fasslager
- XQ02 R 006 Reaktorgebäude: Flur Filterkonzentratbehälter
- XQ02 R 007 Reaktorgebäude: Flur Fassabfüllstation
- XQ02 R 009 Reaktorgebäude: Nebenwarte
- XQ05 R 001 Konditionierungsgebäude: Dekontwerkstatt
- XQ05 R 002 Konditionierungsgebäude
- XQ05 R 003 Konditionierungsgebäude
- XQ05 R 004 Konditionierungsgebäude
- TT72 R 001 Konzentratfässer
- TR28 R 002 Dekanter Zentrifugenanlage

- TR28 R 003 Harzabfüllstation
- TQ01 R 001 Konditionierungsgebäude: Gebindemessung
- TQ08 R 001 Konditionierungsgebäude: Deckelsonde.

Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser

Die Überwachung und Bilanzierung von Ableitungen radioaktiver Stoffe erfolgt auf Grundlage des Regelwerks (z.B. KTA 1503.1 /R 26/ und 1504 /R 27/). Hierzu können vorhandene Mess- und Sammeleinrichtungen aus dem bisherigen Betrieb weiter genutzt werden. Die Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen ist in den schriftlichen betrieblichen Regelungen beschrieben.

Die Überwachung und Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erfolgt gemäß /U 13/ und /U 20/ mittels folgender Einrichtungen (keine vollständige Auflistung):

- TL07 R 005 Aerosolaktivität in der Fortluft des Abluftkamins
- TL07 R 011 Aerosolsammler in der Fortluft des Abluftkamins
- TL07 R 014 Tritiumsammler in der Fortluft des Abluftkamins
- TL07 R 017 C-14-Sammler in der Fortluft des Abluftkamins.

Zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser sind folgende Überwachungseinrichtungen installiert (keine vollständige Auflistung):

- TR23 R 001 Kontrollbereich
- UL88 R 001 Hilfskesselhaus.

Die Messstelle UL88 wird solange weiterbetrieben, wie Dampf vom Hilfskesselhaus in den Kontrollbereich von KKP 1 oder KKP 2 geleitet und das entstehende Kondensat zurück in das Hilfskesselhaus geführt wird.

Zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Hauptkühlwasser von KKP 2 wird die Messstelle des KKP 1

- VC04 R 001 Aktivitätsüberwachung im Kühlwasserauslauf

solange betrieben, wie KKP 2 das Hauptkühlwassersystem betreibt oder geeignete Ersatzmaßnahmen hergestellt sind.

Die Einrichtungen für Probenahmen im Kühlwasserentnahmepfad im Messhaus 7 bleiben solange in Betrieb, wie KKP 1 oder KKP 2 Kühlwasser aus dem Rhein entnehmen.

Umgebungsüberwachung

Die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV /R 2/ berücksichtigt die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI). Die Direktstrahlung in der Umgebung wird gemessen. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs werden auf Radioaktivität überwacht.

Nach Kapitel 8.7 des Sicherheitsberichtes /U 5/ berücksichtigt die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV /R 2/ die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 65/.

Die Umgebungsüberwachung wird nach einem mit der zuständigen Behörde festgelegten Programm durchgeführt. Die Umgebungsüberwachung umfasst folgende Aufgaben:

- Kontrolle auf Radioaktivität durch Probenahme in der Umgebung
- Bestimmung der Ortsdosisleistung in der Umgebung und auf dem Gelände der Anlage.



Das vorgesehene Überwachungsprogramm erfasst die folgenden Umweltbereiche:

- Luft
- Niederschlag
- Boden
- Bewuchs
- Oberflächenwasser
- Grundwasser.

Außerdem werden Messeinrichtungen zur Erfassung notwendiger meteorologischer Daten betrieben. Zur Überwachung der meteorologischen Daten am Standort KKP werden am Messhaus 1 (Messmast) folgende Werte erfasst (keine vollständige Auflistung):

Windrichtung

- XS11 M006 15 m
- XS11 M008 40 m
- XS11 M011 120 m

Windgeschwindigkeit

- XS11 M005 15 m
- XS11 M007 40 m
- XS11 M010 120 m

Lufttemperatur

- XS11 T001 2 m
- XS11 T002 15 m
- XS11 T003 Differenz 40 m – 120 m
- XS11 T004 Differenz 15 m – 120 m.

Die Anlagen- und Umgebungsüberwachung kann insbesondere für eine Anlage in Stilllegung und Abbau dem jeweiligen Anlagenzustand entsprechend der Änderungsordnung /U 68/ angepasst werden.

Bewertungsmaßstäbe

Nach § 40 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ ist an Personen, die sich im Kontrollbereich aufhalten, die Körperdosis zu ermitteln. Hierzu ist gemäß § 41 Abs. 1 Satz 1 StrlSchV /R 2/ die Personendosis zu messen; die zuständige Behörde kann auf Grund der Expositionsbedingungen bestimmen, dass zur Ermittlung der Körperdosis zusätzlich oder abweichend von Satz 1 allein

1. die Ortsdosis, die Ortsdosisleistung, die Konzentration radioaktiver Stoffe in der Luft oder die Kontamination des Arbeitsplatzes gemessen wird
2. die Körperaktivität oder die Aktivität der Ausscheidungen gemessen wird oder
3. weitere Eigenschaften der Strahlungsquelle oder des Strahlungsfeldes festgestellt werden.

Teil 1 der Richtlinie zur physikalischen Strahlenschutzkontrolle /R 64/ regelt Einzelheiten der Überwachung bei äußerer Exposition; Teil 2 dieser Richtlinie für innere Exposition regelt die Planung und Durchführung der Überwachung zur Ermittlung der Körperdosis infolge Inkorporation radioaktiver Stoffe gemäß Strahlenschutzverordnung /R 2/.



Nach § 44 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ ist beim Vorhandensein offener radioaktiver Stoffe in Strahlenschutzbereichen, soweit es zum Schutz der darin aufhaltenden Personen oder der dort befindlichen Sachgüter erforderlich ist, festzustellen, ob Kontaminationen durch diese Stoffe vorliegen. An Personen, die Kontrollbereiche verlassen, in denen offene radioaktive Stoffe vorhanden sind, ist zu prüfen, ob diese kontaminiert sind.

Nach § 48 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ ist dafür zu sorgen, dass Ableitungen radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert der zuständigen Behörde mindestens jährlich mitgeteilt werden.

Die Messung, Bilanzierung und Dokumentation der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser sind gemäß der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 65/, KTA 1503.1 /R 26/, KTA 1504 /R 27/ und der BMU-Richtlinie zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen /R 66/ durchzuführen.

Soweit zur Beurteilung der radiologischen Auswirkungen von Emissionen im bestimmungsgemäßen Betrieb sowie im Störfall/Unfall erforderlich, sind die nach der REI /R 65/ für die Ausbreitung und Ablagerung relevanten radiologischen und hydrologischen Parameter standortspezifisch zu erfassen.

Nach § 48 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ kann die zuständige Behörde anordnen, dass bei dem Betrieb von Anlagen oder Einrichtungen die Aktivität von Proben aus der Umgebung sowie die Ortsdosen nach einem festzulegenden Plan durch Messung bestimmt werden und dass die Messergebnisse aufzuzeichnen, der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen sind. Die zuständige Behörde kann die Stelle bestimmen, die die Messungen vorzunehmen hat. Die Umgebungsüberwachung ist in der Bundesrepublik Deutschland einheitlich in der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen /R 65/ festgeschrieben.

Bewertung

Personenüberwachung

Die Personenüberwachung wird während des Restbetriebs und beim Abbau weitergeführt. Die entsprechenden Systeme und Einrichtungen werden hierzu weiter betrieben.

Die entsprechenden Messstellen werden aus dem Leistungsbetrieb übernommen, sie sind betriebsbewährt.

Die entsprechenden Vorgaben für die Personenüberwachung sind im Betriebsreglement festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 12 dieses Gutachtens).

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ und der Richtlinie /R 64/ zur Personenüberwachung werden erfüllt.

Raum- und Arbeitsplatzüberwachung

In der Strahlenschutzordnung /U 35/ sind die betrieblichen Maßnahmen zur Anlagenüberwachung festgelegt. Im Kontrollbereich der Anlage KKP 1 erfolgt nach Strahlenschutzordnung eine Überwachung der radioaktiven Aerosole entsprechend den Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus. Die Raumluftüberwachung wird im Wesentlichen mit festinstallierten und mobilen Aerosolmonitoren oder Probensammlern durchgeführt. Bei eventuell erhöhten Messwerten wird vom Strahlenschutz der Zugang zum betroffenen Bereich eingeschränkt oder das Tragen von Atemschutzgeräten angeordnet.



Die Ortsdosisleistung wird durch festinstallierte Messgeräte überwacht. Die Aufgaben der hierfür vorhandenen Instrumentierung sind in der KTA 1501 /R 39/ beschrieben. Bei Arbeiten unter erhöhtem Strahlenpegel wird die Ortsdosisleistung mit einem alarmgebenden Monitor oder durch Messungen des Strahlenschutzpersonals überwacht. Die erforderlichen ODL-Überwachungssysteme während des Restbetriebs werden weiterbetrieben und - wenn sie nicht mehr erforderlich sind - ganz oder teilweise dauerhaft außer Betrieb genommen.

Die Kontaminationskontrolle der Arbeitsplätze erfolgt entweder durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben oder durch Kontaminationskontrollen mit entsprechenden Messgeräten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Raum- und Arbeitsplatzüberwachung sind im Betriebsreglement festgelegt.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung werden erfüllt.

Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser

Diese Mess- und Überwachungseinrichtungen werden aus dem Leistungsbetrieb übernommen; sie sind betriebsbewährt. Sie erfüllen die Anforderungen der REI /R 65/, der Regel KTA 1503.1 /R 26/ bzw. der Regel KTA 1504 /R 27/. Die Bilanzierung und Dokumentation der Ableitungen sowie die Kontrolle auf Einhaltung der genehmigten Ableitungswerte erfolgt unter Beachtung der festgelegten Regelungen in der Strahlenschutzordnung /U 35/.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/, der REI /R 65/ und der BMU-Richtlinie zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen /R 66/ zur Emissionsüberwachung werden erfüllt.

Der Betrieb der meteorologischen Instrumentierung entspricht der Betriebsweise während des Leistungsbetriebs und gewährleistet die Erfassung der meteorologischen Daten im erforderlichen Umfang.

Umgebungsüberwachung

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ und der Richtlinie /R 65/ zur Umgebungsüberwachung werden erfüllt.

In den Erläuterungsberichten sind die Strahlenschutzinstrumentierungen nicht vollständig aufgeführt. Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen stehen unter der Berücksichtigung der jeweils gültigen Sicherheitsklassifizierung und der sbR die vorhandenen Strahlenschutzinstrumentierungen zur Erfüllung ihrer Aufgaben weiterhin im erforderlichen Umfang zur Verfügung.

Eine vollständige Listung der festinstallierten Strahlenschutzinstrumentierung, die für den Restbetrieb weiterhin erforderlich ist, wurde im Rahmen der KKP 1-Änderungsanzeige 07/2013 bewertet und als "Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme und baulicher Anlagen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb KKP 1" /U 61/ festgeschrieben. Da sich im Verlaufe des Rückbaus Änderungen ergeben können, wird die jeweils gültige und geprüfte Sicherheitsklassifizierung verwendet. Veränderungen an der Strahlenschutzinstrumentierung werden im Rahmen der schriftlichen Betrieblichen Regelungen beantragt und mit der entsprechenden Beteiligung von Behörde und Sachverständigen durchgeführt.

9.4 Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals

Sachverhalt

Nach Kapitel 8.2.1 des Sicherheitsberichtes /U 5/ sind in den schriftlichen betrieblichen Regelungen die technischen und organisatorischen Maßnahmen beschrieben, durch die die Einhaltung der Schutzvorschriften der StrlSchV /R 2/, insbesondere der Strahlenschutzgrundpflichten nach §§ 5 und 6 StrlSchV /R 2/, sichergestellt wird. Die Strahlenexposition der im Restbetrieb und beim Abbau tätigen Personen wird unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der StrlSchV so gering wie möglich gehalten. Personenkontaminationen werden gemäß StrlSchV durch entsprechende Schutzmaßnahmen vermieden bzw. bei Auftreten unverzüglich beseitigt. Die Anzahl der vor Ort tätigen Personen richtet sich unter der Beachtung des Minimierungsgebots danach, dass die Tätigkeiten auch unter Strahlenschutz- oder Arbeitssicherheitsgesichtspunkten störungsfrei durchgeführt werden können. Bereiche erhöhter Dosisleistung in der Anlage KKP 1 werden vor Ort gekennzeichnet.

Bei der Planung, Arbeitsvorbereitung und Durchführung von strahlenschutzrelevanten Tätigkeiten wird sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen (§§ 55, 56 StrlSchV /R 2/) eingehalten werden. Darüber hinaus werden zur Minimierung der Strahlenexposition beispielsweise folgende Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen:

- Dekontamination von Anlagenteilen und/oder Arbeitsbereichen
- Einsatz von Abschirmungen (z. B. Stahlwände, Bleimatten)
- Einrichtung von Kontaminationsschutzzonen
- Verwendung geeigneter Zerlege- und Verpackungsverfahren
- Einsatz geeigneter Verpackungen und Behälter
- ggf. Einrichtung von Einhausungen (mobiler Arbeitszelte) in Verbindung mit mobilen Filteranlagen mit Aerosolfiltern.

Abschätzung der Kollektivdosis

Der Strahlenschutz stellt die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und die Dosisreduzierung der in der Anlage KKP 1 beschäftigten Personen gemäß § 6 StrlSchV /R 2/ sicher. Für den Restbetrieb und die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen wird nach derzeitigem Planungsstand von einer Kollektivdosis von insgesamt etwa 4 Sv ausgegangen.

Die jährliche Kollektivdosis unterliegt dabei Schwankungen in Abhängigkeit von den jeweils durchzuführenden Maßnahmen.

Im Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen ergeben sich Beiträge zur Kollektivdosis insbesondere bei vorbereitenden Maßnahmen für den Abbau (z. B. Dekontamination von Systemen, Dauerhafte Außerbetriebnahme), Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich, Bearbeitung radioaktiver Stoffe, Behandlung radioaktiver Abfälle und Behandlung anfallender radioaktiver Abwässer.

Bewertungsmaßstäbe

Es werden übergeordnet die Bewertungsmaßstäbe des Kapitels 2 dieses Gutachtens zu Grunde gelegt.

Nach § 5 StrlSchV /R 2/ ist derjenige, der eine Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstaben a bis d plant, ausübt oder ausüben lässt, verpflichtet dafür zu sorgen, dass die Dosisgrenzwerte der §§ 46, 47, 55, 56 und 58 StrlSchV nicht überschritten werden (Dosisbegrenzung).

Dabei ist nach § 6 StrlSchV /R 2/ jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten (Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung).

Die Vorgehensweise zur Erreichung dieser Ziele bei Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen ist in der "Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderungen, 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)" /R 10/ geregelt.

Bewertung

Die technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals während des Restbetriebes und beim Abbau von Anlagenteilen sind im Betriebsreglement, insbesondere in der Strahlenschutzordnung /U 35/ und der Instandhaltungsordnung /U 37/ festgelegt. Bei der Bewertung dieser betrieblichen Regelungen (siehe Kapitel 12 dieses Gutachtens) wurden die Aspekte des Strahlenschutzes berücksichtigt. Entsprechend der IWRs-II-Richtlinie /R 10/ ist unter anderem ein spezielles Strahlenschutzverfahren anzuwenden, wenn ungünstige radiologische Bedingungen vorliegen.

In der Strahlenschutzordnung /U 35/ hat die Antragstellerin eine Beschreibung, wann ungünstige radiologische Bedingungen vorliegen, eingefügt. Die Definition entspricht der Vorgabe der IWRs-II-Richtlinie /R 10/.

Die Einzelheiten zur Anwendung der IWRs-II-Richtlinie sind - laut Antragstellerin - in einer Betriebsanweisung geregelt, ein entsprechender Verweis findet sich in Anlage 5 der Strahlenschutzordnung /U 35/.

Die IWRs-II-Richtlinie ist bei jeder Strahlenschutzplanung zu beachten. Die Antragstellerin hat dies in der IHO /U 37/ in Kap 0.4.2 „Begriffe“ noch einmal klargestellt.

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen wird erwartet, dass mehr offene radioaktive Stoffe im Kontrollbereich gehandhabt werden als zur Betriebszeit des KKP 1, insofern hält der Sachverständige eine regelmäßige Inkorporationsüberwachung des Personals, wie bereits in anderen Anlagen der EnKK etabliert, für erforderlich (vergl. auch Kap. 8.2.3 des Sicherheitsberichtes /U 5/). Die Antragstellerin hat einen entsprechenden Passus in der Strahlenschutzordnung /U 35/ eingefügt wonach die regelmäßige Inkorporationsüberwachung des Personals, welches im Kontrollbereich tätig ist, jährlich durchgeführt wird.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ und der Richtlinie /R 10/ zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals sind erfüllt.

9.5 Strahlenexposition der Bevölkerung

Vorbemerkung

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potentiellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 2, KKP-ZL sowie durch die geplanten Anlagen RBZ-P und SAL-P) darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten.

Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ wird durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV /R 2/ berücksichtigt die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 65/. Die Direktstrahlung in der Umgebung wird gemessen. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs werden auf Radioaktivität überwacht.

Im vorliegenden Kapitel wird dargelegt, wie die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage begrenzt wird, und es wird bewertet, ob die diesbezüglichen Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung /R 2/ eingehalten werden.

9.5.1 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

Sachverhalt

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Abluftkamin können zu Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage KKP 1 führen.

Mit dem Antrag auf die 1. SAG der Anlage KKP 1 werden gemäß dem Sicherheitsbericht /U 5/ folgende Werte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Abluftkamin beantragt:

Gasförmige radioaktive Stoffe

im Kalenderjahr:	$2,0 \cdot 10^{13}$ Bq (zuvor $1,1 \cdot 10^{15}$ Bq)
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	$1,0 \cdot 10^{13}$ Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	$2,0 \cdot 10^{11}$ Bq

Aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen:

im Kalenderjahr	$1,0 \cdot 10^{10}$ Bq (zuvor $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq)
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	$0,5 \cdot 10^{10}$ Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	$1,0 \cdot 10^8$ Bq

Die Antragswerte sind gegenüber den Genehmigungswerten aus dem bisherigen Betrieb reduziert. Der beantragte Jahreswert für gasförmige radioaktive Stoffe beträgt weniger als 2 %, der beantragte Jahreswert für aerosolförmige Radionuklide beträgt ca. 25 % des derzeitigen Genehmigungswertes.

Im Nachweisbericht /U 25/ sind die Berechnungsgrundlagen dargestellt, mit denen die potentiellen Strahlenexpositionen aufgrund der beantragten zulässigen Ableitungen ermittelt worden sind.

Bei der Berechnung wird danach davon ausgegangen, dass die beantragten Werte der zulässigen Jahresableitungen radioaktiver Stoffe ausgeschöpft werden. Die Strahlenexposition wird jeweils für den ungünstigsten, für die Bevölkerung frei zugänglichen Ort (ungünstigste Einwirkungsstelle) berechnet.

Gemäß dem Nachweisbericht /U 25/ werden für aerosolförmige Ableitungen im wesentlichen die Nuklide Co-60, Cs-137, Ni-63, Fe-55, Eu-152 und Eu-154 berücksichtigt, für gasförmige Ableitungen die Nuklide Kr-85, H-3 und C-14. In der Nachweisunterlage /U 25/ sind die Expositionspfade entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift /R 4/ berücksichtigt.

Die Ausbreitung und Ablagerung radioaktiver Stoffe in der Umgebung wurde nach /U 25/ mit standortspezifischen Wetterdaten berechnet.

Die Dosisberechnungen wurden für sechs Altersgruppen unter Berücksichtigung der Ernährungsgewohnheiten gemäß /R 65/ sowie der Dosiskoeffizienten /R 4/ durchgeführt.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft aus der Anlage KKP 1 erfolgt zum Zeitpunkt der Stilllegung weiterhin über den Abluftkamin des KKP 1.

Genehmigungswert aerosolförmiger Radionuklide des KKP 2

im Kalenderjahr $3,0 \cdot 10^{10}$ Bq

Die Summe der für KKP 1 beantragten Ableitungen (siehe Tabelle 3-1 aus /U 25/) und der für KKP 2 genehmigten Ableitungen (siehe Tabelle 3-3 aus /U 25/) würde für Aerosole den Genehmigungswert für den Standort KKP überschreiten. Der Genehmigungswert für Aerosole für den Standort kann damit die Abgaben der Einzelblöcke limitieren. Es wurde daher zur Einhaltung dieses Wertes sowohl eine Reduktion des Abgabewertes für radioaktive Aerosole durch KKP 1 von $1,0 \cdot 10^{10}$ Bq auf $0,7 \cdot 10^{10}$ Bq als auch alternativ eine Reduktion des entsprechenden Wertes für KKP 2 von $3,0 \cdot 10^{10}$ Bq auf $2,7 \cdot 10^{10}$ Bq betrachtet. Im Bericht /U 25/ wird nur die zu den ungünstigeren potentiellen Dosiswerten führende Reduktion der Abgabe aus KKP 2 aufgeführt.

Im Nachweisbericht /U 25/ wurden gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV /R 2/ zur Beurteilung, ob die Grenzwerte für die Strahlenexposition der Bevölkerung eingehalten werden, neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage (KKP 1) auch die Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ fallen (so genannte Vorbelastungen), mitberücksichtigt. Hierbei wurde von den in den jeweiligen Genehmigungen festgelegten höchstzulässigen Ableitungen ausgegangen.

Im Nachweisbericht /U 25/ wurden Vorbelastungen durch Ableitungen folgender Anlagen berücksichtigt:

- KKP 2 (Ableitung über Abluftkamin und Ableitung über das Maschinenhausdach bzw. die Frischdampfsicherheitsventile)
- Am Standort geplantes Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P)
- Am Standort geplantes Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P)



Ableitungen aus dem in einer Entfernung von ca. 17 km befindlichen Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Campus Nord wurden gemäß /U 25/ nicht berücksichtigt, da sie keinen signifikanten Beitrag zur Vorbelastung leisten.

Gemäß dem Bericht /U 25/ wird der Quellterm auf Basis der beantragten Werte der Ableitungen von Aerosolen und radioaktiven Gasen von KKP 1 ermittelt. Zusätzlich zu den beantragten Abgabewerten des KKP 1 müssen die genehmigten Abgabewerte für die Fortluft des Blocks 2 (KKP 2), über die Armaturenkammer (Abblaseregel- bzw. Frischdampfsicherheitsventile (FDA) oder über sonstige Abgabepfade) sowie Ableitungen mit der Fortluft für das geplante RBZ-P und das geplante SAL-P als Vorbelastung am Standort berücksichtigt werden. D.h. bei der Ermittlung der Strahlenexposition infolge von Ableitungen mit der Abluft sind am Standort die Ableitungen von KKP 1 und KKP 2 sowie die Ableitungen von RBZ-P und SAL-P über den geplanten Fortluftkamin SAL-P zu berücksichtigen.

Für das RBZ-P und das SAL-P sind Nuklidabgaben mit der Fortluft gemäß Tabelle 3-6 aus /U 25/ vorgesehen. Bei der Berechnung der potentiellen Expositionen werden die für RBZ und SAL beantragten Ableitungen zusätzlich zum Standortwert (KKP1, KKP 2) berücksichtigt.

Die Ermittlung der potentiellen Expositionen erfolgt im Bericht /U 25/ gemäß StrlSchV /R 2/ und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV /R 4/.

Die Antragstellerin hat den ungünstigsten Aufpunkt für die kombinierte Ableitung der zulässigen Höchstwerte aus den Anlagen KKP1, KKP2 (Standortwert) sowie SAL-P und RBZ-P bestimmt. Es ergeben sich folgende Dosis-Höchstwerte pro Kalenderjahr für den Standort KKP unter Beachtung des Standortgenehmigungswertes.

Altersgruppe	Effektivdosis [µSv/a]	Rotes Knochenmark [µSv/a]	Schilddrüse [µSv/a]	Knochenoberfläche [µSv/a]
≤ 1 Jahr	79	68	620	93
1-2 Jahre	77	61	610	76
2-7 Jahre	66	58	409	77
7-12 Jahre	59	58	238	87
12-17 Jahre	53	56	183	102
> 17 Jahre	46	46	117	77

Tabelle 9-2: Dosis-Höchstwerte für den Standort KKP entsprechend Tabelle 4-27 von /U 25/.

Die Antragstellerin hat zusätzlich für die einzelnen Anlagen die jeweiligen Dosiswerte für den jeweils ungünstigsten Aufpunkt angegeben. Es ergeben sich folgende Dosis-Höchstwerte pro Kalenderjahr der einzelnen Emittenten unter Berücksichtigung der (geplanten) genehmigten Ableitungen für die jeweilige Anlage:

	max. effektive Dosis [$\mu\text{Sv/a}$]	Knochenoberfläche- Dosis [$\mu\text{Sv/a}$]
KKP 1	36	44
KKP 2	49	36
RBZ-P	21	49
SAL-P	2,8	5,8

Tabelle 9-1: Dosis-Höchstwerte für jeden Emittenten aus den Tabellen 4-19 bis 4-25 von /U 25/.

Mit der Aktennotiz /U 95/ hat die Antragstellerin gemäß Planungsfortschritt angezeigt, dass die Position des Abluftkamins für RBZ-P und SAL-P geringfügig (8m) gegenüber der bisherigen Planung verschoben wird. Gemäß /U 95/ hat dies nach Ansicht der Antragstellerin im Rahmen der Genauigkeit des Berechnungsmodells keine Auswirkung auf die Position sowie den Dosiswert für den jeweils ungünstigsten Aufpunkt.

Bewertungsmaßstäbe

Zur Einhaltung der Grenzwerte der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus der Anlage bedingten Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung gemäß § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ sind gemäß § 47 Abs. 3 StrlSchV die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser durch Begrenzung der Aktivitätskonzentrationen oder Aktivitätsmengen festzulegen.

Bei der Festlegung der zulässigen Ableitungen ist § 6 StrlSchV /R 2/ zu beachten, wonach jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden ist sowie jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten ist. Zur Bewertung dieses Aspektes hat der Sachverständige die für den Betrieb der Anlage festgelegten zulässigen Ableitungen sowie die Erfahrungen von vergleichbaren Rückbauvorhaben herangezogen.

Nach § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ gelten für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung, den sicheren Einschluss und den Abbau von Anlagen oder Einrichtungen folgende Grenzwerte der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr:

1. Effektive Dosis: 0,3 mSv
2. Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, Knochenmark (rot): 0,3 mSv
3. Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse, andere Organe oder Gewebe gemäß Anlage VI Teil C Nr. 2 Fußnote 1 der StrlSchV, soweit nicht unter Nr. 2 genannt: 0,9 mSv
4. Organdosis für Knochenoberfläche, Haut: 1,8 mSv.



Nach § 47 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ ist diese Strahlenexposition für eine Referenzperson an den ungünstigsten Einwirkungsstellen unter Berücksichtigung der in Anlage VII Teil A bis C der StrlSchV genannten Expositionspfade, Lebensgewohnheiten der Referenzperson und übrigen Annahmen zu ermitteln; die ungünstigste Einwirkungsstelle ist die Stelle in der Umgebung einer kerntechnischen Anlage, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist.

Sofern Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früheren Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ an diesen oder anderen Standorten zur Strahlenexposition den ungünstigsten Einwirkungsstellen beitragen, hat die zuständige Behörde nach § 47 Abs. 5 StrlSchV darauf hinzuwirken, dass die oben genannten Grenzwerte insgesamt nicht überschritten werden.

Die nach § 47 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ von der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassenden allgemeinen Verwaltungsvorschriften /R 4/ treffen weitere Annahmen zur Ermittlung der Strahlenexposition. Darin sind die Berechnungsvorschriften und die anzuwendenden Parameterwerte detailliert festgelegt.

Bewertung

Mit dem Antrag auf Festlegung von zulässigen Ableitungswerten mit der Luft wird § 47 Abs. 3 StrlSchV /R 2/ entsprochen und somit der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ während des Restbetriebes und des Abbaus ermöglicht.

Die Begrenzung der zulässigen Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft erfolgt nuklidgruppenweise. Die Berechnung der Strahlenexpositionen durch diese Ableitungen muss radionuklidweise erfolgen, da die verschiedenen Radionuklide einer Gruppe bei gleicher abgeleiteter Aktivität aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften zu unterschiedlichen Strahlenexpositionen führen. Daher wird im Allgemeinen die zulässige Ableitung einer Nuklidgruppe für die Berechnung mit Hilfe von "Radionuklidgemischen" auf einzelne Radionuklide aufgeteilt; diese Radionuklidgemische geben die relativen Anteile eines Radionuklids an der Nuklidgruppe wieder. In der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV /R 2/ sind solche Radionuklidgemische für Edelgase und für Schwebstoffe aufgeführt, die für den Betrieb von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor herangezogen werden können (sogenannte Modellgemische).

Von den im Edelgas-Modellgemisch /R 4/ enthaltenen Nukliden ist lediglich das Kr-85 so langlebig, dass es nach der seit Beendigung des Leistungsbetriebes verstrichenen Abklingzeit noch in relevanten Aktivitätsmengen in der Anlage vorhanden ist. Das Kr-85 ist im Radionuklidgemisch nach Bericht /U 25/ berücksichtigt; die Vernachlässigung der übrigen Edelgasnuklide ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls gerechtfertigt. Neben dem Kr-85 sind im Bericht /U 25/ bei den gasförmigen Ableitungen noch die Nuklide H-3 und C-14 berücksichtigt.

Die tatsächlichen Ableitungen von H-3 und C-14 lagen im Leistungsbetrieb der letzten Jahre im Bereich der beantragten Genehmigungswerte bzw. werden davon abgedeckt. Da nach Inanspruchnahme der 1.SAG keine höheren Ableitungen als im Leistungsbetrieb zu erwarten sind, sind die Genehmigungswerte als Berechnungsgrundlage der Strahlenexposition geeignet gewählt. Zusätzlich gilt für KKP1 noch der Standortgenehmigungswert für den Standort KKP.

Das Schwebstoff-Modellgemisch /R 4/ enthält Co-58, Co-60, Cs-134, Cs-137 und Sr-90. Mit Ausnahme von Co-58 (Halbwertszeit 70,86 Tage) werden diese Nuklide auch in der Nachweisunterlage /U 25/ berücksichtigt; die Vernachlässigung von Co-58 ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls

seit Beendigung des Leistungsbetriebes gerechtfertigt. Daneben werden weitere Radionuklide, insbesondere auch Pu-, Am- und Cm-Isotope berücksichtigt.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen - auch anhand der radiologischen Daten (siehe /U 14/) - kann das berücksichtigte Radionuklidgemisch als repräsentativ für den Restbetrieb und den Abbau von KKP 1 angesehen werden.

Aufgrund der Halbwertszeit des I-131 von 8,02 Tagen ist das durch die Kernspaltung im Leistungsbetrieb gebildete I-131 seit der Abschaltung des Reaktors KKP 1 praktisch vollständig zerfallen. Eine Neubildung von I-131 findet in den vorhandenen Brennelementen nur in geringem Umfang durch Spontanspaltungen statt. Insgesamt sind mögliche Ableitungen mit der Fortluft jedoch so gering, dass sie im Sinne des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ als unbedeutend eingestuft werden können. Auf die Festlegung von diesbezüglichen zulässigen Ableitungen kann daher verzichtet werden.

Die Höhe der beantragten zulässigen Ableitungen bewertet der Sachverständige wie folgt:

- gasförmige radioaktive Stoffe:

Die Antragswerte für gasförmige radioaktive Stoffe liegen um den Faktor 50 unterhalb der für den Betrieb der Anlage genehmigten Werte für radioaktive Edelgase. Durch die Einstellung des Leistungsbetriebes ist die Neubildung von gasförmigen radioaktiven Stoffen praktisch vollständig beendet, die Aktivität der radioaktiven Edelgase ist seitdem weitgehend durch den radioaktiven Zerfall abgeklungen. Als langlebige gasförmige Radionuklide sind insbesondere noch Kr-85, Tritium und C-14 zu betrachten. Unter diesen Gesichtspunkten ist die beantragte Höhe der zulässigen Ableitungen gerechtfertigt.

- aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen:

Die Antragswerte für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen liegen um den Faktor 3 unterhalb der für den Betrieb der Anlage genehmigten Werte für aerosolförmige radioaktive Stoffe.

Nach den Angaben in Kapitel 8.3 des Sicherheitsberichtes /U 5/ resultieren die Ableitungen nach Inanspruchnahme der 1.SAG im Wesentlichen aus dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen. Diese Arbeiten entsprechen hinsichtlich der Möglichkeit von Freisetzungen radioaktiver Stoffe innerhalb der Anlage weitgehend den Arbeiten im Leistungsbetrieb bzw. bei Revisionen. Unter diesen Gesichtspunkten ist die beantragte Höhe der zulässigen Ableitungen - auch unter Berücksichtigung des § 6 StrlSchV /R 2/ gerechtfertigt.

Die bei der Berechnung zugrunde gelegten Rechenmodelle aus /R 4/ bei den Expositionspfaden, die mit einer Anreicherung der radioaktiven Stoffe in der Umwelt verbunden sind, gehen von einer 50-jährigen Akkumulationszeit vor dem Bezugsjahr aus. Aufgrund dieser Vorgehensweise kann davon ausgegangen werden, dass das Gesamtergebnis die Strahlenexposition nicht unterschätzt.

Die bei der Berechnung der Strahlenexpositionen berücksichtigten Expositionspfade entsprechen den Vorgaben der Anlage VII Teil A StrlSchV /R 2/. Zusätzliche Expositionspfade sind nicht zu betrachten; die berücksichtigten Expositionspfade sind somit vollständig. Die berücksichtigten Lebensgewohnheiten, d. h. Verzehrraten in den verschiedenen Altersgruppen, die entsprechenden Atemraten und die Aufenthaltszeiten, entsprechen ebenfalls den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 2/ (siehe Anlage VII Teil B).

Die Berechnung der Ausbreitung und Ablagerung der radioaktiven Stoffe auf der Basis einer standortspezifischen 3-parametrischen Wetterstatistik und Niederschlagsverteilung, jeweils für das gesamte Jahr und das Sommerhalbjahr entspricht den Vorgaben der Anlage VII Teil C StrlSchV /R 2/.

Die ungünstigsten Einwirkungsstellen, die im Nachweisbericht /U 25/ (siehe Abb. 4-1) angegeben sind, wurden unter Berücksichtigung der Orographie geeignet gewählt. Die rechnerische Überlagerung der verschiedenen Einwirkungsstellen, an denen für die verschiedenen Expositionspfade jeweils die höchsten Strahlenexpositionen ermittelt werden, führt insgesamt zu einer Überschätzung der gesamten Strahlenexposition und ist somit konservativ.

Bei der Berechnung der Strahlenexpositionen in dem Bericht /U 25/ wird davon ausgegangen, dass die zulässigen Ableitungen im jeweiligen Kalenderjahr ausgeschöpft werden. Nach § 47 Absatz 5 StrlSchV /R 2/ sind Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen, die zur Strahlenbelastung am Standort beitragen, zu berücksichtigen. Entsprechend AVV /R 4/ ist dabei von den durch Genehmigungen festgesetzten höchstzulässigen Emissionen auszugehen. Entsprechend hat die Antragstellerin den Betrieb der Anlagen KKP 2, RBZ-P und SAL-P als Vorbelastung in ihren Berechnungen berücksichtigt und kommt zum Ergebnis, dass für die kombinierte Ableitung der zulässigen Höchstwerte aus den Anlagen KKP 1, KKP 2, SAL-P und RBZ-P, unter Beachtung des genehmigten Standortwertes für KKP 1 und KKP 2, die Grenzwerte des § 47 StrlSchV /R 2/ eingehalten sind. Jedoch auch die von der Antragstellerin durchgeführten Einzelrechnungen für die einzelnen Anlagen KKP 1, KKP 2, RBZ-P und SAL-P führen, unter Berücksichtigung des jeweiligen Höchstwertes für die Einzelanlage, insgesamt auch nach Aufaddieren der jeweiligen Höchstwerte zu einer Strahlenexposition, die unter den Grenzwerten der Strahlenschutzverordnung liegt.

Die im Sicherheitsbericht /U 5/ und dem Nachweisbericht /U 25/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen bezüglich des Luftpfades, sowie die in der Aktennotiz /U 95/ ausgewiesene Tektur des Modells, hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert. Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSAWL /U 83/ durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen sind die o. g. Antragswerte mit Abgaben für die Fortluft.

Aufgrund dieser Kontrollberechnungen wird bestätigt, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft auch bei Ausschöpfung der beantragten zulässigen Ableitungen für Einzelpersonen der Bevölkerung sicher unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ bleiben.

9.5.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Sachverhalt

Für die Anlagen KKP 1 und KKP 2 bestehen jeweils Werte für die zulässigen Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser. Zusätzlich bestehen für den Standort KKP Werte für die zulässigen Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser, die sogenannten Standortgenehmigungswerte.

Die Werte für zulässige Ableitungen von radioaktiven Stoffen des KKP 1 mit dem Abwasser in den Rhein sollen mit dem Antrag auf Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 vom 24.04.2013 mit Aktualisierung vom 28.01.2014 nicht verändert werden /U 5/.

Für das geplante RBZ-P wurden im Rahmen des zugehörigen Genehmigungsverfahrens gesonderte Werte für die zulässige Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser beantragt. Diese

Anpassung ist nicht Gegenstand der 1. SAG. Es ist vorgesehen, dass die Standortgenehmigungswerte des KKP unverändert gültig bleiben /U 5/.

Für die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 1 mit dem Abwasser in den Rhein gelten derzeit folgende Werte (im Kalenderjahr):

- Radionuklidgemisch ohne Tritium: $1,5 \cdot 10^{11}$ Bq
- Tritium: $1,8 \cdot 10^{13}$ Bq.

Die Einleitung der anfallenden radioaktiven Betriebsabwässer des Blocks KKP 1 nach endgültiger Einstellung des Leistungsbetriebs und des Blocks KKP 2 im fortgeführten Leistungsbetrieb vor und nach Inbetriebnahme des geplanten RBZ-P sowie der anfallenden radioaktiven Betriebsabwässer des geplanten RBZ-P nach dessen Inbetriebnahme erfolgt über den Auslaufkanal bei Flusskilometer 389,7 /U 26/.

Die Begrenzung der Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe ist in § 47 StrlSchV /R 2/ geregelt. Die Ermittlung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt nach den Vorgaben und Methoden der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV) /R 4/.

Im Nachweisbericht /U 26/ wurden zur Berechnung der potentiellen Strahlenexposition die oben genannten zulässigen Ableitungswerte zu Grunde gelegt. Die potentielle Strahlenexposition wird für ungünstige, für die Bevölkerung frei zugängliche Orte (ungünstige Einwirkungsstellen) berechnet. Die ungünstigen Einwirkungsstellen sind die Stellen in der Umgebung einer kerntechnischen Anlage, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste potentielle Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist (§ 3 Abs. 2 Nr. 11 StrlSchV).

Im Nachweisbericht /U 26/ wurden gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV /R 2/ zur Beurteilung, ob die Grenzwerte für die Strahlenexposition der Bevölkerung eingehalten werden, neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage (KKP 1) auch die Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ fallen (so genannte Vorbelastungen), mitberücksichtigt. Hierbei wurden die jeweils geltenden bzw. geplanten Genehmigungswerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser bei einheitlich unterstelltem Nichtbetrieb verwendet.

Im Nachweisbericht /U 26/ wurden mögliche Vorbelastungen des Rheins durch Ableitungen folgender Anlagen berücksichtigt:

- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Kernkraftwerke Neckarwestheim, GKN I und GKN II
- Kernkraftwerk Obrigheim, KWO
- Kernkraftwerk Biblis, KWB
- Kernkraftwerk Grafenrheinfeld, KKG
- Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich, KMK

Weiterhin wurden im Nachweisbericht /U 26/ Ableitungen aus weiteren Einrichtungen und Anlagen (Krankenhäuser, Forschungsinstitute etc.), die ebenfalls mit radioaktiven Stoffen umgehen berücksichtigt. Nach derzeitigem Planungsstand ist das RBZ-P zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der vollziehbaren Genehmigung auf Stilllegung des KKP 1 in Betrieb. Sollte sich die Inbetriebnahme des RBZ-P über den o. g. Zeitpunkt hinaus verzögern, wird bei der Ermittlung der

radiologischen Vorbelastung über den Wasserpfad zwischen dem Zeitraum vor der Inbetriebnahme des RBZ-P und dem Zeitraum nach der Inbetriebnahme des RBZ-P unterschieden.

Sofern sich die Inbetriebnahme des RBZ-P über den Zeitpunkt der Stilllegung des KKP 1 hinaus verzögert, wird auch für die Berechnung der Strahlenexposition durch entsprechende Ableitungen aus der Anlage KKP 1 zwischen dem Zeitraum vor der Inbetriebnahme des RBZ-P und dem Zeitraum nach der Inbetriebnahme des RBZ-P unterschieden.

Für die Ermittlung der gesamten potentiellen Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr aufgrund von Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Wasser in den Rhein ergeben sich deshalb zwei Betrachtungsfälle /U 5/. Die folgenden potentiellen Strahlenexpositionen sind Werte für die effektive Dosis im Kalenderjahr.

Ist das RBZ-P zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der vollziehbaren Genehmigung auf Stilllegung des KKP 1 nicht in Betrieb, so resultiert:

- die potentielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,05 mSv ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergab sich eine potentielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,05 mSv
- die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe aus der Anlage KKP 1 mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,08 mSv ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergab sich eine potentielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,08 mSv.

Ist das RBZ-P zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der vollziehbaren Genehmigung auf Stilllegung des KKP 1 in Betrieb, so resultiert:

- die potentielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,09 mSv ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergab sich eine potentielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,09 mSv
- die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe aus der Anlage KKP 1 mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,04 mSv ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergab sich eine potentielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,04 mSv.

Daraus resultieren - für beide Betrachtungsfälle - potentielle Strahlenexpositionen von ca. 0,13 mSv für die Altersgruppe < 1 Jahr und ca. 0,13 mSv für die Altersgruppe > 17 Jahre /U 5/. Diese Werte liegen unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2-4 StrlSchV /R 2/ eingehalten werden.

Bewertungsmaßstäbe

Nach § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ gelten für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung, den sicheren Einschluss und den Abbau von Anlagen oder Einrichtungen folgende Grenzwerte der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr:

1. Effektive Dosis: 0,3 mSv,
2. Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, Knochenmark (rot): 0,3 mSv,
3. Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse, andere Organe oder Gewebe gemäß Anlage VI Teil C Nr. 2 Fußnote 1 der StrlSchV, soweit nicht unter Nr. 2 genannt: 0,9 mSv.
4. Organdosis für Knochenoberfläche, Haut: 1,8 mSv.

Nach § 47 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ ist diese Strahlenexposition für eine Referenzperson an den ungünstigsten Einwirkungsstellen unter Berücksichtigung der in Anlage VII Teil A bis C der StrlSchV genannten Expositionspfade, Lebensgewohnheiten der Referenzperson und übrigen Annahmen zu ermitteln; die ungünstigste Einwirkungsstelle ist die Stelle in der Umgebung einer kerntechnischen Anlage, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist. Dabei sind die mittleren Verzehrraten der Anlage VII Teil B Tabelle 1 multipliziert mit den Faktoren der Spalte 8 zu verwenden.

Sofern Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früheren Tätigkeiten im Geltungsbereich dieser Verordnung an diesen oder anderen Standorten zur Strahlenexposition den ungünstigsten Einwirkungsstellen beitragen, hat die zuständige Behörde nach § 47 Abs. 5 StrlSchV /R 2/ darauf hinzuwirken, dass die oben genannten Grenzwerte insgesamt nicht überschritten werden.

Die nach § 47 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ von der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassenden allgemeinen Verwaltungsvorschriften /R 4/ trifft weiteren Annahmen zur Ermittlung der Strahlenexposition. Darin sind die Berechnungsvorschriften und die anzuwendenden Parameterwerte detailliert festgelegt.

Bewertung

Die Begrenzung der zulässigen Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser erfolgt mit Ausnahme von Tritium für ein Radionuklidgemisch. Die Berechnung der Strahlenexpositionen durch diese Ableitungen muss jedoch radionuklidweise erfolgen, da die verschiedenen Radionuklide des Gemisches bei gleicher abgeleiteter Aktivität aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften zu unterschiedlichen Strahlenexpositionen führen. Daher wird im Allgemeinen die zulässige Ableitung eines Gemisches für die Berechnung mit Hilfe von "Modellgemischen" auf einzelne Radionuklide aufgeteilt; diese Modellgemische geben die relativen Anteile eines Radionuklids an einer Nuklidgruppe wieder. In der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV /R 4/ ist ein entsprechendes Radionuklidgemisch für Ableitungen mit Wasser (Gesamtaktivität mit Ausnahme von Tritium) aufgeführt, das für den Betrieb von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor herangezogen werden kann.

Das Modellgemisch /R 4/ enthält Co-58, Co-60, Sr-90, I-131, Cs-134 und Cs-137. Mit Ausnahme von Co-58 (Halbwertszeit 70,86 Tage) und I-131 (Halbwertszeit 8,02 Tage) werden diese Nuklide auch in der Nachweisunterlage /U 26/ berücksichtigt; die Vernachlässigung von Co-58 und I-131 ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls seit Beendigung des Leistungsbetriebes gerechtfertigt. Daneben wird als weiteres Radionuklid Am-241 berücksichtigt.

Das Modellgemisch aus /R 4/ ist konservativ angesetzt und ist für den Leistungsbetrieb gültig.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen - auch anhand der radiologischen Daten (siehe /U 14/) - kann das berücksichtigte Radionuklidgemisch auch als repräsentativ für den Restbetrieb und den Abbau von KKP 1 angesehen werden.

Die bei der Berechnung der Strahlenexpositionen berücksichtigten Expositionspfade entsprechen den Vorgaben der Anlage VII Teil A StrlSchV /R 2/. Zusätzliche Expositionspfade sind nicht zu betrachten; die berücksichtigten Expositionspfade sind somit vollständig.

Die berücksichtigten Lebensgewohnheiten, d.h. Verzehrraten in den verschiedenen Altersgruppen und die Aufenthaltszeiten, entsprechen ebenfalls den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 2/ (siehe Anlage VII Teil B).

Für die Referenzpersonen der verschiedenen Altersklassen der Bevölkerung gemäß StrlSchV /R 2/ ergeben sich an den ungünstigsten Einwirkungsstellen gemäß den Jahresberichten 2013 /U 70/ und 2014 /U 71/ für den Standort KKP Werte der effektiven Dosis infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser von weniger als 2 μSv pro Jahr, d. h. der Beitrag von KKP 2 zur Strahlenexposition mit dem Abwasser ist vernachlässigbar. Dabei wird die Dosis aufgrund der tatsächlichen Abgabewerte ermittelt.

Im Bericht /U 26/ wird die resultierende potentielle Strahlenexposition von Referenzpersonen über den Wasserpfad infolge der Einleitung anfallender radioaktiver Betriebsabwässer berechnet, wobei die Höchstwerte der jährlichen Abgaberraten für den Gesamtstandort KKP (KKP-S) berücksichtigt werden.

Nach den Planungen der Antragstellerin sollen sowohl die gemeinsamen Standortgenehmigungswerte als auch die separaten Anlagenehmigungswerte der beiden Blöcke KKP 1 und KKP 2 im Leistungsbetrieb für die radioaktiven Ableitungen im Wasser – d.h. für Tritium und für das Nuklidgemisch ohne Tritium – beibehalten werden. Für das geplante RBZ-P ist vorgesehen, im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens eigene Genehmigungswerte für den Wasserpfad zu beantragen.

Im Bericht /U 26/ werden die Höchstwerte der Jahresabgaben für KKP 1 und RBZ-P geeignet gewählt, die sich rechnerisch aus der Differenz der Genehmigungswerte für den Gesamtstandort KKP-S und den entsprechenden Genehmigungswerten der Einzelanlagen ergeben. D.h. der momentan genehmigte Höchstgesamtabgabewert von KKP-S und die entsprechenden nuklidspezifischen Höchstwerte werden dementsprechend auf KKP 1 und RBZ-P aufgeteilt.

Gemäß dem Bericht /U 26/ ergibt sich nach Inbetriebnahme des RBZ-P für den Gesamtstandort KKP-S die maximale Grenzwertausschöpfung von insgesamt ca. 51 % mit einer zugehörigen Gesamtjahresdosis von ca. 152 μSv für den Körperbereich „Rotes Knochenmark“ (Jahresdosisgrenzwert 300 μSv). Für die effektive Dosis (Jahresdosisgrenzwert 300 μSv) resultiert mit einer entsprechenden Gesamtjahresdosis von ca. 126 μSv die höchste Grenzwertauslastung von ca. 41 %.

Die im Sicherheitsbericht /U 5/ und dem Nachweisbericht /U 26/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen zum Wasserpfad hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert.

Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSAWW /U 62/ durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen sind die o. g. Antragswerte für den Gesamtstandort KKP-S.

Die vom Sachverständigen durchgeführten Kontrollberechnungen der Strahlenexposition führen zu gleichen Ergebnissen, die im Bericht /U 26/ genannt sind (Abweichung < 1 %).

Aufgrund dieser Kontrollberechnungen wird bestätigt, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung sicher unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ bleiben.

9.5.3 Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Anlage

Sachverhalt

Durch die Lagerung von und beim Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie durch Transport- und Bereitstellungsvorgänge auf dem Anlagengelände während des Restbetriebs und des Abbaus der Anlage KKP 1 resultiert Direktstrahlung in der Umgebung. Im Verlauf des Vorhabens Stilllegung und Abbau KKP 1 variiert diese örtlich und zeitlich in Abhängigkeit von den durchzuführenden Tätigkeiten.

Durch geeignete Maßnahmen (z.B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Bereitstellungsflächen) soll gemäß Kapitel 8.6 des Sicherheitsberichtes /U 5/ sicher gestellt werden, dass die Gesamt-Strahlenexposition aus Direktstrahlung und aus Ableitungen radioaktiver Stoffe unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung am Standort den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreitet. Die Einhaltung des Dosisgrenzwertes soll durch geeignete Messeinrichtungen überwacht werden.

Die Antragstellerin gewährleistet in dem Bericht /U 27/ die Einhaltung der Dosisgrenzwerte gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) und die Überwachung der Dosis.

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG für die Anlage KKP 1 befinden sich am Standort Philippsburg folgende weitere als Strahlungsquellen zu betrachtende Anlagen bzw. Gebäude /U 27/:

- das Kernkraftwerk KKP 2 (im Leistungsbetrieb)
- das Standort-Zwischenlager KKP-ZL
- das geplante Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P
- das geplante Standort-Abfalllager SAL-P.

Weiterhin sind die Flächen F1 südlich vor dem Reaktorgebäude der Anlage KKP 2 und F2 südwestlich vor dem Maschinenhaus der Anlage KKP 1, auf denen radioaktive Stoffe in 20´-Containern zwischen- oder puffergelagert werden sollen, zu berücksichtigen.

Für die bereits am Standort vorhandenen und in Betrieb befindlichen bzw. geplanten Gebäude und Anlagen

- das Kernkraftwerk KKP 2 (im Leistungsbetrieb)
- das Standort-Zwischenlager KKP-ZL
- das geplante Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P
- das geplante Standort-Abfalllager SAL-P

werden im Rahmen des Berichts /U 27/ keine gesonderten Annahmen über deren Eigenschaft als Strahlungsquelle getroffen, da der bisherige Betrieb der vorhandenen Anlagen aufgrund der Abschirmwirkung der Gebäude keinen messtechnisch erfassbaren Beitrag zur Direktstrahlung am Standort geliefert hat. Für die Anlagen RBZ-P und SAL-P werden die geplanten Auslegungen der Gebäude zugrunde gelegt. Die Abschirmwirkung der Gebäude bleibt auch während der Aktivitäten im Rahmen der 1. SAG im Wesentlichen erhalten.

Die Lagerfläche F1 wird südlich vor dem Reaktorgebäude der Anlage KKP 2 eingerichtet. Es können dort bis zu 192 Stück 20'-Container in 3-facher Stapelung gelagert werden. Zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung werden diese Container in einer Reihe Abschirmcontainer, die ebenfalls 3-fach gestapelt werden, umstellt. Die Abschirmcontainer sind mit 20 Mg Blähton homogen gefüllt.

Die Lagerfläche F2 wird südlich vor dem Maschinenhaus der Anlage KKP 1 eingerichtet. Es können dort bis zu 42 Stück 20'-Container bei 3-facher Stapelung gelagert werden. Zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung werden diese Container mit einer Reihe Abschirmcontainer, die ebenfalls 3-fach gestapelt werden, umstellt.

Für die maximale Dosisleistung in 2 m Abstand von einem 20'-Container wurde als Kriterium ein Wert von 0,1 mSv/h gewählt. Als expositionsbestimmendes Nuklid wurde Co-60 betrachtet.

Für die Strahlungsquellen (Lagerflächen F1 und F2 sowie die geplanten Anlagen SAL-P und RBZ-P) wird für relevante Aufpunkte am Anlagenzaun die Dosisleistung aus Direktstrahlung berechnet /U 27/.

Die Abschirmwirkung anderer am Standort vorhandener Gebäude wurde nicht berücksichtigt.

Die sich für den Standort ergebenden Expositionen außerhalb des Betriebsgeländes aus Direktstrahlung sind in Tabelle 9-2 aufgeführt.

	Dosisleistung an den Aufpunkten in $\mu\text{Sv/h}$		
Quelle	AP-1	AP-2	AP-3
Lagerfläche F1	< 0,0011	< 0,0088	< 0,0009
Lagerfläche F2	< 0,0017	< 0,0002	< 0,0002
RBZ-P	< 0,0007	< 0,0421	< 0,0202
SAL-P	< 0,0003	< 0,013	< 0,0080
Summe	< 0,0038	< 0,0641	< 0,0293
	Dosis an den Aufpunkten in mSv je Kalenderjahr		
Summe	< 0,033	< 0,562	< 0,257

Tabelle 9-2: Exposition außerhalb des Betriebsgeländes aus Direktstrahlung an den Aufpunkten. Entnommen aus Technischem Bericht /U 27/.

Die angegebenen Werte zeigen die Unterschreitung des Grenzwertes der effektiven Dosis aus Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes von 1 mSv im Kalenderjahr.

Bewertungsmaßstäbe

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potentiellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 2, KKP-ZL sowie durch die geplanten Anlagen RBZ-P und SAL-P) darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten.

Bewertung

Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Das im Bericht /U 27/ verwendete Verfahren zur Abschätzung der potentiellen Exposition aus Direktstrahlung außerhalb des Betriebsgeländes aufgrund von Aktivitäten im Rahmen der 1. SAG ist konservativ, da für alle berücksichtigten Strahlungsquellen, insbesondere die Lagerflächen F1 und F2

- eine vollständige Belegung gemäß der Musterbelegung unterstellt wird und
- der jeweils vorgegebene Dosisleistungswert von jedem Gebinde als vollständig ausgeschöpft angenommen wird.

Der Sachverständige hat die Rechnungen des Berichts /U 27/ anhand des Abschirmprogrammes Microshield /U 49/ verifiziert und kommt mit eigenen Rechnungen zu vergleichbaren Ergebnissen an den gewählten Aufpunkten. Die Wahl der Aufpunkte durch die Antragstellerin in /U 27/ ist aus Sicht des Sachverständigen geeignet.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen ist somit die erforderliche Vorsorge getroffen, um die Einhaltung der Grenzwerte des § 46 StrlSchV /R 2/ zu gewährleisten.

9.5.4 Gesamte Strahlenexposition in der Umgebung

Sachverhalt

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung sowie aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser) darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten.

Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Nutzung von Abschirmungen, optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Die angegebenen Werte zeigen die Unterschreitung des Grenzwertes der effektiven Dosis aus Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes von 1 mSv im Kalenderjahr.

Bewertungsmaßstäbe



Nach § 46 StrlSchV /R 2/ beträgt der Grenzwert der effektiven Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV ein Millisievert im Kalenderjahr sowie die Grenzwerte der Organdosis für die Augenlinse 15 mSv bzw. für die Haut 50 mSv im Kalenderjahr. Bei Anlagen oder Einrichtungen gilt außerhalb des Betriebsgeländes der Grenzwert der effektiven Dosis für die Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen. Die für die Strahlenexposition maßgebenden Aufenthaltszeiten richten sich nach den räumlichen Gegebenheiten der Anlage oder Einrichtung oder des Standortes; liegen keine begründeten Angaben für die Aufenthaltszeiten vor, ist Daueraufenthalt anzunehmen.



Bewertung

Die Summe der Strahlenexposition (Fortluft, Abwasser, Direktstrahlung) beträgt:

Beitrag	Effektive Dosis
Fortluft	[mSv/a]
	< 0,11
Abwasser	< 0,13
Direktstrahlung	< 0,56
Summe	< 0,80

Tabelle 9-3: Gesamtstrahlenexposition in der Umgebung aus den vorigen Kapiteln dieses Gutachtens.

Die einzelnen Beiträge zur Gesamtstrahlenexposition in der Umgebung ergeben sich durch die Aufsummierung der einzelnen Beiträge aus den Kapiteln 9.5.1, 9.5.2 und 9.5.3 dieses Gutachtens. Die Aufsummierung der Beiträge ergibt in Summe einen Wert der effektiven Dosis von kleiner 1 mSv im Kalenderjahr.

Dabei wurde jeweils eine konservative Betrachtungsweise herangezogen:

- Abwasser ungünstigster Aufpunkt, Ausschöpfung der Genehmigungswerte
- Fortluft ungünstigster Aufpunkt, Ausschöpfung der Genehmigungswerte
- Direktstrahlung ungünstigster Aufpunkt, radiologisch abdeckende Musterbelegung

Bei Begrenzung der zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser entsprechend den beantragten Werten liegen die Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung - auch unter Berücksichtigung von Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ an diesen oder anderen Standorten - deutlich unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV. Die Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes (Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen) werden unterhalb des Grenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr nach § 46 Abs. 1 StrlSchV gehalten; die diesbezüglichen betrieblichen Regelungen liegen vor. Die potentielle Strahlenexposition durch Tritium ist in der obigen Betrachtung enthalten und deshalb hinreichend gering.

Dem Gebot des § 6 StrlSchV /R 2/ zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und zur Dosisreduzierung wird entsprochen.

9.6 Zusammenfassende Bewertung

Im Kapitel 9 dieses Gutachtens wurden wesentliche Aufgaben des Strahlenschutzes beschrieben und bewertet.



Die Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung /R 2/ hinsichtlich der Einrichtung, der Abgrenzung und der Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen sowie der Zutrittsregelung zu Strahlenschutzbereichen werden durch die festgelegten Maßnahmen und administrativen Regelungen eingehalten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen sind im Betriebsreglement ausreichend festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 12 dieses Gutachtens).

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ zur Personenüberwachung, zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung, zur Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser, zur Emissionsüberwachung und zur Umgebungsüberwachung werden erfüllt.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ und der Richtlinie /R 10/ zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals werden erfüllt.

Dem Gebot des § 6 StrlSchV /R 2/ zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und zur Dosisreduzierung wird entsprochen.

Bei Begrenzung der zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser entsprechend den beantragten Werten liegen die Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung - auch unter Berücksichtigung von Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ an diesen oder anderen Standorten - deutlich unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV. Die Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes (Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen) werden unterhalb des Grenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr nach § 46 Abs. 1 StrlSchV gehalten.

Nach dem Prüfergebnis stellt der Sachverständige zusammenfassend fest, dass für den Restbetrieb die erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist.



10 Entsorgung

Vorbemerkung

Für die 1. SAG ist gemäß den Antragsschreiben /U 1/, /U 2/ bezüglich der Entsorgung unter anderem beantragt:

- der Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1
- der Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen anderer Anlagen der EnKK
- die Nutzung von näher bezeichneten Gebäuden (insbesondere Reaktorgebäude (ZA), Maschinenhaus (ZF), Schnellabschalt(SAS)-Gebäude (ZW), USUS(unabhängiger Sabotage- und Störfallschutz)-Gebäude (ZV), Dieselgebäude (ZK), Kühlturmpumpenhaus (ZT), Kühlwasserpumpenhaus (ZM), Lager und Hallen (ZI), Werkstätten (ZL)) einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen sowie von näher bezeichneten Flächen zur Lagerung von radioaktiven und von nicht radioaktiven Stoffen.

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 fallen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an. Angaben zu den während der Stilllegung und des Abbaus der Anlage KKP 1 anfallenden radioaktiven und nichtradioaktiven Reststoffen bzw. radioaktiven Abfällen finden sich im Sicherheitsbericht /U 5/ und im Erläuterungsbericht 09 /U 15/. Weiterhin wird in der Abfall- und Reststoffordnung /U 32/ der Umgang mit den während der Stilllegung und des Abbaus der Anlage KKP 1 anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffen geregelt.

Die beim Restbetrieb und in den einzelnen Abbauschritten anfallenden radioaktiven Reststoffe können entweder gemäß § 29 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ freigegeben und dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt oder im kerntechnischen Bereich wieder verwendet, verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.

Radioaktive Reststoffe, bei denen eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ vorgesehen ist, werden soweit erforderlich zerlegt, ggf. dekontaminiert, und dem Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV unterzogen.

Uneingeschränkte Freigabe

Bei der uneingeschränkten Freigabe werden die Reststoffe durch einen Verwaltungsakt der jeweils zuständigen Behörde aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen und können danach uneingeschränkt wiederverwendet, verwertet oder wie gewöhnlicher Abfall entsorgt werden. Stoffe können nur dann uneingeschränkt freigegeben werden, wenn durch Messungen nachgewiesen wurde, dass sie die in der Strahlenschutzverordnung festgelegten Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe einhalten. Das bedeutet, dass durch ihre Freigabe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von zehn Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten kann.

Zweckgerichtete Freigabe

Eine weitere Freigabeoption ist die zweckgerichtete Freigabe. Hierbei handelt es sich um Reststoffe, die einer konventionellen Deponie oder Verbrennungsanlage zugeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass durch diese Vorgehensweise für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von zehn Mikrosievert im Kalenderjahr



auftreten kann. Die zweckgerichtete Freigabe beinhaltet die Freigabe von festen Stoffen zur Beseitigung, von flüssigen Stoffen zur Beseitigung, von Gebäuden zum Abriss und von Metallschrott zur Rezyklierung in einem konventionellen Schmelzbetrieb.

Die nicht radioaktiven Stoffe können außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/ dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden. In gleicher Weise werden Gebäude und Bodenflächen, die weder kontaminiert noch aktiviert sein können, als nicht radioaktiv angesehen und behandelt. Der Vorgang wird als Herausgabe bezeichnet.

Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe

Die Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV) /R 3/ stellt in § 3 Abs. 1 Nr. 8 Anforderungen an Art und Umfang von Angaben zu radioaktiven Reststoffen, die einem Genehmigungsantrag beizufügen sind. Im Einzelnen wird eine Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über die folgenden vorgesehenen Maßnahmen gefordert:

- zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen
- zur schadlosen Verwertung anfallender radioaktiver Reststoffe und ausgebaute oder abgebaute radioaktiver Anlagenteile entsprechend den in § 1 Nr. 2 bis 4 des Atomgesetzes /R 1/ bezeichneten Zwecken
- zur geordneten Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder abgebaute radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle, einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung, sowie zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung.

Nach § 9a Ziffer 1 AtG /R 1/ ist beim Abbau dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

Die Strahlenschutzverordnung /R 2/ stellt darüber hinaus Anforderungen an die Abgabe radioaktiver Stoffe (§ 69), Buchführung und Mitteilung (§ 70), Planung des jährlichen Anfalls an radioaktiven Abfällen und dessen Verbleibs (§ 72), die Erfassung und Buchführung der radioaktiven Abfälle (§ 73) sowie an deren Behandlung und Verpackung (§ 74), deren Abgabe (§ 75), Ablieferung (§ 76) und Zwischenlagerung (§ 78).

Durch die Abfallkontrollrichtlinie /R 44/ soll eine Kontrolle der Menge, des Verbleibs und des Behandlungszustands der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden, ermöglicht werden. Dazu stellt die Richtlinie Anforderungen an die Erstellung eines Abfallkonzeptes, die Vorbehandlung oder Konditionierung radioaktiver Abfälle, die Abfallflusskontrolle sowie die Zwischenlagerung und die Beförderung radioaktiver Abfälle. Ein Teil der Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie (z.B. Mitteilungspflichten an die Behörde, Erfassung und Buchführung der radioaktiven Abfälle, Verbleib) wurden mit der Neufassung der Strahlenschutzverordnung durch entsprechende Regelungen in der Strahlenschutzverordnung /R 2/ abgelöst. Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind in den Unterlagen zum Genehmigungsantrag die vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung des Anfalls radioaktiver Abfälle zu beschreiben.

Weiterhin sind die Anforderungen der Regel KTA 3604 /R 28/ an technische Einrichtungen und ergänzende organisatorische Maßnahmen zu beachten, die dazu dienen bei Lagerung, Handhabung und innerbetrieblichem Transport radioaktiver Stoffe mit Ausnahme von Brennelementen zur Erfüllung der Schutzziele der Strahlenschutzverordnung /R 2/ beizutragen.



Das vorliegende Kapitel gliedert sich in die fünf Unterkapitel: radiologischer Ausgangszustand, radioaktive Reststoffe, radioaktive Abfälle, nicht radioaktive Reststoffe und Herausgabe von Stoffen aus dem Überwachungsbereich sowie einem abschließenden Kapitel mit einer zusammenfassenden Bewertung. Es wird geprüft, ob die vorstehend genannten gesetzlichen Vorgaben entsprechend umgesetzt und eingehalten werden.

10.1 Radiologischer Ausgangszustand

Sachverhalt

Gemäß den Antragsunterlagen /U 1/, /U 2/, Erläuterungsbericht 09 /U 15/ und der Abfall- und Reststoffordnung /U 32/ fallen bei den insgesamt geplanten Maßnahmen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an. Als nicht radioaktive Reststoffe werden die anfallenden Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Nicht radioaktive Reststoffe fallen außerhalb des Kontrollbereichs an und konnten oder können während des Betriebs, des Restbetriebs und des Abbaus nicht aktiviert und/oder kontaminiert worden sein oder werden. Dies gilt analog für Gebäude und Bodenflächen.

Als radioaktive Stoffe werden die während des Vorhabens anfallenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die kontaminiert oder aktiviert sind oder bei denen eine Kontamination oder Aktivierung nicht ausgeschlossen werden kann. Gemäß § 9a Ziffer 1 AtG /R 1/ ist dafür zu sorgen, dass die anfallenden radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden. Radioaktive Reststoffe fallen überwiegend im Kontrollbereich und zu einem geringen Teil im Überwachungsbereich an. Dies gilt analog für Gebäude und Bodenflächen.

Die Antragstellerin hat eine radiologische Charakterisierung der Anlage KKP 1 vor der Systemdekontamination durchgeführt und die Ergebnisse im Erläuterungsbericht 08 /U 14/ festgehalten. Gemäß Antragsunterlage wird das Gesamtaktivitätsinventar der Anlage KKP 1 zum Bezugszeitpunkt 31.12.2017 auf ca. $4,45 \cdot 10^{18}$ Bq mit Kernbrennstoff abgeschätzt. Das Aktivitätsinventar der bestrahlten Brennelemente wird mit ca. $4,41 \cdot 10^{18}$ Bq angesetzt. Bei Kernbrennstofffreiheit ergibt sich ein Gesamtaktivitätsinventar der Anlage KKP 1 zum Bezugszeitpunkt 31.12.2017 von ca. $4 \cdot 10^{16}$ Bq. Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ setzt es sich in etwa wie folgt zusammen:

- ca. 73,3 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Anlagenteilen und inneren Gebäudestrukturen enthalten. Es ist in den Materialien des RDB und den RDB-Einbauten so wie in den Strukturen des Biologischen Schilts fest eingebunden und somit nicht direkt mobilisierbar
- ca. 25,3 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Kernbauteilen enthalten, die als Betriebsabfall in der Nachbetriebsphase zerlegt, behandelt und in Behälter verpackt werden sollen
- ca. 1,4 % des Aktivitätsinventars sind in den noch in den Fasslagern der Anlagen KKP 1 und KKP 2 sowie in den Transportbereitstellungshallen vorhandenen radioaktiven Betriebsabfällen aus dem Leistungs- und Nachbetrieb enthalten
- < 0,1 % des Aktivitätsinventars liegen als Kontamination vor und befinden sich überwiegend auf den inneren Oberflächen von wenigen Anlagenteilen, wie dem Reaktordruckbehälter und seinen Einbauten, sowie von Systemen, wie dem Reaktorwasserreinigungssystem. Es ist somit nur bei den jeweiligen Abbaumaßnahmen mobilisierbar.



Mehr als 98 % der Gesamtaktivität der sonstigen radioaktiven Stoffe von ca. $4 \cdot 10^{16}$ Bq entfallen auf die aktivierten Strukturen. Die hierin wesentlichen und damit auch für die Ermittlung der Regeldeckungssumme relevanten langfristig die Aktivität der aktivierten Strukturen bestimmenden Radionuklide sind:

- Fe-55, Halbwertszeit ($T_{1/2}$) = 2,75 a
- Co-60, $T_{1/2}$ = 5,27 a
- Ni-63, $T_{1/2}$ = 100,1 a
- Mn-54, $T_{1/2}$ = 312,2 d.

Bei der Aktivierung von Beton, hier die Aktivierung des Biologischen Schildes und des Splitter-schutzes, sind zusätzlich insbesondere die Radionuklide

- Eu-152, $T_{1/2}$ = 13,3 a
- Eu-154, $T_{1/2}$ = 8,8 a
- Cs-134, $T_{1/2}$ = 2,1 a

relevant.

Weiterhin ist insbesondere die Aktivierung von Ba-133 und C-14 in einzelnen Baustrukturen und Komponenten zu berücksichtigen. Eine Aktivierung von H-3 liegt auch in einigen Komponenten, z.B. Biologischer Schild, vor, ist aber von nur geringer radiologischer Relevanz.

Die Nuklidverhältnisse der Kontamination im Kontroll- und Überwachungsbereich der Anlage KKP 1 sowie in den radioaktiven Abfällen aus der Anlage KKP 1 werden zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG bestimmt durch die Radionuklide:

- Fe-55, $T_{1/2}$ = 2,75 a
- Co-60, $T_{1/2}$ = 5,27 a
- Zn-65, $T_{1/2}$ = 244,3 d
- Mn-54, $T_{1/2}$ = 312,2 d
- Cs-137, $T_{1/2}$ = 30,2 a.

Kurzlebige Radionuklide wie N-16 ($T_{1/2}$ = 7 s) oder I-131 ($T_{1/2}$ = 8 d) sowie radioaktive Edelgase (instabile Krypton- und Xenonisotope sowie Aktivierungsprodukte wie Ar-41) sind in der Anlage KKP 1 aufgrund ihrer kurzen Halbwertszeit seit der Reaktorabschaltung nicht mehr relevant. Nach der Entsorgung der Steuerstäbe liegt außerdem kein relevantes H-3 Aktivitätsinventar in der Anlage KKP 1 mehr vor.

Der Anteil der Alphaaktivität an der Gesamtaktivität der Kontamination ist über die Gesamtanlage KKP 1 betrachtet kleiner 0,1 %. Ein lokal erhöhter Alphaanteil liegt in bestimmten Betriebsabfällen vor und ist in bestimmten Anlagenteilen (z.B. Kontamination im BE-Lagerbecken) ebenfalls nicht auszuschließen.



Im Hinblick auf den bevorstehenden Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 wurde eine mögliche Kontamination von Systemen des Überwachungsbereichs (ÜB) untersucht. Auf Basis der Auswertung der Betriebshistorie der Anlage wurden die Systeme bzw. Systemabschnitte des ÜB radiologisch klassifiziert und den radiologischen Kategorien RK I bis RK III zugeordnet (siehe Tabelle 10-1).

Kategorie	Bezeichnung
I	Kontamination vorhanden
II	Kontamination möglich
III	Kontamination ausgeschlossen.

Tabelle 10-1: Radiologische Kategorien gemäß /U 14/.

Für die Planung der durchzuführenden Abbauarbeiten im Kontrollbereich (KB) wird grundsätzlich die mittlere Ortsdosisleistung (ODL) in den jeweiligen Räumen bzw. Raumbereichen benötigt. In den Räumen des KB wurden deshalb umfangreiche ODL-Messungen durchgeführt, um den Ist-Stand der ODL nach Beendigung des Reaktorbetriebs zu ermitteln.

Auf Basis dieser Bestandsaufnahme wurden die Räume auf Basis der mittleren ODL im jeweiligen Raum bzw. Demontagebereich des KB entsprechend dem Ordnungsschema der DIN 25440 /R 38/ klassifiziert. Diese Bestandsaufnahme hat ergeben, dass in mehr als 98 % der KB-Räume eine mittlere Dosisleistung von $\leq 100 \mu\text{Sv/h}$ herrscht. Die Antragstellerin will im Zuge von Dekontaminationsmaßnahmen diese Dosisleistungswerte noch verringern.

Für den Reaktordruckbehälter (RDB), die RDB-Einbauten und den Biologischen Schild sowie peripherer Komponenten im Sicherheitsbehälter wurde das Aktivitätsinventar mit Hilfe einer Modellrechnung bestimmt /U 28/. Bei der Modellbildung wurden die Reaktorleistungsgeschichte und die Reaktorgeometrie berücksichtigt. Als Datenbasis für die Materialdaten wurden u. a. Werkstoffanalysen aus der Errichtungszeit der Anlagen sowie Werkstoffzusammensetzungen gemäß Stahlspezifikation und Analyseergebnisse für vergleichbare Werkstoffe aus anderen deutschen Kernkraftwerken verwendet.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind mit den Antragsunterlagen unter anderem eine Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars bzgl. Aktivierung, Kontamination und Dosisleistung vorzulegen. Die ESK-Empfehlung /R 8/ verlangt eine radiologische Charakterisierung, die vom jeweiligen Stand des Verfahrens abhängt. Der Detaillierungsgrad nimmt im Laufe des Abbaus zu und ist im Rahmen der Abbauplanung noch geringer als während des Abbaus von Anlagenteilen.

Der Ausgangspunkt für die sicherheitstechnische Bewertung der Stilllegungsmaßnahmen ist das Gefährdungspotential, das unter anderem durch das Inventar an radioaktiven Stoffen bestimmt wird (siehe hierzu den Stilllegungsleitfaden /R 7/). Der radiologische Ausgangszustand (Aktivierungs- und Kontaminationszustand, Dosisleistungsverteilung) der Anlage ist wesentlich für die Beurteilung der vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus.



Bewertung

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind mit den Antragsunterlagen unter anderem eine Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars sowie Nachweise hierzu vorzulegen.

Die in den oben zitierten Unterlagen ausgewiesenen Aktivitätsinventare beruhen auf Abschätzungen, die auf der Basis von Aktivierungsberechnungen und Messungen durchgeführt wurden. Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die Abschätzungen plausibel; sie sind geeignet und ausreichend, um die vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens beurteilen zu können. Die Zuverlässigkeit der Aktivierungsrechnungen wurde durch Messungen verifiziert (für RDB-Einbauten und den RDB-Deckel wurde dies mit der Änderungsanzeige KKP 1-ÄA 2014-00151 /U 76/, für den Biologischen Schild und den Splitterschutz mit der Änderungsanzeige KKP 1-ÄA 2013/23 /U 77/ durchgeführt). Sie sind daher als Planungsgrundlage für die Abbaumaßnahmen geeignet.

Die von der Antragstellerin geplanten Dekontaminationsmaßnahmen wurden mittlerweile durchgeführt. Nach Abschluss der Systemdekontamination (KKP 1-ÄA 2013/005) /U 78/ hat sich das Kontaminationsniveau nochmals verringert. Es ist geplant die ODL in den betreffenden Räumen erneut aufzunehmen und die Planungen anzupassen. Basierend auf Erfahrungen mit Systemdekontaminationen in vergleichbaren KKW-Rückbauprojekten innerhalb Deutschlands, rechnet der Sachverständige mit einer deutlichen Reduzierung der ODL-Werte durch die durchgeführte Systemdekontamination.

Die Zuordnung der Systeme des Überwachungsbereiches zu den radiologischen Kategorien RK I bis RK III ist aus jetziger Sicht plausibel. Die Einstufung muss jedoch in einem noch durchzuführenden Mess- und Probenahmeprogramm verifiziert werden. Die Antragstellerin hat ein solches in der Nachbetriebsphase eingeplant (siehe Erläuterungsbericht 08 /U 14/). Mit der KKP-Änderungsanzeige ATP2015-00116 /U 80/ sollen Betriebsanweisungen etabliert werden, in denen das Verfahren für die Probenahmen festgelegt wird. Weiterhin wird ein Probenahmeprogramm für den Kontrollbereich des KKP 1 beschrieben. Eine Beteiligung der Aufsichtsbehörde und des Sachverständigen wird im Rahmen der Betriebsanweisungen festgelegt.

Damit ist sichergestellt, dass vor Abbau eines Anlagenteils dessen radiologische Charakterisierung und die Festlegung des Entsorgungspfads, basierend auf einem bis dahin festgelegten Nuklidvektor, durchgeführt wird.

Insgesamt bestätigt der Sachverständige, dass bezüglich der ausgewiesenen Aktivitätsinventare, der gemessenen Ortsdosisleistungswerte, der Zuordnung der Systeme und Anlagenteile im Überwachungsbereich in die radiologischen Kategorien eine für die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerks KKP 1 ausreichende Schadensvorsorge getroffen ist. Mit der durchgeführten radiologischen Charakterisierung ist nach Prüfung durch den Sachverständigen auch eine ausreichende Planungsgrundlage für das geplante Entsorgungskonzept und das Abbaukonzept gegeben.

10.2 Radioaktive Reststoffe

Sachverhalt

Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe, Material und Massen

Der gesamte Massenfluss bei der Durchführung des Vorhabens Stilllegung und Abbau KKP 1 ist in der Abbildung 10-1 dieses Gutachtens "Überblick über die Massen des KKP 1" dargestellt. Die Anlage KKP 1 hat eine Gesamtmasse von ca. 397.400 Mg. Hiervon entfallen ca. 222.500 Mg auf



Gebäude, Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten des Kontrollbereichs und ca. 174.900 Mg auf Gebäude, Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten außerhalb des Kontrollbereichs.

Die Massen außerhalb des Kontrollbereichs (ca. 174.900 Mg) setzen sich zusammen aus ca. 166.000 Mg Gebäude- und Gebäudestrukturen, die weder kontaminiert noch aktiviert sind, und ca. 8.900 Mg Anlagenteilen, die in den Gebäude angeordnet und zum Abbau vorgesehen sind. Bei ca. 1.100 Mg Anlagenteilen kann eine Kontamination an inneren Oberflächen nicht zur Gänze ausgeschlossen werden. Diese werden vorsorglich den radioaktiven Reststoffen zugeordnet und unterliegen dem Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV /R 2/. Die restlichen ca. 7.800 Mg abzubauenen Anlagenteile können voraussichtlich als nicht radioaktive Reststoffe herausgegeben und konventionell entsorgt werden.

Die Massen des Kontrollbereichs (ca. 222.500 Mg) setzen sich zusammen aus ca. 22.400 Mg Anlagenteilen (einschließlich ca. 330 Mg Massenanteil des radioaktiven Abfalls aus dem Abbau des Biologischen Schilds) und aus ca. 200.100 Mg Gebäude- und Gebäudestrukturen. Nach Beendigung der geplanten Abbaumaßnahmen können davon voraussichtlich ca. 194.700 Mg an der stehenden Struktur freigegeben und als nicht radioaktive Reststoffe beseitigt werden. Ca. 5.400 Mg radioaktiven Reststoffe hiervon werden aus den Gebäude herausgebracht und der Entsorgung zugeführt. Hierbei handelt sich insbesondere um Betonriegel, Setzsteine, Abschirmwände sowie zu entfernende Gebäudestrukturen.

Die Masse der im Kontrollbereich abzubauenen Anlagenteile (Systeme, Komponenten, Einrichtungen) des KKP 1 beträgt ca. 22.400 Mg. Davon werden ca. 1.150 Mg (z.B. Massenanteile des RDB, der RDB-Einbauten und des Biologischen Schilds) direkt dem radioaktiven Abfall zugeordnet und ca. 21.250 Mg als radioaktive Reststoffe anfallen.

Beim Abbau von Anlagenteilen (insbesondere des RDB und der RDB-Einbauten) werden noch ca. 500 Mg zusätzliche Einrichtungen und Geräte benötigt. Diese Massen sind in Abbildung 10-1 dieses Gutachtens als Zusatzmassen bezeichnet. Davon sind ca. 100 Mg als radioaktiver Abfall zu beseitigen, und ca. 400 Mg können voraussichtlich der Freigabe nach § 29 StrlSchV zugeführt werden.

Zusätzlich fallen beim Abbau von Anlagenteilen und im Restbetrieb ca. 350 Mg Sekundärabfälle durch zusätzlich in die Anlage KKP 1 eingebrachte Materialien (z.B. Strahlmittel, Strahlenschutzbekleidung) an. Damit ergeben sich in Summe ca. 4.300 Mg radioaktive Abfälle, die zu beseitigen sind.

Nach Anwendung geeigneter Bearbeitungs- und Behandlungsverfahren können ca. 500 Mg der Wiederverwendung bzw. Verwertung (Einschmelzen) in der Kerntechnik zugeführt werden.

Vor der Gesamtmasse der Anlage KKP 1 von ca. 397.400 Mg werden aus dem Kontrollbereich ca. 22.400 Mg Anlagenteile und ca. 5.400 Mg an baulichen Strukturen und aus dem Überwachungsbereich weitere ca. 8.900 Mg Anlagenteile abgebaut und der Bearbeitung bzw. Behandlung zugeführt. Nach dem Abbau dieser Anlagenteile und baulichen Strukturen verbleiben ca. 360.700 Mg Gebäudestrukturen (Kontrollbereich ca. 194.700 Mg, Überwachungsbereich ca. 166.00 Mg), die nach § 29 StrlSchV freigemessen werden oder im Verfahren außerhalb § 29 StrlSchV herausgegeben und anschließend ggf. konventionell abgerissen werden.

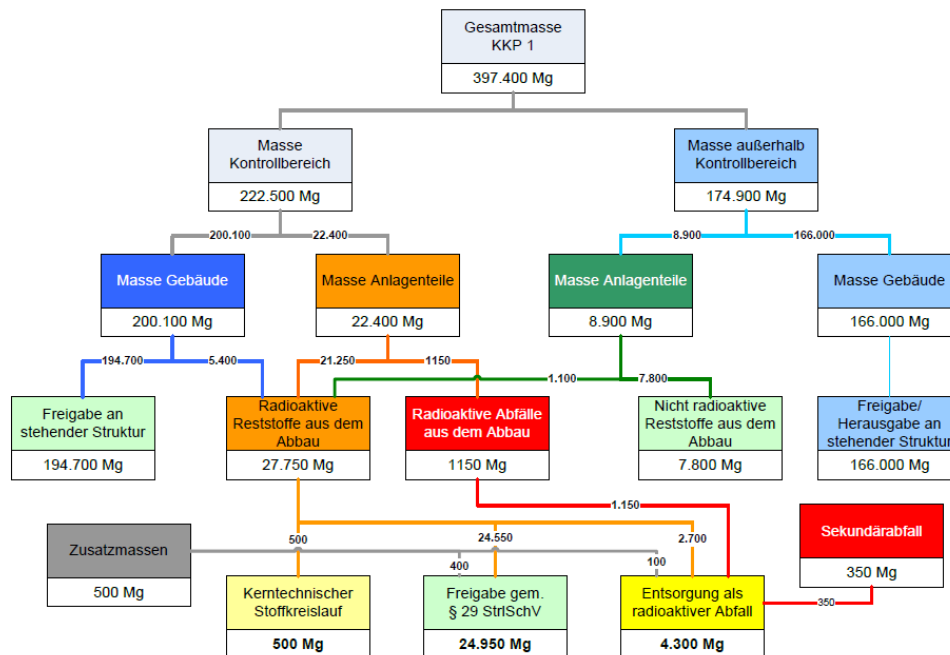


Abbildung 10-1:

Überblick über die Massen des KKP 1 und die voraussichtlich beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle, entnommen aus /U 15/.

Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen/Abfällen

Ziel bei der Stilllegung und dem Abbau der Anlage KKP 1 ist gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ und Abfall- und Reststoffordnung /U 32/ den Anfall radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle soweit wie möglich zu vermeiden.

Es werden Maßnahmen zur Vermeidung von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen ergriffen, wie zum Beispiel:

- zum Abbau vorgesehene Anlagenteile werden vor Beginn des Abbaus insbesondere zur Festlegung des Entsorgungswegs erfasst, stofflich und radiologisch charakterisiert und einem geeigneten Entsorgungsziel zugeordnet
- das Vermeiden des Einbringens von nicht benötigten Materialien in den Kontrollbereich (z. B. Verpackungen)
- Anwendung von industrieprobten Verfahren und Techniken zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe, die einen möglichst geringen Anfall radioaktiver Sekundärabfälle aufweisen
- Anwendung von industrieprobten Zerlege- und Dekontaminationsverfahren mit möglichst geringer Aktivitätsfreisetzung und unter Minimierung des Anfalls von radioaktivem Sekundärabfall
- getrennte Sammlung der anfallenden radioaktiven Reststoffe entsprechend ihres vorgesehenen Entsorgungspfad
- ggf. Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen an Anlagenteilen vor Beginn des Abbaus zur Reduzierung des Aktivitätsniveaus (z. B. Systemdekontaminationen)



- Einsatz von bewährten Verfahren bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle, um das Abfallvolumen zu reduzieren
- Vermeidung von Tätigkeiten im Kontrollbereich, die dort nicht zwingend ausgeführt werden müssen
- Abklinglagerung für radioaktive Reststoffe, bis die Freigabewerte gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ nach einer begrenzten Lagerzeit aufgrund radioaktiven Zerfall unterschritten sind.

Entsorgungspfade für radioaktive Reststoffe

Gemäß Kapitel 9.2 des Sicherheitsberichts /U 5/, dem Erläuterungsbericht 09 /U 15/ und der Abfall- und Reststoffordnung /U 32/ werden die bei der Stilllegung und Abbau der Anlage KKP 1 anfallenden radioaktiven Reststoffe für die Festlegung der weiteren Bearbeitung oder Behandlung durch die Antragstellerin den Entsorgungspfaden A, B, C, D und E zugeordnet.

Die verschiedenen Entsorgungspfade sind:

- Entsorgungspfad A:
uneingeschränkte Freigabe
- Entsorgungspfad B:
zweckgerichtete Freigabe
- Entsorgungspfad C:
Abklinglagerung mit dem Ziel der uneingeschränkten oder zweckgerichteten Freigabe
(Zwischenschritt zum Erreichen der Entsorgungspfade A oder B)
- Entsorgungspfad D:
kerntechnischer Stoffkreislauf (Wiederverwertung oder –verwendung)
- Entsorgungspfad E:
radioaktiver Abfall.

In Abbildung 10-2 dieses Gutachtens sind die Entsorgungspfade A, B, C, D und E für die radioaktiven Reststoffe aus dem KKP 1 sowie die Entsorgungswege für die nicht radioaktiven Reststoffe dargestellt.

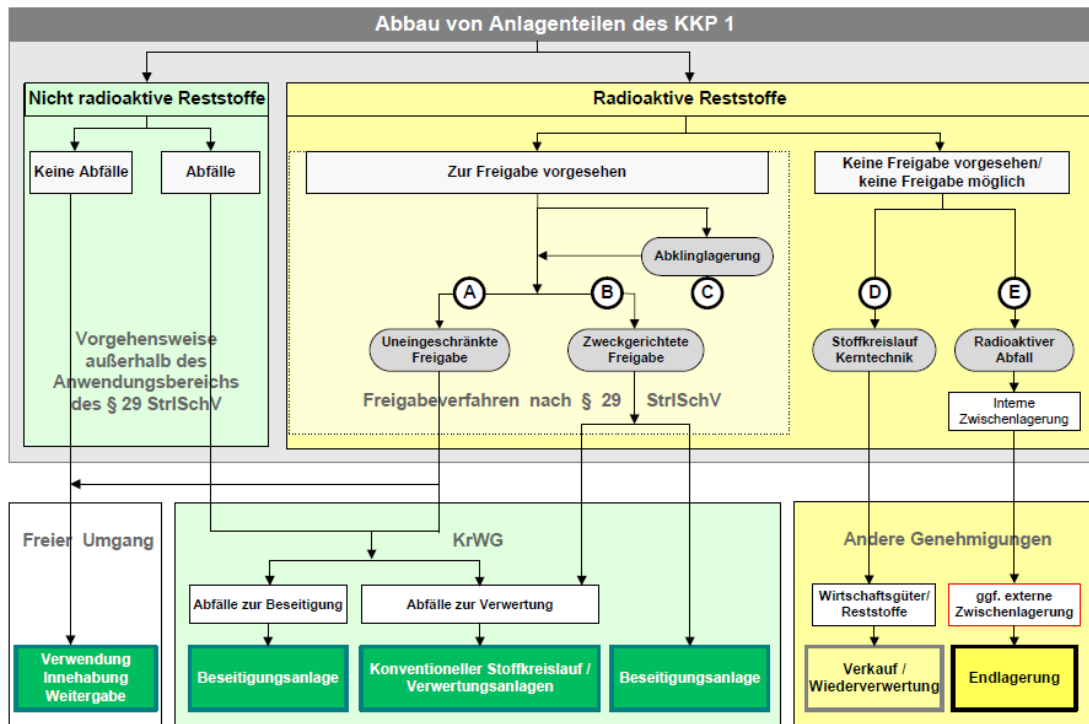


Abbildung 10-2: Anfallende Reststoffe und Entsorgungspfade, entnommen aus /U 15/.

Bearbeitung der anfallenden radioaktiven Reststoffe

Zur Festlegung des Entsorgungsziels der anfallenden radioaktiven Reststoffe sind ggf. Voruntersuchungen erforderlich, um Informationen zu Kontamination, Aktivität, Aktivierung und Nuklidgemisch zu erhalten. Hierzu können z.B. radiologische Messungen und/oder Probenahmen an repräsentativen Stellen oder Aktivierungsberechnungen erfolgen. Hierbei werden bei Erfordernis die örtlichen Gegebenheiten, die Betriebshistorie sowie die verfahrenstechnischen Zusammenhänge bewertet.

Auf Basis von Voruntersuchungen (Materialbeschaffenheit, Radiologie) wird entschieden, ob die anfallenden radioaktiven Reststoffe intern oder extern bearbeitet werden oder als radioaktiver Abfall behandelt werden sollen. Die Bearbeitung der anfallenden radioaktiven Reststoffe soll bevorzugt im geplanten Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P erfolgen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen mit den vorhandenen Einrichtungen im KKP 1 und KKP 2 (z.B. im Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude (ZC) des KKP 1). Der Großteil der anfallenden radioaktiven Reststoffe wird in 20´-Containern auf Lagerflächen am Standort KKP für die Reststoffbearbeitung bereitgestellt.

Nach der Demontage von Anlagenteilen folgen im Wesentlichen die nachfolgend erläuterten Schritte:

- Voruntersuchung und Zuordnung zu den Entsorgungszielen
- Zerlegung und/oder Dekontamination
- Freimessung
- Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/.



Voruntersuchung und Zuordnung zu den Entsorgungszielen

Im Rahmen von Voruntersuchungen wird die Höhe der vorliegenden Kontamination bzw. Dosisleistung ermittelt. Die Ergebnisse der Voruntersuchung bilden unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien die Grundlage für die Zuordnung zu den Entsorgungszielen.

Zerlegung oder Dekontamination

Für einen Teil der radioaktiven Reststoffe ist eine Zerlegung und/oder Dekontamination erforderlich, damit das erwünschte Entsorgungsziel A oder B erreicht werden kann. Anzuwendende Dekontaminationsverfahren werden auf der Grundlage der Ergebnisse der Voruntersuchung festgelegt. Zusätzliche Messungen (Orientierungsmessungen) nach der Durchführung von Zerlege- oder Dekontaminationsmaßnahmen dienen zur Verifizierung bzw. Kontrolle.

Freimessung

Die den Entsorgungszielen A oder B zugeordneten radioaktiven Reststoffe werden nach erfolgter Zerlegung und ggf. Dekontamination in geeigneten Behältnissen (z.B. in Gitterboxen) zu den Freimessanlagen transportiert und freigemessen. Die aus der Freimessung ermittelten Aktivitätswerte werden zur Prüfung auf Einhaltung der jeweiligen Freigabewerte herangezogen.

Alternativ können einzelne Komponenten auch im eingebauten Zustand mit geeigneten Messgeräten (z.B. In-situ-Gammaspektrometrie) freigemessen werden.

Folgende Messverfahren sind insbesondere bei der Durchführung von Freimessungen in der Anlage KKP 1 vorgesehen:

- Oberflächenaktivitätsmessung mit Kontaminationsmonitoren
- Gesamt-Gamma-Messung in einer Freimessanlage
- Gammaspektrometrie an Proben
- In-situ-Gammaspektrometrie.

Freigabe

Nach durchgeführter Freimessung können die radioaktiven Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a, c oder d StrlSchV /R 2/ stammen, als nicht radioaktiver Stoff verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden, wenn die Übereinstimmung mit den in den/dem Freigabebescheid(en) festgelegten Anforderungen festgestellt worden ist.

Lagerung radioaktiver Reststoffe im Rahmen der Bearbeitung

Radioaktive Reststoffe sollen im Zuge ihrer Bearbeitung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs des KKP 1 gelagert werden. Darüber hinaus besteht grundsätzlich die Möglichkeit, radioaktive Reststoffe am Standort KKP (z.B. im SAL-P) oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Die Lagerung radioaktiver Reststoffe im Rahmen der Bearbeitung sowie die Lagerung radioaktiver Abfälle erfolgt, soweit erforderlich, in geeigneten Behältnissen (z.B. Knautschtrommeln, Fässern, Containern, Abfallbehältern).



Bei der Lagerung von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen unterscheidet man grundsätzlich zwischen folgenden Lagerarten:

- Pufferlagerung vor, während oder nach der Bearbeitung bzw. Behandlung
- Bereitstellungslagerung für den Transport zur weiteren Bearbeitung und Behandlung (z. B. im RBZ-P oder in standortexternen Einrichtungen)
- Abklinglagerung
- Zwischenlagerung (längerfristige Lagerung) radioaktiver Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager.

Transportlogistik

Im Zuge der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sind Transporte erforderlich. Für die Transporte in der Anlage KKP 1 werden im Wesentlichen die vorhandene Infrastruktur (z. B. Gabelstapler, Hebezeuge, Transportwege) weiter genutzt oder geeignete zusätzliche Infrastruktur verwendet. Der Transport auf dem Anlagengelände erfolgt gemäß den Regelungen in der SSO /U 35/. Für den Transport von radioaktiven Reststoffen auf öffentlichen Verkehrswegen werden zusätzlich die Anforderungen der GGVSEB /R 6/ (bzw. bei Erfordernis GGVSee /R 67/) eingehalten.

Dokumentation der anfallenden radioaktiven Reststoffe

Die entstandenen Gebinde mit radioaktiven Reststoffen werden zeitnah nach ihrer Entstehung mit einer Begleitkarte versehen, auf der die wesentlichen Daten (Herkunft, Materialart, radiologischer Zustand, Entsorgungsziel etc.) verzeichnet werden. Anhand der Begleitkarte werden die Daten in ein elektronisches System zur Reststoffverfolgung und –kontrolle eingegeben. Mit diesem System erfolgt die Dokumentation der Reststoffe von ihrem Entstehungsort über die erforderlichen Bearbeitungsschritte (z. B. Dekontamination, Freimessen) bis zu ihren Verbleib.

Bewertungsmaßstäbe

Nach § 9a Ziffer 1 AtG /R 1/ ist beim Abbau dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

Die Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV) /R 3/ stellt in § 3 Abs. 1 Nr. 8 Anforderungen an Art und Umfang von Angaben zu radioaktiven Reststoffen, die einem Genehmigungsantrag beizufügen sind.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind in den Unterlagen zum Genehmigungsantrag die vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung des Anfalls radioaktiver Abfälle zu beschreiben.

Weiterhin sind die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 2/, der Abfallkontrollrichtlinie /R 44/ und der einschlägigen Regeln des KTA 3604 /R 28/ einzuhalten.

Bewertung

Die mit den Antragsunterlagen vorgelegten Angaben zu den radioaktiven Reststoffen erfüllen hinsichtlich Art und Umfang die Anforderungen der AtVfV /R 3/ und des Stilllegungsleitfadens /R 7/.



Mit den vorgesehenen Maßnahmen (Auswahl geeigneter Einrichtungen und Geräte zur Durchführung der Abbaumaßnahmen, Vermeidung des Einbringens von nicht benötigten Materialien in den Kontrollbereich) zur Vermeidung und Reduzierung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle werden die entsprechenden Teilaspekte der Abfallkontrollrichtlinie /R 44/ erfüllt. Die Reststoffentsorgung wird entsprechend der Abfallkontrollrichtlinie und dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ in ein geeignetes logistisches Konzept eingebunden, das verschiedene, als geeignet gewählte Entsorgungspfade vorsieht.

Für die unterschiedlichen Reststoffarten sind spezifische Verfahren zur Bearbeitung vorgesehen.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen sind alle für die betriebliche Umsetzung relevanten Aspekte in die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 32/ des Betriebsreglements aufgenommen.

In den Antragsunterlagen wird dargelegt, dass Nutzungsänderungen der vorhandenen Gebäude und befestigten Flächen auf dem Anlagengelände im Hinblick auf die Lagerung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen vorgesehen sind. Die Nutzungsänderungen sowie die damit verbundenen technischen und baulichen Maßnahmen werden im Kapitel 7 dieses Gutachtens bewertet.

Das Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ für radioaktive Stoffe sowie aktivierte und/oder kontaminierte bewegliche Gegenstände, Gebäude und Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung sowie Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe gemäß § 29 StrlSchV Abs. 4 ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens. Dieses Verfahren wird in einem gesonderten Bescheid des Umweltministeriums Baden-Württemberg geregelt. Die entsprechenden Bescheide wurden mit Schreiben vom 10.10.2013 bei der zuständigen Behörde beantragt. Zeitgleich wurde mit der Änderungsanzeige 021/2013 /U 91/ die Anpassung der betrieblichen Regelungen für die Freigabe im Rahmen einer Stilllegung der Anlage eingeplant. Die bis dato gültigen Bescheide zur Freigabe werden für KKP bisher für betriebliche Abfälle und Reststoffe genutzt. Das in der SSO /U 35/ für die Freigabe beschriebene Vorgehen entspricht den Anforderungen gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/.

Hinsichtlich der radioaktiven Reststoffe werden die in den o. g. Bewertungsmaßstäben festgeschriebenen Anforderungen durch die vorgesehenen Maßnahmen erfüllt. Anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile werden somit entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt.

10.3 Radioaktive Abfälle

Sachverhalt

Behandlung radioaktiver Abfälle

Die radioaktiven Reststoffe, die sich auf Grund technischer und/oder wirtschaftlicher Gründe nicht in die Entsorgungsklassen A bis D einordnen lassen, sind als radioaktiver Abfall zu beseitigen.

Die Behandlung anfallender radioaktiver Abfälle aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 soll bevorzugt am Standort im geplanten RBZ-P erfolgen, um Abfallprodukte entsprechend den Anforderungen an eine Zwischenlagerung gemäß § 78 StrlSchV /R 2/ zu erzeugen. Darüber hinaus kann eine Behandlung radioaktiver Abfälle auch in der Anlage KKP 1 und KKP 2 oder in



standort-externen Einrichtungen erfolgen. Radioaktive Abfälle werden so behandelt, dass physikalisch-chemisch stabile Abfallprodukte entstehen. Nachfolgend sind die wesentlichen Behandlungsarten erläutert.

- **Verbrennung**

Durch eine Verbrennung erfolgt eine Abfallvolumenreduktion. Bei der Verbrennung erzeugte Rückstände (z.B. Filteraschen) werden in der Regel zu einer weiteren Volumenreduktion einer Hochdruckverpressung zugeführt (siehe Hochdruckverpressung). Die Verbrennung von radioaktiven Abfällen erfolgt in standort-externen Verbrennungsanlagen.

- **Hochdruckverpressung/Kompaktierung**

Durch externe Hochdruckverpressung soll eine Abfallvolumenreduktion erfolgen. Die entstehenden Presslinge werden in Abfallbehälter verpackt.

- **Trocknung**

Feuchten radioaktiven Abfällen soll die Feuchtigkeit entzogen werden, um biologische (Faulen, Gären) oder chemisch-physikalische (Wasserstoffbildung) Reaktionen in den für die Lagerung vorgesehenen Behältern zu verhindern. Die Trocknung soll in geeigneten Einrichtungen z.B. durch Verdampfen unter Vakuum erfolgen.

- **Verdampfung**

Nicht brennbare flüssige radioaktive Abfälle werden in geeigneten Verdampfungsanlagen verdampft. Das entstehende Kondensat ist weitgehend frei von radioaktiven Stoffen und kann der weiteren Abwasserbehandlung zugeführt werden. Der verbleibende Rückstand (Verdampferkonzentrat) wird verfestigt (z.B. zementiert) und in geeignete Abfallbehälter verpackt.

- **Verpacken**

Die radioaktiven Abfälle werden in geeignete Abfallbehälter verpackt.

- **Weitere Verfahren**

Weiterhin werden z.B. die Verfahren Sortieren, Zerkleinern, Filtrieren, Schmelzen (in standort-externen Einrichtungen) und Entwässern eingesetzt.

Lagerung radioaktiver Abfälle im Rahmen der Abfallbehandlung

Am Standort Philippsburg sind derzeit Lagerkapazitäten vorhanden, die für die Aufnahme der betrieblich anfallenden radioaktiven Abfälle konzipiert sind. Um die beim Betrieb, Nachbetrieb und Abbau von Anlagenteilen von KKP 1 und 2 anfallenden erheblichen Mengen an radioaktivem Abfall aufnehmen zu können wird ein neues Lagergebäude am Standort errichtet. Das Standortabfalllager SAL-P wird in Nachbarschaft des RBZ-P auf dem Gelände des Standorts errichtet und befindet sich zurzeit in Planung.

Das SAL-P soll bis zur Erteilung der 1. SAG errichtet und in Betrieb genommen werden, so dass es für die Aufnahme der anfallenden radioaktiven Abfälle zur Verfügung steht. Das SAL-P besteht im Wesentlichen aus einem Annahme- und Verladebereich, einem Lagerbereich und einem Handhabungsbereich. Der Lagerbereich wird so dimensioniert, dass alle aus Betrieb, Nachbetrieb und Abbau von Anlagenteilen von KKP 1 und KKP 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe, ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgabe an ein Bundesendlager, aufgenommen werden können. Im Handhabungsbereich können bei Erfordernis Abfallgebinde geöffnet und ggf. umoder neuverpackt werden. Ein ggf. durchzuführendes Vergießen der Behälter mit Beton (letzter Konditionierungsschritt) wird im SAL-P durchgeführt und erfolgt unmittelbar vor der Abgabe an ein Bundesendlager.



Längerfristige Lagerung (Zwischenlagerung) von radioaktiven Abfällen

Gemäß Erläuterungsbericht 09 /U 15/ wird davon ausgegangen, dass die radioaktiven Abfälle der Anlage KKP 1 bis zu ihrer Ablieferung an ein Endlager am Standort KKP längerfristig zwischengelagert werden müssen. Dazu werden die anfallenden radioaktiven Abfälle nach ihrer Behandlung und Verpackung in der Anlage KKP und ggf. in externen Einrichtungen bis zur Ablieferung an ein Endlager in ein noch zu errichtendes Standortabfalllager (SAL-P) zwischengelagert, da bislang noch kein Endlager zur Verfügung steht. Das SAL-P soll bis zur Erteilung der 1. SAG errichtet und in Betrieb genommen werden, so dass es mit Beginn der Abbautätigkeiten für die Aufnahme der anfallenden radioaktiven Abfälle zur Verfügung steht. Das SAL-P wird so dimensioniert, dass alle aus Betrieb, Nachbetrieb und Abbau von Anlagenteilen von KKP 1 und KKP 2 anfallenden radioaktiven Abfälle, ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgabe an ein Bundesendlager, aufgenommen werden können. Die Errichtung und der Betrieb des SAL-P ist nicht Gegenstand der 1. SAG, sondern wird in einem separaten Verfahren beantragt. Die Zwischenlagerung erfolgt in Erfüllung der Rechtspflichten nach § 78 StrlSchV /R 2/. Bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle werden Abfallprodukte erzeugt, die entsprechend der StrlSchV /R 2/ und der BMU-Richtlinie /R 44/ zur Kontrolle radioaktiver Abfälle die Anforderungen an eine längerfristige Zwischenlagerung in Abfallbehältern erfüllen. Die Herstellung der Abfallprodukte und der Abfallgebinde erfolgt nach Ablaufplänen, die vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) genehmigt sind.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ werden bei der Herstellung dieser Abfallgebinde die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle der ESK-Leitlinien /R 9/ beachtet.

Reparatur von Abfallgebinden

Eine ggf. erforderliche Reparatur von Abfallgebinden ist in geeigneten Anlagenbereichen (z. B. im geplanten SAL-P) möglich. Die Anforderungen an die Lagerbehälter sind im Sicherheitsbericht /U 5/ und Erläuterungsbericht 09 /U 15/ festgeschrieben. Die abgeschätzte Anzahl für jeden Abfallbehältertyp findet sich in Tabelle 6-6 des Erläuterungsberichts 09 /U 15/.

Dokumentation

Der radioaktive Abfall wird mit der Entstehung eines Rohabfallgebundes in das bestehende Abfallfluss- und Produktkontrollsystem (AVK) /U 79/ des KKP eingebucht und gemäß der vom BfS freigegebenen Ablaufpläne behandelt. Die Dokumentation sämtlicher Schritte beim Behandeln (Konditionieren, Verpacken) der Abfälle erfolgt im AVK.

Transport

Im Zuge der Behandlung radioaktiver Abfälle sind Transporte erforderlich. Für die Transporte in der Anlage KKP 1 werden im Wesentlichen die vorhandene Infrastruktur (z. B. Gabelstapler, Hebezeuge, Transportwege) weiter genutzt oder geeignete zusätzliche Infrastruktur verwendet. Der Transport auf dem Anlagengelände erfolgt gemäß den Regelungen in der SSO /U 35/. Für den Transport von radioaktiven Abfällen auf öffentlichen Verkehrswegen werden zusätzlich die Anforderungen der GGVSEB /R 6/ (bzw. bei Erfordernis GGVSee /R 67/) eingehalten.

Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Richtlinie /R 44/ ist die Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden, so auszugestalten, dass Menge, Verbleib und Behandlungszustand dieser Abfälle im Hinblick auf eine sichere Zwischen-



und Endlagerung durch Überwachung sämtlicher Entsorgungsschritte (Abfallbehandlung, Konditionierung, Zwischenlagerung und Beförderung) jederzeit festgestellt werden kann.

Die Beurteilungskriterien wurden auch aus der ESK-Empfehlung „ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ /R 9/ abgeleitet.

Weiterhin sind die sonstigen in der Einleitung dieses Kapitels genannten Vorgaben von Verordnungen, Richtlinien usw. einzuhalten.

Bewertung

Gemäß den eingereichten Antragsunterlagen werden die anfallenden radioaktiven Abfälle am Entstehungsort möglichst sortenrein getrennt und in geeigneten Gebinden gesammelt. Anschließend werden die Abfälle in besonders ausgewiesenen Räumen zwischengelagert, bis sie im Rahmen einer Entsorgungskampagne abgegeben werden. Es ist vorgesehen, radioaktive Abfälle zur Weiterbehandlung auch an externe Stellen (im Wesentlichen RBZ-P) abzugeben und die konditionierten Abfälle in die Anlage bzw. das SAL-P zurückzunehmen (Verursacherprinzip). Diese Vorgehensweise wurde und wird bei KWO so durchgeführt und hat sich bewährt.

In den Antragsunterlagen wird dargelegt, dass Nutzungsänderungen der vorhandenen Gebäude und befestigten Flächen auf dem Anlagengelände zur Lagerung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen vorgesehen sind. Die Nutzungsänderungen sowie die damit verbundenen technischen und baulichen Maßnahmen werden im Kapitel 7 dieses Gutachtens bewertet.

Gemäß dem Erläuterungsbericht 09 /U 15/ erfolgt die Konditionierung nach Ablaufplänen, die vom Bundesamt für Strahlenschutz freigegeben sind. Nach Prüfung durch den Sachverständigen werden bezüglich der Sammlung, Behandlung und Verpackung die Anforderungen des § 74 StrlSchV /R 2/ und der Abfallkontrollrichtlinie /R 44/ erfüllt. Durch das Vorgehen gemäß vom Bundesamt für Strahlenschutz freigegebenen Ablaufplänen werden die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung /R 2/ erfüllt.

Die Sicherheitsanforderungen der ESK-Empfehlung /R 9/ an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle werden hinsichtlich der Verarbeitung und Verpackung der radioaktiven Stoffe eingehalten. Die Vorgaben der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle /R 44/ sowie der Regel KTA 3604 /R 28/ werden in den vorgelegten Antragsunterlagen bzw. in den vorhandenen betrieblichen Konditionieranlagen richtig und ausreichend umgesetzt.

Die Erfassung und Bilanzierung der radioaktiven Abfälle erfolgt mit dem derzeit schon verwendeten Datenbanksystem „Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem (AVK)“ /U 79/. Dieses Datenbanksystem wurde vom Sachverständigen geprüft, mit Bescheid vom 05.12.2012 /U 81/ hat das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg dem Einsatz dieses Datenbanksystems in der Version 4.0 zur Erfassung radioaktiver Abfälle entsprechend § 73 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ zugestimmt mit der Nebenbestimmung, dass Änderungen des Systems der Aufsichtsbehörde jeweils zum 31.12. vorzulegen sind. Das Datenbanksystem AVK erfüllt auch für den Restbetrieb und den Abbau die zu stellenden Anforderungen.

Durch den Sachverständigen wurden die ausgeführten Aspekte zur Erfüllung der Anforderungen gemäß §§ 72–76 der Strahlenschutzverordnung /R 2/ an die Mitteilung, Erfassung, Dokumentation sowie zur Behandlung, Verpackung, zur Abgabe und zum Verbleib der radioaktiven Abfälle bewertet. Dabei wird nach Prüfung durch den Sachverständigen richtig und ausreichend auf die sich ergebenden Pflichten hinsichtlich Abschätzung, Mitteilung und Dokumentation des jährlichen Anfalls radioaktiver Abfälle gemäß § 72 Satz 1 Nr. 2 StrlSchV /R 2/ eingegangen. Die entsprechenden Buchführungs- und Mitteilungspflichten sind in die Abfall- und Reststoffordnung



(BHB Kapitel A 8) /U 32/ und in die Strahlenschutzordnung (BHB Kapitel A 2) /U 35/ richtig und ausreichend aufgenommen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden.

10.4 Herausgabe

Sachverhalt

Gemäß Sicherheitsbericht /U 5/ fallen bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Durchführung des Vorhabens Stilllegung und Abbau von KKP 1 außerhalb des Kontrollbereiches überwiegend nichtradioaktive Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile an. Diese können nach Durchlaufen eines Auswahl- und Prüfverfahrens dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden.

Daher beantragt die Antragstellerin mit den Antragschreiben /U 1/ und /U 2/

- die Festlegung welche Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile außerhalb des Anwendungsbereiches des §29 StrlSchV /R 2/ vor einer Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder vor einer Weitergabe an Dritte auf eine Aktivierung oder Kontamination zu prüfen sind (Auswahlverfahren)
- die Festlegung des Verfahrens, welche Prüfungen diese Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile von der Antragstellerin zu unterziehen sind und wie diese Prüfungen nachzuweisen und zu dokumentieren sind (Prüfverfahren und Dokumentation).

Als nicht radioaktive Reststoffe werden die während der Stilllegung und des Abbaus anfallenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Die nicht radioaktiven Reststoffe fallen außerhalb des Kontrollbereichs an. Sie können beim Restbetrieb angefallen sein oder auch im Rahmen des Abbaus.

Die beim Restbetrieb und dem Abbau von KKP 1 anfallenden nicht radioaktiven Reststoffe können ohne Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ dem konventionellen Stoffkreislauf in Form einer weiteren Verwendung, Innehabung, Weitergabe an Dritte oder Entsorgung als konventioneller Abfall zugeführt werden.

Die anfallenden nicht radioaktiven Reststoffe werden nach der im Rahmen des Erläuterungsberichts 11 /U 17/ festgelegten Vorgehensweise außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV /R 2/ gehandhabt.

Im Erläuterungsbericht 11 /U 17/ wird dargestellt, dass für Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile, die weder aktiviert noch kontaminiert sind, eine Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/ nicht vorgesehen ist. Sie sollen ohne formalen Freigabebescheid verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an einen Dritten weitergegeben werden können. Diese Stoffe stammen jedoch aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 a und c StrlSchV /R 2/ oder werden im Zusammenhang mit diesen Tätigkeiten benutzt.

Folgende Auswahlkriterien sind Voraussetzung für die Vorgehensweise außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/:



- Die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile befanden sich zu keinem Zeitpunkt innerhalb des Kontrollbereichs. Gebäude, Bodenflächen waren zu keinem Zeitpunkt Bestandteil des Kontrollbereichs.
- Eine Aktivierung kann plausibel ausgeschlossen werden.
- Eine Kontamination kann auf Grund der Betriebsgeschichte und verfahrenstechnischen Zusammenhängen plausibel ausgeschlossen werden.

Bei der Entsorgung von bestimmten beweglichen Gegenständen oder Stoffen will die Antragstellerin von der grundsätzlichen Vorgehensweise abweichen, wenn eine Kontamination von vornherein ausgeschlossen werden kann. Bei den beweglichen Gegenständen sind dies z. B. Labor- oder Lagerbestände wie Chemikalien und Ersatzteile, bei den Stoffen sind dies z. B. Abfälle aus dem konventionellen Bereich wie Büroabfälle und Büroeinrichtungen, Küchenabfälle und organische Abfälle aus der Garten- und Landschaftspflege.

Anhand der Betrachtung der verfahrenstechnischen Zusammenhänge und der Betriebshistorie wird geprüft, ob ein Aktivitätseintrag bzw. eine Aktivitätsverschleppung systembedingt oder als Folge betrieblicher Vorkommnisse stattgefunden haben kann. Falls dies nicht der Fall ist, werden die betroffenen Materialien, Gebäude, Gebäudeteile bzw. Bodenflächen als kontaminationsfrei/aktivierungsfrei eingestuft.

Soweit die Auswahlkriterien erfüllt sind, werden die betroffenen Materialien, Gebäude, Gebäudeteile bzw. Bodenflächen einem Prüfverfahren unterworfen. Dazu werden zur Beweissicherung zusätzlich Stichproben-Messungen durchgeführt. Für den messtechnischen Nachweis der Kontaminationsfreiheit wird im Aufsichtsverfahren durch die Behörde ein Vergleichswert festgelegt. Bei Messwerten oberhalb des Vergleichswertes werden die betreffenden Materialien dem Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV /R 2/ unterzogen oder in der Kerntechnik verwendet oder verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt. Ansonsten kann der Stoff, der bewegliche Gegenstand, das Anlagenteil, das Gebäude oder die Bodenfläche außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weiter gegeben werden.

Art und Stichprobenumfänge dieser Beweissicherungsmessungen werden hierbei jeweils so gefasst, dass eine Aktivierung oder Kontamination praktisch ausgeschlossen werden kann. Die Messungen können mit verschiedenen Messverfahren entsprechend DIN 25457 /R 34/ durchgeführt werden. Die Auswahl des Verfahrens und der Umfang erfolgt in Abhängigkeit der zu messenden Radionuklide sowie des zu messenden Objekts.

Die heranzuziehenden Messverfahren sind dabei die gleichen wie im Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ und erfolgen im Wesentlichen unter Einhaltung der gleichen Festlegungen und Randbedingungen.

Die jeweilige Vorgehensweise im Prüfverfahren außerhalb des Anwendungsbereichs nach § 29 StrlSchV /R 2/ wird im Einzelnen in einer Betriebsanweisung geregelt.

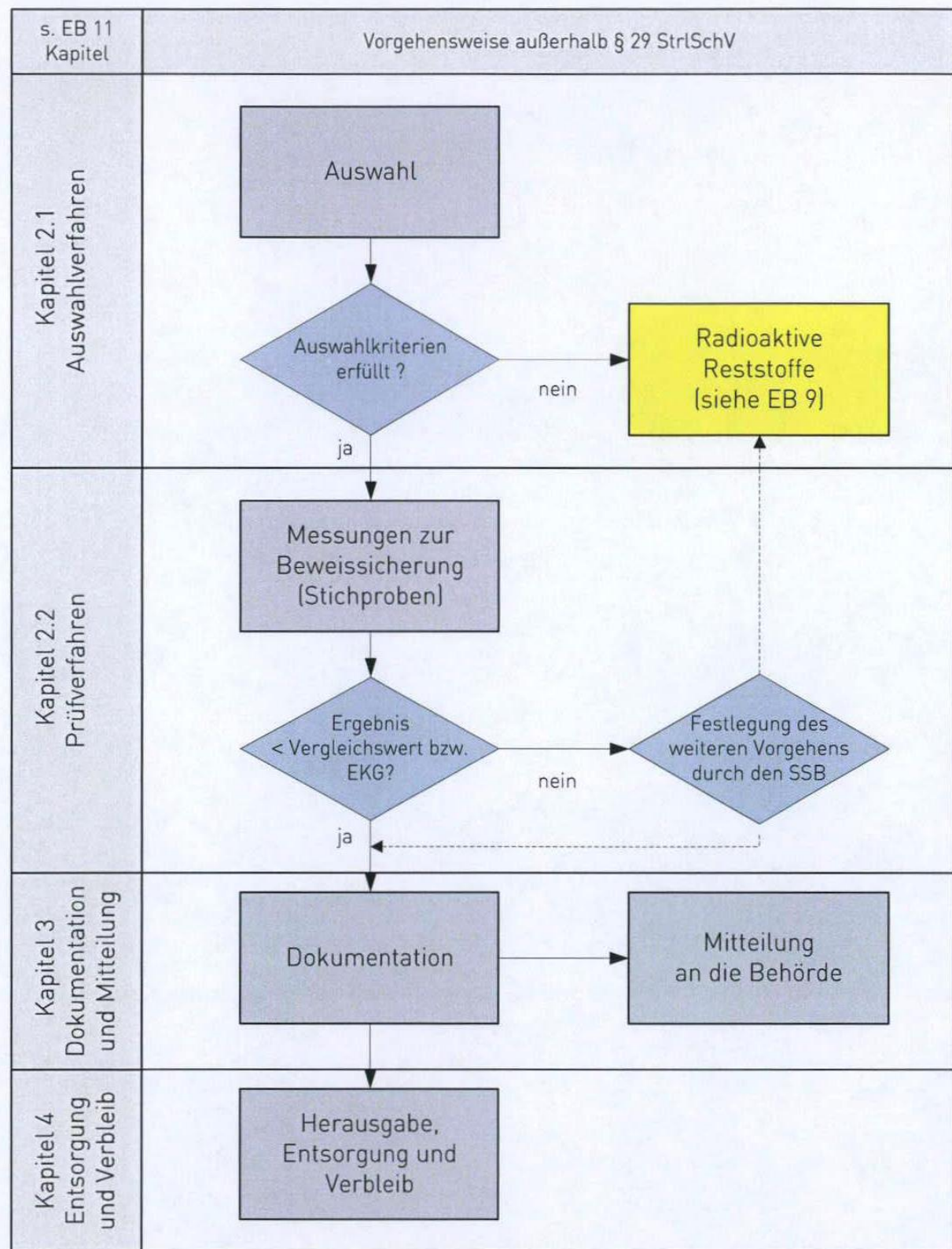


Abbildung 10-3: Schematische Darstellung der grundsätzlichen Vorgehensweise, entnommen aus EB 11 /U 17/.



Die Ergebnisse des Auswahl- und Prüfverfahrens werden dokumentiert.

Soweit die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile nach Abschluss des Auswahl- und Prüfverfahrens verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden können, erfolgt eine Dokumentation mit folgendem Inhalt:

- Beschreibung der jeweiligen Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile
- Darlegung, dass eine Kontamination plausibel ausgeschlossen werden kann und die im Auswahlverfahren genannten Kriterien erfüllt sind
- Art, Umfang und Ergebnisse der Beweissicherungsmessungen.

Die Feststellung, dass alle o. g. Bedingungen eingehalten sind, erfolgt in schriftlicher Form durch die EnKK. Eine Information der Behörde wird nach Maßgabe der schriftlichen betrieblichen Regelungen, in diesem Fall also in der noch zu erstellenden Betriebsanweisung geregelt.

Die betreffenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile können verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden.

Die im Einzelfall für Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen erforderlichen Voraussetzungen für eine Entlassung aus dem atomrechtlichen Geltungsbereich werden im Rahmen des Aufsichtsverfahrens festgelegt.

Sofern es sich um Abfälle nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) /R 25/ handelt, erfolgen die Sammlung, Sortierung, Verwertung oder Beseitigung dementsprechend. Die Sammlung und Sortierung erfolgen in den hierfür vorgesehenen Einrichtungen auf dem Anlagengelände, ggf. müssen noch zusätzliche Flächen des Betriebsgeländes dafür genutzt werden. Der Abtransport erfolgt dann über die Straße, Bahn oder zu Wasser.

Handelt es sich nicht um Abfälle im Sinne des KrWG /R 25/, so können die Stoffe innegehabt, weiterverwendet oder an Dritte weitergegeben werden, ohne dass dies einer weiteren Regelung nach den Anforderungen des KrWG bedarf.

Sollten die betreffenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile weiter auf dem Betriebsgelände verbleiben und weiterverwendet oder innegehabt werden, werden sie geeignet vor einer potentiellen Kontamination geschützt.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstäbe liegen diesem Kapitel der § 29 StrlSchV /R 2/ und die nachträgliche Auflage des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg /U 82/ zu Grunde. Außerdem werden die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen.

Bewertung

Gemäß Erläuterungsbericht 11 /U 17/ wird KKP 1 mit der Herausgabe von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen, die nicht aus Kontrollbereichen stammen, ein gegenüber der Freigabe von radioaktiven Stoffen nach § 29 StrlSchV /R 2/ vereinfachtes Verfahren anwenden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen nicht



aktiviert und kontaminiert sind. Kann dies nicht nachgewiesen werden, so ist ein Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV durchzuführen.

Die jeweilige Vorgehensweise des Auswahl- und Prüfverfahrens für das vereinfachte Verfahren wird im Einzelnen in einer Betriebsanweisung geregelt. Die Antragstellerin hat in der übergreifenden Strahlenschutzordnung bereits die Herausgabe berücksichtigt. Dies ist nach Prüfung durch den Sachverständigen zielführend und ausreichend.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R 8/ ist die Herausgabe für nicht radioaktive Stoffe, die aus genehmigungspflichtigem Umgang und aus Bereichen stammen, in denen eine Kontamination oder Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen ist, gedacht. Diese Vorgehensweise ist von der bei Stoffen, die nicht aus genehmigungspflichtigem Umgang stammen (z. B. Küchenabfälle) deutlich abzugrenzen. Die Antragstellerin hat eine Abgrenzung in den Erläuterungsbericht 11 /U 17/ eingefügt. Diese ist geeignet, die nötige Unterscheidung von Stoffströmen bzgl. des Anwendungsbereiches der beantragten Regelung für die Herausgabe treffen zu können.

Mit der geplanten Vorgehensweise, unterteilt in ein Auswahl- und Prüfverfahren, kann auf einer möglichst gesicherten Grundlage eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob eine Herausgabe von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen als nicht aktiviert oder kontaminiert zulässig ist. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen bei der Entsorgung von Abfallstoffen wird damit im Sinne der nachträglichen Auflage /U 82/ möglichst weitgehend verhindert.

Nach Anlage 1 der Strahlenschutzordnung /U 35/ liegt die Zuständigkeit, wer die Feststellung, dass die Bedingungen für eine Herausgabe erfüllt sind, trifft, beim SSB 7. Dieses ist der Strahlenschutzbeauftragte, der für die Freigabe zuständig ist. Der Sachverständige hält die getroffene Zuständigkeit für sinnvoll.

Die jeweilige Vorgehensweise des Prüfverfahrens für das vereinfachte Verfahren wird im Einzelnen in einer Betriebsanweisung geregelt. Dies ist nach Prüfung durch den Sachverständigen zielführend und ausreichend.

Die Antragstellerin hat im Erläuterungsbericht 11 /U 17/ bisher keine Angaben zum Stichprobenumfang gemacht. Die ESK-Leitlinien stellen jedoch klar, dass seitens der Antragstellerin nachvollziehbar nachzuweisen ist, dass mit dem vorgeschlagenen Messumfang auch unerwartete Kontaminationen sicher detektiert werden. Dies ist bei der Erstellung der Betriebsanweisung (BAW) zur Herausgabe zu berücksichtigen.

Im Falle der Entlassung von Gebäuden, Gebäudeteilen und Bodenflächen aus der atomrechtlichen Überwachung ist zu beachten, dass auch die genehmigten Ableitungen nach §47 StrlSchV /R 2/ eine Quelle luft- bzw. wassergetragener Kontamination darstellt, welche aus einer Tätigkeit im Sinne der StrlSchV stammt. Folglich ist für Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen, für die man eine Kontamination über die genehmigten Ableitungen nicht ausschließen kann, ein Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV anzustreben.

Die ESK Leitlinien /R 8/ schlagen vor, dass bei Stichprobenmessungen für eine Einstufung, dass eine Herausgabe möglich ist, die Erkennungsgrenze des Messverfahrens in Höhe von etwa 10% der Freigabewerte liegt. Stellt man eine Kontamination fest, die niedriger als dieser Vergleichswert liegt, ist kein Freigabeverfahren anzustoßen, allerdings ist in solchen Fällen der Stichprobenumfang zu überprüfen und ggf. zu erhöhen. Diese Vorgaben der ESK Leitlinien /R 8/ werden von der Antragstellerin im Erläuterungsbericht 11 /U 17/ umgesetzt. Die Festlegung des Stichprobenumfangs erfolgt im Rahmen der BAW zur Herausgabe.



Mit der vorgesehenen Dokumentation und der im Rahmen der BAW noch festzulegenden Mitteilung über eine eventuelle Verwendung, Verwertung, Beseitigung oder Weitergabe an Dritte von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen, die nicht aus Kontrollbereichen stammen, muss die zuständige Behörde jederzeit Kontrollen der Dokumentation oder auch Kontrollmessungen durchführen oder veranlassen können. Dann wird von KKP 1 eine ausreichende Vorsorge zur Einhaltung der StrlSchV /R 2/ getroffen. Die Antragstellerin sieht gemäß Erläuterungsbericht 11 /U17/ vor, dass die zuständige Aufsichtsbehörde vor einer Herausgabe mit einer angemessenen Frist für eine mögliche Rückmeldung informiert wird. Einzelheiten werden dabei im Aufsichtsverfahren geregelt.

Werden Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile herausgegeben, werden sie aus dem atomrechtlichen Geltungsbereich entfernt. Eine Weiterverwendung oder Innehabung auf dem Betriebsgelände ist der Antragstellerin freigestellt, zu beachten ist, dass dadurch gegebenenfalls erneut die Notwendigkeit der Herausgabe oder Freigabe besteht, falls dadurch genehmigte Tätigkeiten betroffen sind.

10.5 Zusammenfassende Bewertung

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 8 AtVfV /R 3/ hat die Antragstellerin dem Antrag /U 1/, /U 2/ eine Beschreibung der radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über die vorgesehenen Maßnahmen u. a. zur Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle, einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung, /U 15/ beigefügt. Darin enthalten ist die Beschreibung der anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffe. Im Erläuterungsbericht 09 /U 15/ sind als Verfahren für die Behandlung der radioaktiven Abfälle die externe Verbrennung, die Hochdruckverpressung/Kompaktierung und die Trocknung aufgeführt. Für flüssige radioaktive Stoffe wird ausgeführt, dass diese nach Vorbehandlungsschritten einer Trocknung unterzogen werden sollen. Über diese Verfahren hinaus werden beispielhaft die Verfahren Sortieren, Zerkleinern, Filtrieren, Schmelzen und Entwässern aufgeführt.

Mit Abschätzung der während des Restbetriebs anfallenden radioaktiven Reststoffe, der daraus resultierenden radioaktiven Abfälle sowie der erforderlichen Kapazitäten für deren Zwischenlagerung sind nach Prüfung durch den Sachverständigen die Aspekte "Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe" sowie "Angaben zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung" aus der AtVfV /R 3/ erfüllt.

Mit den in den Kapiteln 10.1 bis 10.3 dieses Gutachtens zitierten Antragsunterlagen wird auch den Aspekten der Abfallkontrollrichtlinie /R 44/ zur Erstellung eines Abfallkonzeptes sowie zur Planung der Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle entsprochen.

Die darüber hinaus gehenden Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie, insbesondere zur Reduzierung, Sammlung, Abfallflussverfolgung und Behandlung radioaktiver Abfälle, werden von der Antragstellerin ebenfalls in den Antragsunterlagen abgedeckt.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen wurden alle für die betriebliche Umsetzung relevanten Aspekte in die Abfall- und Reststoffordnung /U 32/ und Strahlenschutzordnung /U 35/ des Betriebsreglements aufgenommen.

Die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, zur schadlosen Verwertung und zur geordneten Beseitigung werden ebenfalls in den Antragsunterlagen richtig und ausreichend beschrieben.

Die geplanten Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung des radioaktiven Abfallvolumens sind im Einzelnen im Sicherheitsbericht /U 5/ und in ergänzenden Antragsunterlagen richtig dargestellt.



Für die Sammlung, Sortierung und Lagerung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle werden die Anforderungen der Regel KTA 3604 /R 28/ beachtet. Die vorgesehene Sammlung der radioaktiven Abfälle entspricht den Vorschriften der Abfallkontrollrichtlinie hinsichtlich der sortenreinen Sammlung nach Rohabfallgruppen.

Die Sicherheitsanforderungen der ESK-Empfehlung /R 9/ an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittlradioaktiver Abfälle werden hinsichtlich der Verarbeitung und Verpackung der radioaktiven Stoffe eingehalten.

Mit der Reststoff- und Abfallflussverfolgung sowie die der Buchführung und Mitteilung radioaktiver Abfälle werden die Anforderungen der §§ 70, 72, 73 und 75 in Verbindung mit Anlage X StrlSchV /R 2/ beachtet. Außerdem werden die Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie berücksichtigt.

Die Aspekte der Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle wurden im Sicherheitsbericht /U 5/, in der Strahlenschutzordnung (BHB Kapitel A 2) /U 35/, der Abfall- und Reststoffordnung (BHB Kapitel A 8) /U 32/ sowie in der Unterlage /U 15/ richtig und ausreichend aufgegriffen.

Die Forderung gemäß § 9a AtG /R 1/, dass beim Abbau anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden müssen, wird durch die Darstellung in den Antragsunterlagen erfüllt.

Die vorgesehenen Lagergebäude sind so ausgelegt, dass alle beim Abbau anfallenden radioaktiven Abfälle einschließlich der aus dem Leistungs-, Nach- und Restbetrieb vorhandenen Abfälle gelagert werden können. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass der sichere Einschluss der radioaktiven Stoffe unter diesen Randbedingungen für die vorgesehene maximale Lagerzeit sichergestellt werden kann und die Empfehlungen der ESK /R 9/ eingehalten sind.

Das beschriebene Herausgabeverfahren ist im Sinne des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der Empfehlung der Entsorgungskommission /R 8/ korrekt umgesetzt und in der Strahlenschutzordnung /U 31/ ausreichend berücksichtigt.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Entsorgung der bei der Stilllegung anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle erfüllt werden.

11 Störfallbetrachtung

11.1 Ereignisspektrum

Sachverhalt

Grundlegendes

Eine Genehmigung nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) /R 1/ darf nur erteilt werden, wenn die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den jeweiligen Antragsumfang getroffen ist (§ 7 Abs. 3 Satz 2 AtG in Verbindung mit § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG). Im Rahmen der Störfallbetrachtung ist nachzuweisen, dass die Störfallexposition, d. h. die Strahlenexposition bei zu unterstellenden Störfällen durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung, unterhalb vorgegebener Werte liegt.

Die Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen ist für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen eines Kernkraftwerks in § 50 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ geregelt. Bei der Planung sind bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potentiellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen.

Gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ ist die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Die vorgelegte Sicherheitsbetrachtung /U 7/ umfasst neben der Störfallbetrachtung zusätzlich eine Betrachtung für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse. Für diese Ereignisse wird untersucht, ob die zu erwartende Strahlenexposition in der Umgebung unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes gemäß der Empfehlung /R 12/ der Strahlenschutzkommission (SSK) bleibt.

In der Sicherheitsbetrachtung /U 7/ werden Störfälle und zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe untersucht, die sowohl direkt im Zusammenhang mit den beantragten Einzelmaßnahmen gemäß dem Antrag zur 1. SAG, als auch Störfälle und sehr seltene Ereignisse, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 stehen.

Im Vergleich zum Leistungsbetrieb ist das Gefährdungspotential der Anlage KKP 1 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG erheblich reduziert. So fehlt insbesondere das Energiepotential, das im Leistungsbetrieb aus der Kernspaltung zur Wärmeerzeugung im Reaktordruckbehälter (RDB) resultiert. Auch ist das Aktivitätsinventar und die Dosisleistung in der Anlage selbst aufgrund umfangreicher Dekontaminationsmaßnahmen und des radioaktiven Zerfalls deutlich kleiner.

Für die Systeme, die nach Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 1 weiter genutzt werden, können die jeweils noch erforderlichen Anforderungen aus dem bisherigen Betrieb der Anlage weiter herangezogen werden. In diesem Zusammenhang wird auf die SiAnf /R 45/ verwiesen. Wenn diese Anlagenteile und Systeme unverändert oder unter geringeren Anforderungen, wie z. B. geringerem Aktivitätsinventar oder geringerem Wärmeeinfall, weiter betrieben werden, gelten gemäß Antrag die der Errichtung und dem Betrieb der Anlage KKP 1 zugrunde liegenden Sicherheitsbetrachtungen oder Störfallanalysen insoweit weiter und müssen im Rahmen



eines Genehmigungsverfahrens entsprechend § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ bei gleichen oder niedrigeren Anforderungen nicht erneut betrachtet werden.

Befinden sich zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG noch Kernbrennstoffe in der Anlage, werden gemäß Antrag die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen für die Lagerung von und den Umgang mit Kernbrennstoffen aus dem bisherigen Betrieb auch für den Restbetrieb beibehalten. Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf die hierfür jeweils noch erforderlichen Systeme und Anlagenteile aus dem Betrieb des KKP 1.

Der Umfang der für den Rückbau zu betrachtenden Störfälle und Störfallabläufe sowie der zu unterstellenden sehr seltenen Ereignisse und Ereignisabläufe ergibt sich fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und den Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.

Störfälle

Die in der Störfallbetrachtung /U 7/ zur 1. SAG KKP 1 betrachteten Störfälle sind:

Einwirkungen von innen (EVI):

- Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen
- Kritikalitätsstörfall
- Absturz von Lasten
- Kollision bei Transportvorgängen
- Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt
- Leckagen von Systemen und Behältern
- Anlageninterne Überflutung
- Brand in der Anlage
- Anlageninterne Explosionen
- Chemische Einwirkungen
- Ausfälle und Störungen von Einrichtungen
- Wechselwirkung mit anderen Anlagen am Standort.

Einwirkungen von außen (EVA):

- Naturbedingte Einwirkungen von außen
 - Regen, Starkregen
 - Sturm
 - Schneefall
 - Frost
 - Außergewöhnliche Hitzeperioden
 - Biologische Einwirkungen
 - Waldbrände
 - Blitzschlag
 - Hochwasser
 - Erdbeben
 - Erdrutsch
- Zivilisatorische Einwirkungen
 - Externe Brände
 - Bergschäden
 - Einwirkung gefährlicher Stoffe.

Sehr seltene Ereignisse

In der Störfallbetrachtung /U 7/ werden die folgenden sehr seltenen Ereignisse betrachtet:

- Flugzeugabsturz (FLAB)
- Druckwellen auf Grund chemischer Explosionen (EDW)
- sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

Innerhalb der oben aufgeführten Gruppen der Störfälle und Ereignisse werden jeweils repräsentative Störfälle bestimmt. Als radiologisch repräsentative Störfälle in den jeweiligen Gruppen werden die Störfälle gesehen, die bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung relevant sein können und die übrigen Störfallabläufe dieser Gruppe bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen abdecken. Für die radiologisch repräsentativen Störfälle werden die potentiellen Strahlenexpositionen in der Umgebung für Einzelpersonen der Bevölkerung ermittelt. Bei den Berechnungen der Störfallexposition in der Umgebung werden die Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 13/ herangezogen.

Freisetzungsanteile

Die Bestimmung der Anteile der Aktivität, die bei einem in der Störfallanalyse betrachteten Ereignis freigesetzt wird, erfolgt nach der Methode, die in der Transportstudie Konrad /R 14/ der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) angewendet wurde.

Hierfür werden folgende Abfallgebindegruppen (AGG) definiert:

- AGG 1: Brennbare unfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern
- AGG 2: Unfixierte und nicht kompaktierbare metallische und nichtmetallische Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern
- AGG 3: Metallische Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern
- AGG 4: Kompaktierte Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern
- AGG 5: Zementfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern
- AGG 6: Brennbare unfixierte Abfälle in Betonbehältern
- AGG 7: Zementfixierte Abfälle in Betonbehältern
- AGG 8: Abfälle in Gussbehältern.

Des Weiteren werden Belastungsklassen (BK) eingeführt, die die mechanischen und thermischen Einwirkungen auf die Abfallgebinde bei einem Ereignis, das zu Aktivitätsfreisetzung führen kann, charakterisieren. Die Definition der BK ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 11-1: Definitionsschema der Belastungsklassen (BK)

Aufprallgeschwindigkeit	Branddauer- und temperatur		
	Ohne Brand	30 min / 800°C Brand	60 min / 800°C Brand
<35 km/h	BK 1	BK 2	BK 3
35 – 80 km/h	BK 4	BK 5	BK 6
>80 km/h	BK 7	BK 8	BK 9

Für die Freisetzungsanteile wird in der Transportstudie /R 14/ eine Tabelle angegeben, die für jede AGG und BK jeweils den Freisetzungsanteil für Partikel mit einem aerodynamisch äquivalenten Durchmesser (AED) von weniger als 10 µm und einem AED von 10 - 100 µm gesondert ausweist. Dabei werden die Partikel mit einem AED von weniger als 10 µm als lungengängig eingestuft, während Partikel mit einem AED von 10 – 100 µm als nicht lungengängig angesetzt werden.



Der Anteil der freigesetzten Aktivität bei Absturz eines 20'-Containers wird in der Störfallbetrachtung /U 7/ konservativ mit $1 \cdot 10^{-2}$ angesetzt. Dabei wird angenommen, dass sich bis zu 10 % radioaktive Stoffe von kontaminierten Oberflächen ablösen und bis zu 10 % dieser Aktivität als Aerosol aus dem beschädigten 20'-Container freigesetzt werden und in die Luft gelangen. Im Rahmen der Erdbebenbetrachtung wird für die 20'-Container ein Freisetzungsteil von $1 \cdot 10^{-3}$ angesetzt, der die Freisetzungsteile für entsprechende Container nach der Transportstudie Konrad /R 14/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen konservativ abdeckt.

Für den Absturz von Anlagenteilen wird fallabhängig ein Freisetzungsteil von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$ angesetzt. Für aktivierten Beton aus dem biologischen Schild werden experimentelle Ergebnisse aus /L 1/ herangezogen.

Für alle betrachteten Störfälle wird eine Gebäuderückhaltung von 90 % angenommen, d. h. dass 10 % der in das Gebäude freigesetzten Aktivität in die Umgebung gelangt.

Zur Bestimmung der Freisetzungsteile von radioaktiven Reststoffen und Rohabfall bei thermischen Einwirkungen wurde eine Studie zum Verhalten von Radionukliden bei der Verbrennung von nuklearen Graphitabfällen /L 2/ zu Grunde gelegt. Zur Bestimmung der Freisetzungsteile von Plutonium wurde zusätzlich zu /L 2/ die SERCO-Studie /L 4/ herangezogen. Danach werden bei einem Brand von radioaktiven Reststoffen und Rohabfällen für die Nuklide Cäsium (Cs), Kobalt (Co) und Plutonium (Pu) folgende Freisetzungsteile angenommen:

- Cs: 95 %
- Co: 5 %
- Pu: 5 %

Die Freisetzungsteile von radioaktiven Stoffen in Flüssigkeiten im Fall von Leckagen bzw. anlageninternen Überflutungen wird auf Grundlage der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 13/ ermittelt.

Ausbreitungsrechnung

Die quantitativen Analysen der radiologischen Folgen in der Umgebung werden auf Grundlage der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 13/ durchgeführt. Nach den Vorgaben der SBG /R 13/ wird ein deterministisches Verfahren verwendet, das für vorgegebene Klassen meteorologischer Situationen aus einer Freisetzung radioaktiver Stoffe die resultierenden Dosen in der Umgebung für verschiedene zu berücksichtigende Altersgruppen berechnet.

Bei der Bestimmung der Strahlungsdosen werden die Einflüsse der umliegenden Gebäude und der Orographie soweit notwendig gemäß den Vorgaben der SBG /R 13/ berücksichtigt. Thermische Überhöhungen sollen entsprechend dem betrachteten Ereignis in konservativer Weise berücksichtigt werden.

Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung, ob die oben dargestellte Methodik geeignet ist, den Nachweis zu erbringen, dass für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 eine Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen ist, wurden die Anforderungen der folgenden kerntechnischen Regeln und Vorschriften zugrunde gelegt:

- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/
- Stilllegungsleitfaden (LF-Still) /R 7/
- Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK (ESK-LL-Still) /R 8/



- Radiologische Grundlagen für die Entscheidung über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingter Freisetzung von Radionukliden /R 11/, /R 12/
- Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 13/
- Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) /R 45/
- Störfalleitlinien (Störfall-LL) /R 46/
- Transportstudie Konrad /R 14/.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist der Ausgangszustand für die sicherheitstechnische Bewertung das aktuelle Gefährdungspotential. Dieses ist im Restbetrieb deutlich reduziert. Die Angaben der Antragstellerin zum Ausgangszustand und zum Gefährdungspotential hat der Sachverständige auch auf der Grundlage seiner Anlagenkenntnis überprüft.

Basis für die Bewertung des Spektrums zu untersuchender auslösender Ereignisse ist der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/. Auf dieser Grundlage sind die folgenden Ereignisse bei Stilllegungsverfahren zu betrachten und zu bewerten:

Einwirkungen von innen (EVI):

- Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen
- Kritikalitätsstörfall
- Absturz von Lasten
- Kollision bei Transportvorgängen
- Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt
- Leckagen von Systemen und Behältern
- Anlageninterne Überflutung
- Brand in der Anlage
- Chemische Einwirkungen
- Ausfälle und Störungen von Einrichtungen.

Einwirkungen von außen (EVA):

- Naturbedingte Einwirkungen von außen
 - Regen, Starkregen
 - Sturm
 - Schneefall
 - Frost
 - Waldbrände
 - Blitzschlag
 - Hochwasser
 - Erdbeben
 - Erdrutsch
 - Außergewöhnliche Hitzeperioden
 - Biologische Einwirkungen
- Zivilisatorische Einwirkungen
 - Von außen übergreifende Brände
 - Bergschäden
 - Einwirkung gefährlicher Stoffe
- Einwirkung benachbarter Anlagen am Standort.



Sehr seltene Ereignisse

Auf der Grundlage von /R 7/ und /R 8/ sind die folgenden sehr seltenen Ereignisse zu betrachten:

- Flugzeugabsturz (FLAB)
- Druckwellen auf Grund chemischer Explosionen (EDW)
- sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

Für das Spektrum der zu untersuchenden Störfälle ist zu zeigen, dass mit der geplanten Schadensvorsorge gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ die Störfallexposition so begrenzt ist, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Für die sehr seltenen Ereignisse aufgrund von zivilisatorischen Einwirkungen von außen ist zu zeigen, dass die zu erwartende Strahlenexposition in der Umgebung den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 11/ nicht überschreitet.

Bewertung

Grundlegendes

Die von der Antragstellerin vorgenommene Einteilung der Ereignisse, die zu radiologischen Belastungen der Umgebung führen können, in Störfälle und sehr seltene Ereignisse ist mit dem § 50 StrlSchV /R 2/ und den Anforderungen der Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/ konform. Des Weiteren sind die Art und Weise wie diese Kategorien von Ereignissen behandelt werden und der damit verbundene Dosisgrenz- bzw. Richtwert konsistent mit den Anforderungen des § 50 in Verbindung mit § 117 Absatz 16 der StrlSchV /R 2/, der Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/, dem Stilllegungsleitfaden (LF-Still) /R 7/, der SSK-Empfehlung /R 12/ und sinngemäß mit den Anforderungen der SiAnf /R 45/ und den Störfall-LL /R 46/.

Insgesamt kommt der Sachverständige zu der Bewertung, dass die vorgenommene Einteilung der Ereignisse, die zu einer radiologischen Belastung der Umgebung führen können, sowie die sich daraus ergebende Art der Behandlung dieser Ereignisse und der sich daraus ableitende Dosisgrenz- bzw. Richtwert geeignet sind, die erforderliche Vorsorge gegen Schäden nachzuweisen.

Die von der Antragstellerin mit /U 7/ vorgelegten Angaben zum Ausgangszustand der Anlage bezüglich des aktuellen Gefährdungspotentials betrachtet der Sachverständige auf der Grundlage seiner Anlagenkenntnis als sinnvoll, zielgerichtet und für die Störfallanalyse anwendbar.

Störfälle

Es wurde das in der Störfallbetrachtung /U 7/ untersuchte Störfallspektrum mit den in den Bewertungsmaßstäben /R 7/ und /R 8/ angegebenen Störfallspektren verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass das in /U 7/ angegebene und betrachtete Störfallspektrum vollständig ist. Die dargestellte Methode zur Untersuchung der Störfälle, sowie der angegebene Grenzwert für die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ entspricht den Regelwerksanforderungen und ist geeignet die erforderliche Schadensvorsorge gem. § 50 StrlSchV /R 2/ nachzuweisen.



Sehr seltene Ereignisse

Das Spektrum der betrachteten sehr seltenen Ereignisse ist konform mit den Anforderungen Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/, dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ und für den Standort KKP geeignet. Die dargestellte Weise zur Untersuchung der sehr seltenen Ereignisse, sowie der aus der SSK-Empfehlung /R 12/ abgeleitete Richtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv sind sinnvoll und zielführend, um eine ausreichende Vorsorge gegen Schäden gem. § 50 StrlSchV /R 2/ nachzuweisen.

Freisetzungsteile

Mit den in der Transportstudie Konrad /R 14/ angegebenen BK können die im Rahmen der Stilllegung und des Rückbaus der Anlage KKP 1 zu erwartenden Freisetzungsteile bei Störfällen und seltenen Ereignissen ausreichend zuverlässig bestimmt werden.

Die in der Störfallanalyse /U 7/ verwendeten BK aus der Transportstudie /R 14/ beziehen sich auf AGG, die durch eine Abfallproduktgruppe (APG) und einen Behältertypen definiert werden. Die in der Transportstudie /R 14/ verwendeten APG besitzen alle eine feste Form, so dass sich die abgeleiteten Freisetzungsfaktoren auf feste APG beziehen.

Die Unterscheidung der freigesetzten Partikel nach lungengängigen, mit AED < 10 µm, und nicht lungengängigen, mit AED 10 -100 µm, ist geeignet zur Bestimmung der aus einem Störfall bzw. seltenen Ereignis resultierenden Strahlenexposition.

Mit den aus der Transportstudie abgeleiteten Freisetzungsfaktoren für feste, verpackte Abfälle werden hinreichend zuverlässige Ergebnisse ermittelt.

Der in der Störfallbetrachtung /U 7/ angesetzte Anteil der freigesetzten Aktivität bei Absturz eines 20'-Containers von $1 \cdot 10^{-2}$ ist konservativ und deckt die Annahmen der Transportstudie Konrad /R 14/ auch für die größte mechanische Belastung BK 7 ab. Die Annahme, dass sich bis zu 10 % radioaktive Stoffe von kontaminierten Oberflächen ablösen und bis zu 10 % dieser Aktivität als Aerosol aus dem beschädigten 20'-Container freigesetzt werden und in die Luft gelangen, ist nachvollziehbar.

Der im Rahmen der Erdbebenbetrachtung für die 20'-Container angesetzte Freisetzungsteil von $1 \cdot 10^{-3}$ deckt die Freisetzungsteile für entsprechende Container nach der Transportstudie Konrad /R 14/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen, die der BK 4 entsprechen, konservativ ab.

Der für den Absturz von Anlagenteilen fallabhängig angesetzte Freisetzungsteil von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-2}$ ist nachvollziehbar und anwendbar. Für aktivierten Beton aus dem biologischen Schild werden die experimentellen Ergebnisse aus /L 1/ korrekt herangezogen.

Die Angaben zur Gebäuderückhaltung sind konservativ, da die Gebäude des Kontrollbereichs von KKP 1 nach KTA 2201 /R 16/ gegen Erdbeben ausgelegt sind.

Die Bestimmung der Freisetzungsteile für Flüssigkeiten im Fall von Leckagen bzw. anlagen-internen Überflutungen auf Grundlage der SBG /R 13/ liefert ebenfalls konservative Ergebnisse.

Für den Fall der direkten thermischen Belastung von radioaktiven Reststoffen bzw. Rohabfall sind die Freisetzungsteile für die Elemente Co und Cs auf Grundlage des in /U 7/ zitierten Berichtes /L 2/ plausibel. Der basierend auf /L 2/ und /L 4/ angesetzte Freisetzungsteil für Pu ist plausibel und nachvollziehbar.



Bezüglich der korrekten Verwendung der BK und Freisetzungsteile nimmt der Sachverständige an den entsprechenden Stellen dieses Gutachtens Stellung.

Ausbreitungsrechnungen

Die Prüfung der Ausbreitungs- und Dosisberechnung hat ergeben, dass die getroffenen Annahmen bezüglich der Expositionspfade, der Altersgruppen, der Lebensgewohnheiten und der Expositionszeiten den Anforderungen aus Anlage VII, Teil B der StrlSchV /R 2/ sowie den Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 13/ zu § 49 StrlSchV /R 2/ entsprechen.

Die von der Antragstellerin getroffenen Annahmen zum Gelände- und Gebäudeeinfluss auf die Ausbreitung entsprechen den Vorgaben der SBG /R 13/.

11.2 Einwirkungen von innen (EVI)

Vorbemerkung

In den folgenden Abschnitten werden die Angaben der Antragstellerin bzgl. der EVI-Ereignisse zusammenfassend dargestellt und bewertet.

11.2.1 Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen

Sachverhalt

Die weitere Lagerung von und der weitere Umgang mit Kernbrennstoffen erfolgt mit den Anlagenteilen und Systemen aus dem Betrieb des KKP 1 für den Fall, dass sich nach Erteilung der 1. SAG noch Kernbrennstoffe in der Anlage KKP 1 befinden.

Der Umfang und die Anforderungen zur Sicherstellung der Wärmeabfuhr, Unterkritikalität und Rückhaltung radioaktiver Stoffe an die noch erforderlichen Anlagenteile und Systeme sind insbesondere abhängig von der Menge der sich zum jeweiligen Zeitpunkt noch in der Anlage befindlichen Kernbrennstoffe. Das Brennelementlagerbecken und die Lagerbeckenkühlsysteme mit den zugehörigen Hilfssystemen sind erforderliche Anlagenteile und Systeme für die Lagerung von Brennelementen sowie die Brennelement-Lademaschine mit den zugehörigen Hilfssystemen erforderliche Anlagenteile und Systeme für den Umgang mit Brennelementen.

Die Kühlsysteme zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken sind für eine vollständige Kernausladung kurz nach dem Abfahren des Reaktors aus dem Volllastbetrieb ausgelegt. Bedingt durch die lange Abklingzeit der bestrahlten Brennelemente im Brennelementlagerbecken seit dem Ende des Leistungsbetriebs am 06.08.2011 ist die Nachwärmeleistung um Größenordnungen geringer als während des Leistungsbetriebs. Aus diesem Grund bestehen für die Anlagenteile und Systeme zur Sicherstellung der Kühlung des Brennelementlagerbeckens erhebliche Auslegungsreserven.

Die für die Lagerung von und den Umgang mit bestrahlten Brennelementen erforderlichen Schutz- oder Vorsorgemaßnahmen werden gemäß den jeweiligen Anforderungen bis zum Abtransport der Kernbrennstoffe aus KKP 1 aufrechterhalten.

Der Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen ist der radiologisch repräsentative Störfall für die Gruppe „Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen“. Für diesen Fall beträgt die Strahlenexposition in der Umgebung für Einzelpersonen aller Altersklassen < 0,1 mSv (effektive Dosis) und liegt somit unter dem Störfallplanungswert.



Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1 dieses Gutachtens, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben in /U 7/ zu den für die Lagerung von und zum weiteren Umgang mit Kernbrennstoffen noch erforderlichen Anlagenteilen und Systemen sind richtig, so dass für diese Anlagenteile und Systeme und hier insbesondere für das Brennelementlagerbecken aufgrund der langen Abklingzeit der bestrahlten Brennelemente erhebliche Auslegungsreserven zur Sicherstellung der Kühlung bestehen.

Der Sachverständige betrachtet den Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen als radiologisch repräsentativen Störfall für die Gruppe „Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen“. Unter Berücksichtigung der Auslegung der Anlagenteile und Systeme aus dem Betrieb sowie der Gebäude des KKP 1 ist die in /U 7/ für diesen Fall angegebene und gegenüber dem Leistungsbetrieb unveränderte Strahlenexposition in der Umgebung für Einzelpersonen aller Altersklassen nachvollziehbar und liegt deutlich unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv.

11.2.2 Kritikalitätsstörfall

Sachverhalt

Aus dem bisherigen Betrieb liegen für Kritikalitätsstörfälle abdeckende Betrachtungen vor. Im Brennelementlagerbecken können sich zum Zeitpunkt der Stilllegung noch bestrahlte Kernbrennstoffe befinden. Eine Kritikalität während der Lagerung von und des Umgangs mit bestrahlten Kernbrennstoffen kann aufgrund der Auslegung und Betriebsweise der hierfür genutzten, vorhandenen Anlagenteile ausgeschlossen werden. Auch bei zu unterstellenden Störfällen (z.B. Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen, Erdbeben) ist die Unterkritikalität, insbesondere durch die Ausführung der Lagergestelle, sichergestellt. Dadurch sind radiologische Auswirkungen auf die Umgebung nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Die Kritikalitätssicherheit ist auf der Grundlage der KTA 3101.2 /R 48/, der KTA 3602 /R 49/ sowie der KTA 3107 /R 50/ für den Betrieb und die Nachbetriebsphase der Anlage nachzuweisen. Im Rahmen des Rückbaus darf bei Störfällen der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1 dieses Gutachtens, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Aussage in /U 7/, nach der aus dem bisherigen Betrieb für Kritikalitätsstörfälle abdeckende Betrachtungen vorliegen, ist richtig. Wenn sich zum Zeitpunkt der Stilllegung noch bestrahlte Kernbrennstoffe im Brennelementlagerbecken befinden, kann eine Kritikalität während der Lagerung von und des Umgangs mit bestrahlten Kernbrennstoffen aufgrund der Auslegung und Betriebsweise der hierfür genutzten, vorhandenen Anlagenteile ausgeschlossen werden. Aufgrund der Ausführung der Lagergestelle ist die Unterkritikalität auch bei zu unterstellenden Störfällen (z.B. Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen, Erdbeben) sichergestellt. Damit sind radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund der getroffenen Vorsorgemaßnahmen nicht zu erwarten.



11.2.3 Absturz von Lasten

Absturz von Behältern

Sachverhalt

Bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 werden Anlagenteile im Ganzen oder in Teilen abgebaut. Hierbei fallen radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle an. Radioaktive Reststoffe fallen an als in großen Teilen demonitierte Anlagenteile (z.B. RDB-Einbauten) sowie als Reststoffe, die in industrieüblichen Behältnissen (z.B. 20'-Container) verpackt sind. Der Transport und die Lagerung solcher radioaktiver Reststoffe im Rahmen der Bearbeitung sowie der Transport und die Lagerung radioaktiver Abfälle erfolgt in geeigneten Behältnissen (z.B. 20'-Container, Abfallbehälter) innerhalb und außerhalb von Gebäuden.

Es ist vorgesehen, 20'-Container für die Transporte von radioaktiven Reststoffen einzusetzen. Diese stellen aufgrund des Fassungsvermögens auch die größten Behälter mit radioaktiven Reststoffen dar. Für den Transport von radioaktiven Abfällen werden als Abfallbehälter Stahlblechbehälter und Gussbehälter verwendet. Der Transport von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen aus den Gebäuden des Kontrollbereichs erfolgt in der Regel über die vorhandenen Schleusen (Z76 und Z96). Die Schleusen befinden sich auf Geländeneiveau.

In großen Teilen zu transportierende radioaktive Anlagenteile fallen überwiegend im Reaktorgebäude und im Maschinenhaus an. Hierbei handelt es sich um RDB-Einbauten, Teile des Reaktordruckbehälters, Teile des Wasser-Dampf-Kreislaufs (z.B. Hochdruckturbinenläufer) und Teile von Gebäudestrukturen (z.B. Teile des Biologischen Schilts).

Im Rahmen der Störfallbetrachtung werden mögliche Abstürze von Lasten bei Transport- und Lagervorgängen in den Gebäuden und auf dem Anlagengelände betrachtet. Innerhalb der Gruppe des Absturzes von Lasten wird in die Untergruppen Absturz von Behältern mit radioaktiven Stoffen, Absturz von Anlagenteilen sowie Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar unterschieden.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrISchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1 dieses Gutachtens, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Lastabstürze sind bei der Handhabung von Behältern im Rahmen der geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 trotz aller Sorgfalt und betrieblich-administrativer Maßnahmen zu unterstellen. Entsprechend den Empfehlungen in den ESK-Leitlinien /R 8/ sind in /U 7/ folgende Störfälle betrachtet worden:

- Absturz eines Abfallgebindes oder einer großen Einzelkomponente aus der maximal in Frage kommenden Höhe in ungünstigster Aufprallposition
- Herabstürzen der größten in Frage kommenden Last auf Abfallgebilde bzw. eine große Einzelkomponente
- Ereignisse bei Transportvorgängen, wie z.B. Kollisionen.

Für die Betrachtung der radiologischen Folgen wird in /U 7/ ein Ereignis mit der maximal auftretenden mechanischen Belastung angenommen.



Der Sachverständige betrachtet die Angaben in /U 7/ zum Nachweis der erforderlichen Vorsorge gegen Schäden als geeignet. Die Unterscheidung innerhalb der Gruppe des Absturzes von Lasten in die Untergruppen Absturz von Behältern mit radioaktiven Stoffen, Absturz von Anlagenteilen sowie Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar ist sinnvoll und zielführend für die Nachweisführung.

Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen

Sachverhalt

Zum Transport und zur Lagerung von radioaktiven Reststoffen sollen 20'-Container eingesetzt werden. Diese werden in der Regel innerhalb von Gebäude beladen, aus diesen herausgebracht und über das Betriebsgelände, z. B. in das geplante RBZ-P transportiert.

Beim Abbau von Systemen fallen metallische Stoffe und beim Abbau von inneren Gebäudestrukturen mineralische Stoffe (z. B. Beton und Betonbruch) an. Daneben können weitere Stoffe (z. B. Kabel, Kunststoffe) anfallen.

Auf der Grundlage von Analysen aus Betrieb und Nachbetrieb sowie auf Basis von Erfahrungen beim Abbau von Anlagenteilen in anderen Kernkraftwerken, kann für anfallende metallische radioaktive Stoffe eine, hinsichtlich der Störfallbetrachtung aufgrund der radiologischen Eigenschaften und der Halbwertszeiten der relevanten Radionuklide, abdeckende Nuklidzusammensetzung angesetzt werden. Diese Nuklidzusammensetzung basiert auf dem Verhältnis von Co-60 zu Cs-137 von 1:0,3 und dem Verhältnis Co-60 zu Pu-239 von 1:0,001 (ca. 77 % Co-60, ca. 23 % Cs-137 und ca. 0,1 % Pu-239). Die dargestellte Nuklidzusammensetzung für metallische Stoffe ist auch abdeckend für nicht aktivierte mineralische Stoffe und für sonstige Stoffe.

Bei innerbetrieblichen Transporten und der Lagerung von 20'-Containern soll der Dosisleistungswert gemäß GGVSEB /R 6/ von maximal 0,1 mSv/h in 2 m Abstand eingehalten werden. Das für die Störfallbetrachtung relevante Aktivitätsinventar eines 20'-Containers wurde unter Berücksichtigung dieses Dosisleistungskriteriums zu ca. $1 \cdot 10^{10}$ Bq ermittelt.

Der Freisetzungsanteil beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers wird im Folgenden mit $1 \cdot 10^{-2}$ angenommen. Hierbei wird angenommen, dass sich bis zu 10 % radioaktive Stoffe von kontaminierten Oberflächen ablösen und bis zu 10 % dieser Aktivität als Aerosol aus dem beschädigten 20'-Container freigesetzt werden und in die Luft gelangen.

Neben den metallischen radioaktiven Stoffen werden im Zuge des Abbaus weitere nicht metallische radioaktive Stoffe in 20'-Containern transportiert. Für diese Stoffe ist eine Freisetzungsrate von $1 \cdot 10^{-2}$ ebenfalls ausreichend konservativ. Daraus ergibt sich für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen ein Quellterm von $1 \cdot 10^8$ Bq.

Für den betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans auf die unterste Gebäudeebene des Kühlturmpumpenhauses ergibt sich damit eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,51 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 0,39 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 22/ eine bodennahe Freisetzung durch das geöffnete Zugangstor sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 50 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs resultiert die maximal größte mechanische Einwirkung beim Absturz einer Last durch das Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Reaktorgebäudekrans. Hierbei wird angenommen, dass die Last durch die große Montageöffnung des Reaktorgebäudes auf die Ebene der Gleisdurchfahrt (Geländeniveau) abstürzt. Die



maximale freie Fallhöhe beträgt damit ca. 47 m. Die Freisetzung des betrachteten 20'-Containers in die Raumluft des Kontrollbereichs wird mit $1 \cdot 10^{-2}$ angenommen. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über die Abluftanlagen durch den Abluftkamin abgegeben. Die durch die Gebäudestruktur gegebene Rückhaltung der radioaktiven Stoffe wird mit 90 % angesetzt, sodass insgesamt eine Freisetzung von $1 \cdot 10^{-3}$ resultiert. Daraus ergibt sich für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen innerhalb des Reaktorgebäudes ein Quellterm von $1 \cdot 10^7$ Bq. Durch den Einsatz einer Abluftfilterung reduziert sich der Freisetzunganteil um weitere Größenordnungen.

Für den betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen innerhalb des Reaktorgebäudes ergibt sich damit eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,01 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 0,008 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 22/ eine ungefilterte Freisetzung über den Kamin sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die aufgrund von Analysen aus Betrieb und Nachbetrieb sowie auf Basis von Erfahrungen beim Abbau von Anlagenteilen in anderen Kernkraftwerken für anfallende metallische radioaktive Stoffe angesetzte Nuklidzusammensetzung ist plausibel und mit Nuklidzusammensetzungen aus ähnlichen Projekten vergleichbar. Die dargestellte Nuklidzusammensetzung für metallische Stoffe ist auch für nicht aktivierte mineralische Stoffe und für sonstige Stoffe abdeckend.

Aus dem bei innerbetrieblichen Transporten und der Lagerung von 20'-Containern einzuhaltenen Dosisleistungswert gemäß GGVSEB /R 6/ von maximal 0,1 mSv/h in 2 m Abstand wird das für die Störfallbetrachtung relevante Aktivitätsinventar eines 20'-Containers von ca. $1 \cdot 10^{10}$ Bq in /U 7/ abdeckend und korrekt ermittelt.

Der Sachverständige betrachtet den von der Antragstellerin angesetzten Freisetzunganteil beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers von $1 \cdot 10^{-2}$ auch bezogen auf die Belastungsklassen (BK) der Transportstudie Konrad /R 14/ als konservativ. Unter Verwendung dieses konservativen Freisetzunganteils von $1 \cdot 10^{-2}$ hat die Antragstellerin für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen ein Quellterm von $1 \cdot 10^8$ Bq ausgewiesen. Dieser ist richtig und ausreichend konservativ ermittelt.

Wird der Absturz des 20'-Containers innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs angenommen, hat die Antragstellerin zusätzlich zum konservativen Freisetzunganteil eine Gebäuderückhaltung von 90 % berücksichtigt. Daraus hat die Antragstellerin insgesamt einen Freisetzunganteil von $1 \cdot 10^{-3}$ ermittelt. Eine Gebäuderückhaltung in dieser Größenordnung betrachtet der Sachverständige als ansetzbar. Daraus hat die Antragstellerin für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen innerhalb des Reaktorgebäudes einen Quellterm von $1 \cdot 10^7$ Bq ermittelt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt und konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung weit unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.



Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen

Sachverhalt

Neben den betrachteten radioaktiven Stoffen fallen beim Abbau von Anlagenteilen auch Stoffe an, die aufgrund ihrer radiologischen Eigenschaften in Abfallbehältern transportiert oder gelagert werden sollen. Die Abfallbehälter werden innerhalb von Gebäuden beladen, aus diesen herausgebracht und über das Betriebsgelände z.B. in das geplante RBZ-P oder SAL-P transportiert. Als Abfallbehälter sind Gussbehälter Typ II oder Stahlblechcontainer Typ II, IV und V vorgesehen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen beim Absturz von Abfallbehältern mit radioaktiven Stoffen ist abhängig vom freisetzbaren Aktivitätsinventar, der mechanischen Einwirkung, der Auslegung der Abfallbehälter und den freigesetzten radioaktiven Stoffen.

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 fallen die Stoffe mit der höchsten spezifischen Aktivität beim Abbau der RDB-Einbauten im Reaktorgebäude an. Hierbei handelt es sich um metallische Stoffe, die überwiegend aktiviert sind. Für die Bestimmung der Strahlenexposition beim Absturz von Abfallbehältern mit aktivierten Metallen ist das Radionuklid Co-60 maßgeblich.

Beton und Betonbruch mit der höchsten spezifischen Aktivität fallen beim Abbau des Biologischen Schilts im Reaktorgebäude an. Für die Bestimmung der Strahlenexposition beim Absturz von Abfallbehältern mit Beton und Betonbruch sind die Radionuklide Cs-134, Eu-152 und Eu-154 maßgeblich. Diese werden hinsichtlich der radiologischen Wirkung durch die betrachteten Radionuklide bei aktivierten metallischen Stoffen (Co-60) abgedeckt.

Für den Absturz eines Abfallbehälters gilt analog zum Absturz eines 20'-Containers innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs, dass die größte mechanische Einwirkung beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Reaktorgebäudekrans (Absturz durch die große Montageluke in den Gleiskorridor des Reaktorgebäudes, Fallhöhe ca. 47 m, BK 7) auftritt.

Der Freisetzungsanteil ist abhängig vom Abfallbehälter und der Art der Beladung des Behälters. In der Transportstudie Konrad /R 14/ wurden verschiedene Abfallbehälter in Behältertypen kategorisiert und Abfallgebindegruppen (AGG) eingeführt. Metallische radioaktive Abfälle (z.B. Teile der RDB-Einbauten) werden der AGG 3 zugeordnet. Radioaktive Abfälle, die aus aktiviertem Beton und Betonbruch bestehen, werden insbesondere bezüglich lungengängiger Aerosole der AGG 2 und nicht der AGG 5 (zementfixierte Abfälle) zugeordnet. Radioaktive Abfälle in Gussbehältern werden der AGG 8 zugeordnet.

Gemäß Transportstudie Konrad /R 14/ liegen die Aktivitätsinventare der Abfallgebinde mehrheitlich in einem Wertebereich von etwa $1 \cdot 10^{10}$ bis $1 \cdot 10^{13}$ Bq und können in Einzelfällen etwa $1 \cdot 10^{14}$ Bq betragen (siehe nachfolgende Tabelle 11-2).



Tabelle 11-2: Freisetzunganteile von verschiedenen Behältertypen für entsprechende Abfallgebindegruppen (BK 7).

Abfallbehälter	Beladung beispielsweise mit Teilen der/des	AGG	Maximales Aktivitätsinventar radiologisch relevanter Nuklide [Bq]	AED [μm]	Freisetzungsteile	Freigesetzte Aktivität [Bq]
Gussbehälter Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle/Filterharze	AGG 8	E14	0-10 10-100	3,0 E-08 0	3,0 E06 0
Stahlblechcontainer Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle/Filterharze	AGG 3	E13	0-10 10-100	3,0 E-06 6,0 E-06	3,0 E07 6,0 E07
Stahlblechcontainer Typ IV, V	RDB-Unterteil/ Anlagenteile (hochkontaminiert)	AGG 3	E12	0-10 10-100	3,0 E-06 1,4 E-05	3,0 E06 1,4 E06
Stahlblechcontainer Typ II, IV, V	Metall/ Betonteile/ Betonbruch	AGG 2	E10	0-10 10-100	3,0 E-04 6,0 E-04	3,0 E06 6,0 E06

Aus Tabelle 11-2 ist ersichtlich, dass der Quellterm bei den hier betrachteten Abstürzen unterhalb des für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus angesetzten Quellterms von $1 \cdot 10^8$ Bq liegt.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Zum Transport und zur Lagerung von Stoffen, die aufgrund ihrer radiologischen Eigenschaften in Abfallbehältern transportiert oder gelagert werden sollen, werden geeignete Abfallbehälter verwendet. Die für diesen Zweck verwendeten Gussbehälter Typ II oder Stahlblechcontainer Typ II, IV und V betrachtet der Sachverständige als geeignet.

Die Angaben in /U 7/ bezüglich der aktivierten metallischen Stoffe bzw. bezüglich aktivierten Betons sowie die daraus abgeleitete Nuklidzusammensetzung ist plausibel und nachvollziehbar. Die maximale Fallhöhe eines Abfallgebundes innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs beträgt wie für den Absturz von 20'-Containern 47 m. Damit ist die Zuordnung der mechanischen Belastungen auf das Abfallgebände in die Belastungsklasse BK 7 (mechanische Belastung, Aufprallgeschwindigkeit im Bereich > 80 km/h) aufgrund der maximalen Aufprallgeschwindigkeit von 110 km/h anwendbar und zutreffend.

Der Sachverständige stellt fest, dass es die Angaben aus /U 7/ zur Art der eingelagerten Abfälle und zu den dazu verwendeten Gebinden ermöglichen, zur Ermittlung des Freisetzunganteils auf die Ergebnisse in der Transportstudie Konrad /R 14/ zurückzugreifen. Weiterhin wird festgestellt, dass der Freisetzungsteil über alle Partikelgrößen von $9 \cdot 10^{-4}$ für ein Abfallgebände der APG 02 (Freisetzung gemäß AGG 2), von $9 \cdot 10^{-6}$ für ein Abfallgebände der APG 03 (Freisetzung gemäß AGG 3) und von $3 \cdot 10^{-8}$ für ein Abfallgebände der APG 08 (Freisetzung gemäß AGG 8) korrekt und vollständig aus /R 14/ übernommen werden und zur Berechnung geeignet sind.



Die in /U 7/, Tabelle 2-6 angegebenen Werte der Aktivitätsinventare der Abfallgebinde gemäß Transportstudie Konrad /R 14/ sind richtig angegeben. Die sich aus dem erwarteten Aktivitätsinventar der Abfallgebinde sowie der jeweiligen Freisetzungsrates ergebenden freigesetzten Aktivitäten liegen unter dem Quellterm von $1 \cdot 10^8$ Bq für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben

Sachverhalt

Bei der Zerlegung von radioaktiven Anlagenteilen können metallische oder mineralische radioaktive Stäube und Späne anfallen. Für hochaktivierte Späne und Schlacken steht z. B. der Gussbehälter Typ II mit einem theoretisch nutzbaren Volumen von 202 dm^3 zur Verfügung. Bei einer Schüttdichte von $0,75 \text{ kg/dm}^3$ ergibt sich eine Masse von 151 kg. Unter Verwendung der höchstmöglichen spezifischen Aktivität des oberen Kerngitters von $4,66 \text{ E12 Bq/kg}$ resultiert ein maximal mögliches Gesamtinventar von $7,0 \text{ E14 Bq}$ für einen Gussbehälter Typ II. Damit ergibt sich eine maximale in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzte Aktivität von ca. $2,1 \text{ E07 Bq}$. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über die Abluftanlagen und den Abluftkamin abgegeben. Die hierbei gegebene Rückhaltung der radioaktiven Stoffe wird mit 90 % angesetzt, sodass insgesamt eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität von ca. $2,1 \text{ E06 Bq}$ resultiert. Dieser Quellterm liegt unterhalb des für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus angesetzten Quellterms von $1,0 \text{ E08 Bq}$.

Das RDB-Unterteil stellt das Anlagenteil mit der höchsten spezifischen Aktivität dar, das trocken zerlegt werden soll. Bereiche des RDB-Mantels können eine spezifische Aktivität von bis zu $2,1 \text{ E07 Bq/kg}$ aufweisen. Beim Zerlegen dieser Bereiche fällt Fugenmaterial in Form von Spänen und Stäuben an, die die gleiche spezifische Aktivität aufweisen. Die Stäube werden in Filtern der lufttechnischen Einhausung des Zerlegebereichs und die Späne werden in Filtern der Absaugeinrichtungen gesammelt. Die Filter werden gereinigt. Dabei anfallende Stäube und Späne werden in 200-l-Fässer eingebracht. Alternativ werden beladene Filter im Ganzen in 200-l-Fässer eingelagert. Unter der Annahme der oben angegebenen Schüttdichte ergibt sich theoretisch ein maximal mögliches Aktivitätsinventar von ca. $3,2 \text{ E09 Bq}$. Vier solcher Fässer werden in einen Konrad-Container Typ II mit einer resultierenden Gesamtaktivität von ca. $1,3 \text{ E10 Bq}$ eingestellt.

Unter der Annahme, dass die höchste spezifische Aktivität von $9,0 \text{ E11 Bq}$ pro 200-l-Fass aus der Beladung der 200-l-Fässer mit Filterharzen resultiert, ergibt die Beladung eines Konrad-Containers Typ II mit vier Fässern eine Gesamtaktivität von ca. $3,6 \text{ E12 Bq}$. Somit weisen Behälter, die mit Filterharzen beladen sind, eine um zwei Größenordnungen höhere Aktivität auf als die Behälter, die ausschließlich mit Staub und Spänen bestückt sind.

Innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs werden Konrad-Container Typ II in der Regel mit einer Transporthöhenbeschränkung gehandhabt, die der BK 1 entspricht. Es wird ein postulierter Lastabsturz der mechanischen Belastungsklasse BK 4 eines Konrad-Containers Typ II, beladen mit vier 200-l-Fässern mit Filterharzen (AGG 2) betrachtet. Die BK 4 entspricht einer Fallhöhe von ca. 5 m bis 25 m. 200-l-Fässer mit Filterharzen der höchsten spezifischen Aktivität ($9,0 \text{ E11 Bq}$) fallen auf der +39 m Ebene nicht an, so dass die BK 7 für diesen Fall nicht betrachtet wird. Unter diesen Annahmen resultiert bei einem Freisetzungsanteil von $1,5 \text{ E-04}$ /R 14/ eine freigesetzte Aktivität von ca. $5,4 \text{ E08 Bq}$. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in



die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über die Abluftanlagen und den Abluftkamin abgegeben. Die hierbei gegebene Rückhaltung der radioaktiven Stoffe wird mit 90 % angesetzt, sodass insgesamt eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität von ca. $5,4 \text{ E}07 \text{ Bq}$ resultiert. Dieser Quellterm liegt unterhalb des für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus angesetzten Quellterms von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$.

Weiterhin wird der Absturz eines einzelnen 200-l-Fasses befüllt mit Spänen und Stäuben aus der Trockenzerlegung des RDB-Unterteils mit einer maximalen Aktivität von $3,2 \text{ E}09 \text{ Bq}$ betrachtet. Die größte mechanische Einwirkung resultiert aus einem Absturz eines solchen 200-l-Fasses von oberhalb der Beckenflurebene in den Flutraum. Bei diesem Absturz wird unterstellt, dass das Gebinde vollständig zerstört und ein Teil des Inventars in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzt wird. Zur Bestimmung der Freisetzungsrates wird auf experimentell abgestützte Berechnungen für pulverförmige Stoffe aus dem DOE-Handbuch /L 3/ zurückgegriffen. Unter Berücksichtigung der räumlichen Begebenheiten wird eine Freisetzungsrates von $6,8 \text{ E}03$ angenommen. Hieraus resultiert eine in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzte Aktivität von $2,2 \text{ E}07 \text{ Bq}$. Damit ergibt sich unter Berücksichtigung einer Rückhaltung durch Gebäude eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität von ca. $2,2 \text{ E}06 \text{ Bq}$. Dieser Quellterm liegt unterhalb des für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus angesetzten Quellterms von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die in /U 7/ dargestellten Angaben zu Erzeugung und Verpackung von metallischen oder mineralischen radioaktiven Stäuben, Spänen und Filterharzen aus der Zerlegung des RDB-Unterteils sowie des RDB-Mantels und bezüglich der verwendeten Behältertypen, der Packungsdichten, der spezifischen Aktivität und des daraus resultierenden Aktivitätsinventars sind nachvollziehbar und plausibel. Unter Berücksichtigung der maximal in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzten Aktivität sowie der Gebäuderückhaltung ergibt sich eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die deutlich unter dem Quellterm von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$ für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus liegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.



Absturz von Anlagenteilen

Sachverhalt

Die radiologischen Auswirkungen beim Absturz von radioaktiven Anlagenteilen sind insbesondere abhängig vom freisetzbaren Aktivitätsinventar, der mechanischen Einwirkung (z. B. Fallhöhe) und den freigesetzten radioaktiven Stoffen. Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung sind auch davon abhängig, ob der Absturz innerhalb oder außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eintritt. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über Abluftanlagen abgegeben. Durch den Einsatz einer Abluftfilterung reduziert sich gegebenenfalls die Freisetzungsrates um weitere Größenordnungen.

Kontaminierte Anlagenteile fallen überwiegend in den Gebäuden des Kontrollbereiches an. Aktivierte Anlagenteile fallen ausschließlich in den Gebäuden des Kontrollbereiches an. Demontierte Anlagenteile werden in der Regel in geeigneten Behältern (z. B. 20'-Container) verpackt und aus den Gebäuden des Kontrollbereichs herausgebracht. Weiterhin besteht die Möglichkeit, demontierte Anlagenteile im Ganzen oder in großen Teilen ohne Behälter innerhalb und außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs zu transportieren.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Eine separate Betrachtung des Absturzes von Anlagenteilen ist methodisch sinnvoll und nachvollziehbar. Dabei werden die Anlagenteile mit dem höchsten Aktivitätsinventar berücksichtigt. In diesem Zusammenhang ist die Betrachtung des RDB mit RDB-Deckel, RDB-Einbauten und RDB-Unterteil sowie von Betonteilen des Biologischen Schilds zielführend, da es sich dabei um die Komponenten handelt, die im Betrieb des KKP 1 dem größten Neutronenfluss ausgesetzt waren.

Absturz des RDB-Deckels

Sachverhalt

Der RDB-Deckel soll in großen Teilen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden.

In der Nachbetriebsphase wurde der RDB-Deckel im Rahmen einer Systemdekontamination dekontaminiert. Dadurch wurde nicht nur das Aktivitätsinventar des RDB-Deckels reduziert, sondern auch die ablösbaren radioaktiven Stoffe an Innenoberflächen. Die Aktivität des RDB-Deckels beträgt ca. $1,3 \text{ E}08 \text{ Bq /U 28/}$. Für die Betrachtung des Lastabsturzes wird einem großen Teilstück des RDB-Deckels diese Aktivität zugeordnet und unterstellt, dass dieses Teilstück vom oberen Anschlagpunkt des Reaktorgebäudekrans durch die große Montageluke in den Gleiskorridor fällt.

Der maßgebliche Anteil der Aktivität ist als aktiviertes Metall im Schmiedestück gebunden und deshalb nicht durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes freisetzbar. Dennoch wird angesetzt, dass aufgrund der mechanischen Einwirkung bis zu 10 % der Aktivität als Kontamination von den Innenoberflächen abgelöst wird. Maximal 10 % dieser Ablösungen gelangen als Aerosol in die Raumluft des Reaktorgebäudes. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der Rückhaltung durch Gebäude ein Freisetzunganteil von $1,0 \text{ E-}03$ und damit ein Quellterm von ca. $1,3 \text{ E}05$



Bq. Somit ist dieser Quellterm deutlich kleiner als der zuvor angesetzte Quellterm beim betrachteten Absturz eines 20'-Containers.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstab für die angegebenen Aktivitätswerte der Komponenten wird der WTI-Bericht /U 28/ herangezogen. Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben in /U 7/, nach denen der RDB-Deckel in großen Teilen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht wird und ein Transport in Teilen in 20'-Containern oder in Abfallbehältern erfolgen kann, sind zutreffend.

Das Aktivitätsinventar des RDB-Deckels wurde durch eine Systemdekontamination in der Nachbetriebsphase deutlich reduziert. Dennoch verbleibt ein Teil der Aktivität im aktivierten Metall fest gebunden.

Das Aktivitätsinventar, das sich nach der Systemkontamination in der Nachbetriebsphase für den RDB-Deckel zu ca. $1,3 \text{ E}08 \text{ Bq}$ ergibt, wird richtig aus /U 28/ übernommen. Es wird für die weiteren Rechnungen verwendet. Unter Berücksichtigung der maximal in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzten Aktivität sowie der Gebäuderückhaltung ergibt sich damit eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die deutlich unter dem Quellterm von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$ für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus liegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Absturz von RDB-Einbauten

Sachverhalt

Es ist vorgesehen, die RDB-Einbauten (z. B. Dampftrockner, Dampfabscheider, Oberes und Unteres Kerngerüst) im Ganzen aus dem RDB-Unterteil herauszuheben und in Abhängigkeit der radiologischen Erfordernisse in entsprechend eingerichtete Nass- bzw. Trockenzerlegebereiche innerhalb des Reaktorgebäudes zu transportieren und dort zu zerlegen. Nach dem Zerlegen der RDB-Einbauten werden die Teile in geeignete Abfallbehälter verpackt und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht.

In der Nachbetriebsphase wurden die RDB-Einbauten im Rahmen einer Systemdekontamination dekontaminiert. Dadurch wurden insbesondere die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Oberflächen reduziert. Der maßgebliche Anteil der Aktivität der RDB-Einbauten liegt als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vor und ist deshalb durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes praktisch nicht freisetzbar.

Es wird unterstellt, dass bei einem Transport von RDB-Einbauten die Lastkette versagt. Sofern ein solcher Transport unter Wasser durchgeführt wird, ist eine relevante Freisetzung von Aerosolen aus dem Wasser in die Raumluft nicht zu erwarten.



Die Zykclone des Dampfabscheiders sind die Anlagenteile mit der höchsten Aktivität, die gegebenenfalls nicht unter Wasser, sondern an Luft gehandhabt und zerlegt werden sollen. Die Zykclone haben eine Gesamtaktivität von ca. $1,3 \text{ E}09 \text{ Bq /U 28/}$, die zum überwiegenden Anteil als Aktivierung des Strukturmaterials vorliegt. Es wird dennoch unterstellt, dass beim Lastabsturz ein Teil der Gesamtaktivität ($< 0,1 \%$) in die Raumluft des Kontrollbereichs gelangt. Damit ergibt sich unter Berücksichtigung einer Rückhaltung durch Gebäude eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität von weniger als $1,3 \text{ E}05 \text{ Bq}$.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstab für die angegebenen Aktivitätswerte der Komponenten wird der WTI-Bericht /U 28/ herangezogen. Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ bezüglich Handhabung, Zerlegung und Transport der RDB-Einbauten (z.B. Dampftrockner, Dampfabscheider, Oberes und Unteres Kerngerüst) sind plausibel.

Die RDB-Einbauten weisen nach der Systemdekontamination in der Nachbetriebsphase und der dadurch vorliegenden Reduzierung der ablösbaren Oberflächenkontamination Aktivitäten auf, die als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vorliegen und praktisch nicht durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes freisetzbar sind.

Für die Zykclone des Dampfabscheiders, die nach /U 7/ gegebenenfalls nicht unter Wasser, sondern an Luft gehandhabt und zerlegt werden sollen, wird eine Gesamtaktivität von ca. $1,3 \text{ E}09 \text{ Bq}$ korrekt aus /U 28/ für die weitere Betrachtung übernommen. Die Annahme, dass beim Lastabsturz weniger als $0,1 \%$ der Gesamtaktivität in die Raumluft des Kontrollbereichs gelangt ist konservativ, da die Aktivität als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vorliegt. Wird weiterhin die Rückhaltung durch Gebäude des Kontrollbereichs unterstellt, ergibt sich eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die deutlich unter dem Quellterm von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$ für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudedekrans im Kühlturmpumpenhaus liegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Absturz des RDB-Unterteils

Sachverhalt

Das RDB-Unterteil soll in Einbaulage zerlegt werden. Zerlegte Teile des RDB-Unterteils werden transportiert und gegebenenfalls in anderen Zerlegebereichen weiter zerlegt und in geeignete Abfallbehälter verpackt.

Zusammen mit den RDB-Einbauten wurde auch das RDB-Unterteil im Rahmen einer Systemdekontamination dekontaminiert und die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Oberflächen reduziert. Der maßgebliche Anteil der Aktivität des RDB-Unterteils liegt als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vor und ist nicht durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes freisetzbar. Das RDB-Unterteil hat eine Gesamtaktivität von ca. $2,5 \text{ E}12 \text{ Bq /U 28/}$.



Das RDB-Unterteil wird nicht im Ganzen aus der Einbaulage gehoben und transportiert. Unter der Annahme, dass das RDB-Unterteil so in Teilstücke zerlegt wird, dass ein Teilstück eine Aktivität von $1,0 \text{ E}12 \text{ Bq}$ aufweist, ergibt sich unter den dargelegten Randbedingungen für den Absturz von aktivierten metallischen Anlagenteilen und unter Berücksichtigung einer Rückhaltung durch Gebäude eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität von weniger als $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstab für die angegebenen Aktivitätswerte der Komponenten wird der WTI-Bericht /U 28/ herangezogen. Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ bezüglich Handhabung, Zerlegung und Transport des RDB-Unterteils sind plausibel.

Das RDB-Unterteil weist nach der Systemdekontamination in der Nachbetriebsphase und der dadurch vorliegenden Reduzierung der ablösbaren Oberflächenkontamination Aktivitäten auf, die als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vorliegen und praktisch nicht durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes freisetzbar sind.

Für das RDB-Unterteil wird eine Gesamtaktivität von ca. $2,5 \text{ E}12 \text{ Bq}$ korrekt aus /U 28/ für die weitere Betrachtung übernommen. Die Annahme, dass Teilstücke des RDB-Unterteils Aktivitäten unter $1,0 \text{ E}12 \text{ Bq}$ aufweisen sind plausibel und nachvollziehbar. Da die Aktivität als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vorliegt, ist die Annahme konservativ, dass beim Lastabsturz weniger als 0,1 % der Gesamtaktivität in die Raumluft des Kontrollbereichs gelangt. Wird zusätzlich die Rückhaltung durch Gebäude des Kontrollbereichs unterstellt, ergibt sich eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die in der Größenordnung des Quellterms von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$ für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus liegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Absturz eines aktivierten Betonblocks des Biologischen Schilds

Sachverhalt

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 umfasst auch Gebäudestrukturen, d. h. im Wesentlichen Beton- und Stahlbetonkonstruktionen. Für die Störfallbetrachtung sind die aktivierten und kontaminierten Gebäudestrukturen des Reaktorgebäudes relevant. Im Reaktorgebäude sollen Teile des Biologischen Schilds sowie Teile des Flutraumes bzw. Brennelementlagerbeckens abgebaut werden.

Abzubauende Betonstrukturen werden in Einbaulage in große Teile zerlegt (z.B. mittels Seilsägetechnik). Diese Teile werden im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht oder in Zerlegebereichen weiter zerkleinert und geeignet verpackt (z.B. 20'-Container, Abfallbehälter) aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Alternativ können abzubauende Betonstrukturen kleinteilig zerkleinert werden. Der so entstehende Betonbruch wird geeignet verpackt und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht.



Für die Betrachtungen wird unterstellt, dass ein aktiviertes Betonteil mit einer maximalen Masse von 40 Mg im Reaktorgebäude angehoben wird und die Lastkette versagt. Im Regelfall werden jedoch aktivierte Betonteile mit kleinerer Masse abgebaut und transportiert. Weiterhin wird angenommen, dass dieses Betonteil aus dem Bereich mit der höchsten spezifischen Aktivität stammt (Biologischer Schild). Das Aktivitätsinventar des hier betrachteten Betonteils und die spezifischen Aktivitäten wurden in /U 28/ berechnet. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der dosiswirksamen Nuklide für das Betonteil eine Aktivität von ca. $1,7 \text{ E}08 \text{ Bq}$. Metallische Anteile der Betonstruktur (z.B. Armierung) werden nicht berücksichtigt, da diese Aktivität beim Lastabsturz keinen Beitrag zur Freisetzung radioaktiver Stoffe leistet.

Beim Absturz wird das Betonteil teilweise zerstört und es erfolgt eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Form von Betonbruch und Staub, der teilweise in die Raumluft des Reaktorgebäudes gelangt. Für den Absturz eines Betonteils kann auf Grundlage experimenteller Untersuchungen /L 1/ eine Freisetzungsrates in die Raumluft des Reaktorgebäudes von $1,45 \text{ E-}05$ angesetzt werden. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der Rückhaltung durch Gebäude eine Freisetzungsrates von $1,45 \text{ E-}06$ und ein potentieller Quellterm von ca. $2,6 \text{ E}02 \text{ Bq}$. Somit ist dieser Quellterm erheblich kleiner als der angesetzte Quellterm beim betrachteten Absturz eines 20'-Containers.

Hieraus resultiert für diesen Fall eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von $< 0,1 \text{ mSv}$ für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersklassen.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstab für die angegebenen Aktivitätswerte der Komponenten wird der WTI-Bericht /U 28/ herangezogen. Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ bezüglich Handhabung, Zerlegung und Transport der Beton und Stahlbetonkonstruktionen beim Abbau von Gebäudestrukturen sind plausibel.

Die Betrachtung eines aktivierten Betonteils mit einer maximalen Masse von 40 Mg ist konservativ und deckt den Absturz kleinerer Betonteile ab. Für aktivierte Betonteile aus dem Bereich mit der höchsten spezifischen Aktivität (Biologischer Schild) wird unter Berücksichtigung der dosiswirksamen Nuklide eine Gesamtaktivität von ca. $1,7 \text{ E}08 \text{ Bq}$ korrekt aus /U 28/ für die weitere Betrachtung übernommen. Die Annahme, dass metallische Anteile der Betonstruktur (z.B. Armierung) nicht zu berücksichtigen sind, ist aufgrund des vernachlässigbaren Beitrags zur Freisetzung radioaktiver Stoffe richtig. Zur Festlegung der Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Form von Betonbruch und Staub, der teilweise in die Raumluft des Reaktorgebäudes gelangt, wird auf die experimentellen Untersuchungen /L 1/ zurückgegriffen und daraus einen Freisetzunganteil in die Raumluft des Reaktorgebäudes von $1,45 \text{ E-}05$ nachvollziehbar angesetzt. Wird zusätzlich die Rückhaltung durch Gebäude des Kontrollbereichs berücksichtigt, ergibt sich eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die um Größenordnungen unterhalb des Quellterms von $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$ für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus liegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.



Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar

Sachverhalt

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen beim Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar ist abhängig vom freisetzbaren Gesamtaktivitätsinventar, den freigesetzten Radionukliden und der mechanischen Einwirkung (Fallhöhe). In diesem Fall ist sowohl die abstürzende Last als auch das getroffene Anlagenteil oder der getroffene Behälter zu betrachten. Fälle, in denen die abstürzende Last keine Radioaktivität enthält und auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft, sind vergleichbar mit den beschriebenen Abstürzen von Lasten mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf nicht radioaktive Oberflächen. Hier werden Fälle betrachtet, bei denen eine Last mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft. Hierbei werden Abstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs berücksichtigt.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ bezüglich des Absturzes von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar sind plausibel und entsprechen den anlagentechnischen Randbedingungen. Hierbei werden über die bisherigen Betrachtungen hinaus ausschließlich Fälle betrachtet, bei denen eine Last mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft. Es werden Abstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs berücksichtigt.

Absturz eines 20'-Containers auf einen weiteren 20'-Container

Sachverhalt

Der Lastabsturz mit der höchsten freisetzbaren Aktivität ist der Lastabsturz eines 20'-Containers im Kühlturmpumpenhaus auf einen weiteren 20'-Container. Es wird unterstellt, dass bezüglich des Aktivitätsinventars und der Freisetzungsrates die bereits dargestellten Randbedingungen gelten (siehe Kapitel 11.2.3.2).

Für diesen Fall ergibt sich eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 1,0 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 0,78 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 22/ eine bodennahe Freisetzung durch das geöffnete Zugangstor sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 50 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Der Sachverständige betrachtet den Lastabsturz eines 20'-Containers im Kühlturmpumpenhaus auf einen weiteren 20'-Container als den Lastabsturz mit der höchsten potentiellen Aktivitätsfreisetzung.



Aus dem bei innerbetrieblichen Transporten und der Lagerung von 20'-Containern einzuhaltenen Dosisleistungswert gemäß GGVSEB /R 6/ von maximal 0,1 mSv/h in 2 m Abstand wird das für die Störfallbetrachtung relevante Aktivitätsinventar von zwei 20'-Containern von ca. 2,0 E10 Bq in /U 7/ korrekt ermittelt.

Der Sachverständige betrachtet einen Freisetzungsteil beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers von 1,0 E-2 auch bezogen auf die Belastungsklassen (BK) der Transportstudie Konrad /R 14/ als konservativ. Unter Verwendung dieses konservativen Freisetzungsteils von 1,0 E-2 ergibt sich für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen weiteren 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen ein Quellterm von 2,0 E08 Bq.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

11.2.4 Kollision bei Transportvorgängen

Sachverhalt

Eine Kollision bei Transportvorgängen mit radioaktiven Stoffen kann zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen. Die Betrachtungen bezüglich der freisetzbaren Aktivitätsinventare und der freigesetzten Radionuklide sind für Lastabstürze und Kollisionen vergleichbar (siehe Kapitel 11.2.3.1 bis Kapitel 11.2.3.7).

Die hohen Geschwindigkeiten, wie sie bei Lastabstürzen vorkommen, werden bei Kollisionen nicht erreicht, da die Geschwindigkeit für Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände auf 30 km/h und im Überwachungsbereich auf 20 km/h begrenzt ist. Ein Zusammenstoß zweier Fahrzeuge in diesem Geschwindigkeitsbereich führt zu einer mechanischen Einwirkung, die maximal der BK 4 der Transportstudie Konrad /R 14/ entspricht.

Von allen Gebinden und Anlagenteilen, die außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs transportiert werden und die eine Kollision erfahren können, weisen nur die Abfallbehälter eine höhere Aktivitätsinventar als die betrachteten 20'-Container auf.

Tabelle 11-3: Freisetzungsteile von verschiedenen Behältertypen für entsprechende Abfallgebindegruppen für die Belastungsklasse 4.

Abfallbehälter	Beladung beispielsweise mit Teilen der/des	AGG	Maximales Aktivitätsinventar radiologisch relevanter Nuklide [Bq]	AED [µm]	Freisetzungsteile	Freigesetzte Aktivität [Bq]
Gussbehälter Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle/Filterharze	AGG 8	E14	0-10 10-100	0	0
Stahlblechcontainer Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle/Filterharze	AGG 3	E13	0-10 10-100	5,0 E-07 1,0 E-06	5,0 E06 1,0 E07
Stahlblechcontainer Typ IV, V	RDB-Unterteil/ Anlagenteile (hochkontaminiert)	AGG 3	E12	0-10 10-100	5,0 E-07 1,0 E-06	5,0 E05 1,0 E06
Stahlblechcontainer Typ II, IV, V	Metall/ Betonteile/ Betonbruch	AGG 2	E10	0-10 10-100	5,0 E-05 1,0 E-04	5,0 E05 1,0 E06



Gussbehältern wird in der BK 4 ein Freisetzunganteil von 0 zugewiesen. Sie sind daher nicht weiter zu betrachten. Stahlblechcontainern der AGG 2 bzw. AGG 3 wird in der BK 4 eine freigesetzte Aktivität von maximal 1,5 E07 Bq (siehe Tabelle 11-3) zugewiesen. Der aus einem Zusammenstoß zweier Stahlblechcontainer mit der jeweils höchst möglichen Freisetzung resultierende Quellterm von 3,0 E07 Bq ist kleiner als der Quellterm beim Lastabsturz eines 20'-Containers auf einen 20'-Container (2,0 E08 Bq).

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ bezüglich der Freisetzung radioaktiver Stoffe bei Kollisionen sind plausibel und nachvollziehbar. Die Betrachtungen bezüglich der freisetzbaren Aktivitätsinventare und der freigesetzten Radionuklide sind für Lastabstürze und Kollisionen vergleichbar.

Die Geschwindigkeiten, die bei Kollisionen bei Transportvorgängen vorliegen, sind mit maximal 20 km/h bis 30 km/h deutlich kleiner als bei Lastabstürzen. Damit ist die Einordnung der maximalen mechanischen Einwirkung für eine Kollision in die BK 4 der Transportstudie Konrad /R 14/ richtig.

Als die Behälter mit dem höchsten Aktivitätsinventar werden Abfallbehälter behandelt. Dabei wird Gussbehältern in der BK 4 eine Freisetzungsrate von 0 richtig zugewiesen. Stahlblechcontainern der AGG 2 bzw. AGG 3 wird in der BK 4 die Freisetzungsrate von maximal 1,5 E-06 korrekt zugeordnet und damit eine maximale Aktivitätsfreisetzung von 1,5 E07 Bq berechnet. Für den Zusammenstoß zweier Stahlblechcontainer ergibt sich damit als resultierender Quellterm 3,0 E07 Bq. Dieser Quellterm liegt deutlich unter dem Quellterm von 2,0 E08 Bq, der sich beim Lastabsturz eines 20'-Containers auf einen weiteren 20'-Container ergibt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

11.2.5 Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt

Sachverhalt

Im Vergleich zum Leistungsbetrieb ist die Energiedichte von Fluiden, die sowohl Gase als auch Flüssigkeiten enthalten können, in der Anlage KKP 1 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG erheblich reduziert. Damit ist ein maßgeblicher Anteil von Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien, die während des Leistungsbetriebs höhere Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen aufwiesen, seit der Nachbetriebsphase kalt und drucklos.

Ein Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt würde nicht zu maßgeblichen mechanischen Einwirkungen auf radioaktive Anlagenteile und Gebinde mit radioaktiven Reststoffen führen. Radiologische Auswirkungen daraus sind durch die Betrachtung von Lastabstürzen abgedeckt.

Höhere Temperaturen sind im Restbetrieb im Abwasserverdampfer vorzufinden, der im nachfolgenden Abschnitt zu Leckagen von Systemen und Behältern behandelt wird.



Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben in /U 7/ zur Energiedichte von Fluiden in der Anlage KKP 1 sowie zu Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG sind für den Sachverständigen plausibel und nachvollziehbar.

Da ein Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt nicht zu maßgeblichen mechanischen Einwirkungen auf radioaktive Anlagenteile und Gebinde mit radioaktiven Reststoffen führt, sind die radiologischen Auswirkungen daraus durch die Betrachtung von Lastabstürzen abgedeckt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

11.2.6 Leckagen von Systemen und Behältern

Sachverhalt

Leckagen von Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien können zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen. Systeme mit einem höheren Anteil an radioaktiven Medien befinden sich in Gebäuden des Kontrollbereichs. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen bei Leckagen ist abhängig vom freisetzbaren Aktivitätsinventar, von den Radionukliden sowie von Betriebsdruck und Betriebstemperatur eines Systems oder Behälters.

Ein maßgeblicher Anteil von Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien, die während des Leistungsbetriebs höhere Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen aufwiesen, sind seit der Nachbetriebsphase kalt und drucklos, so dass bei Leckagen aufgrund der geringen Drücke und Temperaturen keine Spontanverdampfung und kein Aktivitätsaustrag durch Tröpfchenmitriss erfolgt.

Höhere Temperaturen sind im Restbetrieb im Abwasserverdampfer vorzufinden. Es wird ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorgebäude unterstellt. Für dessen Aktivitätsinventar werden betriebliche Werte der Nachbetriebsphase zugrunde gelegt. Die Aktivitätsfreisetzung erfolgt über den Abluftkamin. Das Aktivitätsinventar radiologisch relevanter Radionuklide beträgt ca. $5,0 \cdot 10^{11}$ Bq.

Zur Bestimmung der aus dem ausgelaufenen Konzentrat in die Raumluft übertragenen Aktivität werden die Randbedingungen der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG, /R 13/) zugrunde gelegt. Beim Auslaufen des Abwasserverdampfers wird angesetzt, dass 1 % des Volumens verdampft und 5 % der Radionuklide in die Raumluft übergehen (Freisetzung: $2,5 \cdot 10^8$ Bq). Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der Rückhaltung durch Gebäude ein potentieller Quellterm von ca. $2,5 \cdot 10^7$ Bq.

Neben dem Abwasserverdampfer befinden sich im Reaktorgebäude Verdampferkonzentratbehälter, deren mögliche Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft aufgrund tieferer Temperaturen geringer ist. Dies gilt auch für alle weiteren Systeme und Behälter. Die Aktivitätsfreisetzung bei einem Auslaufen eines Nasszerlegebereichs während des Abbaus von Anlagenteilen liegt unter Berücksichtigung der relevanten Radionuklide mit $< 1,1 \cdot 10^7$ Bq unterhalb des freigesetzten Aktivitätsinventars beim vollständigen Auslaufen des Abwasserverdampfers.



Innerhalb der Gruppe „Anlageninterne Leckagen von Systemen und Behältern“ ist der radiologisch repräsentative Störfall ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers.

Für ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorgebäude wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von $< 0,1$ mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersgruppen ermittelt.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen bei Leckagen von Systemen und Behältern mit radioaktiven Flüssigkeiten ist zu unterstellen.

Der Sachverständige betrachtet dabei die durch ein Leck bedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe aus dem Abwasserverdampfer im Reaktorgebäude als radiologisch repräsentatives Ereignis. Damit sind Leckagen von anderen Behältern mit radioaktiven Flüssigkeiten abgedeckt. Das gilt für den Verdampferkonzentratbehälter und alle weiteren Systeme und Behälter, deren mögliche Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft aufgrund tieferer Temperaturen geringer ist. Die Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft bei einem Auslaufen eines Nasszerlegebereichs während des Abbaus von Anlagenteilen liegt unter Berücksichtigung der relevanten Radionuklide mit $< 1,1$ E07 Bq unterhalb des freigesetzten Aktivitätsinventars beim vollständigen Auslaufen des Abwasserverdampfers (2,5 E08 Bq).

Es wird in /U 7/ korrekt unterstellt, dass durch ein Leck das gesamte Verdampferkonzentrat ausläuft und die Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft und über den Abluftkamin des KKP 1 erfolgt.

Das für die Berechnungen der Strahlenexposition durch das Verdampferkonzentrat in der Umgebung verwendete in /U 7/ beschriebene Aktivitätsinventar betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar.

Die Annahmen in /U 7/ zur Ermittlung des Quellterms sind konsistent zu den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R 13/ und entsprechen dem üblichen Vorgehen auch bei anderen Anlagen. Für den Abwasserverdampfer sind die Annahmen aus /U 7/, dass 1 % des auslaufenden Konzentrats verdampft und die Konzentration des jeweiligen Radionuklids im verdampften Anteil 5 % der Konzentration des Radionuklids im auslaufenden Konzentrat beträgt, für die angegebenen Verhältnisse abdeckend.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

11.2.7 Anlageninterne Überflutung

Sachverhalt

Viele Systeme und Einrichtungen sind bereits zum Zeitpunkt der Stilllegung drucklos und entleert. Das Wasserinventar in den Gebäuden ist daher im Vergleich zum Leistungsbetrieb reduziert und kann im Verlauf des Abbaus von Anlagenteilen weiter reduziert werden. Bei einigen



Abbauverfahren kann zusätzlich Wasser anfallen (z.B. Seilsägeverfahren), dessen Menge im Vergleich zu den bereits betrachteten Wassermengen gering ist.

Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen wurden im Rahmen des Leistungs- betriebs betrachtet und führten zu keiner nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage. Eine anlageninterne Überflutung aufgrund von Leckagen verbleibender Systeme des Restbetriebs oder durch Wässer aus Tätigkeiten des Abbaus führt zu keiner nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage. Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen von Nasszerlegebereichen wurden in Kapitel 11.2.6 betrachtet. Folgeschäden aus diesen Leckagen mit nennenswerter Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP sind nicht zu erwarten.

Anlageninterne Überflutungen sind nicht gesondert zu betrachten, da deren radiologische Auswirkungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z.B. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben in /U 7/ zum Wasserinventar in den Gebäuden, zu den wasserführenden Systemen und Einrichtungen sowie zu den Abbauverfahren, bei denen zusätzlich Wasser anfallen kann (z.B. Seilsägeverfahren), sind nachvollziehbar und plausibel.

Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen wurden im Rahmen des Leistungs- betriebs betrachtet und führten zu keiner nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage. Systeme, die im Rahmen des Restbetriebs weiter betrieben werden, weisen geringe Wassermengen auf. Diese können bei Leckage zu anlageninternen Überflutungen führen. Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen von Nasszerlegebereichen wurden betrachtet. Folgeschäden aus diesen Leckagen mit einer relevanten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP sind nicht zu erwarten. Damit betrachtet der Sachverständige die radiologischen Auswirkungen in die Umgebung aufgrund anlageninterner Überflutungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle als abgedeckt.

11.2.8 Brand in der Anlage

Sachverhalt

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind mögliche Brände in der Anlage (einschließlich Filterbrände) mit potentiellen Aktivitätsfreisetzungen zu analysieren. Zu berücksichtigen sind die stationär und temporär in der Anlage befindlichen maximalen Brandlasten. Gesonderte Analysen sind spätestens im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens für alle Arbeiten erforderlich, bei denen zusätzliche Zündquellen eingebracht werden. Für solche Arbeiten werden im aufsichtlichen Verfahren Abbaubeschreibungen-Brandschutz eingereicht.

Im Stilllegungsleitfaden /R 7/ wird das Ereignis „Brand in der Anlage“ in der Regel als radiologisch repräsentativ angesehen. Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des KKP sind unter anderem davon abhängig, ob ein Brand innerhalb oder außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eintritt. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über Abluftanlagen abgegeben. Durch den Einsatz einer Abluftfil-



terung reduziert sich die Freisetzungsrate um weitere Größenordnungen. Außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs wird nur unter Anwendung geeigneter Strahlenschutzmaßnahmen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen.

Für den Brand in der Anlage wird angenommen, dass ein 20'-Container mit brennbaren radioaktiven Stoffen (z.B. brennbare Mischabfälle), der auf einer Bereitstellungsfläche innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs im geöffnetem Zustand steht, abbrennt. Für diesen 20'-Container wird ein Aktivitätsinventar von 7,7 E09 Bq (Co-60); 2,3 E09 Bq (Cs-137) und 7,7 E06 Bq (Pu-239) angesetzt. Die Freisetzungsrate beim Brand wird auf der Grundlage von /L 2/ bestimmt. Dabei wird für die radiologisch relevanten Nuklide angesetzt, dass ca. 95 % der Radionuklide Co-60 und Pu-239 sowie 5 % des Radionuklids Cs-137 in der Asche gebunden werden. Die Freisetzung erfolgt über den Kamin. Von einer Rückhaltung der Rauchgase an Gebäudestrukturen wird kein Kredit genommen. Damit ergibt sich ein Quellterm für die relevanten Radionuklide von 3,85 E08 Bq (Co-60); 2,19 E09 Bq (Cs-137) und 3,85 E05 Bq (Pu-239) sowie in Summe ein Quellterm von 2,58 E09 Bq.

Für den betrachteten Brand innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von ca. 2,83 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 2,25 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Dabei wird nach /U 22/ eine ungefilterte Freisetzung über den Kamin sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Das Ereignis Brand in der Anlage ist radiologisch repräsentativ in der Kategorie Einwirkung von innen.

Abbaumaßnahmen, die zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Raumluft führen können, werden sofern erforderlich mit einer Einhausung ggf. mit Lüftungstechnischen Einrichtungen (z.B. Absaugung) durchgeführt. Bei diesen Lüftungstechnischen Einrichtungen kommen Filter zum Einsatz. Der zuvor betrachtete Brand deckt bezüglich der radiologischen Auswirkungen einen Filterbrand, wie er explizit in der ESK-Leitlinie genannt wird, ab, da das Aktivitätsinventar der in den Einhausungen verwendeten Filter (kleiner 1,0 E07 Bq) um den Faktor 1000 geringer ist als für den betrachteten 20'-Container (1,0 E10 Bq).

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Ein Brandfall einschließlich der Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist trotz aller Brandschutzmaßnahmen zu unterstellen. Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist in der Regel der Störfall „Brand in der Anlage“ radiologisch repräsentativ, insbesondere dann, wenn das Filtersystem als Folge des Brandes ausfallen sollte. Die Angaben in /U 7/ bezüglich der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des KKP, der Randbedingungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs sowie der Abluftanlagen und Filterung sind nachvollziehbar und plausibel.

In /U 7/ wird für den Brand in der Anlage abdeckend angenommen, dass ein Aktivitätsinventar entsprechend dem Inhalt eines 20'-Containers abbrennt. Das angegebene Aktivitätsinventar für den 20'-Container entspricht dem eines maximal beladenen 20'-Containers und ist damit für die Berechnung der freigesetzten Aktivität richtig angesetzt.



Die Angaben in /U 7/ zu den Nuklidvektoren bei einem Brand der brennbaren radioaktiven Stoffe (z. B. brennbare Mischabfälle) in einem 20'-Container sind plausibel und richtig angewendet. Damit entweichen die nicht in der Asche zurückgehaltenen Radionuklide in Form von Aerosolen in die Raumluft. Die von der Antragstellerin getroffene Annahme einer ungefilterten Freisetzung führt zu abdeckenden Werten.

Die von der Antragstellerin in /U 7/ vorgenommenen Analysen zur Aktivitätsfreisetzung bei einem Brand decken auch einen unterstellten Filterbrand entsprechend der ESK-Leitlinien ab.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt und konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

11.2.9 Anlageninterne Explosionen

Sachverhalt

Beim Abbau von Anlagenteilen können Stoffe zum Einsatz kommen (z. B. Schweißgase) oder anfallen (z. B. Staub), die prinzipiell explosionsfähig sind. Bei Explosionen besteht die Möglichkeit einer mechanischen oder thermischen Einwirkung. Aufgrund der geringen örtlichen Konzentration solcher Stoffe sind radiologische Auswirkungen in die Umgebung aus anlageninternen Explosionen, sofern überhaupt zu unterstellen, durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (Lastabsturz bzw. Brand) abgedeckt.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben in /U 7/ zu den anlageninternen Explosionen sind nachvollziehbar und plausibel. Folgeschäden aus anlageninternen Explosionen mit einer relevanten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP sind nicht zu erwarten. Damit betrachtet der Sachverständige die radiologischen Auswirkungen in der Umgebung aufgrund anlageninterner Explosionen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle als abgedeckt.

11.2.10 Chemische Einwirkungen

Sachverhalt

Beim Abbau von Anlagenteilen werden Chemikalien eingesetzt (z. B. Dekontaminationsmittel). Auswirkungen auf Systeme des Restbetriebs, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologische Auswirkungen in der Umgebung aufgrund chemischer Einwirkungen sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).



Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ zu chemischen Einwirkungen sind nachvollziehbar und plausibel. Durch den begrenzten Einsatz von Chemikalien beim Abbau von Anlagenteilen (z. B. Kleinmengen in Chemikalienschränken und Dekontaminationsmittel) sind Auswirkungen mit einer nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage nicht möglich. Radiologische Auswirkungen in der Umgebung aufgrund chemischer Einwirkungen sind damit nicht zu besorgen.

11.2.11 Ausfälle und Störungen von Einrichtungen

Sachverhalt

Im Rahmen der Störfallbetrachtung werden Ausfälle und Störungen von Einrichtungen berücksichtigt. Hierbei handelt es sich insbesondere um:

- Ausfälle und Störungen von Versorgungseinrichtungen (z. B. der elektrischen Energieversorgung)
- Ausfälle und Störungen von leittechnischen und Überwachungseinrichtungen (z. B. Strahlungsüberwachung)
- Ausfälle und Störungen von Brandschutzeinrichtungen
- Ausfälle und Störungen von Lüftungsanlagen und Einrichtungen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe
- Ausfälle und Störungen von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen.

Einzelne Ausfälle und Störungen können zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage führen. Diese Ausfälle oder Störungen sind nicht gesondert zu betrachten, da deren radiologische Auswirkungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen ist zu unterstellen. Die in /U 7/ aufgelisteten und betrachteten Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind vollständig. Die radiologischen Auswirkungen dieser Ausfälle oder Störungen betrachtet der Sachverständige als abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z. B. Absturz von Lasten).

11.2.12 Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort

Sachverhalt

Am Standort KKP befindet sich neben der Anlage KKP 1 auch die Anlage KKP 2 und das Zwischenlager (KKP-ZL). Weiterhin ist die Errichtung des RBZ-P und des SAL-P geplant.

Im Rahmen der Betrachtung sind unter anderem mögliche Einwirkungen aus benachbarten Anlagen zu berücksichtigen und hinsichtlich ihrer Folgen für die Anlage KKP 1 zu untersuchen, z. B.:



- Umstürzen baulicher Einrichtungen
- Versagen von Behältern und Anlagenteilen mit hohem Energieinhalt
- Störungen und Ausfall gemeinsam genutzter Anlagenteile
- Rückwirkungen aus temporär vorhandenen Einrichtungen (z.B. Umstürzen von Schwenk- und Baukränen).

Diese Wechselwirkungen sind nicht gesondert zu betrachten, da die genannten Anlagen entweder keine Wirkungen auf die Anlage KKP 1 haben können (z.B. aufgrund ihrer Lage oder Auslegung) oder Wirkungen auf die Anlage KKP 1 haben können, die hinsichtlich möglicher radiologischer Auswirkungen in der Umgebung durch die betrachteten radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z.B. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Am Standort KKP befindet sich neben der Anlage KKP 1 auch die Anlage KKP 2 und das Zwischenlager (KKP-ZL). Weiterhin sind am Standort das RBZ-P und das SAL-P geplant.

Die in /U 7/ aufgelisteten und betrachteten Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort sind vollständig. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen durch Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort ist aufgrund der Lage und Auslegung aller Anlagen und Einrichtungen auf dem Betriebsgelände entweder nicht möglich oder es sind mögliche radiologische Auswirkungen abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z.B. Absturz von Lasten).

11.3 Einwirkungen von außen (EVA)

Vorbemerkung

In den folgenden Abschnitten werden die von der Antragstellerin gemachten Angaben zu EVA-Ereignissen zusammenfassend dargestellt und bewertet. Bei der Betrachtung von Einwirkungen von außen wird in naturbedingte und zivilisatorisch bedingte Einwirkungen unterschieden.

11.3.1 Naturbedingte Einwirkungen von außen

Sturm, Regen, Starkregen, Schneefall, Frost und außergewöhnliche Hitzeperioden

Sachverhalt

Die Auslegung der Anlage KKP 1 gegen Sturm, Regen, Starkregen, Schneefall und Frost erfolgte gemäß der bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien, die die Lastannahmen und Bemessungsvorschriften für Bauten enthalten. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage KKP 1 werden witterungsbedingte Anforderungen berücksichtigt.

Auswirkungen durch Sturm, Regen, Starkregen, Schneefall, Frost und außergewöhnliche Hitzeperioden auf Systeme und Einrichtungen in Gebäuden, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen in der Umgebung sind nicht zu besorgen.



Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch witterungsbedingte Wirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden können nicht ausgeschlossen werden. So kann z. B. ein sturmbedingtes Umstürzen eines 20'-Containers zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen führen. Innerhalb der Kategorie EVA wird dieses Ereignis durch das Erdbeben abgedeckt (siehe Kapitel 11.3.1.6).

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Anlage KKP 1 ist gegen Sturm, Regen, Starkregen, Schneefall, Frost und außergewöhnliche Hitzeperioden ausgelegt. Auswirkungen durch diese Ereignisse führen deshalb zu keinen radiologisch relevanten Auswirkungen.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch witterungsbedingte Wirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind möglich. So kann z. B. ein sturmbedingtes Umstürzen eines 20'-Containers zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage führen. Der Sachverständige betrachtet diesen Störfall innerhalb der Kategorie EVA aus radiologischer Sicht als abgedeckt durch den Störfall Erdbeben.

Biologische Einwirkungen

Sachverhalt

Auswirkungen durch biologische Einwirkungen (z. B. Algen, Muscheln, Pollen) auf Systeme und Einrichtungen können potentiell zu Ausfällen und Störungen von Einrichtungen führen. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind in Kapitel 11.2.11 betrachtet.

Radiologische Auswirkungen durch biologische Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen aufgrund biologischer Einwirkungen ist zu unterstellen. Die in /U 7/ aufgelisteten und in Kapitel 11.2.11 betrachteten Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind vollständig. Die radiologischen Auswirkungen dieser Ausfälle oder Störungen betrachtet der Sachverständige als abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z. B. Absturz von Lasten).



Waldbrände

Sachverhalt

Ein Übergreifen von externen Bränden (z. B. Waldbrände) von außerhalb des Anlagengeländes auf die Anlage KKP 1 ist nicht zu erwarten, da die Abstände zum Anlagengelände (d. h. zum Sicherheitszaun) erheblich sind und die baulichen Umschließungen der Gebäude nicht brennbar ausgeführt sind. Der kleinste Abstand von kleinerem Waldbestand in der Umgebung zur Grenze des Anlagengeländes beträgt ca. 100 m.

Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 1, die eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu erwarten. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung sind deshalb nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Anlage KKP 1 ist auf dem Anlagengelände KKP angeordnet. Die Angaben zum Anlagengelände KKP in /U 7/ sind richtig. Ein Übergreifen von externen Bränden (z. B. Waldbrände) von außerhalb des Anlagengeländes auf die Anlage KKP 1 ist nicht zu erwarten, da die Abstände von vorhandenen Waldgebieten zum Anlagengelände (d. h. zum Sicherheitszaun) erheblich sind. Der kleinste Abstand von kleinerem Waldbestand in der Umgebung zur Grenze des Anlagengeländes beträgt ca. 100 m.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung sind deshalb nicht zu besorgen.

Blitzschlag

Sachverhalt

Die Auslegung der Anlage KKP 1 gegen Blitzschlag erfolgte gemäß den bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage KKP 1 werden die Anforderungen des Blitzschutzes berücksichtigt.

Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 1, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund von Blitzschlag sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Anlage KKP 1 ist gegen Blitzschlag gemäß den bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien entsprechend der Betriebsgenehmigung ausgelegt.



Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 1, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu erwarten.

Hochwasser

Sachverhalt

Die Auslegung der Anlage KKP 1 gegen Hochwasser erfolgte gemäß den bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien. Die für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes der Anlage KKP 1 bedeutsamen Gebäude mit den darin befindlichen Anlagenteilen sind gegen das 10.000-jährliche Hochwasser geschützt.

Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m über Normalnull (ü. NN) auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Dem 10.000-jährlichen Hochwasser wird ein Pegelstand von 99,9 m ü. NN zugewiesen.

Die vorgesehenen Flächen für die Lagerung von radioaktiven Stoffen (z.B. in 20'-Containern) außerhalb von Gebäuden auf dem Anlagengelände liegen oberhalb des Pegels eines 10.000-jährlichen Hochwassers. Hochwasser mit höheren Pegeln als 99,9 m ü. NN werden den sehr seltenen Ereignissen zugeordnet. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Hochwassers sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Anlage KKP 1 ist gegen Hochwasser gemäß den bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien entsprechend der geltenden Betriebsgenehmigung ausgelegt. Damit sind die für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes der Anlage KKP 1 bedeutsamen Gebäude mit den darin befindlichen Anlagenteilen gegen das Bemessungshochwasser geschützt.

Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m über Normalnull (ü. NN) auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Der Bemessungswasserstand des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers beträgt 99,9 m ü. NN /U 50/.

Die vorgesehenen Flächen für die Lagerung von radioaktiven Stoffen (z.B. in 20'-Containern) außerhalb von Gebäuden auf dem Anlagengelände liegen oberhalb des Pegels des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers von 99,9 m ü. NN. Damit sind radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Bemessungshochwassers nicht zu unterstellen.

Erdbeben

Sachverhalt

Der Standort KKP liegt in einem Gebiet mit geringer Seismizität. Dessen ungeachtet werden die Auswirkungen eines Erdbebens während des Abbaus von Anlagenteilen betrachtet, soweit nicht bereits durch geeignete Maßnahmen bei der Errichtung und im Rahmen des bisherigen Betriebs der Anlage KKP 1 eine ausreichende Schadensvorsorge gegen Erdbeben getroffen wurde und die jeweils zugehörigen Schadensvorsorgemaßnahmen aufrecht erhalten werden sollen.



Zur Ermittlung der Randbedingungen beim Störfall Erdbeben werden die Gegebenheiten herangezogen, die sich aus dem Abbau von Anlagenteilen und dem im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen geänderten Restbetrieb ergeben. Falls Anlagenteile und Systeme unverändert oder unter geringeren Anforderungen, wie z. B. geringeres Aktivitätsinventar oder geringerer Wärmeanfall, weiter betrieben werden, gelten die der Errichtung und dem Betrieb der Anlage KKP 1 zugrunde liegenden Sicherheitsbetrachtungen weiter und sind im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens entsprechend § 7 Abs. 3 AtG nicht erneut zu betrachten.

Auswirkungen eines Erdbebens sind das Versagen von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Gebäudestrukturen oder Anlagenteilen und dadurch bedingte Folgewirkungen, die zu radiologisch relevanten Auswirkungen in der Umgebung führen können:

- Lastabstürze
- Leckagen an Behältern und Systemen
- anlageninterne Überflutungen
- Ausfälle und Störungen von Einrichtungen (z.B. Versorgungseinrichtungen)
- Brand.

Neben Anlagenteilen und Gebäudestrukturen des KKP 1 können auch Lagerflächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden von Auswirkungen eines Erdbebens betroffen sein. So werden 20'-Container mehrlagig auf Lagerflächen abgestellt. Es wird ein Umfallen solcher Containerstapel unterstellt.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

In /U 7/ werden die Auswirkungen eines zu unterstellenden Erdbebens betrachtet, soweit nicht bereits durch geeignete Maßnahmen bei der Errichtung und im Rahmen des bisherigen Betriebs der Anlage KKP 1 eine ausreichende Schadensvorsorge gegen Erdbeben getroffen wurde und die jeweils zugehörigen Schadensvorsorgemaßnahmen aufrecht erhalten werden sollen. Die Anforderungen und Auslegungsmerkmale aus der gültigen Betriebsgenehmigung das Erdbeben betreffend gelten weiter.

Zur Ermittlung der Randbedingungen beim Störfall Erdbeben werden in /U 7/ ausschließlich Gegebenheiten herangezogen, die sich aus dem Abbau von Anlagenteilen und dem im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen geänderten Restbetrieb ergeben.

Die in /U 7/ dargestellten Folgewirkungen eines Erdbebens sind insgesamt nachvollziehbar und vollständig. Sie werden nachfolgend im Einzelnen bewertet.

Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Transportvorgängen

Sachverhalt

Der Lastabsturz eines 20'-Containers auf einen 20'-Container deckt bezüglich der resultierenden effektiven Dosis alle weiteren Lastabstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden ab. Es wird unterstellt, dass das Erdbeben der Auslöser für Lastabstürze bei Transportvorgängen in verschiedenen Bereichen der Anlage ist und ein Aktivitätsinventar von 3,0 E10 Bq (Gesamtaktivität von drei 20'-Containern entsprechend Kapitel 11.2.3) betroffen ist. Unter den Annahmen der dargestellten Randbedingungen für den Lastabsturz eines 20'-Containers auf einen 20'-Container



ergibt sich bei einem Aktivitätsinventar von $3,0 \text{ E}10 \text{ Bq}$ daraus eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von ca. $1,53 \text{ mSv}$ für ein Kleinkind $< 1 \text{ Jahr}$ und ca. $1,17 \text{ mSv}$ für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 22/ eine bodennahe Freisetzung (2 m) sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 50 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Der Sachverständige kann bestätigen, dass der Lastabsturz eines $20'$ -Containers auf einen $20'$ -Container bezüglich der resultierenden effektiven Dosis alle weiteren Lastabstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden abdeckt. Die Annahme, dass drei $20'$ -Container mit einem Aktivitätsinventar von $3,0 \text{ E}10 \text{ Bq}$ bei einem durch Erdbeben ausgelösten Lastabsturz betroffen sind, betrachtet der Sachverständige als ausreichend konservativ.

Die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ wurden durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte sowie die angegebenen Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung

Sachverhalt

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen abgestellte Gebinde oder Gebindestapel können als Folgewirkung des Erdbebens umkippen. Ein Umkippen führt in der Regel nicht zu einer maßgeblichen Beschädigung des Gebindes und somit zu keiner wesentlichen Freisetzung.

Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden werden $20'$ -Container maximal dreilagig gestapelt (drei Ebenen). Die maximale Fallhöhe von Containern der obersten (dritten) Ebene beträgt ca. $5,2 \text{ m}$. Die Fallhöhe der mittleren (zweiten) Ebene beträgt ca. $2,6 \text{ m}$. Ein Lastabsturz aus dieser Höhe würde zu einem deutlich geringeren Schadensbild an $20'$ -Containern führen als beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus. Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden werden $20'$ -Container mit hohem Aktivitätsinventar aus Gründen der Abschirmung von Direktstrahlung nur auf Geländeebene gelagert. Die mittlere und obere Ebene wird mit $20'$ -Containern beladen, welche ein deutlich geringeres Aktivitätsinventar aufweisen. Die größte Lagerfläche außerhalb von Gebäuden ist die Lagerfläche F1. Die in /U 16/ dargestellte Belegung der Lagerfläche F1 gilt für die Belegungsszenarien während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 als radiologisch abdeckend. Es wird von einer Vollbelegung der Lagerfläche ausgegangen. Dies entspricht:

- 36 Stück $20'$ -Container mit einem Aktivitätsinventar von je $1,0 \text{ E}09 \text{ Bq}$ (entspricht 10 % Grenzwertausschöpfung GGVSEB /R 6/), gelagert auf der mittleren Ebene
- 114 Stück $20'$ -Container mit einem Aktivitätsinventar von je $1,0 \text{ E}08 \text{ Bq}$ (entspricht 1 % Grenzwertausschöpfung GGVSEB /R 6/), gelagert auf der mittleren und oberen Ebene.

Aufgrund der geringen Fallhöhe bei Dreifachstapelung ist das Aktivitätsinventar der $20'$ -Container auf Lagerflächen weniger mobilisierbar als bei dem betrachteten $20'$ -Container beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus. Selbst bei einem angenommenen konservativen Freisetzunganteil von $1,0 \text{ E}-03$ und 150 Stück



oberhalb des Geländeniveaus abgestellten 20'-Containern mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs resultiert ein freigesetztes Aktivitätsinventar von weniger als 5 E07 Bq. Auf Lagerflächen innerhalb von Gebäuden wird ein Teil der freigesetzten Aktivität im Gebäude zurückgehalten. Die möglichen radiologischen Auswirkungen durch Umkippen von Gebinden und Gebindestapeln außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs sind durch den Lastabsturz eines 20'-Containers abgedeckt.

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs ist kleiner als 0,51 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als 0,39 mSv für einen Erwachsenen.

Gebinde können innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs auf eine tiefere Gebäudeebene abstürzen. Im Rahmen der Betrachtung zu Lastabstürzen wurde gezeigt, dass solche Lastabstürze bezüglich ihrer radiologischen Auswirkung von dem betrachteten Lastabsturz eines 20'-Containers beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus abgedeckt sind.

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs ist kleiner als 0,51 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als 0,39 mSv für einen Erwachsenen.

Zusammenfassend ergibt sich somit für erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebinden auf Lagerflächen und kurzzeitig abgestellte Gebinde innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von weniger als 1,02 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und weniger als 0,78 mSv für einen Erwachsenen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden werden 20'-Container maximal dreilagig gestapelt (drei Ebenen). Die sich daraus ergebenden maximalen Fallhöhen von Containern der obersten (dritten) Ebene bzw. mittleren (zweiten) Ebene sind in /U 7/ richtig angegeben. Ein Lastabsturz aus diesen Höhen führt zu einem geringeren Schadensbild an 20'-Containern als beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus. Die Angaben zum Aktivitätsinventar von 20'-Containern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind plausibel und nachvollziehbar. Die in /U 16/ dargestellte Belegung der Lagerfläche F1 ist für die Belegungsszenarien während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 radiologisch abdeckend.

Die sich aus dem erwarteten Aktivitätsinventar und der Anzahl der betroffenen 20'-Container sowie der jeweiligen Freisetzungsraten ergebenden freigesetzten Aktivitäten liegen bei der Betrachtung eines Lastabsturzes außerhalb von Gebäuden unter dem Quellterm von 1,0 E08 Bq für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus.

Erdbebeninduzierte Lastabstürze innerhalb von Gebäuden werden in ihrer radiologischen Auswirkung ebenfalls durch den betrachteten Lastabsturz eines 20'-Containers beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Gebäudekrans im Kühlturmpumpenhaus abgedeckt.



Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebäudestrukturen

Sachverhalt

Als Folgewirkung eines Erdbebens können Gebäude, in denen Gebinde (z.B. 20'-Container) gelagert werden, beschädigt werden. Herabfallende und umfallende Anlagenteile und Gebäudestrukturen können Gebinde und Gebindestapel beschädigen. Bei Gebäuden, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, kann die Integrität der Gebäudeaußenhülle nicht gewährleistet werden. Im Einzelfall können einzelne Dachbinder, Deckenelemente oder die komplette Deckenstruktur abstürzen.

Es wird postuliert, dass die komplette Deckenstruktur oberhalb von Lagerflächen eines Gebäudes als Folgewirkung eines Erdbebens versagt und Gebinde und Gebindestapel beschädigt. Dabei wird das Kühlturmpumpenhaus betrachtet (Abstand zum Zaun ca. 50 m). Weiter wird angenommen, dass bei einem Störfallablauf ein Aktivitätsinventar von 1,0 E12 Bq betroffen ist und bei einer Freisetzungsrate von 1,0 E-03 ein Aktivitätsinventar von 1,0 E09 Bq radiologisch relevanter Nuklide bodennah freigesetzt wird. Das hier betrachtete betroffene Aktivitätsinventar entspricht dem Aktivitätsinventar von 100 Stück maximal beladener 20'-Container.

Hieraus resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung für ein Kleinkind < 1 Jahr von ca. 5,07 mSv und für einen Erwachsenen von ca. 3,91 mSv. Dabei wird nach /U 22/ eine bodennahe Freisetzung (2 m) sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 50 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Als Folgewirkung eines Erdbebens können Gebäude, in denen Gebinde (z.B. 20'-Container) gelagert werden, beschädigt werden. Herabfallende und umfallende Anlagenteile und Gebäudestrukturen können Gebinde und Gebindestapel beschädigen. Bei Gebäuden, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, kann die Integrität der Gebäudeaußenhülle nicht gewährleistet werden. Im Einzelfall können einzelne Dachbinder, Deckenelemente oder die komplette Deckenstruktur abstürzen.

Die Annahme in /U 7/, nach der die komplette Deckenstruktur oberhalb von Lagerflächen eines Gebäudes als Folgewirkung eines Erdbebens versagt und Gebinde und Gebindestapel beschädigt sowie die Annahme, dass bei einem Störfallablauf ein Aktivitätsinventar von 1,0 E12 Bq betroffen ist (entspricht dem Aktivitätsinventar von 100 Stück maximal beladener 20'-Container) betrachtet der Sachverständige als ausreichend konservativ.

Der im Rahmen der Erdbebenbetrachtung für die 20'-Container angesetzte Freisetzunganteil von 1E-3 deckt die Freisetzunganteile für entsprechende Container nach der Transportstudie Konrad /R 14/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen, die der BK 4 entsprechen, konservativ ab.



Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen

Sachverhalt

Als Folgewirkung eines Erdbebens kann es zu Leckagen an Behältern und Systemen kommen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind. Der repräsentative Störfall der Gruppe ist ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorgebäude, der somit bezüglich der radiologischen Auswirkungen auch ein Auslaufen von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Nasszerlegebereichen abdeckt.

Für ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von < 0,1 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersgruppen ermittelt. Unter zusätzlicher Berücksichtigung von Leckagen aus Nasszerlegebereichen resultiert insgesamt für erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP von kleiner als 0,2 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersgruppen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Leckagen an Behältern und Systemen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, sind zu unterstellen. Der repräsentative Störfall der Gruppe ist mit dem vollständigen Auslaufen des Abwasserverdampfers richtig gewählt. Dieser Störfall deckt somit bezüglich der radiologischen Auswirkungen auch ein Auslaufen von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Nasszerlegebereichen ab.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte sowie die entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt auch unter Berücksichtigung zusätzlicher Leckagen aus Nasszerlegebereichen für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen

Sachverhalt

Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen führen nicht zu nennenswerten Freisetzungen von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 1.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).



Bewertung

Die Angaben zu erdbebeninduzierten anlageninternen Überflutungen in /U 7/ sind nachvollziehbar und richtig. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 1 durch erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen ist nicht zu erwarten.

Erdbebeninduzierte Ausfälle und Störungen von Einrichtungen

Sachverhalt

Als Folgewirkung eines Erdbebens kann es zu Ausfällen und Störungen von Einrichtungen kommen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind. Innerhalb des Störfallablaufs eines erdbebeninduzierten Ausfalls oder einer Störung von Einrichtungen sind relevante radiologische Folgen eines Lastabsturzes berücksichtigt.

Ausfälle und Störungen von Einhausungen können gegebenenfalls zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage führen. Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung ist für diesen Fall deutlich geringer als für das betrachtete Gebinde mit radioaktiven Stäuben im Reaktorgebäude (siehe Kapitel 11.2.3.4) und somit kleiner als 0,51 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als 0,39 mSv für einen Erwachsenen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Von Ausfällen und Störungen von Einrichtungen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, ist als Folgewirkung eines Erdbebens auszugehen. Innerhalb des Störfallablaufs eines erdbebeninduzierten Ausfalls oder einer Störung von Einrichtungen sind relevante radiologische Folgen eines Lastabsturzes korrekt berücksichtigt. Ausfälle und Störungen von Einhausungen können gegebenenfalls zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage führen.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte und entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Erdbebeninduzierter Brand

Sachverhalt

Beim Erdbeben ist ein Folgebrand nicht auszuschließen. Es wird postuliert, dass brennbare radioaktive Stoffe in Gebäudebereichen oder in offenen Behältern (z. B. einem 20'-Container bei Beladung) in Brand geraten und radioaktive Stoffe in die direkte Raumluft gelangen.

Weiterhin wird angenommen, dass eine Freisetzung radioaktiver Stoffe über den Abluftkamin in die Umgebung des KKP erfolgt. Es wird ein direkt vom Brand betroffenes und vollständig abbrennendes Aktivitätsinventar von 1,0 E10 unter Verwendung der Nuklidzusammensetzung für kontaminierte Anlagenteile unterstellt. Die Freisetzungsrate bei Brand wird auf Grundlage von /L 2/ bestimmt. Dabei wird für die radiologisch relevanten Nuklide angesetzt, dass ca. 95 % der Radionuklide Co-60 und Pu-239 sowie 5 % des Radionuklids Cs-137 in der Asche gebunden werden. Die Brandgase werden in einem Abstand von 100 m zum Zaun abgegeben. Von einer



thermischen Quelltermüberhöhung und Rückhaltung der Rauchgase an Gebäudestrukturen wird kein Kredit genommen.

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung beträgt für den erdbeben-induzierten Brand ca. 2,83 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 2,25 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 22/ eine ungefilterte Freisetzung über den Kamin sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Beim Erdbeben ist ein Folgebrand zu unterstellen. Die Annahme, dass dann brennbare radioaktive Stoffe in Gebäudebereichen oder in offenen Behältern (z.B. einem 20'-Container bei Beladung) in Brand geraten können und radioaktive Stoffe direkt in die Raumluft gelangen, betrachtet der Sachverständige als abdeckend für die Bewertung der Auswirkungen.

Die Annahmen in /U 7/ zum betroffenen Aktivitätsinventar sowie zur Freisetzung radioaktiver Stoffe über den Abluftkamin in die Umgebung des KKP sind nachvollziehbar. Die Angaben in /U 7/ zu den Nuklidvektoren bei einem Brand der brennbaren radioaktiven Stoffe (z.B. brennbare Mischabfälle) in einem 20'-Container sind plausibel und richtig angewendet. Damit entweichen die nicht in der Asche zurückgehaltenen Radionuklide in Form von Aerosolen in die Raumluft. Das angegebene Aktivitätsinventar für den 20'-Container entspricht dem eines maximal beladenen 20'-Containers und ist damit für die Berechnung der freigesetzten Aktivität richtig angesetzt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte sowie die entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Gesamtbetrachtung für den Störfall Erdbeben mit Folgebrand

Sachverhalt

Die möglichen radiologischen Auswirkungen aus den Einzelbetrachtungen des Störfalls Erdbeben sind in der nachfolgenden Tabelle 11-4 angegeben.

Daraus ergibt sich, dass ein erdbebeninduzierter Lastabsturz von Gebäudestrukturen den größten Einzelbeitrag liefert. Wird eine Überlagerung der dargestellten Szenarien bei einem Erdbeben unterstellt, so resultiert ein Störfallablauf, der als „Erdbeben mit Folgebrand“ bezeichnet wird.



Tabelle 11-4: Effektive Dosis des Störfalls Erdbeben mit Folgebrand.

Erdbebeninduzierte Folgewirkung	Effektive Dosis [mSv]	
	Kleinkind < 1 Jahr	Erwachsener
Lastabsturz bei Transportvorgängen	1,53	1,17
Lastabsturz bei Lagerung	< 1,02	< 0,78
Lastabsturz von Gebäudestrukturen	5,07	3,91
Leckagen an Behältern und Systemen	< 0,2	< 0,2
Ausfälle und Störungen von Einrichtungen	< 0,51	< 0,39
Brand	2,83	2,25
Summe	<11,16	<8,7

Für das Erdbeben mit Folgebrand wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 11,16 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 8,7 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Diese Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Innerhalb der Kategorie EVA ist der radiologisch repräsentative Störfall ein Erdbeben mit postuliertem Folgebrand.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Aus den Ausführungen in /U 7/ wird plausibel abgeleitet, dass ein erdbebeninduzierter Lastabsturz von Gebäudestrukturen den größten Einzelbeitrag zur Gesamtdosis im Erdbebenfall liefert. Wird eine Überlagerung der dargestellten Szenarien bei einem Erdbeben unterstellt, so resultiert ein Störfallablauf, der als „Erdbeben mit Folgebrand“ bezeichnet wird.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte sowie die entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 22/) sind korrekt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung bei Betrachtung des Störfallablaufs „Erdbeben mit Folgebrand“ unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/.

Innerhalb der Kategorie EVA ist als radiologisch repräsentativer Störfall in /U 7/ korrekt das Erdbeben mit postuliertem Folgebrand angegeben.

Erdrutsch

Sachverhalt

Der Standort KKP liegt auf der Rheinschanzinsel in der oberrheinischen Tiefebene. Durch die Lage und Topografie des Standorts kann ein Einfluss durch einen Erdrutsch ausgeschlossen werden.



Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 1, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Erdbebens sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben zum Erdbeben in /U 7/ sind nachvollziehbar und richtig. Der Standort KKP liegt auf der Rheinschanzinsel in der oberrheinischen Tiefebene. Durch die Lage und Topografie des Standorts kann ein Einfluss durch ein Erdbeben ausgeschlossen werden. Damit sind Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 1 nicht zu unterstellen, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Erdbebens sind deshalb nicht zu besorgen.

11.3.2 Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen

Einwirkungen gefährlicher Stoffe

Sachverhalt

Innerhalb der Gruppe „Einwirkung gefährlicher Stoffe“ sind giftige, explosive oder korrosive Gase zu betrachten. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist am Standort KKP nicht mit dem Auftreten von relevanten Mengen toxischer oder korrosiver Gase zu rechnen. In der näheren Umgebung der Anlage gibt es keine Betriebe oder Einrichtungen, die als mögliche Quelle hierfür in Frage kommen.

Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 1, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologische Auswirkungen aufgrund der Einwirkung gefährlicher Stoffe sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1 dieses Gutachtens, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Innerhalb der Gruppe „Einwirkung gefährlicher Stoffe“ werden in /U 7/ giftige, explosive oder korrosive Gase betrachtet. Am Standort KKP ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht mit dem Auftreten toxischer oder korrosiver Gase zu rechnen. In der näheren Umgebung der Anlage gibt es keine Betriebe oder Einrichtungen, die als mögliche Quelle hierfür in Frage kommen.

Die Angaben zu Einwirkungen gefährlicher Stoffe in /U 7/ sind nachvollziehbar und richtig. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 1 aufgrund von Einwirkungen gefährlicher Stoffe ist nicht zu erwarten.



Externe Brände

Sachverhalt

In der näheren Umgebung des Standorts KKP sind keine Betriebe und Einrichtungen mit größeren Brandlasten vorhanden, die Rückwirkungen auf die Anlage KKP 1 haben können.

Die Anlage KKP 1 ist auf dem Betriebsgelände KKP angeordnet. Ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden von außerhalb des Anlagengeländes auf die Anlage KKP 1 ist nicht zu erwarten. Insbesondere durch einen ausreichenden Abstand zum Zaun des Betriebsgeländes KKP ist sichergestellt, dass keine direkte Brandeinwirkung aus Bränden in der Umgebung auf sicherheitstechnisch wichtige Anlagenteile des KKP 1 möglich ist. Weiterhin ist durch die Anordnung der Gebäude und Lagerflächen auf dem Anlagengelände und deren Abstand zum Zaun des Betriebsgeländes KKP 1 sichergestellt, dass keine Brandeinwirkungen aus Bränden in der Umgebung möglich sind, die zu nennenswerten radiologische Auswirkungen auf die Umgebung führen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben zu externen Bränden in /U 7/ sind nachvollziehbar und richtig. Ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden von außerhalb des Anlagengeländes auf die Anlage KKP 1 ist daher nicht zu erwarten. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 1 aufgrund externer Brände ist ausgeschlossen.

Bergschäden

Sachverhalt

Die Anlage KKP 1 befindet sich in der oberrheinischen Tiefebene. Bergbau wurde und wird hier nicht betrieben. Radiologische Auswirkungen aufgrund von Bergschäden sind nicht zu besorgen.

Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben zu Bergschäden in /U 7/ sind nachvollziehbar und richtig. Die Anlage KKP 1 befindet sich in der oberrheinischen Tiefebene. Bergbau wurde und wird hier nicht betrieben. Radiologische Auswirkungen aufgrund von Bergschäden können ausgeschlossen werden.

Sehr seltene Ereignisse

Sachverhalt

Im Folgenden werden zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe betrachtet. Deren Umfang ergibt sich fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer



Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und den Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/. Sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe sind auch Ereignisse unter unwahrscheinlichen und ungünstigen Randbedingungen oder die Überlagerung von gleichzeitig eintretenden, radiologisch relevanten Ereignissen, deren Auftreten nicht im direkten kausalen Zusammenhang zueinander steht.

Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 12/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Die Angaben in /U 7/ bezüglich zu unterstellender sehr seltener Ereignisse und Ereignisabläufe sind nachvollziehbar und vollständig. Der Umfang wird richtig und fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und den Leitlinien zur Stilllegung Kerntechnischer Anlagen /R 8/ wie folgt festgelegt.

Flugzeugabsturz

Sachverhalt

Bei einem Flugzeugabsturz auf die Anlage KKP 1 kann durch mechanische Einwirkung der starren Bauteile des Flugzeugs, wie Turbinenwelle und Fahrwerksteilen bzw. von Trümmerteilen oder durch thermische Belastungen, hervorgerufen durch den Brand von auslaufendem Treibstoff, eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung erfolgen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist dabei abhängig von der Geschwindigkeit des auftreffenden Flugzeugs, der Treibstoffmenge, vom Aufprallort auf Gebäuden oder auf Flächen außerhalb von Gebäuden, dem Schädigungsgrad der getroffenen Anlagenteile oder Behälter mit radioaktiven Stoffen und dem freisetzbaren Aktivitätsinventar.

Gemäß /U 7/ wird ein generisches, abdeckendes Szenario des Flugzeugabsturzes zugrunde gelegt. Im Rahmen dieser Betrachtungen werden die Ereignisabläufe beim Absturz eines Flugzeugs auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden berücksichtigt. Dabei wird nach /U 5/ sowohl der Absturz einer schnell fliegenden Militärmaschine als auch der Absturz eines Großraumflugzeugs betrachtet, wodurch auch resultierende Lastannahmen für alle weiteren zu unterstellenden Fluggeräte eingeschlossen werden.

Gemäß Antragstellung werden aufgrund der fortgeltenden Betriebsgenehmigung die in Gebäuden enthaltenen Reststoffe aus dem Betrieb und Nachbetrieb nicht erneut betrachtet.

Bei einem Aufprall eines Flugzeugs im Bereich der Lagerfläche F1 werden für die in Deutschland üblichen Lastannahmen die radiologischen Folgen für die Umgebung aus den resultierenden mechanischen und thermischen Einwirkungen auf radioaktive Reststoffe auf der Lagerfläche F1 betrachtet. Dabei wird unterstellt, dass im Ergebnis der thermischen Einwirkungen durch den Brand des mitgeführten Treibstoffes das gesamte verfügbare freisetzbare radioaktive Inventar freigesetzt wird.



Es wird unterstellt, dass ein freisetzbares Aktivitätsinventar von 1,0 E12 Bq betroffen ist, das zu 100 % bodennah freigesetzt wird. Das hier betrachtete betroffene Aktivitätsinventar entspricht dem Aktivitätsinventar von 100 Stück maximal beladener 20'-Container unter Berücksichtigung der gleichen Nuklidzusammensetzung.

Unter diesen Randbedingungen wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 7,1 mSv für die Referenzperson Kleinkind 1-2 Jahre und von ca. 5,3 mSv für die Referenzperson Erwachsener > 17 Jahre ermittelt. Dabei wird nach /U 24/ eine Freisetzungshöhe von 20 m sowie eine Entfernung zur nächstgelegenen Bebauung von 900 m angenommen und über den Zeitraum 1 Jahr integriert. Somit unterschreitet die berechnete effektive Dosis den für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 12/ von 100 mSv.

In /U 97/ wurde die aktualisierte SSK-Empfehlung /R 11/ berücksichtigt und das Ereignis Flugzeugabsturz erneut bewertet. Dabei wird im Wesentlichen eine Integrationszeit von 7 Tagen nach /R 11/ statt einem Jahr berücksichtigt. Unter diesen geänderten Randbedingungen wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,66 mSv für die Referenzperson Kleinkind 1-2 Jahre und von ca. 1,1 mSv für die Referenzperson Erwachsener > 17 Jahre ermittelt.

Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 11/, /R 12/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Gemäß den ESK-Leitlinien /R 8/ wird der Absturz eines zu unterstellenden schnellfliegenden Militärflugzeugs als sehr seltenes Ereignis behandelt.

Die in /U 7/ und /U 97/ zu berücksichtigenden Lastannahmen für einen Flugzeugabsturz orientieren sich an den Vorgaben der SiAnf /R 45/ sowie den Annahmen in der Stellungnahme der ESK zum Stresstest für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung Teil 2 /R 47/. Die darin enthaltenen Vorgaben sind in /U 7/ und /U 97/ zutreffend angegeben und vollständig übernommen worden.

In /U 7/ und /U 97/ werden im Rahmen dieser Betrachtungen die Ereignisabläufe beim Absturz eines Flugzeugs auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden abdeckend für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 berücksichtigt. Dabei wird konservativ über den Absturz einer schnell fliegenden Militärmaschine hinaus auch der Absturz eines Großraumflugzeugs betrachtet, wodurch auch resultierende Lastannahmen für alle weiteren zu unterstellenden Fluggeräte eingeschlossen werden.

In /U 7/ und /U 97/ wird konservativ unterstellt, dass als Folge der thermischen Einwirkungen durch den Brand des mitgeführten Treibstoffes das gesamte verfügbare freisetzbare radioaktive Inventar freigesetzt wird.

Der Sachverständige betrachtet die in /U 7/ und /U 97/ getroffenen Annahmen zu Anzahl und maximal möglicher Aktivität der von einem Flugzeugabsturz auf die Freifläche betroffenen Gebinde als nachvollziehbar und ausreichend konservativ.



Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 7/ und /U 97/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte sowie die entsprechenden Randbedingungen (siehe /U 24/) sind korrekt. Die geänderten Randbedingungen entsprechend /R 11/ wurden in der Unterlage /U 97/ richtig umgesetzt. Die berechnete effektive Dosis (sowohl bei Berechnung nach /R 12/ als auch nach /R 11/) liegt für die zu betrachtenden Ereignisse der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 für alle Altersklassen der Bevölkerung bei Betrachtung des sehr seltenen Ereignisses „Flugzeugabsturz“ unter dem dafür maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv /R 11/.

Explosionsdruckwellen

Sachverhalt

Bei Explosionsdruckwellen wird angenommen, dass eine Druckwelle z. B. aufgrund chemischer Explosion auf Anlagenteile oder Behälter mit radioaktiven Stoffen des Abbaus einwirkt. Bei einer Explosionsdruckwelle kann durch mechanische Einwirkung oder durch thermische Belastungen eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung erfolgen. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist dabei abhängig von der Energie der Druckwelle, von der Entfernung der Explosion zur Anlage KKP 1, dem Auftreffort auf Gebäude und Flächen außerhalb von Gebäuden, dem Schädigungsgrad der getroffenen Anlagenteile oder Behälter mit radioaktiven Stoffen und dem freisetzbaren Aktivitätsinventar.

In der näheren Umgebung des Standortes KKP sind keine Anlagen, Einrichtungen oder Betriebe angesiedelt, die mit explosiven Stoffen umgehen. Der Rhein ist eine ausgewiesene Bundeswasserstraße, auf der Transporte mit explosionsgefährdeten Stoffen nicht ausgeschlossen werden können.

Die Betrachtungen zum Flugzeugabsturz decken aufgrund der unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar (1,0 E12 Bq) und zum angenommenen Freisetzunganteil (100 %), unabhängig von den einzelnen Lastannahmen, die Auswirkungen von Explosionsdruckwellen ab. Mögliche radiologische Auswirkungen sind daher nicht gesondert zu betrachten.

Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 12/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung

Eine Druckwelle aufgrund chemischer Explosionen ist aufgrund der Gegebenheiten des Standortes nicht zu besorgen. Das Ereignis ist auch im Einklang mit den ESK-Leitlinien /R 8/ als sehr seltenes Ereignis zu betrachten.

Der Sachverständige betrachtet mögliche radiologische Folgen bei einem dennoch unterstellten Ereignis aufgrund einer Explosion durch das Ereignis Flugzeugabsturz unter Berücksichtigung der dafür in /U 7/ unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar sowie zur angenommenen Freisetzungsrate als abgedeckt.

Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse

Sachverhalt



Sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe sind auch Störfälle unter unwahrscheinlichen und ungünstigen Randbedingungen oder die Überlagerung von gleichzeitig eintretenden, radiologisch relevanten Störfällen und Störfallabläufen, deren Auftreten nicht im direkten kausalen Zusammenhang zueinander steht.

In Kapitel 11.3.1.5 wurde als abdeckender Wert für das Bemessungshochwasser (10.000-jährliches Hochwasser) ein Pegelstand von 99,9 m ü. NN für den Standort KKP betrachtet. Im auslegungsüberschreitenden Bereich wird unter Berücksichtigung ungünstiger Randbedingungen (Dammbruch und Sicherheitszulage von 0,5 m) ein Extremhochwasser mit einem Wasserstand von 101,1 m ü. NN angenommen (Extremhochwasserpegel von 100,6 m ü. NN /U 50/).

In Gebäuden des KKP 1 wird das oben genannte Extremhochwasser aufgrund der baulichen Auslegung der Gebäude sowie durch vorbereitete und im Betriebshandbuch beschriebene temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen und ergänzende Maßnahmen zur Sicherstellung der Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken beherrscht /R 47/.

Im Rahmen des ESK-Stresstests für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland „Teil 2: Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, stationäre Einrichtungen zur Konditionierung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Endlager für radioaktive Abfälle“ /R 47/ wurden für auslegungsüberschreitende langanhaltende Überflutungsereignisse abdeckende Betrachtungen hinsichtlich Überflutungshöhe, Lagerbelegung und Aktivitätsinventar für Lagerflächen durchgeführt. Im Fall des Szenarios Überflutung wurde eine Modelllagerfläche (Modellstandort III) für zehn Tage zwei Meter hoch überflutet, wobei ein Aktivitätsinventar von ca. 1,1 E12 Bq betroffen ist und hieraus eine effektive Dosis von kleiner als 1 mSv für alle Altersklassen resultiert.

Bei dem oben angegebenen Extremhochwasser mit einem zugeordneten Pegel von 101,1 m ü. NN würde das Anlagengelände des KKP 0,8 m überflutet werden. Auf Lagerflächen mit 20'-Containern außerhalb von Gebäuden würden weniger als 100 20'-Container der untersten Stapelebene von einem Hochwasser betroffen sein. 100 20'-Container unter den in Kapitel 11.3.3.1 betrachteten Randbedingungen haben ein Aktivitätsinventar von 1,0 E12 Bq. In der Praxis wird dieses Aktivitätsinventar nicht erreicht, so dass die größte Lagerfläche F1 entsprechend /U 24/ eine Belegung von ca. 1,62 E11 Bq (64 20'-Container) auf der untersten Stapelebene aufweist.

Die Annahmen und Berechnungsrandbedingungen des ESK-Stresstests sind generisch abdeckend für das Extremhochwasser mit zugeordnetem Pegel von 101,1 m ü. NN am Standort KKP.

Die Betrachtungen zum Flugzeugabsturz decken aufgrund der unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar (1,0 E12 Bq) und zur angenommenen Freisetzungsrate (100 %), unabhängig von den einzelnen Lastannahmen, die Auswirkungen von sonstigen sehr seltenen Ereignissen ab. Mögliche radiologische Auswirkungen sind daher nicht gesondert zu betrachten.

Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 12/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1, Bewertungsmaßstäbe).

Bewertung



Als weitere sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe sind zusätzlich Störfälle zu unterstellen, die unter unwahrscheinlichen und ungünstigen Randbedingungen eintreten oder die eine Überlagerung von gleichzeitig eintretenden, radiologisch relevanten Störfällen und Störfallabläufen darstellen.

Das Extremhochwasser wird unter Berücksichtigung ungünstiger Randbedingungen (Dammbruch und Freibord von 0,5 m) mit einem Wasserstand von 101,1 m ü. NN richtig angenommen (Extremhochwasserpegel von 100,6 m ü. NN /U 50/) und dem auslegungsüberschreitenden Bereich zugeordnet.

Der Sachverständige hat mit /U 51/ die Angaben zur Beherrschung des Extremhochwassers geprüft und stellt fest, dass das genannte Extremhochwasser von den Gebäuden des KKP 1 aufgrund der baulichen Auslegung der Gebäude sowie durch vorbereitete und im Betriebshandbuch beschriebene temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen und ergänzende Maßnahmen zur Sicherstellung der Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken beherrscht wird.

Die von der Antragstellerin ausgeführten Annahmen zu den von dem Extremhochwasser betroffenen Lagerflächen außerhalb von Gebäuden betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar und zielgerichtet.

Damit sind die Annahmen und Berechnungsrandbedingungen des ESK-Stresstests generisch abdeckend für das Extremhochwasser mit zugeordnetem Pegel von 101,1 m ü. NN am Standort KKP.

Der Sachverständige betrachtet die potentiellen radiologischen Folgen bei diesen zu unterstellenden sehr seltenen Ereignissen durch das Ereignis Flugzeugabsturz unter Berücksichtigung der dafür in /U 7/ unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar sowie zur angenommenen Freisetzungsrate als abgedeckt.

Strahlenbelastung von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG

Sachverhalt

Im Rahmen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 wurde in /U 23/ und /U 44/ für zu unterstellende betriebliche Störungen und Störfälle die Strahlenexposition des Personals anhand generischer Szenarien abgeschätzt. Dabei wurden sowohl Szenarien, die zu einer inneren Strahlenexposition führen als auch Szenarien, die zu einer externen Strahlenexposition führen, analysiert.

Für das Szenario eines Lastabsturzes (innere Exposition) wird auch bei Berücksichtigung einer Reaktionszeit eine Exposition abgeschätzt, die unter dem Richtwert von 1 mSv (innere Exposition) der KTA 3902 /R 19/ bzw. KTA 3905 /R 21/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte liegt.

Für die Szenarien einer Strahlungsquelle im Raum (externe Exposition) zeigt die Betrachtung der Entstehung dieser Szenarien und die Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen vor Ort, dass die getroffenen Annahmen und Abschätzungen abdeckend sind.

Bewertungsmaßstäbe

Nach Maßgabe der ESK Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ sind im Hinblick auf die Auswirkung auf das Personal durch den Betrieb der Anlage, die Durchführung der Stilllegung sowie bei Störungen Sicherheitsanalysen durchzuführen.



Die Bewertung erfolgt dabei auf der Grundlage der Anforderungen der KTA 3902 /R 19/ und der KTA 3905 /R 21/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte.

Bewertung

Nach Maßgabe der ESK Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ hat die Antragstellerin mit /U 23/ und /U 44/ eine Abschätzung der Strahlenexposition des Personals anhand generischer Szenarien bezüglich zu unterstellender betrieblicher Störungen und Störfälle vorgelegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität bei Lastabsturz in /U 23/ und /U 44/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Annahmen sind nachvollziehbar und die damit berechneten Werte sind richtig.

11.4 Zusammenfassende Bewertung

Die in /U 7/ angegebenen Einwirkungen von außen (EVA) und Einwirkungen von innen (EVI) werden durch die Auslegung der Anlage und die vorgesehenen Schutzmaßnahmen beherrscht oder sind aufgrund der Gegebenheiten am Standort nicht relevant.

Insgesamt betrachtet der Sachverständige die Angaben der Antragstellerin in /U 7/ zur Untersuchung von Störfällen und zu unterstellenden sehr seltenen Ereignissen und Ereignisabläufen, die sowohl direkt im Zusammenhang mit den beantragten Einzelmaßnahmen gemäß dem Antrag zur 1. SAG stehen, als auch von Störfällen und sehr seltenen Ereignissen, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 stehen, als plausibel und nachvollziehbar.

Für alle Altersklassen ergibt sich bei der Betrachtung aller relevanten Störfälle im Rahmen der 1. SAG bei Verwendung des in /U 7/ angegebenen Aktivitätsinventars eine maximale Dosis am ungünstigsten Aufpunkt (siehe /U 22/), die deutlich unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ liegt.

Für zusätzlich im Rahmen der 1. SAG betrachtete sehr seltene Ereignisse aufgrund von zivilisatorischen Einwirkungen von außen (z. B.: Flugzeugabsturz und Druckwellen aufgrund chemischer Explosionen) ergibt sich eine maximale Dosis (siehe /U 24/), die deutlich unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 11/, /R 12/ liegt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass alle relevanten Ereignisse, die zu einer Aktivitätsfreisetzung in die Umgebung führen können betrachtet wurden. Bei allen betrachteten Störfällen sind aufgrund des geringen Aktivitätsinventars unzulässige Auswirkungen nicht zu besorgen. Mit den vorgesehenen technischen und administrativen Maßnahmen ist damit bei der Durchführung der beantragten Einzelmaßnahmen gemäß dem Antrag zur 1. SAG die nach § 50 StrlSchV /R 2/ in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen.



12 Organisation und Betriebsreglement

Vorbemerkung

Gemäß AtG /R 1/ und StrlSchV /R 2/ hat die Antragstellerin nachzuweisen, dass zur Aufnahme des Restbetriebs und Durchführung der Abbaumaßnahmen sowohl eine geeignete personelle Organisation als auch klare Festlegungen zu Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben existieren.

12.1 Organisation

Sachverhalt

Gemäß Erläuterungsbericht 01 /U 8/ wird die Stilllegung und der Abbau von KKP 1 mit der bestehenden Organisation der EnKK abgewickelt. Die EnKK-Aufbauorganisation war bis 2015 vorwiegend auf den Leistungsbetrieb der Kernkraftwerksblöcke ausgerichtet. Im Rahmen des Projektes „EnKK-NEO“ /U 45/ wurde eine neue Organisationsstruktur geschaffen die einen weiteren wesentlichen Geschäftszweck „Rückbau“ der EnKK und die damit verbundenen künftigen Zielsetzungen berücksichtigt.

Die neue Organisationsform der EnKK wurde vom Sachverständigen in seinem Gutachten /U 46/ zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation als anforderungsgerecht bewertet und vom UM genehmigt /U 47/.

Mit der Umorganisation wurden zwei neue geschäftszweckorientierte Bereiche geschaffen. Gleichzeitig wurde die Anzahl der Geschäftsbereiche von bisher sechs auf vier reduziert.

Die neue Aufbauorganisation sieht einen Geschäftsbereich „Leistungsbetrieb Kernkraftwerke (L)“ und einen Geschäftsbereich „Rückbau Kernkraftwerke (R)“ vor.

Im Geschäftsbereich "Leistungsbetrieb Kernkraftwerke (L)" wird die sichere und zuverlässige Stromerzeugung der Blöcke GKN II und KKP 2 und im Geschäftsbereich "Rückbau Kernkraftwerke (R)" der sichere Nachbetrieb/Restbetrieb und der Rückbau der nicht mehr stromproduzierenden Blöcke GKN I, KKP 1 und des Kernkraftwerks KWO verantwortet.

Daneben sind, wie bisher, die Geschäftsbereiche "Finanzen (F)" sowie "Personal Kernkraftwerke (H)" vorgesehen.

Bewertungsmaßstäbe

Die Anforderungen an die Organisation ergeben sich aus dem AtG /R 1/, der StrlSchV /R 2/ und der AtSMV /R 5/, den Richtlinien zum Fachkundenachweis des Kernkraftwerkspersonals /R 40/ und zur Fachkunde des sonst tätigen Personals /R 41/ aus der KTA 1402 /R 33/ sowie der allgemeinen Organisationslehre.

Bewertung

Die EnKK-Organisationsstruktur und die Festlegung der Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben gemäß der Personellen Betriebsorganisation (PBO) /U 47/ sind geeignet, um einen sicheren Restbetrieb und Rückbau der Anlage KKP 1 zu gewährleisten.

12.2 Fachkunde

Sachverhalt

Im Rahmen des Projektes „EnKK-NEO“ /U 45/ ist schon vor dem Antrag zur 1. SAG ein Fachkundekonzept für die Anforderungen an die Fachkunde des Kernkraftwerkspersonals erstellt worden.

Detaillierte Anforderungen an die Fachkunde von GKN- und KKP-spezifischen Stellen und von EnKK-Stellen und -Rollen sind im Arbeitsbericht „Fachkundekonzept“ /U 48/ festgelegt.

Der Anwendungsbereich des Fachkundekonzepts erstreckt sich auf verantwortliche und sonst tätige Personen gemäß § 7 des AtG /R 1/ sowie Strahlenschutzbeauftragte nach StrlSchV /R 2/ und Objektsicherungsbeauftragte gemäß §§ 5, 6, 7, 9 des AtG /R 1/.

Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungskriterien wurden zugrunde gelegt, ob

- die Anforderungen an die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten gemäß Richtlinie /R 51/ in Verbindung mit den grundlegenden Anforderungen der StrlSchV /R 2/ eingehalten werden
- die Anforderungen an den Fachkundenachweis von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 40/ in Verbindung mit der Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung /R 52/ weiterhin eingehalten werden
- die Anforderungen an die Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals gemäß /R 53/ betreffend ein 3-Jahresprogramm erfüllt sind
- die Anforderungen an die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen /R 41/ erfüllt sind
- und die Anpassung des Inhalts der Fachkundeprüfung des Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb /R 54/ erfüllt sind.

Bewertung

Die im Fachkundekonzept /U 48/ getroffenen Festlegungen zur Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten (SSB) der Führungslinien Betrieb und Strahlenschutz wurde vom Sachverständigen in seinem Gutachten /U 46/ als regelwerkskonform bewertet.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 48/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis und den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 40/ in Verbindung mit /R 54/ und /R 53/ wurden im Gutachten /U 46/ als anforderungsgerecht bewertet.

Ebenfalls als regelwerkskonform bezeichnet wurden die im Fachkundekonzept getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 41/.

Insgesamt hat die Prüfung des Sachverständigen ergeben, dass die Festlegungen des Fachkundekonzepts grundsätzlich regelwerkskonform und geeignet umgesetzt sind.

12.3 Betriebsreglement

12.3.1 Schriftliche betriebliche Regelungen - übergeordnete Aspekte

Sachverhalt

Die Anpassung der schriftlichen betrieblichen Regelungen (sbR) einschließlich sicherheitstechnisch wichtiger Festlegungen an die Randbedingungen des dauerhaften Nichtleistungsbetriebs ist im Rahmen der Änderungsanzeige Nr. 07/13-B /U 55/ erfolgt. Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG fort und wird um die notwendigen Anweisungen und Regelungen für den Abbau von Anlagenteilen erweitert. Der Umfang der Betriebsordnungen wurde durch Aufnahme einer neuen Abbauordnung /U 30/ ergänzt. Die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 32/ wurde neu erstellt und wird für die beiden Standorte Neckarwestheim und Philippsburg gelten. Sie wird damit die bisher gültige Abfall- und Reststoffordnung /U 31/ von KKP ablösen. Die bestehenden Strahlenschutzordnungen von KKP /U 33/ und GKN /U 34/ wurden in eine gemeinsame Ordnung /U 35/ zusammengeführt. An der bestehenden Instandhaltungsordnung /U 36/ wurden Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen.

Ferner wird gemäß /U 5/ und /U 8/ das Betriebsreglement entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 im aufsichtlichen Verfahren angepasst bzw. geändert. Das Verfahren zur Anpassung bzw. Veränderung von Systemen, Anlagen und Anlagenteilen sowie von schriftlichen betrieblichen Regelungen ist im Betriebsreglement festgeschrieben.

Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 29/, KTA 1202 /R 30/, KTA 1401 /R 18/, KTA 1402 /R 33/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 42/, /R 43/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen. Für die Bewertung der Strahlenschutzordnung (SSO) wird außerdem die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ zugrunde gelegt.

Bewertung

Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt nach Inanspruchnahme der 1. SAG im Wesentlichen unverändert weiter. Die sicherheitstechnisch wichtigen Festlegungen (SSp) einschließlich der Auflagen und Bedingungen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage KKP 1 sind im Nachbetriebs-BHB (N-BHB) festgelegt. Der Sachverständige hat das N-BHB in /U 57/ bei Berücksichtigung der Gutachtensbedingungen als anforderungsgerecht bewertet. Die Erfüllung der Gutachtensbedingungen ist mit /U 67/ bestätigt worden. Die Belange des Abbaus von Anlagenteilen sind in den angepassten bzw. neu aufgenommenen Betriebsordnungen ausreichend berücksichtigt.

Eine Bewertung der jeweiligen Betriebsordnung sowie einzelner geänderter Kapitel des N-BHB folgt nachstehend.

Das Verfahren zur Anpassung bzw. Veränderung von Systemen, Anlagen und Anlagenteilen sowie von schriftlichen betrieblichen Regelungen ist im Betriebshandbuch in der Änderungsordnung /U 68/ festgelegt. Das in /U 68/ festgelegte Änderungsverfahren basiert auf dem LEÄV /R 36/ und ist geeignet, die aus der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen resultierenden



erforderlichen Anpassungen und Veränderungen durchzuführen. Die Anpassung des Betriebsreglements, d. h. neben dem Betriebshandbuch weitere schriftliche betriebliche Regelungen wie Handbücher für wiederkehrende Prüfungen, Managementhandbuch Teil C und zugehörige QS-Verfahrensabläufe, Dokumentationshandbuch, Betriebs- und Fachanweisungen, der Arbeitsbericht „Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme und baulicher Anlagen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb KKP 1“ u.a.m., im Rahmen des in der Änderungsordnung /U 68/ festgelegten Änderungsverfahrens bewertet der Sachverständige als geeignet und zulässig.

12.3.2 Abbauordnung

Sachverhalt

Die Abbauordnung (ABO) /U 30/ wird neuer Bestandteil der Betriebsordnungen des Betriebshandbuchs und regelt den Verfahrensablauf und die Verantwortlichkeiten zur Planung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1.

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst grundsätzlich:

- die Demontage von Anlagenteilen
- die ggf. vorgesehene Bearbeitung von Anlagenteilen bzw. Behandlung radioaktiver Abfälle im Abbaubereich
- die Verpackung - soweit erforderlich - von radioaktiven Reststoffen bzw. radioaktiven Abfällen in geeignete Behältnisse
- die Dekontamination und Freimessung von Gebäudestrukturen und darin verbleibender Anlagenteile
- den Umgang und ggf. den Transport der beim Abbau angefallenen Stoffe bis zur Übergabe an die gemäß PBO für die Reststofflogistik zuständige Organisationseinheit.

Für den Abbau sind geregelt

- Verantwortlichkeit (Fachbereich „Rückbau KKP“)
- Planung und Untergliederung der Maßnahmen in Abbaubeschreibungen als obere Gliederungsebene und in eine untere Gliederungsebene der Arbeitsmappen
- Anlegen einer Arbeitsmappe mit allen wesentlichen Vorgaben für die Erstellung von Arbeitsaufträgen für den Abbau gemäß IHO
- Festlegungen zur Vorgehensweise bei Abweichungen von der Planung.

Eine notwendige Voraussetzung für den Beginn des Abbaus von Anlagenteilen ist das Vorliegen einer Abbaubereich-Freigabe (ABF) für den jeweils vorgesehenen Abbauumfang in einem Abbaubereich.

Im Rahmen der ABF ist zu prüfen, ob

- zum Abbau vorgesehene, gemäß IHO dauerhaft außer Betrieb genommene verfahrenstechnische, elektrische oder leitentechnische Systeme/Teilsysteme und Komponenten mit der Sys-



tem- und Komponenten-Übergabe (SKÜ) aus der Systemverantwortung bzw. Komponentenverantwortung der Organisationseinheit des Fachbereiches „Restbetrieb KKP 1“ entlassen und in die Verantwortung des Fachbereiches „Rückbau KKP“ übergeben sind

- weitere zum Abbau vorgesehene Anlagenteile, die keine Dauerhafte Außerbetriebnahme (DABN) erfordern (z.B. Bühnen, Türen) nicht mehr benötigt werden
- die Rückwirkungsfreiheit des Abbaus von Anlagenteilen auf den sicheren Restbetrieb sichergestellt ist
- die jeweils zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile geeignet gekennzeichnet sind.

Der Erläuterungsbericht 01 /U 8/ zeigt eine Übersicht der Strukturierung der Abbauplanung. Das Projekt „Rückbau KKP 1“ wird in Teilprojekte (TP) untergliedert. Die Teilprojekte werden weiter in Vorhaben (VH) und Teilvorhaben (TVH) untergliedert. Die Teilvorhaben bilden die unterste Ebene der Abbauplanung.

Vor der Durchführung von Abbautätigkeiten werden die Anlagenteile in Radiologische Kategorien (RK), Demontagekategorien (DK) und Dekontaminations-/Freimesskategorien (DFK) eingeteilt. Diese greifen die Bewertungskriterien der IWRS II /R 10/, der SSO /U 35/ und der IHO /U 37/ auf. Die Kategorien lauten:

Radiologische Kategorie (RK):

- RK I Kontamination vorhanden
- RK II Kontamination möglich
- RK III Kontamination auszuschließen.

Demontagekategorie (DK):

- DK A: Ortsdosisleistung $\geq 5 \mu\text{Sv/h}$ und Kollektivdosis $\geq 25 \text{ mSv}$ oder Individualdosis $\geq 6 \text{ mSv}$
oder es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor
- DK B: Ortsdosisleistung $\geq 5 \mu\text{Sv/h}$ und Kollektivdosis $< 25 \text{ mSv}$ und Individualdosis $< 6 \text{ mSv}$
oder es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor
- DK C: Ortsdosisleistung $< 5 \mu\text{Sv/h}$ und keine ungünstigen radiologischen Bedingungen liegen vor.

Dekontaminations-/Freimesskategorie (DFK):

- DFK 1 Herausgabe (im Überwachungsbereich)
- DFK 2 Direktes Freimessen
- DFK 3 Oberflächen-/Strukturdekontamination ohne bautechnische Ersatzmaßnahmen
- DFK 4 Oberflächen-/Strukturdekontamination mit bautechnischen Ersatzmaßnahmen
- DFK 5 Aktivierte Strukturen.

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage, die Bearbeitung bzw. Behandlung von radioaktiven Abfällen, die Verpackung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen und den Um-



gang und Transport von diesen Stoffen. Die Abbauplanung stützt sich im Detail auf Abbaubeschreibungen (Abbaubeschreibung - Anlagenteile und Abbaubeschreibung - Brandschutz) und die zugehörige Unterteilung in Arbeitsmappen. Die Bewertung der brandschutztechnischen Aspekte wird im Kapitel 6 dieses Gutachtens vorgenommen.

Die Abbaubeschreibung – Anlagenteile enthält wesentliche Vorgaben für die Planung, insbesondere:

- Eine zusammenfassende Beschreibung der Abbaumaßnahmen (Umfang, Grundsätze, allgemeine Vorgehensweise, einschließlich erforderlicher technischer Pläne z. B. Gebäudepläne, Systempläne)
- Eine Untergliederung in Arbeitsmappen
- Die Einordnung der Arbeitsmappen in die Demontekategorien (DK A, DK B oder DK C)
- Bei Abbaubeschreibung – Anlagenteile – Dekontamination/Freimessen eine Klassifizierung von Gebäuden/Gebäudebereichen/Räumen in DFK
- Eine Beschreibung der Ausgangssituation (technisch, radiologisch, Angaben zum Restbetrieb)
- Beschreibung des Demontageablaufs (ggf. Abhängigkeiten, Zuordnung zu relevanten Zerletechniken, ggf. Einsatz mobiler Filteranlagen und Einhausungen)
- Beschreibung der Demontage- / Zerlegeverfahren
- Eine Bewertung der Abbaumaßnahmen im Hinblick auf Strahlenschutz, Brandschutz, Arbeitssicherheit und möglicher Rückwirkungen auf sicherheitstechnisch eingestufte Systeme und Komponenten des Restbetriebs
- Eine Beschreibung ggf. erforderlicher besonderer Maßnahmen hinsichtlich Strahlenschutz, Arbeitssicherheit, Brandschutz sowie eine Beschreibung ggf. erforderlicher Maßnahmen zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch eingestufte Systeme und Komponenten des Restbetriebs im Abbaubereich
- Angaben – sofern sicherheitstechnisch relevant – zur benötigten Infrastruktur bis zur Übergabe an die Reststofflogistik (z. B. Lage der Bearbeitungs-, Behandlungs- und Lagerflächen, Übergabestellen sowie Transportwege – insbesondere unter dem Aspekt zulässiger Verkehrslasten)
- Angaben zur Entsorgung radioaktiver Reststoffe / Abfälle (Art, Menge, Verpackung, Transportwege, Entsorgungsziele)
- Angaben zu nicht radioaktiven Stoffen und Schadstoffen (sofern erforderlich)
- Beschreibung des Endzustands / Zustands nach Durchführung.

Mustergliederungen der Abbaubeschreibungen finden sich in Anlage 1 der ABO /U 30/. Änderungen an der Anlage 1 sollen eigenverantwortlich durchgeführt werden.

Die Abbaubeschreibungen müssen vor Beginn der Arbeiten von der Aufsichtsbehörde freigegeben werden. Je nach Kategorie sind weitere Unterlagen zu erstellen und zur Prüfung/Freigabe vorzulegen.

Die Untergliederung der Abbaubeschreibungen – Anlagenteile erfolgt in Arbeitsmappen, die vom Fachbereich Rückbau KKP erstellt werden. Die Arbeitsmappen werden eigenverantwortlich erstellt und geführt.

Die Arbeitsmappen enthalten insbesondere folgende Angaben:

- Ein Deckblatt mit Angabe der Demontekategorien (DK A, DK B oder DK C)
- Eine Aufgabenbeschreibung
- Eine Beschreibung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch eingestufte Restbetriebssysteme



- Angaben – sofern erforderlich – zu besonderen Maßnahmen hinsichtlich Strahlenschutz, Arbeitssicherheit, Brandschutz
- Eine Beschreibung von ggf. vorgesehener Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen oder Behandlung anfallender radioaktiver Abfälle im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen.

Auf der Grundlage der Arbeitsmappen werden Arbeitsaufträge gemäß IHO /U 37/ erstellt.

Bewertung

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die für den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Maßnahmen und deren operative Durchführung mit Arbeitsaufträgen nach IHO geeignet.

Das für den Abbau beschriebene Verfahren entspricht dem im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und der Empfehlung der Entsorgungskommission /R 8/ beschriebenen Vorgehen.

Eine Beschreibung des Demontageverfahrens und der Zerlegetechniken bleibt den Abbaubeschreibungen vorbehalten.

Abbaubeschreibungen werden der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt und müssen vor Beginn der Abbaumaßnahmen von der Aufsichtsbehörde freigegeben sein.

Ist eine Tätigkeit in die Demontekategorie (DK) A eingestuft, ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II anzuwenden. Die zugehörige Strahlenschutzplanung wird im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß IHO erstellt und im Rahmen des Aufsichtsverfahrens der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorgelegt.

Änderungen in den Abbaubeschreibungen bzw. bei Abbaumaßnahmen der DK A geänderte Strahlenschutzplanungen sind gemäß Abbaubauordnung /U 30/ der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorzulegen. Änderungen redaktioneller Art sind hiervon nicht betroffen. Diese Festlegung ist aus der Sicht des Sachverständigen geeignet, um die erforderliche aufsichtliche Begleitung der Abbaumaßnahmen zu gewährleisten.

Im Zusammenhang mit der Abbauplanung wird entsprechend der Abbaubauordnung geprüft, ob bei der Ausführung des Vorhabens bzw. Teilvorhabens Brandschutzmaßnahmen erforderlich werden. Das Gesamtkonzept für die Brandschutzmaßnahmen und -einrichtungen, die von dem Vorhaben betroffen sind, wird in einer separaten Unterlage "Abbaubeschreibung-Brandschutz" ausgewiesen. Diese "Abbaubeschreibung-Brandschutz" wird in Verbindung mit den einzelnen Abbaubeschreibungen der Aufsichtsbehörde vorgelegt. Damit ist nach Bewertung des Sachverständigen die erforderliche Vorsorge hinsichtlich der Festlegung geeigneter Brandschutzmaßnahmen getroffen.

Für die Erstellung von Arbeitsmappen ist der Fachbereich „Rückbau KKP“ zuständig. Auf der Grundlage der Arbeitsmappen werden entsprechend dem Arbeitserlaubnisverfahren nach IHO Arbeitsaufträge für den Abbau erstellt. Die Rückwirkungsfreiheit auf weiter in Betrieb befindliche sicherheitstechnisch eingestufte Systeme bzw. Anlagenteile ist durch die Abbaubereich-Freigabe sichergestellt. Die Abbaubereich-Freigabe erfolgt durch den LdA. Damit ist nach der Bewertung des Gutachters ausreichende Vorsorge getroffen, dass durch die Abbautätigkeiten keine ungünstigen Auswirkungen auf den sicheren Restbetrieb der Anlage KKP 1 entstehen.

Nach der Bewertung des Sachverständigen erfüllt die Abbaubauordnung /U 30/ die zugrunde zu legenden Anforderungen und setzt die Richtlinie IWRS II /R 10/ geeignet um. Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Abbaubauordnung die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen erfüllt.



12.3.3 Abfall- und Reststoffordnung

Sachverhalt

Die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 32/ wurde im Rahmen der 1. SAG GKN I und KKP 1 neu erstellt und wird für beide Standorte Neckarwestheim und Philippsburg gelten. Die für den Standort Philippsburg bisher gültige Abfall- und Reststoffordnung /U 31/ wird damit abgelöst.

Die ARO /U 32/ dient einem geregelten und sicheren Verfahrensablauf beim Umgang mit radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen, die im Betrieb, Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen anfallen. Die ARO /U 32/ gilt vom Anfall dieser Reststoffe und Abfälle bis zu deren schadlosen Verwertung oder geordneten Beseitigung. Hinsichtlich der Regelung der personellen Verantwortlichkeiten wird auf die PBO /U 47/ und SSO /U 35/ verwiesen.

In der ARO /U 32/ werden Maßnahmen beschrieben, die dafür sorgen, dass radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle vermieden werden. Die Reststoffe und Abfälle werden in die Entsorgungsziele A „Uneingeschränkte Freigabe“, B „Zweckgerichtete Freigabe“, C „Abklinglagerung“, D „Stoffkreislauf Kerntechnik“ und E „Radioaktiver Abfall“ eingeteilt, die in der ARO definiert werden. Im Rahmen der Behandlung und Bearbeitung kann die Zuordnung der Entsorgungspfade angepasst werden. Die Vorgaben der StrSchV /R 2/ sowie der SSO /U 35/ sind hierbei zu beachten.

Für die Planung der Tätigkeiten, bei denen radioaktive Reststoffe oder radioaktive Abfälle anfallen, gelten zusätzlich die ABO /U 30/ und die IHO /U 37/. Der Verfahrensablauf hinsichtlich von Aspekten wie Sammeln, Sortieren, Verpacken, radiologische Messung, Behandlung, Lagerung und Transport dieser radioaktiven Stoffe wird in der ARO genauer beschrieben.

Für die anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle gilt die Dokumentationspflicht. Abhängig von ihrem Entsorgungsziel werden Daten dieser Stoffe von ihrem Entstehungsort bis zu ihrem Verbleib in den EDV-Systemen der Antragstellerin aufgezeichnet. Daneben erfolgen Mitteilungen an die Aufsichtsbehörde.

Bewertung

Nach der Bewertung des Sachverständigen entspricht der in der ARO /U 32/ beschriebene Verfahrensablauf zur Entsorgung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen, die im Betrieb, Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen im GKN und KKP anfallen, hinsichtlich des Regelungsumfangs den Vorgaben der KTA-Regel 1201 /R 29/ sowie den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/.

Der Sachverständige bewertet die Festlegungen in der ARO /U 32/ zum Umgang mit radioaktiven Abfällen und Reststoffen als anforderungsgerecht.

Die Festlegungen zur Dokumentation und Mitteilung hinsichtlich des Verbleibs von anfallenden radioaktiven Reststoffen und Abfällen entsprechen den Vorgaben der BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle /R 44/.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die ARO /U 32/ die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen erfüllt.



12.3.4 Strahlenschutzordnung

Sachverhalt

Die bestehenden Strahlenschutzordnungen /U 33/ und /U 34/ von GKN und KKP wurden in eine gemeinsame Ordnung /U 35/ zusammengeführt und für den Umgang mit radioaktiven Reststoffen bzw. Abfällen aus dem Abbau von Anlagenteilen erweitert.

Die Strahlenschutzordnung /U 35/ hat den Zweck, die bezüglich des Strahlenschutzes vorgegebenen Vorschriften für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen an den Standorten Philippsburg und Neckarwestheim zur Anwendung zu bringen.

Die Organisation des Strahlenschutzes mit einem Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) in der Person des Geschäftsführers R und den bestellten Strahlenschutzbeauftragten (SSB) ist grundsätzlich unverändert geblieben.

In den Anlagen zur Strahlenschutzordnung sind die Betriebsgelände der Standorte GKN bzw. KKP mit den darin enthaltenen Strahlenschutzbereichen dargestellt.

Für den Kontroll- und Sperrbereich sind die Zutrittsberechtigungen und das Verhalten von Personen geregelt.

Die Beschreibung der Personenüberwachung umfasst Angaben zu einzuhaltenden Dosisgrenzwerten, eine Beschreibung der einzuleitenden Maßnahmen bei Personenkontamination und Festlegungen zur Durchführung von Inkorporationsmessungen.

Darüber hinaus behandelt die Strahlenschutzordnung die Überwachung der Anlage unter strahlenschutztechnischen Gesichtspunkten, die Überwachung der Ableitungen mit Fortluft und Abwasser sowie die Umgebungsüberwachung.

In Zusammenhang mit der Anlagen- und Umgebungsüberwachung enthält die Strahlenschutzordnung Festlegungen zu Messungen der Ortsdosisleistung, der Raumluftaktivität und Kontaminationsmessungen sowie zur Überwachung der Aktivität in den Kreisläufen.

Das Verfahren zur Lagerung und Handhabung radioaktiver Stoffe und kontaminierter Gegenstände, insbesondere das Herausbringen beweglicher Gegenstände nach § 44 StrlSchV /R 2/, die Freigabe anfallender radioaktiver Stoffe nach § 29 StrlSchV, die Abgabe radioaktiver Stoffe nach § 69 StrlSchV und die Herausgabe nicht radioaktiver Stoffe außerhalb des § 29 StrlSchV, ist in der Strahlenschutzordnung behandelt.

Weiterhin in der Strahlenschutzordnung beschrieben ist die Buchführung der Strahlenschutzdokumentation mit Angaben zur Personendokumentation und Aufzeichnungen über Strahlenschutzmessungen.

An mehreren Stellen in der Strahlenschutzordnung wird auf weitere Regelungen in untergeordneten schriftlichen betrieblichen Regelungen verwiesen. Eine Liste dieser schriftlichen betrieblichen Regelungen mit Angabe der Bezugsstelle in der Strahlenschutzordnung lässt sich in einer prüfpflichtigen Anlage hierzu finden.

Bewertung

Nach der Bewertung durch den Sachverständigen erfüllt die in der Strahlenschutzordnung /U 35/ vorgesehene Strahlenschutzorganisation die nach § 31 StrlSchV /R 2/ zu stellenden Anforderungen.



Die gemäß KTA-Regel 1201 /R 29/ in einer Strahlenschutzordnung zu beschreibenden Inhalte betreffend die Festlegung von Strahlenschutzbereichen, die Personenüberwachung sowie Anlagen- und Umgebungsüberwachung, die Handhabung und Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle sowie die Führung der Strahlenschutzdokumentation sind in der Strahlenschutzordnung /U 35/ behandelt.

Die getroffenen Festlegungen bezüglich technischer und administrativer Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals sind geeignet.

Bezüglich der Herausgabe von nicht radioaktiven Reststoffen außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV /R 2/ verweist der Sachverständige auf seine Bewertung im Abschnitt 10.4 dieses Gutachtens.

Die Regelungen zur Freigabe von anfallenden radioaktiven Reststoffen gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ und zur Herausgabe von nicht radioaktiven Reststoffen außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV /R 2/ sind in der SSO /U 35/ in ausreichendem Umfang beschrieben. Die diesbezüglichen Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ werden eingehalten.

Die Entsorgung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen, die beim Betrieb, Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen anfallen, ist nicht Gegenstand der Strahlenschutzordnung, sondern im Einklang mit der KTA-Regel 1201 /R 29/ in der neu erstellten Abfall- und Reststoffordnung beschrieben.

Bei Abbautätigkeiten sind zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen zu beachten, z.B. Verfahrensweisen beim Abbau, Trennverfahren, Bau von Einhausungen, Sprühnebelung zum Niederschlag von Staub. Angaben hierzu erfolgen in den Abbaubeschreibungen. Damit ist gewährleistet, dass die Aufsichtsbehörde über geplante besondere Strahlenschutzmaßnahmen in Kenntnis gesetzt wird.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Strahlenschutzordnung die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen erfüllt.

12.3.5 Instandhaltungsordnung

Sachverhalt

Die für KKP 1 und KKP 2 geltende IHO /U 36/ wurde für die Belange des Abbaus von Anlagenteilen überarbeitet /U 37/ und zur Prüfung vorgelegt.

Die Anpassung betrifft insbesondere den Verfahrensablauf und die Zuständigkeiten für die Erstellung und Durchführung der Arbeitsaufträge für die Durchführung von Abbaumaßnahmen (Demontage, Dekontamination, Freimessung).

Die Begriffe „Abbau von Anlagenteilen“ und „Restbetrieb“ wurden in die Begriffsdefinitionen im Abschnitt 0.4.2 der IHO /U 37/ aufgenommen. Bei den schriftlichen Arbeitsanweisungen wurden Abbaubeschreibungen und Abbau-Arbeitsmappen aufgenommen. Unter dem Begriff „Abbau von Anlagenteilen“ wird definiert, was der Abbau von Anlagenteilen in KKP 1 umfasst. Der Begriff „Restbetrieb“ wird als der restliche Betrieb der Anlage KKP 1 definiert, der ab dem Zeitpunkt der Stilllegung gilt.

Im Abschnitt 1 „Zweck“ wurden Abbautätigkeiten im Block 1 neu aufgenommen, deren organisatorischen Ablauf und die Verantwortlichkeiten zur Vorbereitung und Durchführung die IHO /U 37/



regelt. Zum Nachbetrieb wurde der Restbetrieb ergänzt. Es wurde ergänzt, dass die IHO /U 37/ auch Aspekte zum Abbau von Systemen, Teilsystemen und Anlagenteilen regelt.

Im Abschnitt 4.1 „Leiter der Anlage (LdA)“ wurde ergänzt, dass im Rahmen von Arbeiten zum Abbau von Anlagenteilen keine LdA-Genehmigung für jeden Arbeitsauftrag erforderlich ist und der LdA im Rahmen der Abbaubereich-Freigabe in den Freigabeprozess einbezogen wird. Im Abschnitt 4.2 „Teilbereichsleiter (TBL)“ wird zum Einsatz von Fremdpersonal im Rahmen des Arbeitsauftragsverfahrens auf den Abschnitt 7.4 verwiesen.

Abschnitt 5.3 „Sichtung und Bewertung“ wurde an den Nach- und Restbetrieb von KKP 1 angepasst.

Im Abschnitt 6.1. „Allgemeines“ wurden Abbau-Arbeitsaufträge bei den Arbeitsaufträgen des Typs A 2 aufgenommen. Der Abbau von Anlagenteilen wurde in Abschnitt 6.2 „Auslösendes Ereignis“ als Anlass zum Erstellen eines Arbeitsauftrages ergänzt. Des Weiteren wurde hier aufgenommen, dass der Abbau von Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Festlegungen in der Abbauordnung sowie im Abschnitt 7.6 der IHO /U 37/ durchgeführt wird.

Der Abschnitt 6.3.5.7 „Freischaltmaßnahmen zum Abbau von Anlagenteilen“ wurde neu erstellt. In der Regel sind nach DABN an den abzubauenen Anlagenteilen keine weiteren Freischaltmaßnahmen erforderlich. Sind z.B. zur Sicherung oder Abgrenzung von betrieblichen oder sicherheitstechnischen Systemen oder zum Personenschutz im Arbeitsbereich des Abbaus zusätzliche vorübergehende Freischaltmaßnahmen erforderlich, dann sind Instandhaltungsfreischaltungen zu erstellen.

Im Abschnitt 6.3.7 „Strahlenschutz“ wurde ein neuer Absatz für die Erstellung von Arbeitsaufträgen für den Abbau von Anlagenteilen eingefügt. Diese Arbeitsaufträge werden auf der Grundlage der in der ABO /U 30/ aufgelisteten Arbeitsmappen erstellt. Die strahlenschutzrelevanten Aspekte werden mit Hilfe der Einteilung in Demontekategorien (DK) vorgenommen, die in der ABO /U 30/ festgelegt sind. Handelt es sich bei der Einstufung um DK A, dann ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 10/ anzuwenden.

Der Abschnitt 7.6. „Abbau von Anlagenteilen“ wurde neu erstellt. Hier wird der Abbau von Anlagenteilen definiert einschließlich des Umgangs mit den nach Demontage anfallenden radioaktiven Stoffen. Vor dem Abbau müssen die verfahrens-, elektro- und leittechnischen Anlagenteile dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Zur Planung und Durchführung von Abbautätigkeiten wird auf Abschnitt 2.1 und die ABO /U 30/ verwiesen. Der Abbau-Bereich muss erst vom LdA freigegeben werden, bevor der Schichtleiter (SL) den Abbau-Arbeitsauftrag freigeben darf. Hierzu werden einige Voraussetzungen aufgelistet.

Bewertung

Die Definition der Begriffe „Abbau von Anlagenteilen“ und „Restbetrieb“ ist konform zur Definition im EB 01 /U 8/.

Die für den Abbau vorgesehenen Anlagenteile werden im Rahmen der dauerhaften Außerbetriebnahme (DABN) vom LdA freigegeben. Die Abbaubereichs-Freigabe erfolgt ebenfalls durch den LdA. Somit ist der LdA in die Abbauvorgänge in ausreichendem Umfang eingebunden.

Der Abschnitt 6.3.5.7 regelt die Durchführung von Freischaltmaßnahmen an Anlagenteilen, die bereits dauerhaft außer Betrieb genommen sind und für den Abbau vorgesehen sind. Grundsätzlich sind nach der dauerhaften Außerbetriebnahme von Anlagenteilen keine weiteren Freischaltmaßnahmen erforderlich. Dennoch können beispielsweise im Abbau-Arbeitsbereich noch Kabel



verlegt sein, die für andere Systeme benötigt werden und elektrisch unscharf geschaltet werden müssen. Deshalb ist die Notwendigkeit des Abschnittes 6.3.5.7 nachvollziehbar.

Die Strahlenschutzrelevanz bei der Erstellung von Abbau-Arbeitsaufträgen ist im Abschnitt 6.3.7 der IHO geeignet berücksichtigt.

Aus dem Abschnitt 7.6 geht folgender Ablauf einer Abbaumaßnahme hervor:

Die für den Abbau vorgesehenen verfahrens-, elektro- und leittechnischen Anlagenteile werden vor dem Abbau dauerhaft außer Betrieb genommen. Das operative Verfahren zur Umsetzung des Abbaus erfolgt mit Arbeitsaufträgen entsprechend den Regelungen der IHO /U 37/. Der Abbau von dauerhaft außer Betrieb genommenen Anlagenteilen wird gemäß den Vorgaben der ABO /U 30/ durchgeführt. Die Voraussetzungen für die Durchführung von Abbautätigkeiten sind in der Abbauordnung geregelt. Abbau-Arbeitsaufträge dürfen vom Schichtleiter erst dann freigegeben werden, wenn die Abbaubereichs-Freigabe vom LdA vorliegt. Ein Abbaubereich wird erst dann freigegeben, wenn die betroffenen Anlagenteile dauerhaft außer Betrieb genommen sind, die Abbaubeschreibungen von der Aufsichtsbehörde freigegeben sind, die System- und Komponentenübergabe vom Bereich Restbetrieb an den Bereich Rückbau erfolgt ist, die Bewertung der Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Restbetrieb der Anlage erfolgt ist und die betroffenen Anlagenteile als abbaubereit gekennzeichnet sind.

Der Sachverständige stellt fest, dass der Verfahrensablauf einer Abbaumaßnahme von der Kennzeichnung des für den Abbau vorgesehenen Anlagenteils bis hin zur Durchführung der Abbautätigkeit in der IHO /U 37/ in Verbindung mit der ABO /U 30/ lückenlos und sachlich korrekt dargestellt ist.

Nach der Bewertung des Sachverständigen erfüllt die IHO /U 37/ die zugrunde liegenden Anforderungen und stellt das Arbeitserlaubnisverfahren für den Abbau von Anlagenteilen in geeigneter Weise dar.

12.3.6 Teil N des Betriebshandbuches

Sachverhalt

Mit der Änderungsanzeige Nr. 07/13-B /U 55/ hat die Antragstellerin außerhalb des Antrags zur 1. SAG unter anderem die Anpassung der zugeordneten schriftlichen betrieblichen Regelungen (sbR) an die Randbedingungen des dauerhaften Nichtleistungsbetriebs eingereicht. Das Änderungsvorhaben sah vor, das bis dahin gültige Betriebsreglement bezüglich der noch benötigten Systeme und Anlagen und deren Instandhaltung zu optimieren. Dadurch sollte dem Umstand Rechnung getragen werden, dass der Leistungsbetrieb und in der logischen Folge die damit zusammenhängenden Betriebsprozesse durch die Novellierung des AtG nicht mehr möglich sind und eine Vielzahl von Regelungen und Handlungsanweisungen nicht mehr benötigt werden sowie Auflagen und Bedingungen nicht mehr zutreffend sind.

Der ergänzende Teil N des BHB wurde auf Basis der gültigen Regelungen und Fahrweisen des Betriebshandbuchs erstellt und ersetzt mit Ausnahme des BHB-Kapitels B 7, den bisher gültigen Teil B des Betriebshandbuchs sowie den Teil 2 des Notfallhandbuchs.

Mit der ÄA Nr. 07/13-B /U 55/ wurden folgende BHB-Kapitel vorgelegt:

- N 0 „Gesamtinhaltsverzeichnis, Liste der Abkürzungen“
- N 1 „Gültigkeitsbereich und Einführung in das Betriebshandbuch für die Anlage im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“



- N 2.1 "Allgemeines zu den Auflagen und Bedingungen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage"
- N 2.2 Behördliche Auflagen und Bedingungen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage"
- N 2.3 "Verfügbarkeitsanforderungen an die Systeme für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage"
- N 2.4 "Sicherheitstechnische Grenzwerte für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage"
- N 3.0 "Allgemeine Grundlagen zu Vorläuferereignissen und Störungen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage"
- N 3.1 "Behandlung von Vorläuferereignissen: Vorläuferereignisse in der elektrischen Energieversorgung"
- N 3.2 "Behandlung von Vorläuferereignissen: Vorläuferereignisse im Bereich der Betriebskühlkreise I und II"
- N 3.3 "Behandlung von Vorläuferereignissen: Leckagen im BWS-Gebäude, Reaktorgebäude und Maschinenhaus"
- N 3.4 "Vorläuferereignisse aufgrund von Beeinträchtigungen der Hauptwarte"
- N 3.5 "Vorläuferereignisse aufgrund sich anbahnenden signifikant veränderten Rheinpegel (tief/hoch)"
- N 3.6.1 "Zustandsorientiertes Vorgehen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage Schutzziel Kühlmittelinventar"
- N 3.6.2 "Zustandsorientiertes Vorgehen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage Schutzziel Wärmeabfuhr"
- N 3.6.3 "Zustandsorientiertes Vorgehen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage Schutzziel Aktivitätsrückhaltung"
- N 3.6.4 "Zustandsorientiertes Vorgehen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage Versorgungsziel Stromversorgung"

Bewertung

Auf Basis der durchgeführten Begutachtung /U 57/ hat der Sachverständige unter Berücksichtigung der von ihm aufgestellten Gutachtensbedingungen und Hinweise den für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb erstellte, ergänzenden Teil N des BHB - eingebettet in die übrigen betrieblichen Regelungen der Anlage KKP 1 - aus methodischer und inhaltlicher Sicht als konzeptionell richtig und zielführend bewertet. In ihrem Schreiben /U 72/ hat die Antragstellerin zu den Gutachtensbedingungen und Hinweisen Stellung genommen. Die überarbeiteten N-BHB Kapitel wurden dem Sachverständigen mit /U 73/ vorgelegt. Aufgrund seiner Prüfung kam der Sachverständige in /U 67/, /U 74/ und /U 66/ zu dem Schluss, dass der Teil N des BHB im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb angewendet werden kann. Im Rahmen der 1. SAG wurde die Änderung



der Abgabewerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft beantragt. Die im gültigen BHB Teil N 2.2 verankerten Abgabegrenzwerte für die Ableitung mit der Fortluft stimmen mit den beantragten Abgabewerten nicht überein. Deshalb hat der Sachverständige die aktuellen Grenzwerte für die Ableitung mit der Fortluft aus dem BHB Teil N 2.2, Abschnitt 4.1 gestrichen und stattdessen die im Zuge der 1. SAG beantragten Abgabewerte eingetragen.

Darüber hinaus sind aufgrund der Einführung der neuen Abgabewerte auch die Einstellwerte der Messstellen zur Aktivitätsüberwachung der mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe anzupassen. Diese Änderung erfordert neben hardwaretechnischen Maßnahmen auch Anpassungen von BHB-Unterlagen, insbesondere der Grenzwerte im BHB Teil N 2.4 (SSp) und der Angaben in den betroffenen B 7-Gefahrenmeldeblättern. In Bezug auf die Anpassung der Grenzwerteinstellung der Messstellen hat die Antragstellerin mit Vorlage der Änderungsanzeige-Nr. ATP2016-00153, Kat. B /U 94/, die an die neuen Abgabewerte angepassten schriftlichen betrieblichen Regelungen, insbesondere BHB Teil N 2.4 zur Prüfung eingereicht. Die Anpassung soll innerhalb von 8 Wochen nach Erteilung der 1. SAG KKP 1 und in zeitlichem Zusammenhang mit der Anpassung der Werte von KKP 2 erfolgen. Der Sachverständige hat das in /U 94/ aufgezeigte Vorgehen in seinem Gutachten vor Durchführung der Änderungsmaßnahme /U 96/ als anforderungsgerecht bewertet und den Hinweis gegeben, dass die Änderungen in den schriftlichen betrieblichen Regelungen erst zur Anwendung kommen dürfen, wenn die Genehmigung für die 1. SAG KKP 1 erteilt ist.

Insgesamt stellt der Sachverständige fest, dass die im Teil N des BHB enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen zusammen mit dem weiterhin geltenden BHB-Kapitel B 7 und den Systembetriebsanweisungen gem. BHB Teil C für die Anwendung im Restbetrieb der Anlage KKP 1 geeignet sind.

12.3.7 Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Rahmenprüfplan/SSp

Sachverhalt

Das gültige Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Rahmenprüfplan/SSp wurde im Rahmen des Antrags zur 1. SAG nicht geändert.

Bewertung

Das gültige Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Rahmenprüfplan/SSp ist für die Anwendung nach Erteilung der 1. SAG geeignet. Aufgrund der Neueinstufung der Systeme und baulichen Anlagen im KKP 1 gemäß Arbeitsbericht 116/03/15 „Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme und baulicher Anlagen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb KKP 1“/U 58/ und der Anpassung an die veränderten Randbedingungen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb ist eine Überarbeitung des Rahmenprüfplans/SSp erforderlich. Die Anpassung des Rahmenprüfplans/SSp erfolgt im Änderungsverfahren.

In den Anforderungsspezifikationen /U 39/ und /U 40/ ist festgelegt, dass in die Anlage einzubringende Einrichtungen für den Abbau bei Erfordernis wiederkehrenden Prüfungen unterzogen werden. Die Prüfliste und die zugehörige Prüfanweisungen für diese Einrichtungen werden dem Sachverständigen zur Prüfung vorgelegt.

Jeweils im 1. Quartal des Folgejahres wird der Aufsichtsbehörde und dem Sachverständigen nach § 20 AtG ein zusammenfassender Bericht über die in einem Kalenderjahr durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen zur Prüfung vorgelegt. Diese Festlegung ist als behördliche Auflage



in das BHB-Kapitel N 2.2 „Behördliche Auflagen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage“ aufgenommen.

Die Anforderungen der KTA-Regel /R 2/ bezüglich Prüfliste und wiederkehrender Prüfungen werden in geeigneter Weise erfüllt.

12.3.8 Dokumentation

Sachverhalt

Mit /U 53/ hat die Antragstellerin den neu erstellten Teil 8 „Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau“ des Dokumentationshandbuchs als Anlage zur Änderungsanzeige Nr. 07/13-B /U 55/ vorgelegt. Die Unterlage soll das bestehende Dokumentationshandbuch im Hinblick auf die Aspekte von Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau der Anlagen ergänzen.

Bewertung

Der Sachverständige hat die Änderungen im Dokumentationshandbuch mit /U 54/ bewertet. In diesem Zusammenhang hat der Sachverständige auf den Ergebnisvermerk zur Besprechung im UM /U 56/ verwiesen, bei der im Einvernehmen beschlossen wurde, bezüglich der Dokumentenlenkung (Archivierung) die Vorgaben der KTA 1404 /R 31/ einzuhalten und von anderslautenden Vorgaben im Betriebsreglement abzusehen. Wegen oben beschriebenen Sachverhalts wurde der mit Änderungsanzeige Nr. 07/13-B eingereichte Teil 8 „Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau“ des Dokumentationshandbuchs vom Sachverständigen als hinfällig betrachtet. Das gültige Dokumentationshandbuch ist auch im Rahmen der 1. SAG anwendbar.

12.3.9 Sicherheitsmanagementsystem und Qualitätsmanagementhandbuch

Gem. den ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist für die Stilllegung einer Anlage ein integriertes Managementsystem (Sicherheitsmanagementsystem) erforderlich, welches sich an den Inhalten der KTA 1402 /R 33/ orientiert. Die Antragstellerin hat im Zuge der nachträglichen Auflage zur Betriebsführung /U 92/ ein Sicherheitsmanagementsystem implementiert, das in ihrer Eigenverantwortung liegt. Die Auflage /U 92/ ist im Zuge des Antrags auf Erteilung der 1. SAG in das zustimmungspflichtige BHB-Kapitel N 2.1 /U 89/, Ziffer 7.7.1 aufgenommen worden. Das Managementhandbuch mit seinen Prozessen, Prozessbeschreibungen und zugeordneten Anweisungen beschreibt das Integrierte Managementsystem der Antragstellerin. Hierüber sollen die Anforderungen aus der KTA 1401 /R 18/ und KTA 1402 /R 33/ sowie den SiAnf /R 45/ erfüllt und damit dem AtG § 7c /R 1/ entsprochen werden, der nuklearen Sicherheit im Managementsystem einen gebührenden Vorrang einzuräumen. Auf Grund der anstehenden Abbautätigkeiten sind umfangreiche Anpassungen in den Abläufen z. B. bzgl. der Abbauplanung und –durchführung sowie der Ressourcenplanung erforderlich. Gem. nachträglicher Auflage zur Betriebsführung /U 92/ ist das Sicherheitsmanagementsystem in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess weiterzuentwickeln. Über die Wirksamkeit des Sicherheitsmanagementsystems ist die Aufsichtsbehörde mit einem jährlichen Bericht zu informieren. Der Bericht hat die Überprüfung und Fortschreibung der Sicherheitsziele, Auswertungen der Indikatoren, Ergebnisse von Audits/Reviews und die daraus abgeleiteten Verbesserungen sowie eine zusammenfassende Bewertung des Sicherheitsmanagementsystems durch die Geschäftsführung der Antragstellerin zu umfassen. Damit ist nach der Bewertung des Sachverständigen sichergestellt, dass die erforderlichen Anpassungen des integrierten Managementsystems und damit des Sicherheitsmanagementsystems vorgenommen werden.



Das Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) /U 93/ ist als Teil C in das Managementhandbuch eingegliedert und unterliegt als prüfpflichtige Unterlage dem Änderungsverfahren gem. Änderungsordnung /U 68/. Das gültige QMH /U 93/ ist im Rahmen der 1. SAG weiterhin anwendbar. Erforderliche Änderungen daran werden im Rahmen des Änderungsverfahrens nach /U 68/ weiterverfolgt.

12.4 Auflagen

Angaben der Antragstellerin

Gemäß dem hier vorliegenden Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem. § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) /U 1/, /U 2/ sollen die bisher gültigen Genehmigungen ihre Gültigkeit behalten soweit sie nicht durch die beantragte 1. SAG oder durch weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Im Rahmen dieses Antrags hat die Antragstellerin eine Auflistung der Genehmigungsbescheide, Auflagenbescheide, Anordnungsbescheide und Gestattungen sowie als Vorschlag Listen mit aufzuhebenden und anzupassenden Auflagen, Nebenbestimmungen, Anordnungen und Gestattungen /U 29/ vorgelegt. Diese Listen enthalten alle für KKP 1 gültigen Auflagen. Dabei erfolgt ein Vorschlag der Antragstellerin, wie in Zukunft mit den Auflagen umgegangen werden sollte. Die Einstufung umfasst 3 Kategorien:

- Bei Auflagen die „weiterhin zu erfüllen“ sind, sieht die Antragsstellerin weiterhin eine Anforderung, dass diese Thematik durch die Aufsichtsbehörde festgelegt wird
- Für Auflagen die gemäß der Antragstellerin „aufzuheben“ sind, sieht sie keinen weiteren Regelungsbedarf mehr
- Auflagen die mit „in sbR“ gekennzeichnet sind, sind gemäß Antragstellerin im Rahmen dieses Antrags auf Erteilung der 1. SAG in den zustimmungspflichtigen Teil der schriftlich betrieblichen Regelungen aufgenommen worden. Daher ist aus Sicht der Antragstellerin auch hier kein zusätzlicher Regelungsbedarf durch die Aufsichtsbehörde mehr erforderlich.

Die Folgeänderungen wurden in die BHB Kapitel N 2.1 /U 89/ und N 2.2 /U 90/ eingearbeitet und von der Antragstellerin zur Prüfung eingereicht /U 88/.

Bewertungsmaßstäbe

Neben den Bewertungsmaßstäben aus Abschnitt 2.1 ist hier als zusätzliche Bewertungsgrundlage die Betriebsgenehmigung /U 86/ sowie die in /U 29/ aufgeführten Änderungsgenehmigungen zu nennen.

Gemäß Prüfauftrag sind die von der Antragstellerin eingereichten Listen (Anlage zu /U 29/) dahingehend zu überprüfen, ob durch Aufhebung der mit „aufzuheben“ und „in sbR“ gekennzeichneten Auflagen sich ein Regelungsdefizit ergibt. Dabei ist die Prüfung auf Auflagen zu begrenzen, die aufgrund des Rahmenvertrags zwischen der Aufsichtsbehörde und dem Sachverständigen TÜV SÜD ET in seinen Zuständigkeitsbereich fallen.

Aus dem Prüfauftrag lassen sich als detaillierte Bewertungsmaßstäbe folgende zulässige Kriterien für den Entfall von Auflagen ableiten:

- Die Auflage war nur einmalig zu erfüllen.
- Auf Grund des Anlagenzustandes ist keine Regelungsbedarf mehr vorhanden.



- Die Auflage regelt Sachverhalte, die zwischenzeitlich vom Gesetzgeber vollumfänglich geregelt sind.
- Der Auflagengegenstand ist in ausreichendem Umfang im zustimmungs- oder mindestens prüfpflichtigen Teil der schriftlich betrieblichen Regelungen geregelt.
- Der Auflagengegenstand wird im Rahmen dieses Verfahrens in den zustimmungspflichtigen Teil des Betriebshandbuchs (insbesondere BHB Kapitel N 2.2 /U 90/) überführt.

Bewertung

Der Sachverständige hat gemäß den zuvor angeführten Bewertungsmaßstäben die eingereichten Listen (Anlage zu /U 29/) und die BHB Kapitel N 2.1 /U 89/ und N 2.2 /U 90/ bezüglich der Auflagen, für die er der nach § 20 AtG /R 1/ zugezogene Sachverständige ist, dahingehend geprüft, ob der Entfall oder die Änderung des Auflagentextes zu einem Regelungsdefizit führt und die notwendigen Folgeänderungen in den BHB Kapitel N 2.1 /U 89/ und N 2.2 /U 90/ sachgerecht erfolgt sind.

Die Änderungen am Auflagentext, die im Rahmen der Übernahme der Auflagen in die schriftlich betrieblichen Regelungen durchgeführt wurden, haben folgende Gründe:

- Entfall und Änderung von Teilumfängen aufgrund des Anlagenzustandes „Restbetrieb“
- Anpassung von Formulierungen zur Verbesserung der Verständlichkeit und Eindeutigkeit
- Redaktionelle Änderung

Nach Prüfung der eingereichten Listen (Anlage zu /U 29/) und der BHB Kapitel N 2.1 /U 89/ und N 2.2 /U 90/ kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass bei Anpassung der Auflagen, wie von der Antragstellerin beantragt, nahezu alle bisherigen Regelungen, die sich aus den gültigen Auflagen ergeben haben und aufgrund des Anlagenzustandes weiterhin erforderlich und in der Liste zu /U 29/ mit „in sbR“ oder „aufzuheben“ gekennzeichnet sind, hinreichend umgesetzt sind. Bei einigen Auflagen, die zwar in den sbR inhaltlich umgesetzt sind, müssen aber noch redaktionelle Anpassungen in den sbR nachgezogen werden. Diese verweisen nämlich zurück auf die Auflage, bei Aufhebung der Auflage ist dieser Verweis nicht mehr zutreffend. Dies betrifft die Auflagen der Betriebsgenehmigung Nr. 1.2, 1.5, 1.13, 3.3 und 4.5,

Bei einigen weiteren Auflagen ist der Sachverständige der Meinung, dass der Inhalt der Auflagen nicht vollständig in den sbR wiedergegeben ist. Diese Auflagen sollten deshalb weiterhin Bestand haben bzw. dem Zustand der Anlage entsprechend angepasst werden. Dies betrifft die Auflagen der Betriebsgenehmigung Nr. 3.4, 3.5, 4.10, 5.1, 5.2, 5.3, 6.3, 7.1, 8.1, und die Auflagen Nr. 1 und 2 der Änderungsgenehmigung vom 11.03.1991.

Bei Beachtung der obigen Ausführungen ergibt sich somit durch Aufhebung der Auflagen, wie von der Antragstellerin beantragt, kein Regelungsdefizit.

Die KTA 1201 /R 29/ fordert, dass „alle zeitlich unbegrenzt gültigen Anordnungen und Auflagen der Behörden zum Betrieb der Anlage“ ins Betriebshandbuch Teil 2 im Bereich „Voraussetzungen und Bedingungen für den Betrieb“ aufzunehmen sind. Mit der Aufnahme aller Auflagen und Anordnungen wird damit nicht gegen die Anforderung der KTA 1201 /R 29/ verstoßen. Da zudem eine Abgrenzung, welche Anordnungen und Auflagen zum „Betrieb“ gehören, bei einer Anlage im „Restbetrieb“ schwierig ist und der Umfang der verbleibenden Auflagentexte gering ist, sind



durch die Erweiterung auch keine Handhabungsprobleme zu erwarten. Damit sind die Folgeänderungen in den BHB-Kapiteln N 2.1 /U 89/ und N 2.2 /U 90/ im Sinne der KTA 1201 /R 29/ zulässig.

Die mit der Genehmigung verbundenen neuen Auflagen müssen ebenfalls in die BHB-Kapitel N 2.1 /U 89/ und N 2.2 /U 90/ integriert werden. Dies erfolgt nach Genehmigungserteilung im Rahmen des aufsichtlichen Änderungsverfahrens .

12.5 Zusammenfassende Bewertung

Zur Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen gemäß AtG /R 1/ und StrlSchV /R 2/ hat die Antragstellerin nachzuweisen, dass zur Aufnahme des Restbetriebs und Durchführung der Abbaumaßnahmen sowohl eine geeignete personelle Organisation als auch klare Festlegungen zu Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben existieren.

Die EnKK-Organisationsstruktur und die Festlegung der Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben gemäß der Personellen Betriebsorganisation (PBO) /U 47/ sind geeignet, um einen sicheren Restbetrieb und Rückbau der Anlage KKP 1 bei Einhaltung der erforderlichen Schadensvorsorge zum Schutz des Personals und der Umgebung zu gewährleisten.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 48/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis und den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 41/ und /R 54/ wurden im Gutachten /U 46/ als anforderungsgerecht bewertet.

Ebenfalls als regelwerkskonform bezeichnet wurden die im Fachkundekonzept getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 41/.

Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt nach Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung im Wesentlichen unverändert weiter. Der ergänzende Teil N des Betriebshandbuchs ersetzt mit Ausnahme des BHB-Kapitels B 7 den bisher gültigen Teil B des Betriebshandbuchs sowie den Teil 2 des Notfallhandbuchs, und wurde vom Sachverständigen in /U 57/ als konzeptionell richtig bewertet. Die im Teil N des BHB enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen können zusammen mit dem weiterhin geltenden BHB-Kapitel B 7 und den Systembetriebsanweisungen gem. BHB Teil C im Restbetrieb der Anlage KKP 1 angewendet werden. Das Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Rahmenprüfplan/SSp, das Dokumentationshandbuch und das Qualitätsmanagementhandbuch sind für die Anwendung im Rahmen der 1. SAG geeignet. Der Umfang der Betriebsordnungen wurde durch Aufnahme neuer Betriebsordnungen erweitert. An bestehenden Betriebsordnungen wurden Anpassungen und Ergänzungen vorgenommen. Das in der Änderungsordnung /U 68/ festgelegte Änderungsverfahren ist geeignet, die aus der Stilllegung und dem Abbau resultierenden erforderlichen Anpassungen und Veränderungen im Betriebsreglement durchzuführen.

Der Sachverständige hat die im Rahmen der 1. SAG eingereichten Betriebsordnungen auf Übereinstimmung mit den entsprechenden Regeln und Richtlinien sowie im Hinblick auf Klarheit, Widerspruchsfreiheit und Richtigkeit der darin enthaltenen Festlegungen geprüft.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die Belange des Abbaus von Anlagenteilen in den angepassten bzw. neu aufgenommenen Betriebsordnungen ausreichend berücksichtigt.

Für die einzubringenden Einrichtungen für den Abbau werden entsprechend den Anforderungen aus der KTA-Regel 1202 /R 30/ eine Prüfliste und zugehörige Prüfanweisungen erstellt und zur



Prüfung eingereicht. Die Vorlage eines Jahresberichtes über die durchgeführten Prüfungen wird als behördliche Auflage in das Betriebshandbuch aufgenommen.

Desweiteren stellt der Sachverständige fest, dass die Antragstellerin im Zuge der nachträglichen Auflage zur Betriebsführung /U 92/ ein Sicherheitsmanagementsystem (integriertes Managementsystem) implementiert hat, das in ihrer Eigenverantwortung liegt. Das Sicherheitsmanagementsystem ist in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess weiterzuentwickeln und der Aufsichtsbehörde hierüber jährlich zu berichten. Damit ist sichergestellt, dass die auf Grund der Abbautätigkeiten erforderlichen Anpassungen vorgenommen werden.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Organisation und das Betriebsreglement des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 die zugrunde zu legenden Anforderungen erfüllen und den jeweils genannten Bewertungsmaßstäben entsprechen.

13 Zusammenfassung

Zusammenfassend kommt der Sachverständige zu folgendem Ergebnis:

Standort

- Die Antragsunterlagen enthalten die gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ geforderten Angaben bezüglich des Standortes und der Umgebung in ausreichendem Umfang.
- Die Anforderungen hinsichtlich der Angaben bezüglich geographische Lage, Besiedelung, Boden-/Wassernutzung, Industriebetriebe, Verkehrswesen, meteorologische Verhältnisse, geologische Verhältnisse, hydrologische Verhältnisse, seismologische Verhältnisse, radiologische Vorbelastung und zum Hochwasserschutz erfüllt sind.

Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 1 vor der Stilllegung

- Die Gebäude der Anlage KKP 1 und deren Anordnung am Standort KKP sind in den Antragsunterlagen im erforderlichen Umfang beschrieben. Die Zuordnung der Gebäude zum Überwachungs- und Kontrollbereich ist in den Antragsunterlagen richtig wiedergegeben und die sich in den Gebäuden befindlichen Systeme und Komponenten sind im ausreichenden Umfang beschrieben.
- Die geplanten Einrichtungen RBZ-P und SAL-P am Standort KKP sind in ausreichendem Umfang in den Antragsunterlagen beschrieben.
- Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage KKP 1 und zu deren Anlagenhistorie sind korrekt. Der Umfang der Angaben ist ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.
- Die Angaben zu den Abschätzungen, Modellrechnungen und Messungen zur radiologischen Ausgangssituation sind plausibel; sie sind geeignet und ausreichend, um die vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens sicherheitstechnisch bewerten zu können.
- Durch die radiologische Charakterisierung ist die Basis zur Gewährleistung einer für die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerks KKP 1 ausreichenden Schadensvorsorge geschaffen.
- In den Erläuterungsberichten 01 /U 8/, 07 /U 13/ und 16 /U 21/ ist der derzeitige systemtechnische Ausgangszustand beschrieben. Die Angaben sind korrekt und ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.

Stilllegung und Abbaukonzept

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen sowie die Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen sind ausreichend beschrieben. Im Rahmen des geprüften Gesamtkonzepts ist ein sicherer Rückbau der Anlage KKP 1 insgesamt möglich.

Aufgrund der teilweise parallel ablaufenden Abbaumaßnahmen und der damit verbundenen hohen Dynamik in der Nutzung der Räumlichkeiten und der Aktivitätsverteilung innerhalb der Anlage, hat der Sachverständige den Hinweis H/ 5-1/ formuliert.



Unter Beachtung des Hinweises kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass durch die in den Antragsschreiben zur Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung beantragten, im Sicherheitsbericht und den Erläuterungsberichten beschriebenen Maßnahmen

- weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.

Weiterhin kommt der Sachverständige zu folgenden Prüfergebnissen:

- Die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und Gebäuden einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge sind ausreichend in den Antragsunterlagen beschrieben.
- Das von der Antragstellerin vorgesehene Verfahren zur sicherheitstechnischen Klassifizierung und Einstufung von in die Anlage KKP 1 einzubringenden Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen erfüllt die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.
- Die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und erforderlichen Hilfseinrichtungen sind in den Antragsunterlagen benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung ausreichend beschrieben.
- Die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten wird in der Detailplanung festgelegt und aufsichtlich begleitet.
- Die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sowie der Transport, die Behandlung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen sind in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt.
- Die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sowie der Transport, die Behandlung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen sind geeignet, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln.
- Benachbarte Anlagen am Standort haben keine unzulässige Rückwirkung auf die Anlage KKP 1.
- Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG von KKP 1 auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen wird sowohl in der Planung gemäß Abbauordnung als auch in der Durchführung bei Anwendung der Instandhaltungsordnung überprüft. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen zu gewährleisten.



Restbetrieb

Die Schutzziele und die sich daraus ergebenden übergeordneten Aufgaben des Restbetriebs sind in den Antragsunterlagen sachgerecht dargestellt sind. Die vorhandenen Systeme sind für den Restbetrieb geeignet.

Im Rahmen des Rückbaus sind Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen aller Restbetriebssysteme (Verfahrenstechnik, Lüftung, Hebezeuge, Energieversorgung, Leittechnik, Brandschutz und Bautechnik) vorgesehen. Diese Maßnahmen werden entsprechend dem Rückbaufortschritt im Rahmen der schriftlichen betrieblichen Regelungen beantragt und umgesetzt. Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig.

Im Rahmen der Bewertung der Änderungsmaßnahmen achtet der Sachverständige auf die Einhaltung der Schutzziele, die Erfüllung der jeweiligen Aufgaben und die Rückwirkungsfreiheit auf weiter zu betreibende Systeme.

Die sicherheitstechnische Einstufung der verfahrenstechnischen Systeme sowie ihre dem Abbauprozess angepasste Aktualisierung ist durch die in den sbR verankerte Sicherheitsklassifizierung festgeschrieben.

Aus dem Leistungsbetrieb und der Nachbetriebsphase vorhandene Hebezeuge und Lastanschlagmittel werden im Restbetrieb soweit erforderlich weiterhin vorgehalten.

Die Einhaltung der Flucht- und Rettungswege und die brandschutztechnische Situation werden im Aufsichtsverfahren geprüft vgl. /H 5-1/.

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass vorhandene Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt und dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst und neue Transportwege geschaffen werden. Die Einhaltung der zulässigen Boden-/ Deckenbelastungen liegt in der Eigenverantwortung der Antragstellerin. Als Grundlage dafür ist jedoch eine gesicherte Datenbasis in Form von aktuellen, geprüften Belastungsplänen für die betroffenen Ebenen erforderlich. Da die Bestätigung der Gültigkeit der vorgelegten Pläne Voraussetzung für den Abbaubeginn in der jeweiligen Gebäudeebene ist, ist zum Anwendungszeitpunkt eine gesicherte Datenbasis gewährleistet.

Änderungen der Anlage KKP 1

Bei den geplanten Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden kann durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden.

Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Nachbetrieb zum Restbetrieb sieht vor, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) in Teilen durch die Stilllegungsgenehmigung (Restbetrieb) ersetzt oder geändert wird. Dieses Vorgehen ist gemäß Stilllegungseleitfaden /R 7/ zulässig.

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass innerhalb der 1. SAG

- der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben



- der Abbau in sinnvollen Teilschritten mit geeigneten Abbauverfahren unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme erfolgt
- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch hinsichtlich Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten ist
- im Betriebsreglement - aus verfahrenstechnischer Sicht - die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Stillsetzungs- und Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist
- die Abbautechniken, Zerlegeverfahren und Dekontaminationsverfahren benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt wurden
- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten in der Detailplanung festgelegt und ggf. aufsichtlich begleitet wird
- vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars, z.B. durch Systemdekontamination und Entsorgung von Betriebsabfällen durchgeführt worden sind
- bei Anwesenheit von Kernbrennstoffen während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ und „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ eingehalten werden können.

Die Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG erfüllen die Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.

Für den Abbau von Anlagenteilen innerhalb der 1. SAG ist die erforderliche Schadensvorsorge getroffen.

Strahlenschutz

Die Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung /R 2/ hinsichtlich der Einrichtung, der Abgrenzung und der Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen sowie der Zutrittsregelung zu Strahlenschutzbereichen werden durch die festgelegten Maßnahmen und administrativen Regelungen eingehalten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen sind im Betriebsreglement ausreichend festgelegt.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ zur Personenüberwachung, zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung, zur Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser, zur Emissionsüberwachung und zur Umgebungsüberwachung werden erfüllt.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ und der Richtlinie /R 10/ zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals werden erfüllt.

Dem Gebot des § 6 StrlSchV /R 2/ zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und zur Dosisreduzierung wird entsprochen.



Bei Begrenzung der zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser entsprechend den beantragten Werten liegen die Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung - auch unter Berücksichtigung von Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ an diesen oder anderen Standorten - deutlich unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV. Die Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes werden unterhalb des Grenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr nach § 46 Abs. 1 StrlSchV gehalten.

Für den Restbetrieb ist die erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen.

Entsorgung

Die Antragstellerin hat dem Antrag eine Beschreibung der radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über die vorgesehenen Maßnahmen u. a. zur Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle, einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung, beigefügt. Darin enthalten ist die Beschreibung der anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffe. Es sind als Verfahren für die Behandlung der radioaktiven Abfälle die externe Verbrennung, die Hochdruckverpressung/Kompaktierung und die Trocknung aufgeführt. Für flüssige radioaktive Stoffe wird ausgeführt, dass diese nach Vorbehandlungsschritten einer Trocknung unterzogen werden sollen. Über diese Verfahren hinaus werden beispielhaft die Verfahren Sortieren, Zerkleinern, Filtrieren, Schmelzen und Entwässern aufgeführt.

Mit Abschätzung der während des Restbetriebs anfallenden radioaktiven Reststoffe, der daraus resultierenden radioaktiven Abfälle sowie der erforderlichen Kapazitäten für deren Zwischenlagerung sind die Aspekte „Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe“ sowie "Angaben zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung" aus der AtVfV /R 3/ erfüllt.

Mit den zitierten Antragsunterlagen wird auch den Aspekten der Abfallkontrollrichtlinie /R 44/ zur Erstellung eines Abfallkonzeptes sowie zur Planung der Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle entsprochen.

Die darüber hinaus gehenden Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie, insbesondere zur Reduzierung, Sammlung, Abfallflussverfolgung und Behandlung radioaktiver Abfälle, werden von der Antragstellerin ebenfalls in den Antragsunterlagen abgedeckt.

Alle für die betriebliche Umsetzung relevanten Aspekte wurden in die Abfall- und Reststoffordnung /U 32/ und Strahlenschutzordnung /U 35/ des Betriebsreglements aufgenommen.

Die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, zur schadlosen Verwertung und zur geordneten Beseitigung werden ebenfalls in den Antragsunterlagen richtig und ausreichend beschrieben.

Die geplanten Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung des radioaktiven Abfallvolumens sind in den Antragsunterlagen richtig dargestellt.

Die vorgesehene Sammlung der radioaktiven Abfälle entspricht den Vorschriften der Abfallkontrollrichtlinie hinsichtlich der sortenreinen Sammlung nach Rohabfallgruppen.

Mit der Reststoff- und Abfallflussverfolgung sowie die der Buchführung und Mitteilung radioaktiver Abfälle werden die Anforderungen der §§ 70, 72, 73 und 75 in Verbindung mit Anlage X StrlSchV /R 2/ beachtet. Außerdem werden die Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie berücksichtigt.



Die Aspekte der Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle wurden in den einschlägigen Unterlagen richtig und ausreichend aufgegriffen.

Die Forderung gemäß § 9a AtG /R 1/, dass beim Abbau anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden müssen, wird durch die Darstellung in den Antragsunterlagen erfüllt.

Die vorgesehenen Lagergebäude sind so ausgelegt, dass alle beim Abbau anfallenden radioaktiven Abfälle einschließlich der aus dem Leistungs-, Nach- und Restbetrieb vorhandenen Abfälle gelagert werden können.

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass der sichere Einschluss der radioaktiven Stoffe für die vorgesehene maximale Lagerzeit sichergestellt werden kann und die Empfehlungen der ESK /R 9/ eingehalten sind.

Die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Entsorgung der bei der Stilllegung anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle erfüllt werden.

Störfallbetrachtung

Die angegebenen Einwirkungen von außen (EVA) und Einwirkungen von innen (EVI) werden durch die Auslegung der Anlage und die vorgesehenen Schutzmaßnahmen beherrscht oder sind aufgrund der geographischen Gegebenheiten nicht relevant.

Die Angaben der Antragstellerin zur Untersuchung von Störfällen und zu unterstellenden sehr seltenen Ereignissen und Ereignisabläufen, die sowohl direkt im Zusammenhang mit den beantragten Einzelmaßnahmen gemäß dem Antrag zur 1. SAG stehen, als auch von Störfällen und speziellen sehr seltenen Ereignissen, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 1 stehen, sind plausibel und nachvollziehbar.

Für alle Altersklassen ergibt sich bei der Betrachtung aller relevanten Störfälle im Rahmen der 1. SAG bei Verwendung des angegebenen Aktivitätsinventars eine maximale Dosis am ungünstigsten Aufpunkt, die deutlich unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ liegt.

Für zusätzlich im Rahmen der 1. SAG betrachtete sehr seltene Ereignisse aufgrund von zivilisatorischen Einwirkungen von außen (z. B.: Flugzeugabsturz und Druckwellen aufgrund chemischer Explosionen) ergibt sich eine maximale Dosis, die deutlich unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 11/, /R 12/ liegt.

Alle relevanten Störfallmöglichkeiten wurden betrachtet. Bei allen betrachteten Störfällen sind aufgrund des geringen Aktivitätsinventars unzulässige Auswirkungen nicht zu besorgen. Mit den vorgesehenen technischen und administrativen Maßnahmen ist damit bei der Durchführung der beantragten Einzelmaßnahmen gemäß dem Antrag zur 1. SAG die nach § 50 StrlSchV /R 2/ in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ erforderliche Vorsorge gegen Störfälle getroffen.



Organisation und Betriebsreglement

Die EnKK-Organisationsstruktur und die Festlegung der Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben gemäß der Personellen Betriebsorganisation (PBO) /U 47/ sind geeignet, um einen sicheren Restbetrieb und Rückbau der Anlage KKP 1 bei Einhaltung der erforderlichen Schadensvorsorge zum Schutz des Personals und der Umgebung zu gewährleisten.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 48/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis und den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkpersonal gemäß /R 41/ und /R 54/ sind anforderungsgerecht bewertet.

Die im Fachkundekonzept getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 41/ sind regelwerkskonform.

Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt nach Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung im Wesentlichen unverändert weiter. Der ergänzende Teil N des Betriebsbuches ersetzt mit Ausnahme des BHB-Kapitels B 7 den bisher gültigen Teil B des Betriebsbuches sowie den Teil 2 des Notfallhandbuchs, und wurde vom Sachverständigen in /U 57/ als konzeptionell richtig bewertet. Die im Teil N des BHB enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen können zusammen mit dem weiterhin geltenden BHB-Kapitel B 7 und den Systembetriebsanweisungen gem. BHB Teil C im Restbetrieb der Anlage KKP 1 angewendet werden. Das Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, Rahmenprüfplan/SSp, das Dokumentationshandbuch und das Qualitätsmanagementhandbuch sind für die Anwendung im Rahmen der 1. SAG geeignet. Der Umfang der Betriebsordnungen wurde durch Aufnahme neuer Betriebsordnungen erweitert. An bestehenden Betriebsordnungen wurden Anpassungen und Ergänzungen vorgenommen.

Die Belange des Abbaus von Anlagenteilen in den angepassten bzw. neu aufgenommenen Betriebsordnungen sind ausreichend berücksichtigt.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Organisation und das Betriebsreglement des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 die zugrunde zu legenden Anforderungen erfüllen und den jeweils genannten Bewertungsmaßstäben entsprechen.



14 Gutachtensbedingungen, Auflagenvorschläge, Hinweise

Gutachtensbedingungen

Keine.

Auflagenvorschläge

Keine

Hinweise

/H 5-1/ Eine Liste mit einer Vorschau der im Folgemonat geplanten Abbautätigkeiten und Begehungen ist so rechtzeitig vorzulegen, dass eine Teilnahme der Behörde und des Sachverständigen möglich ist.

15 Regeln und Richtlinien, Gesetze und Verordnungen

- /R 1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG)
vom 23. Dezember 1959
Neufassung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I 1985, Nr. 41, S. 1565), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I 2016, Nr. 37, S. 1843)
- /R 2/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)
vom 20. Juli 2001 (BGBl. I 2001, Nr. 38, S. 1714; BGBl. I 2002 I, Nr. 27 S. 1459), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I 2016, Nr. 37, S. 1843)
- /R 3/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung - AtVfV)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2819) geändert worden ist
- /R 4/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzordnung
Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen vom 28. August 2012 (BAnz. AT B1 vom 05.09.2012)
- /R 5/ Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung - AtSMV)
vom 14. Oktober 1992 (BGBl. I S. 1766), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Juni 2010 (BGBl. I S. 755) geändert worden ist
- /R 6/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt - GGVSEB)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Januar 2013 (BGBl. I S. 110)



- /R 7/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes (Stilllegungsleitfaden) vom 23.06.2016 (BAnz AT 19.07.2016 B7)

- /R 8/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK)
Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen
vom 16.03.2015

- /R 9/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK)
ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung
Revidierte Fassung vom 10.06.2013

- /R 10/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI
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. 01.2005 (GMBI. 2005, Nr. 13)

- /R 11/ Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden
vom 13/14.02.2014

- /R 12/ Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Radiologische Grundlagen für die Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden
vom 06.12.2007

- /R 13/ BMU: Störfallberechnungsgrundlagen, Stand Oktober 1983 mit Kapitel 4 „Berechnung der Strahlenexposition“ gemäß § 49 StrlSchV
Stand September 2003

- /R 14/ GRS Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Transportstudie Konrad, Sicherheitsanalyse zur Beförderung radioaktiver Abfälle zum Endlager Konrad. Bericht GRS-256
vom Dezember 2009 mit Corrigendum vom April 2010

- /R 15/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2207, Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser
Fassung 2004-11

- /R 16/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2201, Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen, Teil 1: Grundsätze
Fassung 2011-11

- /R 17/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2101, Brandschutz in Kernkraftwerken
Fassung 2015-11



- /R 18/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1401, Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung
Fassung 2013-11
- /R 19/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3902, Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11
- /R 20/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3903, Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11
- /R 21/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3905, Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11
- /R 22/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3601, Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken
Fassung 2005-11
- /R 23/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3701, Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung
Fassung 2014-11
- /R 24/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3901, Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerken
Fassung 2013-11
- /R 25/ Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das durch Artikel
1a des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2071) geändert worden ist
Stand: Zuletzt geändert durch § 44 Abs. 4 G v. 22.5.2013 I 1324
Berichtigung v. 7.10.2013 I 3753 ist berücksichtigt
- /R 26/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1503.1, Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft
bei bestimmungsgemäßen Betrieb
Fassung 2015-11
- /R 27/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1504, Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser
Fassung 2015-11
- /R 28/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver
Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken
Fassung 2005-11
- /R 29/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1201, Anforderungen an das Betriebshandbuch
Fassung 2015-11
- /R 30/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1202, Anforderungen an das Prüfhandbuch
Fassung 2009-11



- /R 31/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1404, Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken
Fassung 2013-11

- /R 32/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2206, Auslegung von Kernkraftwerken gegen Blitzeinwirkungen
Fassung 2009-11

- /R 33/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1402, Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraft-
werken
Fassung 11-2012

- /R 34/ DIN 25457 „Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und
kerntechnischen Anlagenteilen“..
Teil 1: Grundlagen (Dezember 2014)
Teil 4: Kontaminierter und aktivierter Metallschrott (April 2013)
Teil 6: Bauschutt und Gebäude (November 2015)
Teil 7: Bodenflächen (Januar 2008)
Teil 7: Bodenflächen (Entwurf Februar 2016)

- /R 35/ DIN 25496
Lüftungstechnische Komponenten in kerntechnischen Anlagen
April 2013

- /R 36/ UM, Aufsichtshandbuch MS-AH-548-R
Landeseinheitliches Änderungsverfahren (LEÄV)
Stand 03-2014

- /R 37/ Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO BW)
vom 5. März 2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Geset-
zes vom 3. Dezember 2013 (GBl. Nr. 17, S. 389), in Kraft getreten am 1. Januar
2014

- /R 38/ DIN 25440
Klassifikation der Räume des Kontrollbereichs in kerntechnischen Anlagen und Ein-
richtungen nach Ortsdosisleistungen
Stand: 2011-03

- /R 39/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1501, Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb
von Kernkraftwerken
Stand: 2010-11

- /R 40/ Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal vom 24. Mai
2012
- Bek. d. BMU v. 21.06.2012 - RS I 6 - 13831/2

- /R 41/ Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb
von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen
- Bek. d. BMU vom 30.11.2000 - RS I 3 - 13832/1 - (GMBI. 2001 Nr. 8)



- /R 42/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI
Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernkraftwerken
vom 01.06.1978 (GMBI. 1978, S. 342)
- /R 43/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI
Grundsätze zur Dokumentation technischer Unterlagen durch Antragsteller/Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernkraftwerken vom 19.02.1988 (BAnz, 1988, Nr. 56)
- /R 44/ Bekanntmachung des BMU
Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)
- /R 45/ Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) vom 03. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2) einschließlich Interpretationen zu Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012 vom 29. November 2013 (BAnz AT 10.12.2013 B4), geändert am 03. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)
- /R 46/ TÜVIS-Prüfgrundlage: Kerntechnik
Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV
- Störfall-Leitlinien -
J 5.5.2
18.10.1983
- /R 47/ Stellungnahme der Entsorgungskommission (ESK)
ESK-Stresstest für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland Teil 2: Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, stationäre Einrichtungen zur Konditionierung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Endlager für radioaktive Abfälle
11.07.2013
- /R 48/ KTA 3101.2
Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren
Teil 2: Neutronenphysikalische Anforderungen an Auslegung und Betrieb des Reaktorkerns und der angrenzenden Systeme
Fassung 2012-11
- /R 49/ KTA 3602
Lagerung und Handhabung von Brennelementen, Steuerelementen und Neutronenquellen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
Fassung 11/03
- /R 50/ KTA 3107
Anforderungen an die Kritikalitätssicherheit beim Brennelementwechsel
Fassung 2012-11
- /R 51/ Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen. RdSch. d. BMUB vom 20.02.2014 - Az. RS II 3 - 15040/2
- /R 52/ Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung vom 24. Mai 2012 (GMBI. 2012, Nr. 30, S. 905)



- /R 53/ Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals vom 17. Juli 2013 (GMBI. 2013, Nr. 36, S. 712)
- /R 54/ Anpassung Inhalt der Fachkundeprüfung des Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMU vom 21. Mai 2013 (Az. RS I 6 - 13831-1/1 und 13831-1/2) mit Anlage 2 (Umfang der im Rahmen der Fachkundeprüfung nachzuweisenden kerntechnischen Grundlagen und der anlagenspezifischen Kenntnisse (Ziff. 4 und 5 der Richtlinie /R 53/))
- /R 55/ Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV) vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 282 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- /R 56/ Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Industriebau-Richtlinie - IndBauRL), Fassung Juli 2014 (GABl. Nr. 12, S. 783)
- /R 57/ DIN EN 1998-1/NA:2011-01
Titel (deutsch): Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau
Ausgabedatum: 2011-01
- /R 58/ Bekanntmachung des BMU
Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte vom 11. Juni 1975 (Umwelt 1975, Nr. 43)
- /R 59/ Innenministerium Baden-Württemberg
Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg 1:350 000
5., unveränderte Auflage 1992
- /R 60/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Endlager Konrad, Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte,
Stand: Oktober 2010, SE-IB-30/08-REV-1
- /R 61/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Endlager Konrad, Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte
Stand: Oktober 2010, SE-IB-31/08-REV-1
- /R 62/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Endlager Konrad, Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen),
Stand: Dezember 2014, SE-IB-29/08-REV-2
- /R 63/ nicht belegt
- /R 64/ BMUB
Richtlinien für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosis
Stand: 30.04.2014
- /R 65/ BMUB
Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)
Stand: vom 7. Dezember 2005 (GMBI. 2006, Nr. 14-17, S. 254)



Energietechnik

- /R 66/ **BMUB**
Richtlinie zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken
Stand: vom 5. Februar 1996 (GMBI. 1996, Nr. 9/10, S. 247)
- /R 67/ Gefahrgutverordnung See (GGVSee) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. März 2014 (BGBl. I S. 301), die durch Artikel 5 der Verordnung vom 26. Februar 2015 (BGBl. I S. 265) geändert worden ist
Stand: Neugefasst durch Bek. v. 26.3.2014 I 301; geändert durch Art. 5 V v. 26.2.2015 I 265
- /



16 Unterlagen

- /U 1/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP 1)
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem. §
7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
Schreiben vom 24.04.2013

- /U 2/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem. §
7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) vom 24.04.2013
Hier: Einreichung eines aktualisierten Antrags
Schreiben vom 28.01.2014

- /U 3/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Genehmigungsverfahren zur Erteilung der 1. SAG für das KKP 1
Hier: Auftrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung
Az.: 3-4651.21-31 vom 07.05.2013

- /U 4/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Genehmigungsverfahren zur Erteilung der 1. SAG für das KKP 1
Hier: Auftrag für Gutachterleistungen im Genehmigungsverfahren 1. SAG KKP 1
Az.: 3-4651.21-31 vom 11.07.2013

- /U 5/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Sicherheitsbericht
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1
(KKP 1)
Stand: 30.07.2014

- /U 6/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kurzbeschreibung
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block I
(KKP 1)
Dok.-Nr.: KKPD3002250, Stand: August 2014

- /U 7/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Sicherheitsbetrachtung für die Stilllegung und den Abbau von
Anlagenteilen des KKP 1“
Berichts-Nr.: KKP 275/07/15
Index „b“ vom 18.03.2016

- /U 8/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 01 „Zusammenfassende Beschreibung des Abbaus von Anla-
genteilen des KKP 1“
Berichts-Nr.: KKP/562/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016



- /U 9/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 02 „Abbau von im Reaktorgebäude angeordneten Anlagenteilen“
Berichts-Nr.: KKP/563/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 10/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 03 „Abbau des Reaktordruckbehälters (RDB) und der RDB-Einbauten“
Berichts-Nr.: KKP/564/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 11/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 04 „Abbau von im Maschinenhaus angeordneten Anlagenteilen“
Berichts-Nr.: KKP/565/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 12/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 05 „Abbau von in weiteren Gebäuden und auf dem Betriebsgelände angeordneten Anlagenteilen“
Berichts-Nr.: KKP/566/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 13/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 07 „Restbetrieb“
Berichts-Nr.: KKP/567/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 14/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 08 „Radiologische Charakterisierung und Aktivitätsinventar“
Berichts-Nr.: KKP/568/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 15/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 09 „Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle, deren Bearbeitung und Behandlung sowie deren Verbleib“
Berichts-Nr.: KKP/569/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 16/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 10 „Lagerung und Transport von radioaktiven Stoffen“
Berichts-Nr.: KKP/570/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 17/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 11 „Herausgabe von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV“
Berichts-Nr.: KKP/571/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016



- /U 18/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 12 „Änderungen von Gebäuden und Flächen“
Berichts-Nr.: KKP/572/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 19/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 13 „Strahlenexposition und Emissionsüberwachung“
Berichts-Nr.: KKP/573/12/13
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 20/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 15 „Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“
Berichts-Nr.: KKP/128/04/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 21/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“
Berichts-Nr.: KKP/134/04/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 22/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Kernkraftwerk Philippsburg 1 – Störfallberechnungen zur 1. SAG“
Dok.-Nr.: DSR/21/13
Revision 1 vom 31.08.2015
- /U 23/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Abschätzung der Strahlenexposition von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen im Rahmen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg 1“
Dok.-Nr.: DSR/11/15
Revision „0“ vom 30.09.2015
- /U 24/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Technischer Bericht „Störfallberechnungen für das Ereignis Flugzeugabsturz gemäß Leitfaden Katastrophenschutz zur 1. SAG KKP 1“
Dok.-Nr. DSR/35/14
Revision „0“ vom 30.09.2015
- /U 25/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Berechnung der potentiellen Strahlenexposition über den Luftpfad für den bestimmungsgemäßen Restbetrieb während Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerkes Philippsburg 1
BS-Projekt-Nr. 1303-17 vom 22.02.2016
- /U 26/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Berechnung der potentiellen Strahlenexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser des KKP 1 über den Auslaufkanal in den Rhein
BS-Projekt-Nr.: 1303-16 vom 22.02.2016



- /U 27/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Potenzielle Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort des KKW Philippsburg im Zusammenhang mit Aktivitäten im Rahmen der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung für die Anlage KKP 1
Dok.-Kennz.: DSR/01/14 vom 30.09.2015
- /U 28/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktivierung des Reaktordruckbehälters, der RDB-Einbauten, des biologischen Schildes und peripherer Komponenten im Sicherheitsbehälter der Anlage KKP1
Dok.-Nr.: WTI/113/15 vom Juli 2015
- /U 29/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Aufstellung der geltenden atomrechtlichen Genehmigungsbescheide, Auflagenbescheide, Anordnungsbescheide und Gestattungen einschließlich der aufzuhebenden oder zu ändernden Auflagen, Nebenbestimmungen, Anordnungen und Gestattungen“
Berichts-Nr.: KKP/156/04/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 30/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Abbauordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A9 sowie GKN I BHB Teil 1, Kapitel 10
Index - vom 18.03.2016
- /U 31/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Abfall- und Reststoffordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A8 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 11
Index b vom 15.05.2014
- /U 32/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Abfall- und Reststoffordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A8 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 11 sowie GKN I BHB Teil 1, Kapitel 11 und GKN II Teil 1, Kapitel 11
Index - vom 18.03.2016
- /U 33/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Strahlenschutzordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A2 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 4
Index c vom 17.12.2014
- /U 34/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim
Strahlenschutzordnung
Geltend für GKN Block I und II BHB Teil 1, Kapitel 4
Index j vom 10.12.2014
- /U 35/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Strahlenschutzordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A2 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 4 sowie GKN I/II BHB Teil 1, Kapitel 4
Index - vom 18.03.2016



- /U 36/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Instandhaltungsordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A1.3 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 3
Index h vom 07.11.2014
- /U 37/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Instandhaltungsordnung
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A1.3 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 3
Index h1 vom 18.03.2016
- /U 38/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Ab-
bau von Anlagenteilen“
Berichts-Nr.: 098/02/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 39/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau
von Anlagenteilen“
Berichts-Nr.: 102/02/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 40/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Technischer Bericht „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau
des Reaktordruckbehälters (RDB) und der RDB-Einbauten“
Berichts-Nr.: 101/03/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 41/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Liste der sicherheitstechnisch bedeutsamen Maßnahmen beim Abbau von Anla-
genteilen
Berichts-Nr.: KPP/146/04/15
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 42/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz: „Plausibilitätsbetrachtung zum kontaminationsbedingten Aktivitätsinven-
tar von KKP 1“
Az.: 18382051 vom 28.07.2015
- /U 43/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz: „Datenbasis für die Kollektivdosisabschätzung“
Schreiben vom 27.08.2015
- /U 44/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Erläuterungsbericht zu Reaktionszeiten (Bezug: Technischer Bericht – Erläute-
rungsbericht zur Abschätzung der Strahlenbelastung von Beschäftigten bei betrieb-
lichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG KKP)
Az.: DSR/21/15 Rev. 0 vom 26.08.2015



- /U 45/ EnBW Kernkraft GmbH,
Antrag auf Erteilung einer Änderungsgenehmigung nach § 7 AtG Abs. 1 zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO) in Anpassung an die 13. AtG-Novelle [Projekt „EnKK-NEO“]
Kernkraftwerk Neckarwestheim, GKN I:
Schreiben vom 17.02.2014, Az.: GKND3085414
Kernkraftwerk Neckarwestheim, GKN II:
Schreiben vom 17.02.2014, Az.: GKND3085413
Kernkraftwerk Obrigheim, KWO:
Schreiben vom 17.02.2014, Jacqueline Lange, OUG
Kernkraftwerk Philippsburg, KKP 1:
Schreiben vom 17.02.2014, Jacqueline Lange, OUG
Kernkraftwerk Philippsburg, KKP 2:
Schreiben vom 17.02.2014, Jacqueline Lange, OUG
- /U 46/ Gutachten der TÜV SÜD ET GmbH zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Neckarwestheim (GKN), Blöcke GKN I und GKN II, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP), Blöcke KKP 1 und KKP 2, Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)
Erstellt im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg,
Auftrag vom 25.11.2013, Az.: 3-4651.00/20
Mannheim, Oktober 2014
MAN-ETP-14-0037
- /U 47/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Personelle Betriebsorganisation
Geltend für KKP 1 BHB Kapitel A 1.1 und KKP2 BHB Teil 1, Kapitel 1
Index A vom 15.09.2014
- /U 48/ Fachkundekonzept
Fachkundeanforderungen nach Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten KKP, GKN und KWO in Anpassung an die 13. AtG-Novelle [Projekt „EnKK-NEO“] mit seinen Anlagen 1 bis 7
Index A vom 17.06.2014
- /U 49/ Grove Software Inc., Micro Shield 7.02, photon/gamma ray shielding and dose assessment program, (Programm zur Berechnung von Abschirmungen)
- /U 50/ AREVA-Arbeitsbericht
Robustheitsanalyse für den Nachbetrieb bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen, KKP 1
Az.: PEPS-G/2014/de/0014; 01.04.2014
- /U 51/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
Hochwasserschutz KKP 1/2
Auslegung der baulichen Anlagen für einen erhöhten Bemessungswasserstand von 101,1 m üNN
Az.: MAN-ETK2-11-0145, 31.10.2011



- /U 52/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben vom 30.04.2015
Antrag auf Erteilung einer Stillsetzungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) vom 24.04.2013, aktualisiert mit Schreiben vom 28.01.2014 mit Anlagen
Technischer Bericht-Nr. KKP/156/04/15
- /U 53/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben zur KKP 1- ÄA 07/13-B
hier: Unterlagenliste 1 von 3, Rev. 1, Unterlagenliste 3 von 3, Rev. 1 mit der Unterlage „Dokumentationshandbuch Teil 8: Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau“, Index -
vom 02.02.2013
Az.: Dietmar Buchwald ZTGP, 19.12.2013
- /U 54/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1, ÄA-Nr. 07/13-B
Dokumentationshandbuch Teil 8 „Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau“, Index -
MAN-ETA1-14-0078 vom 13.05.2014
- /U 55/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben mit Anlagen
KKP 1 - Änderungsanzeige 07/13, Kat. B
„Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
Az.: Dietmar Buchwald, 30.04.2013
- /U 56/ UM: Ergebnisvermerk zur Besprechung vom 09.04.2014 im UM: KKP und GKN:
IHO, Dauerhafter Nichtleistungsbetrieb Az.: 33-4651.31-14.1/77/2012.
- /U 57/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1, ÄA-Nr. 07/13-B
Neuerstellung der N-BHB Kapitel
MAN-ETA2-15-0224 vom 23.09.2015
- /U 58/ KKP 1-Arbeitsbericht-Nr. 116/03/15 „Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme und baulicher Anlagen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb KKP 1“, Index e
vom 24.06.2016
- /U 59/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1, ÄA-Nr. 07/13-B
Arbeitsbericht 528/11/13 „Sicherheitsanalyse Nachbetrieb“ /U 2/ und
Arbeitsbericht 425/09/13 „KKP 1 – Nachbetriebsphase, Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme“
MAN-ETA1-14-0067 vom 28.11.2014
- /U 60/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1, ÄA-Nr. 07/13-B
Arbeitsbericht 116 03 15 „Sicherheitsklassifizierung“, Index „b“
MAN-ETA1-15-0056 vom 19.11.2015
- /U 61/ UM: Zustimmungsschreiben vom 26.11.2015 Az.: 33-4651.21-14.1/07/13
KKP 1 – Änderungsanzeige 07/13-B „Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
(Zustimmung zur Sicherheitsklassifizierung Index b).



- /U 62/ Brenk Systemplanung
Programm BSAVVW, Version 3.0.0.2 – Dosisberechnung gemäß AVV zu § 47
StrlSchV - Wasserpfad
- /U 63/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben mit Anlagen
KKP 1 - Änderungsanzeige Nr. 19/13-Kat. B
„Optimierung Netzanschluss KKP 1“
Az.: Dietmar Buchwald, 04.11.2013
- /U 64/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben mit Anlagen
KKP 1 - Änderungsanzeige ATP2014-00117-Kat. B
„Anpassung der Notstromversorgung KKP 1 an den Nachbetrieb“
Az.: Richard Jonientz, 16.04.2015
- /U 65/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1, ÄA-Nr. 19/13-B „Optimierung Netzanschluss KKP 1“
MAN-ETL1-15-0078 vom 21.08.2015
- /U 66/ TÜV SÜD ET-Gutachten
KKP 1, ÄA-Nr. ATP2014-00117
„Anpassung der Notstromversorgung KKP 1 an den Nachbetrieb“
MAN-ETL1-15-0117 vom 18.01.2016
- /U 67/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1 - Änderungsanzeige 07/13, Kat. B
„Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
hier: EnBW-KKP-Schreiben vom 04.11.2015, A. Vogel, RP1S
Umsetzung der Gutachtensbedingungen /GB 1/ bis /GB 20/ und Hinweise /H 1/ bis
/H 4/
MAN-ETA2-15-0288 vom 16.12.2015
- /U 68/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
„Änderungsordnung“
Geltend für GKN I: BHB Teil1 Kapitel 9 und GKN II: BHB Teil 1 Kapitel 9, KKP 1:
BHB Kapitel A 1.4 und KKP 2: BHB Teil 1 Kapitel10
Index a/2 vom 24.11.2015
- /U 69/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
„Wach- und Zugangsordnung“ KKP 1
BHB Kapitel A 3, Index -, 03/2014
- /U 70/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Bericht - Emissionsüberwachung
Strahlenexposition 2013
Berichts-Nr. 098 04 14 vom 28.04.2014
- /U 71/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg KKP
Bericht - Emissionsüberwachung
Strahlenexposition 2014
Berichts-Nr. 122 04 15 vom 22.04.2015



- /U 72/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 1 - Änderungsanzeige 07/13, Kat. B
„Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
hier: Antwort der EnKK auf Gutachten zur Neuerstellung des Nachbetriebs-BHB
Az.: Andreas Vogel, 04.11.2015
- /U 73/ EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben mit Anlagen
KKP 1 - Änderungsanzeige 07/13, Kat. B
„Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
hier: Einreichung der korrigierten Unterlagen unter Beachtung des Gutachtens zur
Neuerstellung des Nachbetriebs-BHB und Beantragung einer Teilfreigabe zur Än-
derungsanzeige für das N-BHB Kapitel N 2.3
Az.: Andreas Vogel, 10.11.2015
- /U 74/ TÜV SÜD ET-Stellungnahme
KKP 1 - Änderungsanzeige 07/13, Kat. B
„Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
hier: Erfüllung der /GB 6/ aus /U 2/ und Teilzustimmung zur Anwendung des BHB-
Kapitels N 2.3
MAN-ETA2-15-0282 vom 22.12.2015
- /U 75/ EnBW Arbeitsbericht Block 1 „Sicherheitsanalyse Nachbetrieb“
Berichts-Nr.: 528/11/13 (Index: -) vom 01.11.2013
- /U 76/ Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH vom 10.11.2014
Az.: KKPD3001903, Dietmar Buchwald / ZTGP
KKP 1, Änderungsanzeige Nr. ATP2014-00151 „Probenahme von Matrixproben an
RDB-Einbauten und RDB-Deckel“
- /U 77/ Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg vom 24.10.2013,
Richard Jonientz, ZTGP
KKP 1 ÄA Nr. 023/13-B
Probenahmen und Dosisleistungsmessungen außerhalb des RDB zur Validierung
von Aktivierungsrechnungen
- /U 78/ Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH vom 30.04.2013
Az.: Dietmar Buchwald / ZTGP
KKP 1 – ÄA Nr. 05/13, Durchführung einer betrieblichen Dekontamination des TC-
Systems und des RDB mit Einbauten
- /U 79/ GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
Abfallfluss- und Produktkontrollsystem AVK 4.0
Stand: September 2011
- /U 80/ Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH vom 13.10.2015
Az.: Richard Jonientz / RZGP
KKP 1/2 – Änderungsanzeige Nr. ATP2015-00116, Erstellung von Betriebsanwei-
sungen zur Etablierung eines Probenahmeverfahrens sowie dessen Umsetzung im
Kontrollbereich KKP 1 im Rahmen der Ermittlung rückbaurelevanter radiologischer
Daten.



- /U 81/ Schreiben des Umweltministeriums-
Zustimmungsbescheid vom 05.12.2012 zum Elektronischen Buchführungssystem
„AVK Version 4.0“ gemäß § 73 Abs. 2 der StrISchV
Az. 3-4643.00

- /U 82/ Schreiben des Wirtschaftsministeriums vom 12.07.2005
Nachträgliche Auflage zur Betriebsführung des Kernkraftwerkes Philippsburg
(Block 1), Az. 4-4651.12-KKPI-2

- /U 83/ Brenk Systemplanung GmbH, Aachen
Programm BSAWL Version 2.3 - Dosisberechnungen gemäß AW zu § 47 StrISchV
- Luftpfad (Stand. Okt. 2006).

- /U 84/ Öko-Institut e.V., Darmstadt
Gutachten zur FFH- und Umweltverträglichkeit im Genehmigungsverfahren
§ 7 Abs. 3 AtG zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerkes
KKP 1, 27.08.2015 (Entwurf)

- /U 85/ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Baden-Württemberg
Zweite Teilgenehmigung für den Betrieb
des Kernkraftwerkes Philippsburg Block I
Nr.IV 8722.416/1803, Stuttgart, den 07.03.79

- /U 86/ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Baden-Württemberg
Genehmigung für den Betrieb des Kernkraftwerkes
Philippsburg Block I
Nr. IV 8760-KKPI/2105, Stuttgart, den 11.08.82

- /U 87/ Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH vom 09.06.2016
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem. §
7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
Az.: KKPD3007982
Hier: Übergabe der abschließenden Antragsunterlagen

- /U 88/ Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH vom 29.04.2016
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem. §
7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
Az.: KKPD3007496
Hier: Übergabe der abschließenden Antragsunterlagen-Nachtrag“

- /U 89/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Betrieb der Anlage in der Restbetriebsphase
BHB Teil N, Kap. 2.1
Allgemeines zu den Auflagen und Bedingungen für den dauerhaften Nichtleistungs-
betrieb der Anlage (SSp-n-BI)
Stand 02/16

- /U 90/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Betrieb der Anlage in der Restbetriebsphase
BHB Teil N, Kap. 2.2
Behördliche Auflagen und Berichtspflichten für den dauerhaften Nichtleistungsbe-
trieb bzw. Restbetrieb der Anlage (SSp)
Stand 02/16



- /U 91/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Richard Jonientz
ÄA 021/2013, KKP 1
Anpassung der BAW U 130 an die Strahlenschutzverordnung
Schreiben vom 07.10.2013
- /U 92/ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
Nachträgliche Auflage zur Betriebsführung des Kernkraftwerks Philippsburg
(Block 1)
Az.: 4-4651.12-KKPI-1 vom 26.11.2003
- /U 93/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Integriertes Managementsystem der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK)
Teil C: Qualitätssicherung nach KTA 1401
Qualitätsmanagementhandbuch (QMH)
Index „d“ vom 26.09.2014
- /U 94/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben vom 18.10.2016, Dietmar Buchwald RZGP, Az.: KKPD3009727
KKP 1 - Änderungsanzeige ATP2016-00153, Kat. B
Anpassung der schriftlichen betrieblichen Regelungen auf die mit der 1. SAG bean-
tragten Reduzierungen der maximal zulässigen Abgabewerte für radioaktive Aero-
sole mit der Luft für KKP 1“ mit Anlagen
- /U 95/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz: „Stellungnahme zur geplanten Lageänderung für den Fortluftkamin
SAL-P RBZ-P des Kernkraftwerks Philippsburg“
vom 15.07.2016
- /U 96/ Gutachten der TÜV SÜD ET GmbH
KKP 1 - Änderungsanzeige ATP2016-00153, Kat. B
Anpassung der schriftlichen betrieblichen Regelungen auf die mit der 1. SAG bean-
tragten Reduzierungen der maximal zulässigen Abgabewerte für radioaktive Aero-
sole mit der Luft für KKP 1
Hier: Gutachten vor Durchführung, Az.: MAN-ETA2-16-0284 vom 06.12.2016
- /U 97/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Technischer Bericht „Störfallberechnungen für das Ereignis Flugzeugabsturz ge-
mäß Leitfaden Katastrophenschutz zur 1. SAG KKP 1“
Dok.-Nr. DSR/35/16
Revision „0“ vom 27.10.2016



17 Literatur

- /L 1/ Lange, F. et al.: Testing of Packages with LSA Materials in very Severe Mechanical Impact, Conditions with Measurement of Airborne Release, Intern. Journal on Packaging; Transport, Storage and Security of Radioactive Material, Vol. 18; No. 2, pp. 59 - 71(13), 2007
- /L 2/ Journal of NUCLEAR SCIENCE and TECHNOLOGY
Behaviour of Radioactive Elements during Thermal Treatment of Nuclear Graphite Waste
Thermodynamic Model Analysis
Vol. 42, No. 10, p. 869-876
October 2005
- /L 3/ U. S: Department of Energy
DOE Handbook
Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear Facilities
Volume I – Analysis of Experimental Data
Az.: DOE-HDBK-94
Dezember 1994
- /L 4/ SERCO for the Nuclear Decommissioning Authority
Release fractions from waste packages exposed to fire
SERCO/TS/6663/01 Issue 1, November 2010



18 Abkürzungen und Begriffsdefinitionen

Bei den Abkürzungen und Begriffsdefinitionen handelt es sich um die in diesem Gutachten und von der Antragstellerin verwendeten Abkürzungen und Begriffsdefinitionen.

18.1 Abkürzungsverzeichnis

1. SAG	Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)
AG	Abbaugenehmigung
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
AtSMV	Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung)
AtVfV	Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung)
BE	Brennelement
BHB	Betriebshandbuch
Bq	Bequerel
DABN	Dauerhafte Außerbetriebnahme
DIN	Deutsches Institut für Normung
DL	Dosisleistung
EB	Erläuterungsbericht
EnKK	Energie Baden-Württemberg AG, Kernkraft GmbH
ESK	Entsorgungskommission
GGVSEB	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt)
KKP 1	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1
KKP	Kernkraftwerk Philippsburg



IHO	Instandhaltungsordnung
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LBO	Landesbauordnung für Baden-Württemberg
ODL	Ortsdosisleistung
OE	Organisationseinheit
PHB	Prüfhandbuch
RBZ-N	Reststoffbearbeitungszentrum am Standort Neckarwestheim
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
RK	Radiologische Kategorie
RSK	Reaktorsicherheitskommission
SAL-N	Standortabfalllager am Standort Neckarwestheim
sbR	schriftliche betriebliche Regelungen
SSK	Strahlenschutzkommission
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Sv	Sievert
ZL	Zwischenlager

18.2 Begriffsdefinitionen

Abbau der Anlage

Der Abbau einer kerntechnischen Anlage umfasst die Beseitigung von Strukturen (Gebäude, Systeme, Komponenten), die Regelungsgegenstand der Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb der Anlage nach § 7 Absatz 1 AtG waren oder entsprechend zu bewerten sind.

Abbau von Anlagenteilen

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 1 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehenden internen oder externen Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung angefallener radioaktiver Abfälle.

Abbaukonzept

Darstellung der wesentlichen Maßnahmen zum Abbau einer Anlage, einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge. Das Abbaukonzept ist Bestandteil der Stilllegungsplanung.

Abbauplanung

Die Abbauplanung detailliert die im Abbaukonzept beschriebenen Maßnahmen.

Abfall, konventionell

Nicht radioaktive Stoffe, die nach den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes einer Verwertung oder Beseitigung zugeführt werden.

Abfälle, radioaktiv

Radioaktive Abfälle sind gemäß § 3 Absatz 2 StrlSchV radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Absatz 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen, ausgenommen Ableitungen im Sinne des § 47 StrlSchV.

Abfallart

Art des anfallenden radioaktiven Abfalls, benannt gemäß Anlage X Teil A StrlSchV.

Abfallbehälter

Behälter zur Aufnahme eines Abfallprodukts (z.B. Fass, Betonbehälter, Gussbehälter, Stahlblechcontainer).

Abfallgebinde

Einheit aus Abfallprodukt, auch mit Verpackung und Abfallbehälter.

Abfallprodukt

Behandelter radioaktiver Abfall ohne Verpackung und Abfallbehälter.



Abklinglagerung

Umfasst die kurzfristige oder langfristige Lagerung radioaktiver Stoffe mit dem Ziel einer zeitnahen oder späteren Freigabe oder mit dem Ziel einer späteren Abgabe an ein Endlager.

Ableitung radioaktiver Stoffe

Abgabe flüssiger, aerosolgebundener oder gasförmiger radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen auf hierfür vorgesehenen Wegen.

Abluft

Aus einem Raum abgeführte Luft.

Abschaltung

Die Abschaltung einer Anlage ist jede Beendigung oder Unterbrechung des Leistungsbetriebes. Die Abschaltung als solche ist von der Betriebsgenehmigung erfasst.

Aerosole (radioaktiv)

Fein in der Luft verteilte feste oder flüssige Schwebstoffe, die radioaktiv sein können.

Aktivierung

Vorgang, bei dem ein Material durch Beschuss mit Neutronen, Protonen oder anderen Teilchen radioaktiv wird.

Aktivität

Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).

Aktivität, spezifische

Aktivität pro Masseneinheit.

Aktivitätsinventar

Summe der gesamten Radioaktivität des KKP 1.

Aktivitätskonzentration

Aktivität pro Volumeneinheit.

Aktivitätsrückhaltung

Sicherer Einschluss des radioaktiven Inventars.

Änderung der Anlage

Als Änderung der Anlage oder des Betriebs der Anlage (s. ÄO) gelten:



Hardware-Änderungen: Änderungen an Anlagen, Anlagenteilen, Systemen und Komponenten einschließlich deren Austausch, sofern es sich nicht um routinemäßige Instandhaltungsmaßnahmen handelt.

Änderungen an Bauteilen oder baulichen Anlagen im Sinne der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO).

Die Errichtung von baulichen Anlagen (einschließlich Baustelleneinrichtung) im äußeren und inneren Sicherheitsbereich.

Unterlagenänderungen: Reine Unterlagenänderungen an schriftlichen betrieblichen Regelungen (Betriebsreglement), sofern die Unterlagen Bestandteil der Sicherheitspezifikation sind oder zur Anlage „Betriebsanweisungen“ des BHB gehören.

Anlage

Zur Anlage gehören alle Teile, die in einem Genehmigungsverfahren nach § 7 Absatz 1 AtG erfasst worden sind.

Da sich die Anlage während des Stilllegungsverfahrens in einer ständigen physischen Veränderung befindet, können sich Art und Umfang der Anlage z. B. durch Entlassungen mit dem Fortschritt der Stilllegungsarbeiten ändern.

Anlagengelände

Grundstück, das durch den schweren Sicherheitszaun des Standortes KKP abgegrenzt wird.

Anlagenteile

Maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des KKP 1. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, wie Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage- und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen auch innere Gebäudestrukturen. (Beispiele für Anlagenteile sind Gebäude, Gebäudeteile, Systeme, Teilsysteme, Komponenten Einrichtungen der Anlage KKP 1.)

Äquivalentdosis

Das Produkt aus der Energiedosis (absorbierte Dosis) und dem Qualitätsfaktor. Der Qualitätsfaktor berücksichtigt die unterschiedliche biologische Wirksamkeit verschiedener Strahlungsarten. Beim Vorliegen mehrerer Strahlungsarten und -energien ist die gesamte Äquivalentdosis die Summe der ermittelten Einzelbeiträge. Die Maßeinheit ist das Sievert (Sv).

Äquivalentdosisleistung

Äquivalentdosis pro Zeiteinheit.

Arbeitsauftrag

Der Arbeitsauftrag ist das verwendete Formular im Arbeitserlaubnisverfahren gemäß IHO. Er beinhaltet eine ausreichend detaillierte Beschreibung der Arbeit, die Nennung aller verantwortlichen Personen auf Arbeitsauftrag-Ebene, Freigabeinformationen sowie eine Aufzählung zugehöriger Anlagen (z. B. Beiblätter).



Arbeitsauftrag Abbau

Arbeitsauftrag, der für die Durchführung konkreter Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen angewendet wird. Bei Arbeitsauftrag Abbau für Abbautätigkeiten sind die Angaben in der Abbauordnung zu berücksichtigen.

Aufpunkt

Der Aufpunkt ist ein in der Strahlenschutz-Messtechnik verwendeter Begriff für einen punktförmigen Ort, an dem die Strahlung „aufkommt“, also die Dosisleistung gemessen wird.

Bearbeitung

Zerlegung, Sortierung, Sammlung, vorübergehende Lagerung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen sowie Aktivitätsmessungen an radioaktiven Reststoffen.

Becquerel

Einheit der Aktivität eines Radionuklids; benannt nach dem Entdecker der Radioaktivität, Henri Becquerel. Die Aktivität beträgt 1 Becquerel (Bq), wenn von der vorliegenden Menge eines Radionuklids 1 Atomkern pro Sekunde zerfällt.

Behältnisse

Behältnisse sind z. B. Gitterboxen, Europaletten, Fässer, Big Bags, Schüttmulden, Wannen- und Rungengestelle.

Behandlung

Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Kompaktieren, Verfestigen, Trocknen) und das Verpacken der Abfallprodukte.

Bereitstellungslagerung

Lagerung radioaktiver Stoffe zum Transport zu anderen internen oder externen Anlagen oder Einrichtungen.

Betrieb

Der Betrieb umfasst alle Zustände und Vorgänge in der Anlage zwischen dem Vollzug der ersten Teilgenehmigung zum Betrieb und der endgültigen Beendigung dieses Betriebes.

Betriebsabfälle, radioaktive

Radioaktive Abfälle, die beim Betrieb des Kernkraftwerks angefallen sind oder beim Restbetrieb des KKP 1 noch anfallen.

Betriebsgelände

Grundstück, auf dem sich Anlagen oder Einrichtungen befinden und zu dem der Zugang oder auf dem die Aufenthaltsdauer von Personen durch den Strahlenschutzverantwortlichen beschränkt werden können.



Betriebspersonal

Natürliche Personen, die in einem Beschäftigungsverhältnis zur EnKK (Eigenpersonal) oder zu einer von der EnKK beauftragten Fremdfirma (Fremdpersonal) stehen.

Betriebsreglement KKP 1

Gesamtheit der betrieblichen Regelungen für die Anlage KKP 1.

Brandabschnitt

Bereich von Gebäuden, dessen Umfassungsbauteile (Wände, Decken, Abschlüsse von Öffnungen, Abschottungen von Durchbrüchen, Fugen) so widerstandsfähig sind, dass eine Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Gebäudeteile verhindert wird.

Core

Spaltzone eines Kernreaktors.

Dauerhafte Außerbetriebnahme

Eine dauerhafte Außerbetriebnahme von Systemen/Teilsystemen ist eine Maßnahme zur Entkopplung eines verfahrenstechnischen, elektrischen oder leitetechnischen Systems/Teilsystems vom Rest der Anlage.

Dekontamination

Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.

Demontage

S. Abbau bzw. Demontagebereich.

Demontagebereich

Durch ein Vorhaben, Teilvorhaben oder Vorgänge definierter, räumlicher Bereich, in dem Systeme/Teilsysteme und Anlagenteile demontiert werden (sollen).

Dosimeter

Messgerät zur Bestimmung der Dosis und/oder Dosisleistung.

Dosis, effektive

Summe der gewichteten Organdosen in Geweben oder Organen des Körpers durch äußere oder innere Strahlenexposition.

Dosisleistung

Dosis pro Zeiteinheit, in der Regel Angabe in $\mu\text{Sv/h}$ oder mSv/h

Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen



Mobile oder ortsfeste Einrichtungen, die für den Abbau von Anlagenteilen, für die Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen oder für die Behandlung von radioaktiven Abfällen in das KKP 1 eingebracht werden.

Endlager

Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, in der radioaktive Abfälle wartungsfrei, zeitlich unbefristet und sicher geordnet beseitigt werden.

Entlassung

Die Entlassung einer Anlage nach § 7 Absatz 1 AtG oder von Anlagenteilen aus dem Regelungsbereich des AtG (auch: Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung) erfolgt nach Maßgabe der Genehmigung nach § 7 Absatz 3 AtG. Im Falle von aktivierten oder kontaminierten Stoffen erfolgt die Entlassung durch Freigabe nach § 29 StrlSchV in einem gesonderten Verwaltungsakt.

Entsorgung

Die Entsorgung umfasst alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, um die von der für den Abbau von Anlagenteilen zuständigen Organisationseinheit bereitgestellten Gebinde den Entsorgungszielen A-E zuzuführen.

Entsorgungskonzept

Darstellung der beim Abbau einer Anlage zu erwartenden Stoffströme einschließlich deren Mengengerüste, der wesentlichen Bearbeitungsschritte und der Pfade zur schadlosen Beseitigung bzw. Verwertung oder zur Entsorgung als radioaktive Abfälle. Das Entsorgungskonzept ist Bestandteil der Stilllegungsplanung.

Entsorgungsplanung

Die Entsorgungsplanung detailliert die im Entsorgungskonzept beschriebenen Maßnahmen.

Erlaubnisverfahren

In den betrieblichen Unterlagen (Stilllegungshandbuch o.ä.) der jeweiligen Anlage festgelegte Vorgehensweise für die Planung, Freigabe und Durchführung von Arbeiten.

Fortluft

In das Freie abgeführte Abluft.

Freigabe

Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, von Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind und die aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a, c oder d StrlSchV stammen, aus dem Regelungsbereich

a) des Atomgesetzes und



b) darauf beruhender Rechtsverordnungen sowie verwaltungsbehördlicher Entscheidungen zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe bewirkt.

Freigabewert

Wert der massen- oder flächenspezifischen Aktivität gemäß Tabelle 1 Anlage III StrlSchV, bei deren Unterschreitung eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV zulässig ist.

Freimessung

Aktivitätsmessung, deren Ergebnis durch Vergleich mit den vorgegebenen Freigabewerten eine Entscheidung über die Freigabe des Materials ermöglicht.

Freisetzung radioaktiver Stoffe

Entweichen radioaktiver Stoffe aus den vorgesehenen Umschließungen in die Anlage oder in die Umgebung.

Gebinde

Einheit aus Verpackung und Inhalt

KKP 1

Kernkraftwerk Philippsburg, Block I

Halbwertszeit

Die Zeit, in der die Hälfte der Kerne in einer Menge eines Radionuklids zerfällt.

Herausgabe

Mit Herausgabe wird eine Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Anlagen oder Anlagenteilen und Bodenflächen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung aufgrund einer in einer Genehmigung nach § 7 Abs.3 AtG gestatteten Vorgehensweise bezeichnet.

Individualdosis

Effektive Dosis für eine Einzelperson

Innerer Sicherungsbereich

Der innere Sicherungsbereich ist der Bereich mit sicherheitstechnisch wichtigen Systemen oder Komponenten oder erheblichen Mengen radioaktiver Stoffe, die aus Gründen der kerntechnischen Sicherheit und des Strahlenschutzes gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter zu überwachen sowie durch organisatorische, personelle, bauliche oder sonstige technische Maßnahmen zu schützen sind.

Ingestion

Aufnahme von radioaktiven Stoffen durch Nahrungsmittel und Trinkwasser.



Inhalation

Aufnahme von radioaktiven Stoffen durch Einatmen.

Inkorporation

Aufnahme von radioaktiven Stoffen in den menschlichen Körper.

In-situ-Gammaspektrometrie

Direktes Messverfahren zur nuklidspezifischen Aktivitätsbestimmung mit einem mobilen Detektor für Gammastrahlen. Der Detektor wird bei diesem Messverfahren zum Messobjekt gebracht.

Kernbrennstofffreiheit

Unter Kernbrennstofffreiheit einer Anlage wird die Brennelement- und Brennstabfreiheit verstanden.

Kollektivdosis

Produkt aus der Anzahl der Personen der exponierten Beschäftigten oder mit der (betrachteten) Tätigkeiten betrauten Personen und der mittleren Dosis pro Person. Der Zahlenwert der Kollektivdosis einer Tätigkeit kann durch Summation der Zahlenwerte der Ganzkörperdosen erhalten werden, die die beteiligten Personen während der Durchführung der betreffenden Tätigkeiten akkumulieren.

Kompaktieren

Zusammenpressen von festem radioaktivem Abfall zu Presslingen.

Komponente

Anlagenteil, das im Ganzen oder in Teilen aus- bzw. abgebaut wird, wie z.B. Dampferzeuger, Pumpengehäuse, Betonriegel, Träger.

Konditionierung

Behandlung radioaktiver Abfälle nach definierten Verfahren zur Herstellung zwischen- und/oder endlagerfähiger Abfallgebinde.

Kontamination

Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen.

Kontrollbereich

Bereich, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.

Kontrollbereich, temporär

Bereich innerhalb des Überwachungsbereichs, in dem Kriterien zur Einrichtung von Kontrollbereichen - nicht ständig, sondern nur bei Bedarf - auf Grund erhöhter Dosisleistung gegeben sind.



Kraftwerksgelände

Das Kraftwerksgelände umfasst den Außenbereich. Den äußeren Sicherungsbereich und die inneren Sicherungsbereiche.

Lagerfläche

Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden auf dem Betriebsgelände für die Bereitstellungslagerung, Pufferlagerung oder/und Abklinglagerung

Lagerung

Aufbewahren von radioaktiven und nicht-radioaktiven Stoffen.

Lastkette

Als Lastkette wird der Kraftfluss vom Hebezeug bis zu den Lastanschlagpunkten am Anlagenteil angesehen.

Leistungsbetrieb

Die Betriebsphase eines Kernkraftwerks, in der eine - mit dem Ziel der gewerblichen Erzeugung von Elektrizität – nukleare Wärmeproduktion erfolgt.

Materialien

Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen oder Anlagenteile die nicht kontaminiert oder aktiviert sind

Nachbetrieb

Der Nachbetrieb ist der Betrieb in der Nachbetriebsphase.

Nachbetriebsphase

Zeitraum zwischen der Einstellung des Leistungsbetriebs zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität bis zur Erteilung der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG.

Nuklid

Eine durch seine Protonenzahl, Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Atomart.

Nuklidvektor

Relative Anteile einzelner Radionuklide an der Gesamtaktivität eines Stoffes.

OHT-Container

Open hard top container, Container mit abnehmbarem Dach für die Lagerung und Beförderung von niedrig- und mittelradioaktiven Abfällen.

Organdosis



Produkt aus der mittleren Energiedosis in einem Organ, Gewebe oder Körperteil und dem Strahlungswichtungsfaktor gemäß StrlSchV.

Orientierungsmessung

Aktivitätsmessung, deren Ergebnis vor, bei oder nach Demontage oder Bearbeitung zeigen soll, welchem Entsorgungspfad das Material zugeordnet werden kann.

Ortsdosis

Äquivalentdosis, die an einem bestimmten Ort gemessen wird.

Ortsdosisleistung

In einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Ortsdosis dividiert durch die Länge des Zeitintervalls.

Primärabfälle

Abgebaute kontaminierte und/oder aktivierte Anlagenteile, die zur Beseitigung als radioaktiver Abfall vorgesehen sind.

Primärsysteme

Oberbegriff für verfahrenstechnische Systeme, die dem nuklearen Wärmeerzeugungssystem einschließlich der Reaktorhilfsanlagen für den Leistungsbetrieb zugeordnet waren.

Pufferlagerung

Zeitlich begrenzte Lagerung von radioaktiven Stoffen. Dies umfasst insbesondere die Pufferlagerung von radioaktiven Reststoffen vor, während oder nach der Bearbeitung und von radioaktiven Abfällen vor, während oder nach der Behandlung von radioaktiven Abfällen.

Radioaktive Stoffe

Stoffe, die ein Radionuklid oder ein Gemisch von mehreren Radionukliden enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Regelungen des AtG oder einer auf Grund des AtG erlassenen Rechtsverordnung nicht außer Acht gelassen werden darf.

Radioaktivität

Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.

Radiologische Charakterisierung

Unter der radiologischen Charakterisierung wird die Feststellung des Zustands einer Anlage insgesamt oder von Anlagenteilen hinsichtlich Kontamination, Aktivierung und Dosisleistung verstanden.

Radiologische Kategorien



Für die Festlegung der Maßnahmen zur Durchführung der Abbauarbeiten im Überwachungsbe-
reich werden die dort abzubauenen Anlagen und Systeme in die folgenden drei radiologischen
Kategorien eingestuft:

- Kategorie RK I: Kontamination vorhanden
- Kategorie RK II: Kontamination möglich
- Kategorie RK III: Kontamination ausgeschlossen

Radionuklid

Instabiles Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Strahlungsemission zerfällt.

Restbetrieb

Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage KKP 1 ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der
Anlage KKP 1 bezeichnet.

Reststoffe, radioaktiv

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anla-
genteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall
geordnet beseitigt werden.

Reststoffe, nicht radioaktiv

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anla-
genteile, die weder kontaminiert noch aktiviert sind.

Rückbau

Für den Begriff Abbau wird auch synonym der Begriff Rückbau verwendet.

Sekundärabfälle, radioaktiv

Radioaktive Abfälle, die beim Abbau von Anlagenteilen durch zusätzlich in das KKP 1 einge-
brachte Materialien entstehen.

Sekundärsysteme

Oberbegriff für verfahrenstechnische Systeme, die dem Wasser-Dampf-Kreislauf, dem Dampf-
turbosatz, den Kühlwassersystemen und den Nebenanlagen für den Leistungsbetrieb zugeord-
net waren.

Sicherer Einschluss

Der sichere Einschluss umfasst Zustand und Vorgänge in einer abgeschalteten kerntechnischen
Anlage nach Abtransport der Kernbrennstoffe, bei dem diese in ihren wesentlichen Bestandteilen
im jeweiligen Zustand und für eine längere Zeit unverändert bleibt und das radioaktive Inventar
sicher eingeschlossen bleibt.

Unabhängig davon, dass das radioaktive Inventar stets sicher eingeschlossen sein muss, ist hier
ein bestimmter technischer Zustand der Anlage gemeint, der auch als

unabhängige und selbstständige Tatbestandsvariante des § 7 Absatz 3 AtG genannt ist.



Sicherheitsmanagementsystem

Ein Sicherheitsmanagementsystem umfasst alle Festlegungen, Regelungen und organisatorischen Hilfsmittel, die innerhalb des Unternehmens vorgesehen sind, um sicherheitsrelevante Aufgaben sicher abzuwickeln und die Zielerreichung zu kontrollieren und zu verbessern. Das Sicherheitsmanagementsystem stellt ein Werkzeug dar, mit dem das Unternehmen eine hohe Sicherheitskultur fördert und unterstützt.

Sievert

Physikalische Einheit für die Äquivalentdosis; benannt nach Rolf Sievert (1896 -1966), einem schwedischen Wissenschaftler, der sich um Einführung und Weiterentwicklung des Strahlenschutzes verdient gemacht hat.

Sperrbereich

Zum Kontrollbereich gehörende Bereiche, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann.

Standort KKP

Der Standort KKP umfasst das Betriebsgelände, auf dem sich u. a. die Anlagen KKP 1 und KKP 2 befinden.

Stilllegung (Definition orientiert an der Leitlinie der ESK)

Die Stilllegung einer Anlage im technischen Sinne umfasst alle Maßnahmen nach der endgültigen Einstellung des auslegungsgemäßen Betriebs bis zur Erreichung des Stilllegungsziels. Dieses Ziel ist die konventionelle Weiternutzung bzw. die Beseitigung der Anlage („grüne Wiese“) oder die Weiternutzung als Anlage oder Einrichtung im Geltungsbereich des Atomgesetzes. Dieses Ziel kann entweder unmittelbar, in mehreren Phasen oder über die Zwischenstufe des sicheren Einschlusses erreicht werden.

Stilllegungskonzept

Darstellung der wesentlichen Maßnahmen zur Stilllegung, insbesondere auch zum Abbau einer Anlage und zur Entsorgung der Abfälle, als Nachweis der grundsätzlichen Durchführbarkeit der Maßnahmen bis zur Erreichung des Stilllegungsziels.

Stilllegungsplan

Der Stilllegungsplan enthält Angaben zu den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss oder zum Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen, die insbesondere die Beurteilung ermöglichen, ob die beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen nicht erschweren oder verhindern und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist. In den Unterlagen ist darzulegen, wie die geplanten Maßnahmen verfahrensmäßig umgesetzt werden sollen und welche Auswirkungen die Maßnahmen nach dem jeweiligen Planungsstand voraussichtlich auf die in § 1a AtVfV genannten Schutzgüter haben werden.

Stillstand

Der Stillstand ist der Zustand einer Anlage nach Abschaltung. Die Verfügbarkeit der Systeme richtet sich nach den im Betriebshandbuch festgelegten Regelungen für den Stillstand der Anlage.



Störfall

Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Restbetrieb oder die Tätigkeiten in der Anlage KKP 1 aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden können und für den Schutzvorkehrungen vorgesehen sind.

Strahlenexposition

Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.

Strahlenschutz

Der Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.

Strahlenschutzbeauftragte

Fachkundige Betriebsangehörige, die vom Strahlenschutzverantwortlichen (§ 31 Abs. 1 StrlSchV) unter schriftlicher Festlegung der Aufgaben, Befugnisse und innerbetrieblichen Entscheidungsbereiche nach § 31 Abs. 2 StrlSchV schriftlich bestellt sind.

Strahlenschutzbereiche

Überwachungsbereich, Kontrollbereich und Sperrbereich, letzterer als Teil des Kontrollbereichs.

System

Zusammenfassung von Komponenten zu einer technischen Einrichtung, die als Teil der Anlage selbstständige Funktionen ausführt.

Übergabestelle

Vereinbarte Position, an der abgebaute Anlagenteile (z. B. radioaktive Reststoffe) von der für den Abbau zuständigen Organisationseinheit (OE) an die für die Entsorgung zuständige OE übergeben werden.

Überwachungsbereich

Nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.

Umgang mit radioaktiven Stoffen

Lagerung, Transport, Bearbeitung, Behandlung und Verarbeitung von radioaktiven Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen und beim Restbetrieb anfallen.

Umgebungsüberwachung

Messungen in der Umgebung des Standortes KKP zur Beurteilung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser resultierenden Strahlenexposition sowie zur Kontrolle der Einhaltung maximal zulässiger Ableitungen und der Dosisgrenzwerte.



Umluft

Innerhalb eines Lüftungstechnisch begrenzten Bereiches umgewälzte oder rückgeführte Luft.

Verpackung

Verpackung bezeichnet die Gesamtheit aller für die vollständige Umschließung des radioaktiven Inhalts notwendigen Bauteile. Die Verpackung kann eine Kiste, ein Fass oder ein ähnlicher Behälter oder auch Container, ein Tank oder ein Großpackmittel sein.

Versandstück

Versandstück bezeichnet die Verpackung mit radioaktivem Inhalt. Die Typen von Versandstücken, die bestimmten Aktivitätsgrenzwerten und Stoffbeschränkungen unterliegen, sind im ADR/RID erfasst.

Voruntersuchung

Die Voruntersuchung ist eine Untersuchung zur Feststellung des Radionuklidgemisches, der relativen Anteile der Radionuklide sowie ihrer geometrischen Verteilung in einer Materialcharge.

Zuluft

Einem Raum zugeführte Luft.

Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle

Längerfristige Lagerung radioaktiver Abfälle gem. § 78 StrlSchV