



Energietechnik

**Mehr Sicherheit.  
Mehr Wert.**

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

# Gutachten zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagen- teilen des Kernkraftwerks Neckarwestheim Block I (GKN I)

**Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung  
(1. SAG) gem. § 7 (3) Atomgesetz (AtG) für das Kernkraftwerk  
Neckarwestheim I (GKN I)**

Erstellt im Auftrag des  
Ministeriums für Umwelt, Klima, und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Filderstadt, November 2016  
FIL-ETP-16-0006-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](http://www.tuev-sued.de/impressum)

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. Hans-Michael Kursawe

Telefon: +49 711 7005-800  
Telefax: +49 711 7005-899

[www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)



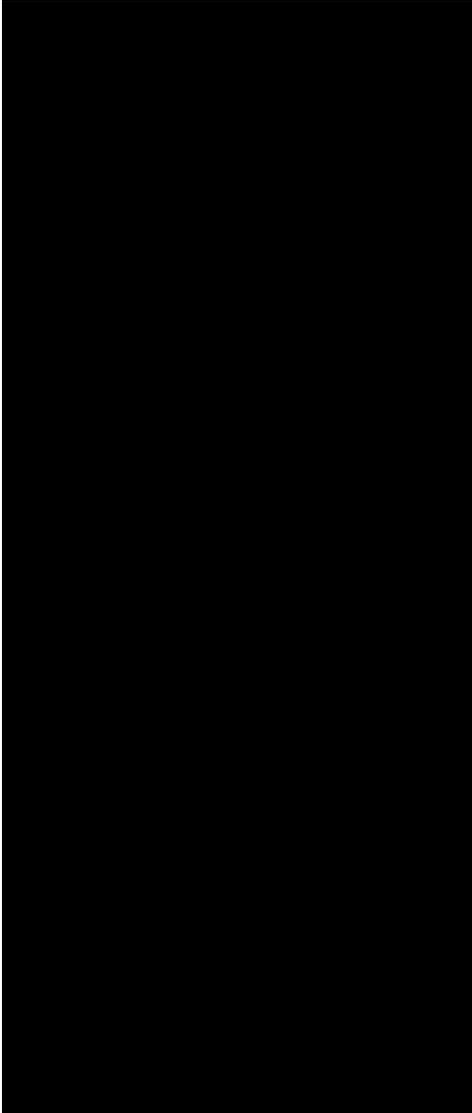
TÜV SÜD Energietechnik GmbH  
Baden-Württemberg  
Gottlieb-Daimler-Straße 7  
70794 Filderstadt  
Deutschland



Energietechnik



An der Erstellung dieses Gutachtens haben folgende Sachverständige der TÜV SÜD Energie-  
technik GmbH Baden-Württemberg mitgewirkt:



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



Geschäftsführung



Projektleitung



Energietechnik

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung und Antragsumfang / Auftrag .....</b>	<b>12</b>
1.1 Auftrag .....	12
1.2 Antragsumfang der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung .....	12
1.2.1 Stilllegung .....	12
1.2.2 Restbetrieb.....	12
1.2.3 Ableitung radioaktiver Stoffe.....	13
1.2.4 Abbau von Anlagenteilen.....	13
1.2.5 Änderung der Anlage GKN I.....	14
1.2.6 Herausgabe von nicht kontaminierten oder aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV .....	14
1.2.7 Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gem. § 7 StrlSchV .....	14
1.3 Durchführung der Begutachtung.....	15
<b>2 Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnische Anforderungen .....</b>	<b>16</b>
2.1 Vorbemerkung .....	16
2.2 Bewertungsmaßstäbe .....	16
2.3 Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen .....	17
<b>3 Standort .....</b>	<b>19</b>
3.1 Vorbemerkung .....	19
3.2 Angaben der Antragstellerin .....	19
3.2.1 Standort und allgemeine Beschreibung.....	19
3.2.2 Weitere Anlagen am Standort GKN.....	23
3.3 Bewertungsmaßstäbe .....	24
3.4 Bewertung.....	25
3.5 Zusammenfassende Bewertung .....	26
<b>4 Allgemeine Beschreibung der Anlage GKN I vor der Stilllegung.....</b>	<b>27</b>
4.1 Vorbemerkungen .....	27
4.2 Funktionsprinzip.....	27
4.3 Gebäude und Anlagenteile .....	28
4.3.1 Angaben der Antragstellerin .....	28
4.3.2 Bewertungsmaßstäbe .....	35
4.3.3 Bewertung.....	35
4.4 Allgemeine radiologische Ausgangssituation .....	35
4.4.1 Angaben der Antragstellerin .....	35
4.4.2 Bewertungsmaßstäbe .....	36



4.4.3	Bewertung.....	36
4.5	Systemtechnischer Ausgangszustand.....	37
4.5.1	Angaben der Antragstellerin .....	37
4.5.2	Bewertungsmaßstäbe .....	38
4.5.3	Bewertung.....	38
4.6	Zusammenfassende Bewertung .....	38
<b>5</b>	<b>Stilllegung und Abbaukonzept .....</b>	<b>40</b>
5.1	Vorbemerkungen .....	40
5.2	Beschreibung des Verfahrens .....	40
5.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	40
5.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	41
5.2.3	Bewertung.....	41
5.3	Abbaukonzept.....	42
5.3.1	Angaben der Antragstellerin .....	42
5.3.2	Bewertungsmaßstäbe .....	47
5.3.3	Bewertung.....	48
5.4	Sicherheitstechnische Klassifizierung und Einstufung von einzubringenden Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen.....	50
5.4.1	Angaben der Antragstellerin .....	50
5.4.2	Bewertungsmaßstäbe .....	52
5.4.3	Bewertung.....	53
5.5	Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe .....	53
5.5.1	Angaben der Antragstellerin .....	53
5.5.2	Bewertungsmaßstäbe .....	54
5.5.3	Bewertung.....	54
5.6	Behandlung, Lagerung und Verbleib der radioaktiven Abfälle .....	55
5.6.1	Angaben der Antragstellerin .....	55
5.6.2	Bewertungsmaßstäbe .....	55
5.6.3	Bewertung.....	56
5.7	Rückwirkungsfreiheit bezüglich Standort.....	56
5.7.1	Angaben der Antragstellerin .....	56
5.7.2	Bewertungsmaßstäbe .....	56
5.7.3	Bewertung.....	56
5.8	Zusammenfassende Bewertung .....	57
<b>6</b>	<b>Restbetrieb.....</b>	<b>58</b>
6.1	Vorbemerkungen .....	58
6.2	Konzept des Restbetriebs.....	59
6.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	59
6.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	59
6.2.3	Bewertung.....	59
6.3	Schutzziele während des Restbetriebs .....	60
6.3.1	Angaben der Antragstellerin .....	60
6.3.2	Bewertungsmaßstäbe .....	60



6.3.3	Bewertung.....	60
6.4	Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs..	61
6.4.1	Angaben der Antragstellerin .....	61
6.4.2	Bewertungsmaßstäbe .....	61
6.4.3	Bewertung.....	61
6.5	Wesentliche verfahrenstechnische Systeme während des Restbetriebs.....	61
6.5.1	Angaben der Antragstellerin .....	61
6.5.2	Bewertungsmaßstäbe .....	66
6.5.3	Bewertung.....	66
6.6	Lüftungstechnische Anlagen.....	68
6.6.1	Angaben der Antragstellerin .....	68
6.6.2	Bewertungsmaßstäbe .....	69
6.6.3	Bewertung.....	70
6.7	Hebezeuge.....	71
6.7.1	Angaben der Antragstellerin .....	71
6.7.2	Bewertungsmaßstäbe .....	71
6.7.3	Bewertung.....	72
6.8	Energieversorgung.....	73
6.8.1	Angaben der Antragstellerin .....	73
6.8.2	Bewertungsmaßstäbe .....	75
6.8.3	Bewertung.....	75
6.9	Leittechnik.....	77
6.9.1	Angaben der Antragstellerin .....	77
6.9.2	Bewertungsmaßstäbe .....	77
6.9.3	Bewertung.....	78
6.10	Infrastruktur.....	78
6.10.1	Kommunikationseinrichtungen.....	78
6.10.2	Notbeleuchtung.....	79
6.10.3	Blitzschlag.....	79
6.11	Brandschutz .....	80
6.11.1	Angaben der Antragstellerin .....	80
6.11.2	Bewertungsmaßstäbe .....	81
6.11.3	Bewertung.....	81
6.12	Bautechnik .....	83
6.12.1	Angaben der Antragstellerin .....	83
6.12.2	Bewertungsmaßstäbe .....	83
6.12.3	Bewertung.....	83
6.13	Zusammenfassende Bewertung .....	84
<b>7</b>	<b>Änderungen der Anlage GKN I .....</b>	<b>85</b>
7.1	Nutzungsänderungen .....	85
7.1.1	Angaben der Antragstellerin .....	85
7.1.2	Bewertungsmaßstäbe .....	89
7.1.3	Bewertung.....	89



7.2	Bauliche Maßnahmen .....	90
7.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	90
7.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	91
7.2.3	Bewertung .....	91
7.3	Zusammenfassende Bewertung .....	91
<b>8</b>	<b>Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG .....</b>	<b>92</b>
8.1	Vorbemerkungen .....	92
8.2	Stilllegung .....	92
8.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	92
8.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	92
8.2.3	Bewertung .....	93
8.3	Abbau von Systemen und Anlagenteilen .....	93
8.3.1	Vorbemerkungen .....	93
8.3.2	Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen .....	94
8.3.3	Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen .....	96
8.3.4	Infrastruktur für den Abbau von Anlagenteilen .....	98
8.3.5	Strukturierung des Projekts „Rückbau GKN I“ .....	100
8.3.6	TP Demontage aktivierter Bauteile .....	102
8.3.7	TP Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA .....	104
8.3.8	TP Abbau Anlagenteile Ringraum ZB .....	107
8.3.9	TP Abbau Anlagenteile restlicher Kontrollbereich (ZC/2ZC) .....	109
8.3.10	TP Abbau Anlagenteile außerhalb KB .....	111
8.3.11	TP Gebäudedekontamination / Freimessung .....	112
8.3.12	Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben .....	116
8.4	Zusammenfassende Bewertung .....	119
<b>9</b>	<b>Strahlenschutz .....</b>	<b>121</b>
9.1	Vorbemerkungen .....	121
9.2	Strahlenschutzbereiche .....	121
9.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	121
9.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	122
9.2.3	Bewertung .....	123
9.3	Beschreibung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung .....	123
9.3.1	Angaben der Antragstellerin .....	123
9.3.2	Bewertungsmaßstäbe .....	123
9.3.3	Bewertung .....	124
9.4	Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung .....	124
9.4.1	Angaben der Antragstellerin .....	124
9.4.2	Bewertungsmaßstäbe .....	127
9.4.3	Bewertung .....	128
9.5	Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals .....	128
9.5.1	Angaben der Antragstellerin .....	128
9.5.2	Bewertungsmaßstäbe .....	132
9.5.3	Bewertung .....	132



9.6	Abschätzung der Kollektivdosis .....	134
9.6.1	Angaben der Antragstellerin .....	134
9.6.2	Bewertungsmaßstäbe .....	135
9.6.3	Bewertung .....	135
9.7	Strahlenexposition der Bevölkerung .....	136
9.7.1	Vorbemerkungen .....	136
9.7.2	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft .....	136
9.7.3	Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser .....	145
9.7.4	Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Anlage.....	149
9.7.5	Gesamte Strahlenexposition in der Umgebung .....	155
9.8	Zusammenfassende Bewertung .....	157
<b>10</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>158</b>
10.1	Vorbemerkungen .....	158
10.2	Radiologischer Ausgangszustand .....	160
10.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	160
10.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	163
10.2.3	Bewertung .....	163
10.3	Radioaktive Reststoffe .....	164
10.3.1	Angaben der Antragstellerin .....	164
10.3.2	Bewertungsmaßstäbe .....	172
10.3.3	Bewertung .....	172
10.4	Radioaktive Abfälle .....	174
10.4.1	Angaben der Antragstellerin .....	174
10.4.2	Bewertungsmaßstäbe .....	176
10.4.3	Bewertung .....	176
10.5	Herausgabe von Stoffen aus dem Überwachungsbereich .....	177
10.5.1	Angaben der Antragstellerin .....	177
10.5.2	Bewertungsmaßstäbe .....	180
10.5.3	Bewertung .....	180
10.6	Zusammenfassende Bewertung .....	182
<b>11</b>	<b>Sicherheitsbetrachtung.....</b>	<b>184</b>
11.1	Vorbemerkungen .....	184
11.2	Bewertungsmaßstäbe .....	185
11.3	Ereignisspektrum .....	187
11.3.1	Angaben der Antragstellerin .....	187
11.3.2	Bewertung .....	188
11.4	Ereignisse durch Einwirkungen von Innen (EVI) .....	189
11.4.1	Absturz von Lasten .....	189
11.4.2	Kollision bei Transportvorgängen .....	200
11.4.3	Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt .....	201
11.4.4	Leckagen von Systemen und Behältern .....	201
11.4.5	Anlageninterne Überflutung .....	202
11.4.6	Brand in der Anlage .....	203



11.4.7	Anlageninterne Explosionen .....	204
11.4.8	Chemische Einwirkungen .....	204
11.4.9	Ausfälle und Störungen von Einrichtungen .....	205
11.4.10	Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort.....	205
11.5	Ereignisse durch Einwirkungen von außen (EVA).....	206
11.5.1	Naturbedingte Einwirkungen von außen .....	206
11.5.2	Zivilisatorische Einwirkungen von außen .....	215
11.6	Sehr seltene Ereignisse .....	219
11.6.1	Flugzeugabsturz .....	219
11.6.2	Explosionsdruckwelle .....	222
11.6.3	Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.....	222
11.7	Radiologische Auswirkungen der Störfälle .....	223
11.7.1	Vorbemerkungen .....	223
11.7.2	Angaben der Antragstellerin .....	223
11.7.3	Bewertungsmaßstäbe .....	225
11.7.4	Bewertung.....	226
11.8	Strahlenexposition von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG .....	227
11.8.1	Angaben der Antragstellerin .....	227
11.8.2	Bewertungsmaßstäbe .....	228
11.8.3	Bewertung.....	228
11.9	Zusammenfassende Bewertung .....	228
<b>12</b>	<b>Organisation und Betriebsreglement.....</b>	<b>230</b>
12.1	Vorbemerkungen .....	230
12.2	Organisation.....	230
12.2.1	Angaben der Antragstellerin .....	230
12.2.2	Bewertungsmaßstäbe .....	230
12.2.3	Bewertung.....	230
12.3	Fachkunde .....	231
12.3.1	Angaben der Antragstellerin .....	231
12.3.2	Bewertungsmaßstäbe .....	231
12.3.3	Bewertung.....	231
12.4	Betriebsreglement.....	232
12.4.1	Schriftliche betriebliche Regelungen - übergeordnete Aspekte .....	232
12.4.2	Abbauordnung .....	233
12.4.3	Abfall- und Reststoffordnung .....	237
12.4.4	Strahlenschutzordnung .....	238
12.4.5	Instandhaltungsordnung .....	240
12.4.6	Teil N des Betriebshandbuchs.....	242
12.4.7	Prüfhandbuch und Instandhaltungshandbuch (SiWi) .....	243
12.4.8	Sicherheitsmanagementsystem und Qualitätsmanagementhandbuch .....	243
12.4.9	Dokumentation.....	244
12.5	Auflagen.....	245
12.5.1	Angaben der Antragstellerin .....	245



Energietechnik

12.5.2	Bewertungsmaßstäbe .....	245
12.5.3	Bewertung .....	246
12.6	Zusammenfassende Bewertung .....	247
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>249</b>
<b>14</b>	<b>Hinweis .....</b>	<b>252</b>
<b>15</b>	<b>Regeln und Richtlinien, Gesetze und Verordnungen .....</b>	<b>253</b>
<b>16</b>	<b>Unterlagen .....</b>	<b>261</b>
<b>17</b>	<b>Abkürzungen und Begriffsdefinitionen .....</b>	<b>274</b>
17.1	Abkürzungsverzeichnis .....	274
17.2	AKZ der Gebäude .....	281
17.3	AKZ der Systeme .....	282
17.4	Begriffsdefinitionen .....	283

## **1 Einleitung und Antragsumfang / Auftrag**

### **1.1 Auftrag**

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

Mit Schreiben vom 15.07.2013 /U 2/ 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 der TÜV SÜD ET und dem UM bestehenden Rahmenvertrages mit den für die Erteilung der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (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-Habitat (FFH) und der Umweltverträglichkeit wird in diesem Zusammenhang im Unterauftrag der TÜV SÜD ET durch das Öko-Institut e. V. durchgeführt und die Ergebnisse werden in einem eigenen Gutachten dargestellt. Daher 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 GKN I.

#### **1.2.2 Restbetrieb**

Beantragt wird:

- Weiterbetrieb von bestehenden Anlagenteilen, Systemen und Komponenten des GKN I und der Betrieb von zusätzlichen Anlagenteilen, Systemen und Komponenten des GKN I 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 GKN I
- Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I

- 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 GKN I 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 GKN I mit dem Abwasser sollen nicht verändert werden.

### 1.2.4 Abbau von Anlagenteilen

- Beantragt wird die Genehmigung des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I mit Ausnahme der unten festgelegten Anlagenteile sowie mit Ausnahme der Gebäude der atomrechtlichen Anlage GKN I. Die zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des GKN I. 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 Deckels des Reaktordruckbehälters (RDB), der RDB-Einbauten sowie den Abbau von ortsfesten Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen, die in die Anlage GKN I eingebracht werden
- Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des GKN I 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 GKN I 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 GKN I ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des GKN I 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 GKN I umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage GKN I.
- Der Antrag umfasst nicht den Abbau folgender im Reaktorgebäude angeordneter Anlagenteile:
  - Unterteil des RDB
  - Biologischer Schild
  - Brennelementlagerbecken und Reaktorbecken.

### 1.2.5 Änderung der Anlage GKN I

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

- Nutzung von näher bezeichneten Gebäuden (insbesondere Reaktorhilfsanlagengebäude (ZC und 2ZC), Maschinenhaus (ZF), Notstromdieselgebäude (ZK), Werkstätten (0ZL, 3ZL), PM-Halle (9ZL), Kühlwasserpumpenbauwerk (2ZM), Kühlturmpumpenbauwerk (0ZP)) sowie von näher bezeichneten Flächen zur Lagerung von radioaktiven und von nicht radioaktiven Stoffen einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen. Die Gebäude und Flächen werden in den Antragsunterlagen näher bezeichnet
- Errichtung und Betrieb von Andockstationen für Container und von Schleusen für Container an Gebäuden einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen. Die Gebäude werden in den Antragsunterlagen näher bezeichnet
- Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des GKN I.

### 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. 3 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 GKN I und anderen Anlagen der EnKK.

### 1.3 Durchführung der Begutachtung

Mit dem Antragsschreiben /U 1/ beantragt die EnBW Kernkraft GmbH die Genehmigung für die Stilllegung und den 1. Abbauschritt der Anlage GKN I. Diese Genehmigung soll die bestehenden Betriebsgenehmigungen von GKN I um die Aspekte ergänzen, die für den sicheren Rückbau der Anlage erforderlich sind. Hierzu wird vom Sachverständigen im Rahmen dieser Begutachtung bewertet, ob von der Antragstellerin die erforderliche Vorsorge gegen Schäden für die Stilllegung und den 1. Abbauumfang 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.

Einzelnen Kapiteln sind „Vorbemerkungen“ vorangestellt. Diese dienen der Erläuterung des Vorgehens bei der Bewertung im folgenden Kapitel und der Verbesserung der Lesbarkeit. Die Begutachtung des Antrags auf Stilllegung und den 1. Abbauumfang 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 54/ 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**

### **2.1 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.

### **2.2 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 als oberster Grundsatz, dass gemäß § 2 Abs. 1 Ziffer 1 • StrlSchV /R 2/ jeder, der eine Anlage stilllegt oder abbaut, entsprechend § 6 StrlSchV 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 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 einzuhalten, um den Schutz der Bevölkerung sicherzustellen.

Auch das nach § 53 StrlSchV 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 geforderten Grenzwerte zum Schutz beruflich strahlenexponierter Personen einzuhalten.

Bei der Planung von Abbaumaßnahmen sind gemäß § 50 StrlSchV 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 GKN I 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 (z. B. DIN)
- Empfehlungen und Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK)
- Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK)
- Empfehlungen der Entsorgungskommission (ESK)

herangezogen. Im Einzelnen seien hier auch die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) /R 55/ des BMUB genannt. Im Vorwort zu den SiAnf /R 55/ 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 Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage GKN I befinden können. Im Zeitraum bis zur Brennelement- und Brennstabfreiheit sind daher die Anforderungen dem Nachbetrieb gleichzusetzen und über die Anwendung der SiAnf /R 55/ ist daher unter Beachtung der sicherheitstechnischen Erfordernis, des verändertes Gefährdungspotentials und der veränderten Anforderungen im Einzelfall zu entscheiden. In diesem Zusammenhang bedeutet der Begriff „Kernbrennstofffreiheit“, der von der Antragstellerin verwendet wird, dass die Brennelemente und Brennstäbe aus der Anlage GKN I entfernt worden sind.

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/ unter Berücksichtigung des Schreibens vom 18.06.2015 /R 42/ herangezogen worden.

In den Einzelkapiteln werden über diese übergeordneten Bewertungsmaßstäbe hinaus weitere, spezifische Bewertungsmaßstäbe herangezogen und dargestellt.

### **2.3 Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen**

Aus den oben genannten Bewertungsmaßstäben leiten sich bei Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage GKN I für den Restbetrieb und den 1. Abbaumfang folgende Schutzziele ab /R 8/:

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

Bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben müssen zusätzlich folgende Schutzziele eingehalten werden /R 8/:

- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität
- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme.

Aus diesen insgesamt vier Schutzzielen 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 hinsichtlich der Gefährdung durch ionisierende Strahlung 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 und Beherrschung der Aerosolentwicklung bei den durchzuführenden Arbeiten
- Vermeidung und Beherrschung von Überfüllungen von Anlagenteilen und Leckagen an Anlagenteilen mit radioaktivem Inventar
- Vermeidung und Beherrschung von Lastabstürzen
- Vermeidung und 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 Bewertung des geplanten Abbaus erfolgt bezüglich der Durchführbarkeit in Übereinstimmung mit den Vorgaben des kerntechnischen Regelwerks.

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.

Die TÜV SÜD ET hat bei der nachfolgenden Bewertung des Stilllegungs- und Abbauvorhabens überprüft, ob die genannten Anforderungen eingehalten werden.

### **3 Standort**

#### **3.1 Vorbemerkung**

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

#### **3.2 Angaben der Antragstellerin**

##### **3.2.1 Standort und allgemeine Beschreibung**

Der Standort Neckarwestheim liegt im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg etwa 25 km nördlich von Stuttgart auf dem rechten Neckarufer an der nach Westen offenen, großen Flussschleife zwischen der Ortschaft Kirchheim und der Stadt Lauffen. Die Stauhöhe des Neckars liegt im Bereich des Anlagengeländes bei 169,7 m ü. NN (über Normalnull). Die Nullpunkthöhe der Anlagengebäude GKN I (Kote  $\pm 0$  m des Betriebsgeländes GKN) innerhalb des Steinbruchs beträgt 172,5 m ü. NN. Die nächstgelegene Ortschaft, mit etwa 3.500 Einwohnern, ist die Gemeinde Neckarwestheim und befindet sich in ca. 1,5 km nordöstlich vom Anlagengelände. Die Lage des Standorts ist auf einem Kartenausschnitt im Sicherheitsbericht /U 3/ dargestellt.

Die Einwohnerzahlen der Städte und Gemeinden, die im Umkreis von 10 km um den Standort liegen, sind im Sicherheitsbericht /U 3/ angegeben. Die mittlere Bevölkerungsdichte beträgt in diesem Bereich ca. 563 Einwohner/km<sup>2</sup> und liegt damit über dem Durchschnitt der Bundesrepublik mit ca. 229 Einwohner/km<sup>2</sup> (Datenbasis 2012).

Die Fläche im Umkreis von 10 km ist zu ca. 18 % als besiedelte Fläche und zu ca. 82 % als Naturfläche ausgewiesen. Die Naturfläche setzt sich zu ca. 78 % aus Flächen, die landwirtschaftlich genutzt werden, zu ca. 20 % aus Wald und zu ca. 2 % aus Wasserflächen zusammen.

Die Trinkwasserversorgung im Umkreis von 10 km wird durch die Verknüpfung von örtlichen Wasserversorgungssystemen, überörtlichen Gruppenwasserversorgungen und der Fernwasserversorgung sichergestellt. Oberflächenwasser zur Trinkwasserversorgung wird nicht genutzt.

Wesentliche Wirtschaftszweige sind produzierende Gewerbe im Bereich Maschinen- und Fahrzeugbau sowie Betriebe der Eisen- und Metallindustrie.

Im Zusammenhang mit Gefährdungspotential durch Betriebe und Anlagen im Umkreis von 10 km werden von der Antragstellerin folgende Angaben gemacht:

- In Nord-Süd-Richtung verläuft eine Gasfernleitung dessen geringster Abstand 5 km in westlicher Richtung beträgt
- in Ost-West-Richtung verläuft eine Öltransportleitung dessen geringster Abstand 6,5 km in südlicher Richtung beträgt
- in Ost-West-Richtung eine NATO-Ölprodukt-Transportleitung deren geringster Abstand ca. 3 km beträgt. Nähere Angaben unterliegen der militärischen Geheimhaltung.

Der nächste Betrieb zur Herstellung explosiver Stoffe befindet sich in ca. 10 km Entfernung zum Kernkraftwerk Neckarwestheim.

Im Umkreis von 10 km befinden sich keine militärischen Einrichtungen wie Kasernen oder Truppenübungsplätze. Weitere Angaben über militärische Einrichtungen (z. B. Depots) unterliegen der militärischen Geheimhaltung.

Im Sicherheitsbericht /U 3/ sind die Verkehrseinrichtungen und das Verkehrsaufkommen im Umkreis von 10 km um den Standort für Straßen, Schienenwege und Wasserstraßen dargestellt und es werden darüber hinaus Aussagen zum Transport gefährlicher Güter getroffen. Die nächstgelegene Straße mit überregionaler Bedeutung ist die Bundesstraße B 27, die die Städte Heilbronn, Bietigheim und Stuttgart verbindet. Ferner verläuft in der Nähe des Standortes GKN die Hauptschienenstrasse Stuttgart - Heilbronn. Diese führt in einem Abstand von ca. 1,5 km am linken Neckarufer westlich des Standortes vorbei. Der Schiffsverkehr erfolgt auf dem Neckar, der als Bundeswasserstraße ganzjährig von Schiffen befahren wird. Zu diesen Schiffen gehören auch Gefahrgutschiffe wie Tankmotorschiffe, die z. B. mit Benzin, Diesel oder Heizöl beladen sind.

Für die nahe gelegene Kreisstraße K 1624/K 2081 ist ein Verbot für kennzeichnungspflichtige Kraftfahrzeuge mit gefährlichen Gütern vom Innenministerium Baden-Württemberg erlassen worden. Die am nächsten gelegene Straße, für die diese Verkehrsbeschränkung nicht besteht, ist die K 1105 in ca. 1,5 km Entfernung.

In der näheren Umgebung befinden sich weder ein ziviler noch ein militärischer Flugplatz oder entsprechende Einflugschneisen. Es besteht ein Tiefflugverbot für militärische Maschinen im Umkreis von 1,5 km bis zu einer Höhe von ca. 900 m ü. NN.

Die meteorologischen Daten wurden mit der am Standort vorhandenen meteorologischen Instrumentierung gemäß den Vorgaben der Richtlinie des BMU zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 67/ in einem fünfjährigen Zeitraum von 2008 bis 2012 in 60 m und in 160 m Höhe erfasst. Im Sicherheitsbericht /U 3/ sind die Häufigkeit der Windrichtungen in diesen Höhen, die mittlere Windgeschwindigkeit über das Jahr in 60 m Höhe sowie die Niederschlagsmengen pro Jahr abgebildet. Die überwiegende Windrichtung ist West. Die größte mittlere Windgeschwindigkeit über das Jahr beträgt in 60 m Höhe ca. 2,5 m/s und in 160 m Höhe ca. 4,5 m/s.

Zu den geologischen Gegebenheiten am Standort des Kernkraftwerks Neckarwestheim führt die Antragstellerin aus /U 3/, dass der Standort GKN im Verbreitungsbereich des oberen Muschelkalks liegt. Die Schichten des oberen Muschelkalks sind durch eine Reihe von Leithorizonten gegliedert. Die Schichtenlagerung ist nahezu horizontal, jedoch mit deutlichen Verbiegungen. Die Kalksteinschichten sind von dünnen Tonsteineinlagen unterbrochen, so dass die Kalksteine in Form von Platten und Bänken verschiedener Dicken erscheinen.

Der Untergrund besteht aus nahezu horizontal angeordneten Schichten des oberen Muschelkalks, die insgesamt eine Mächtigkeit von ca. 60 m besitzen. Diese Schichten sind sehr hoch tragfähig. Die vorhandene Klüftung spielt für die Standfestigkeit und Belastbarkeit keine wesentliche Rolle. Grundwasserströmungen im Muschelkalk können prinzipiell zur Hohlraumbildung und zu Erdsenken führen.

Deshalb wurde bereits im Rahmen der Planung eines Interimslagers für CASTOR®-Lagerbehälter im Bereich des 1UKT eine Beurteilung des tieferen Untergrunds hinsichtlich der Standfestigkeit vorgenommen /U 79/. In /U 79/, Kapitel 3.4, wird festgestellt, dass in den für die Beurteilung herangezogenen Erkundungsbohrungen keine weichen GAR-Schichten (Gipsauslaugungsrückstände) mit Durchsacken des Bohrgestänges oder Auslaugungshohlräume innerhalb des Gips-Anhydrit-Gesteins vorhanden waren. Zudem wurden weder unmittelbar über dem Sulfatgestein (Lauffener-Horizont) noch innerhalb desselben (Zwischendolomit) stärker wasserführende Schichten mit hohen Sulfatgehalten im Grundwasser angetroffen, welche auf

eine konzentrierte Lösung von Gips-Anhydrit hinweisen würden. Gestützt auf diese Befunde wird in /U 79/ davon ausgegangen, dass unter dem Interimslager keine einsturzgefährdenden Auslaugungshohlräume vorhanden sind und dass auch in naher Zukunft keine solchen Neubildungen zu erwarten sind.

Die Antragstellerin stützt sich ferner auf eine Stellungnahme der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 6 AtG /R 1/ für das Interimslager am Standort des Kernkraftwerks Neckarwestheim erstellt wurde, /U 80/. Die Stellungnahme /U 80/ enthält eine ingenieurgeologische Bewertung des Berichts /U 79/. In /U 80/ wird von der BGR unter Bezug auf /U 79/ der tiefere Untergrund des seinerzeit geplanten Interimslagers als standsicher beurteilt.

Hinsichtlich der hydrologischen Verhältnisse am Standort werden im Sicherheitsbericht /U 3/ Angaben zum Oberflächengewässer, Hochwasserereignissen und zum Grundwasser gemacht. Der Standort GKN befindet sich unmittelbar am Neckar und liegt am rechten Neckarufer bei Flusskilometer 129. Der Normalwasserstand der Stauhaltung des Neckars vor der Staustufe Lauffen liegt ca. 169,7 m ü. NN. Die Abflusswerte des Neckars, die für den Standort maßgebend sind, wurden dem Pegel Lauffen entnommen, wobei der mittlere Abfluss ca. 84 m<sup>3</sup>/s beträgt. Das 100-jährliche Hochwasser liegt bei 171,3 m ü. NN und somit unter der bei 172,5 m ü. NN liegenden ±0 m-Kote des Anlagengeländes. Für das 10.000-jährliche Hochwasser des Neckars am Standort GKN I wird mit einem Pegel von maximal 172,7 m ü. NN gerechnet, der somit ca. 0,2 m oberhalb der ±0 m-Kote des Anlagengeländes liegt.

Die Grundwasserförderung entspricht annähernd dem natürlichen Grundwasserabstrom von einigen 10 l/s und bewirkt damit nur einen vergleichsweise geringen Eingriff in die Grundwasserfließverhältnisse. Im Bereich des GKN I liegt der Grundwasserpegel zwischen 166 m und 169 m ü. NN.

Zu den seismologischen Verhältnissen am Standort des Kernkraftwerks Neckarwestheim wird ausgeführt, dass der Standort sich in einer Zone geringer Seismizität befindet.

Eine radiologische Vorbelastung über den Luft- und Wasserpfad für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des GKN I in der Umgebung des Standorts GKN resultiert aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage GKN II und – sofern diese Einrichtungen in Betrieb sind – dem gemeinsamen Fortluftkamin der geplanten Anlagen RBZ-N und SAL-N. Weitere signifikante Beiträge zur radiologischen Vorbelastung über den Luftpfad existieren nicht. Das Zwischenlager für Brennelemente trägt nicht zur radiologischen Vorbelastung bei. Bezüglich des Wasserpfades können sich weitere Beiträge durch Ableitung radioaktiver Stoffe aus Forschungseinrichtungen oder Krankenhäusern ergeben. Die potentiellen Strahlenexpositionen durch die Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft und durch die Vorbelastung des Neckars sind für ungünstige Einwirkungsstellen in der Umgebung des Standorts GKN für die verschiedenen Altersgruppen der Bevölkerung im Sicherheitsbericht /U 3/ angegeben.

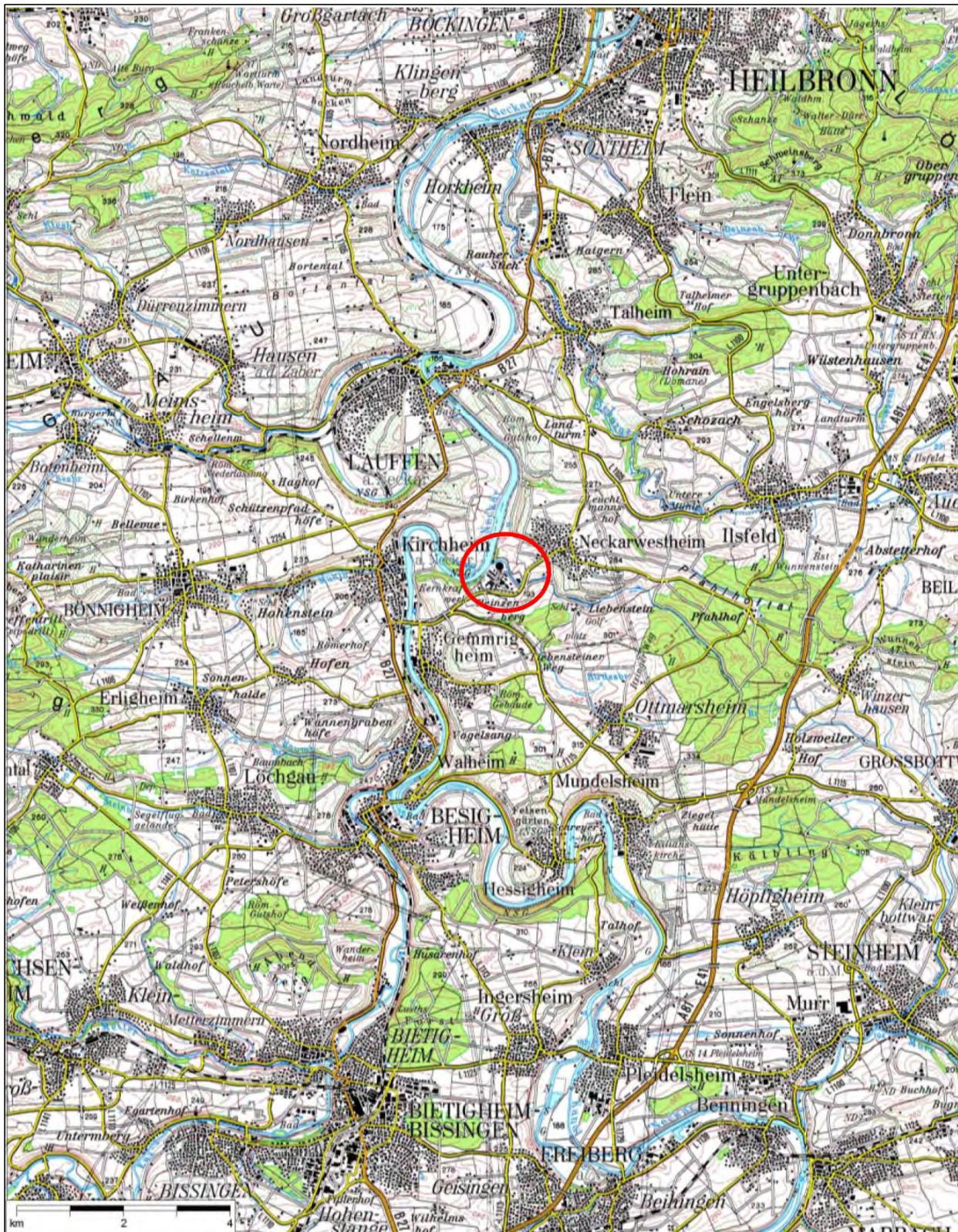


Abbildung 3-1: Lage des Standorts GKN, entnommen aus /U 3/

### 3.2.2 Weitere Anlagen am Standort GKN

Neben der Anlage GKN I befinden sich weitere Anlagen am Standort Neckarwestheim, die logistisch, verfahrens- oder systemtechnisch untereinander verknüpft sind. Zu diesen Anlagen gehören:

- Kernkraftwerk Neckarwestheim Block II (GKN II)
- Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle (UKT)
- Zwischenlager für Brennelemente (GKN-ZL)
- Geplante Anlagen am Standort GKN
  - Reststoffbearbeitungszentrum Neckarwestheim (RBZ-N)
  - Standortabfalllager Neckarwestheim (SAL-N)
  - Umschlaganlage (Kaianlage mit RoRo-Rampe und Betriebsfläche).

Das GKN II besitzt einen Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 3.850 MW. Die Errichtung und der Betrieb der Anlage wurde nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigt. Die Anlage befindet sich im Leistungsbetrieb. Mit der 13. Novellierung des Atomgesetzes (AtG) wurde festgelegt, dass die Berechtigung zum Leistungsbetrieb spätestens am 31.12.2022 endet.

Das Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle (UKT) ist Teil der Anlage GKN II. Die vorhandenen Lagerräume werden zusammen für behandelte radioaktive Abfälle aus den Anlagen GKN I und GKN II genutzt.

Die Errichtung und der Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (GKN-ZL) wurde nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) und § 6 AtG genehmigt. Im Zwischenlager werden die abgebrannten Brennelemente gelagert. In der Nachbetriebsphase der Anlage GKN I sollen die gegenwärtig im Brennelementelagerbecken im Reaktorgebäude befindlichen Brennelemente und Brennstäbe ebenfalls in das GKN-ZL verbracht werden.

Beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I anfallende radioaktive Reststoffe sollen bevorzugt am Standort Neckarwestheim bearbeitet werden. Hierfür ist die Errichtung eines Reststoffbearbeitungszentrums am Standort GKN (RBZ-N) vorgesehen. Da derzeit kein annahmefähiges Bundesendlager zur Verfügung steht, ist die Errichtung eines Standortabfalllagers am Standort GKN (SAL-N) vorgesehen. Das SAL-N dient u. a. zur längerfristigen Lagerung radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I. Diese Maßnahmen sind nicht Bestandteil der 1. SAG.

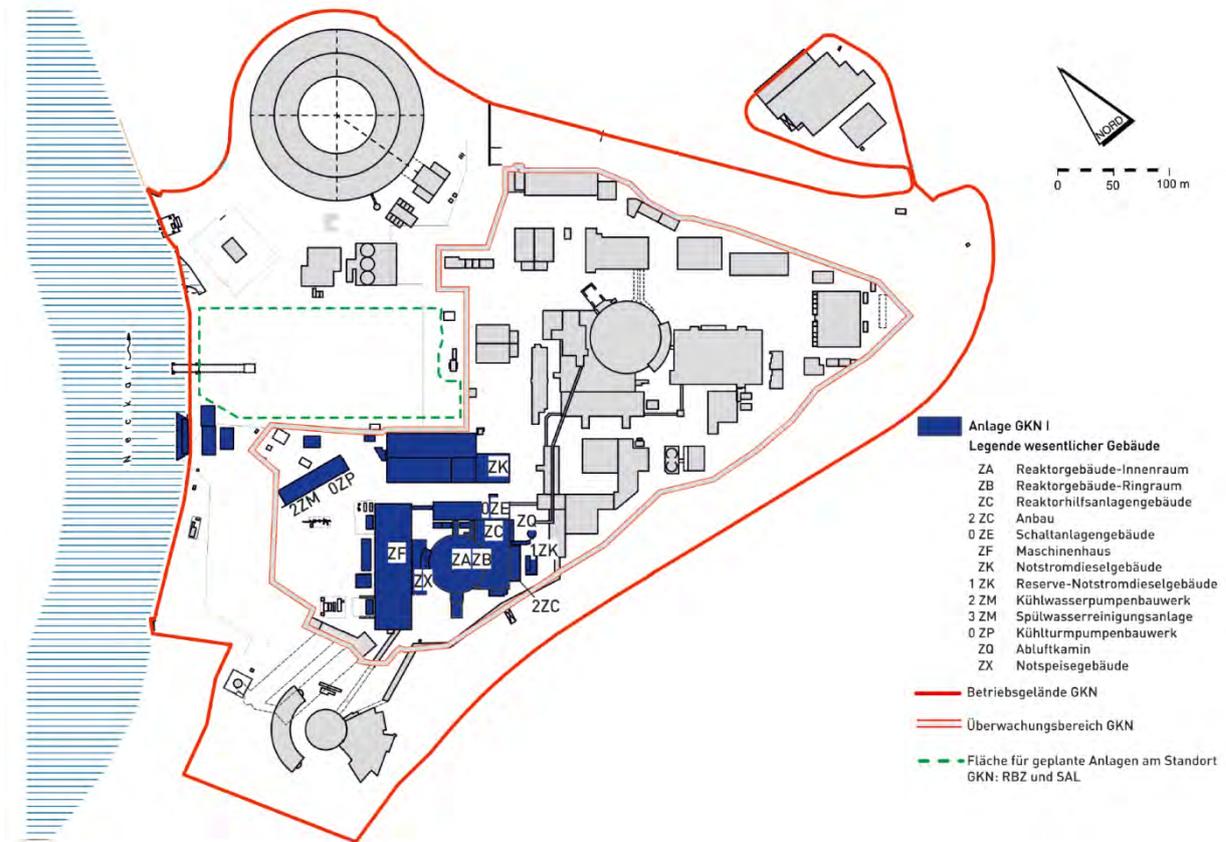


Abbildung 3-2: Standort GKN I, entnommen aus /U 3/

### 3.3 Bewertungsmaßstäbe

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

Zur Bewertung der Angaben zum Standort des Gemeinschaftskraftwerks Neckarwestheim hat der Sachverständige auch die Bewertungskriterien des BMU „Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte“ /R 52/ orientierend herangezogen. Die aktuellen Standortangaben zur Besiedelung, land- und forstwirtschaftliche Nutzung und Industrie werden anhand der Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg /R 54/ geprüft.

Die Angaben zum Standort im Sicherheitsbericht /U 3/ 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 53/.

### 3.4 Bewertung

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

Die Angaben der Antragstellerin zur geographischen Lage, Besiedlung, zum Gewerbe und zum Verkehrswesen in der Nähe des Standort Neckarwestheim wurden auf Richtigkeit und Plausibilität geprüft. Dabei wurden unter anderem Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg /R 54/ herangezogen. Hieraus haben sich geringfügige Abweichungen gegenüber den Angaben im Sicherheitsbericht /U 3/ ergeben. Diese haben keinen Einfluss auf unsere Bewertung.

Der Pegelstand des 10.000-jährlichen Hochwassers beträgt 172,7 m ü. NN /U 50/, was mit den Angaben der Antragstellerin übereinstimmt. Das Anlagengelände ( $\pm 0$  m-Kote) liegt somit ca. 0,2 m unterhalb des 10.000-jährlichen Hochwassers, dies wird vom Sachverständigen bei der Bewertung berücksichtigt.

Der Standort Neckarwestheim liegt in einer Gebietseinheit mit geringer Seismizität. Nach der aktuellen Karte (Stand 2005) vom Innenministerium Baden-Württemberg /R 82/, die nach den Kriterien der DIN EN 1998 /R 53/ erstellt ist, befinden sich Teile des Standorts und seiner näheren Umgebung in der Gemeinde Gemmrigheim innerhalb der Erdbebenzone 0 (der Rest liegt außerhalb definierten Erdbebenzonen) und der Untergrundklasse R (Gebiet mit felsartigem Gesteinsuntergrund). Die makroseismische Intensität möglicher Erdbeben liegt in die Erdbebenzone 0 bei 6 bis  $< 6,5$ . Die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 3/ bezüglich Seismizität sind korrekt.

Im Rahmen der 1. SAG ist für die Fläche 1UKT eine Nutzung als Pufferlagerfläche vorgesehen. Deshalb wurde diese Nutzungsänderung hinsichtlich einer zu unterstellenden Hohlräumung untersucht. Die Angaben zum Untergrund auf der Basis des Berichts /U 79/ und der Stellungnahme /U 80/ sind plausibel, nachvollziehbar und können weiterhin herangezogen werden. Darüber hinaus hat das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGBR) in seinem Gutachten /U 45/ bestätigt, dass eine spontane Erdfallbildung mit einem Durchmesser von mehr als 5 m nicht zu besorgen ist. Kleinere Hohlräume können nicht ausgeschlossen werden, hier kann z. B. durch eine diesbezügliche Auslegung der Bodenplatte Vorsorge getroffen werden. Eine entsprechende Auslegung wird im aufsichtlichen Verfahren unter Beachtung der Randbedingungen der Sicherheitsbetrachtung /U 6/ durchgeführt. Eine detaillierte Bewertung der im Rahmen der 1. SAG neuen Aspekte wird im Kapitel 11 dieses Gutachtens durchgeführt.

Für die Gebäude und Bodenflächen der Anlage GKN I gelten die bestehenden Genehmigungen weiter, so dass eine erneute Betrachtung hier nicht erforderlich ist.

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 Anforderungen an die geologischen, hydrologischen, seismischen und radiologischen Bewertungsmaßstäbe zur Beschreibung des Standorts sind erfüllt.

### **3.5 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 und die Angaben bezüglich geographischer Lage, Besiedelung, Boden-/Wassernutzung, Industriebetriebe, Verkehrswesen, meteorologischer Verhältnisse, geologischer Verhältnisse, hydrologischer Verhältnisse, seismologischer Verhältnisse, radiologischer Vorbelastung und zum Hochwasserschutz korrekt sind.

## 4 Allgemeine Beschreibung der Anlage GKN I vor der Stilllegung

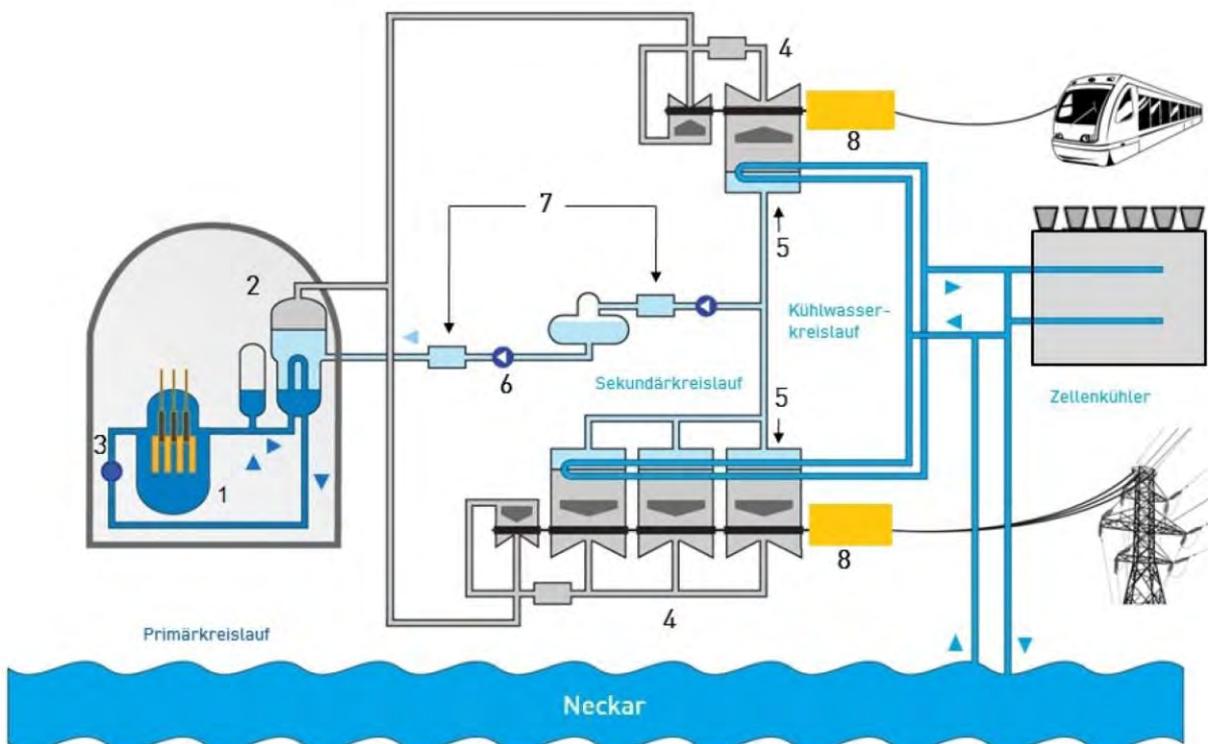
### 4.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Kapitel werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Beschreibung der Anlage GKN I und deren Betriebshistorie, soweit sie für die Stilllegung relevant sind, zusammenfassend dargestellt und bewertet. Weiterhin werden die Angaben der Antragstellerin zum radiologischen und systemtechnischen Ausgangszustand zusammenfassend dargestellt und bewertet.

### 4.2 Funktionsprinzip

Im folgenden Kapitel wird das Funktionsprinzip eines Druckwasserreaktors am Beispiel des GKN I erläutert. Die Angaben sind aus dem Sicherheitsbericht /U 3/ übernommen worden. Dieses Kapitel dient zur Information und wird nicht bewertet.

Bei dem Kernkraftwerk Neckarwestheim Block I (GKN I) handelt es sich um einen Druckwasserreaktor (DWR) mit einer thermischen Leistung von 2.497 MW (840 MW elektrisch). Wesentliches Merkmal dieses Druckwasserreaktors sind zwei getrennte Kühlkreisläufe (Primär- und Sekundärkreislauf).



**Abbildung 4-1:** Funktionsprinzip eines DWR am Beispiel GKN I, entnommen aus /U 3/

Die im Reaktor (1) in den Brennelementen erzeugte Wärme wird vom Wasser des Primärkreislaufes unter hohem Druck und hoher Temperatur (ca. 155 bar und 320 °C) aus dem Reaktor-druckbehälter über die Primärkühlmitteleitungen zu den drei Dampferzeugern (2) geleitet. In den Dampferzeugern strömt das Wasser durch die Heizrohre und gibt seine Wärme an das

Wasser des Sekundärkreislaufes ab. Dieses Wasser wird dabei verdampft. Das abgekühlte Wasser des Primärkreislaufes wird von den Hauptkühlmittelpumpen (3) durch die Primärkühlmittelleitungen in den Reaktordruckbehälter (Eintrittstemperatur ca. 291 °C) zur Kühlung des Reaktorkerns zurückgepumpt. Zum Ausgleich von Volumen- und Druckschwankungen im Primärkreislauf und zum Aufprägen des Betriebsdrucks dient der Druckhalter. Er ist über die Volumenausgleichsleitung mit dem Primärkreislauf verbunden. Die Dampferzeuger-Heizrohre bilden die Barriere zwischen dem aktivitätsführenden Primärkreislauf und dem Sekundärkreislauf.

Die Speisewasserpumpen (6) speisen Wasser in die Dampferzeuger ein, das dort an den Heizrohren erhitzt und verdampft wird. Der hierbei erzeugte Dampf (ca. 59 bar und ca. 274 °C) wird über die Frischdampfleitungen den Turbinen (4) zugeführt. Nach der teilweisen Entspannung in der Hochdruckturbine wird der Abdampf den Niederdruckturbinen zugeführt. Dies geschieht zur Verbesserung der Dampfqualität über vorgeschaltete Wasserabscheider und Zwischenüberhitzer. Das GKN I besitzt einen Turbosatz für Drehstrom (DS) und einen für Bahnstrom (BS). Die Turbinen treiben den jeweils auf gleicher Welle sitzenden Generator (8) zur Stromerzeugung an. Der erzeugte Strom wurde in das allgemeine 220-kV-Stromnetz bzw. in das Netz der Bundesbahn (Bahnstrom) eingespeist.

Der Dampf wird nach Austritt aus den Turbinen im Kondensator (5) kondensiert und das Wasser mittels Kondensat- und Speisewasserpumpen (6) über die Vorwärmer (7) wieder in die Dampferzeuger zurückgeführt (Eintrittstemperatur ca. 214 °C). Zur Kondensierung des Dampfes wird Kühlwasser aus dem Neckar oder dem Kühlturm (Zellenkühler) zugeführt.

### **4.3 Gebäude und Anlagenteile**

#### **4.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Sicherheitsbericht /U 3/ sind im Kapitel 3.2 die für den Leistungsbetrieb und die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I wesentlichen Gebäude genannt. Im Einzelnen sind dies:

- Reaktorgebäude (ZA/ZB)
- Reaktorhilfsanlagegebäude (ZC) mit Anbau (2ZC)
- Schaltanlagegebäude (0ZE)
- Maschinenhaus (ZF)
- Notstromdieselgebäude (ZK)
- Reserve-Notstromdieselgebäude (1ZK)
- Kühlwasserpumpenbauwerk (2ZM)
- Kühlturmpumpenbauwerk (0ZP)
- Abluftkamin (ZQ)
- Notspeisegebäude (ZX).

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-N) und ein Standort-Abfalllager (SAL-N) geplant.

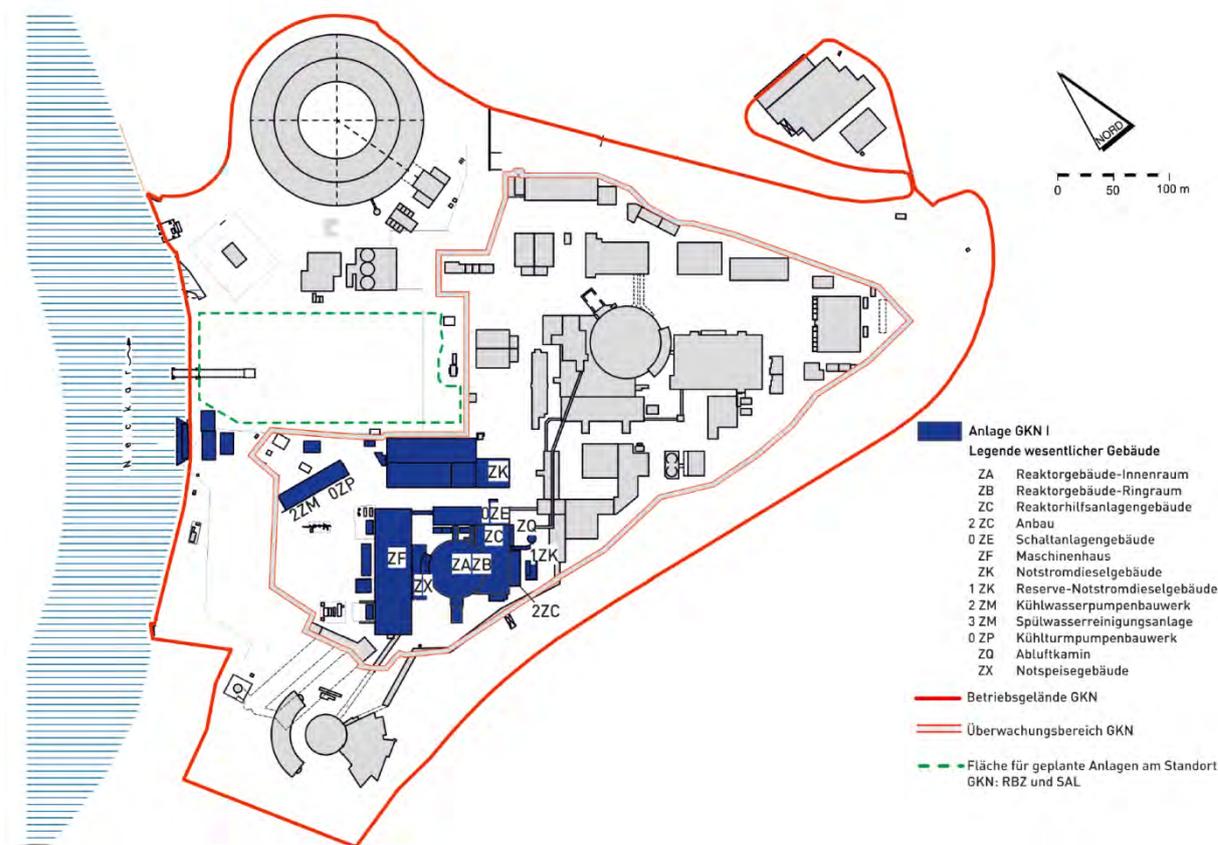


Abbildung 4-2: Lageplan des Kernkraftwerks Neckarwestheim, entnommen aus /U 3/

#### 4.3.1.1 Gebäude innerhalb des Kontrollbereichs

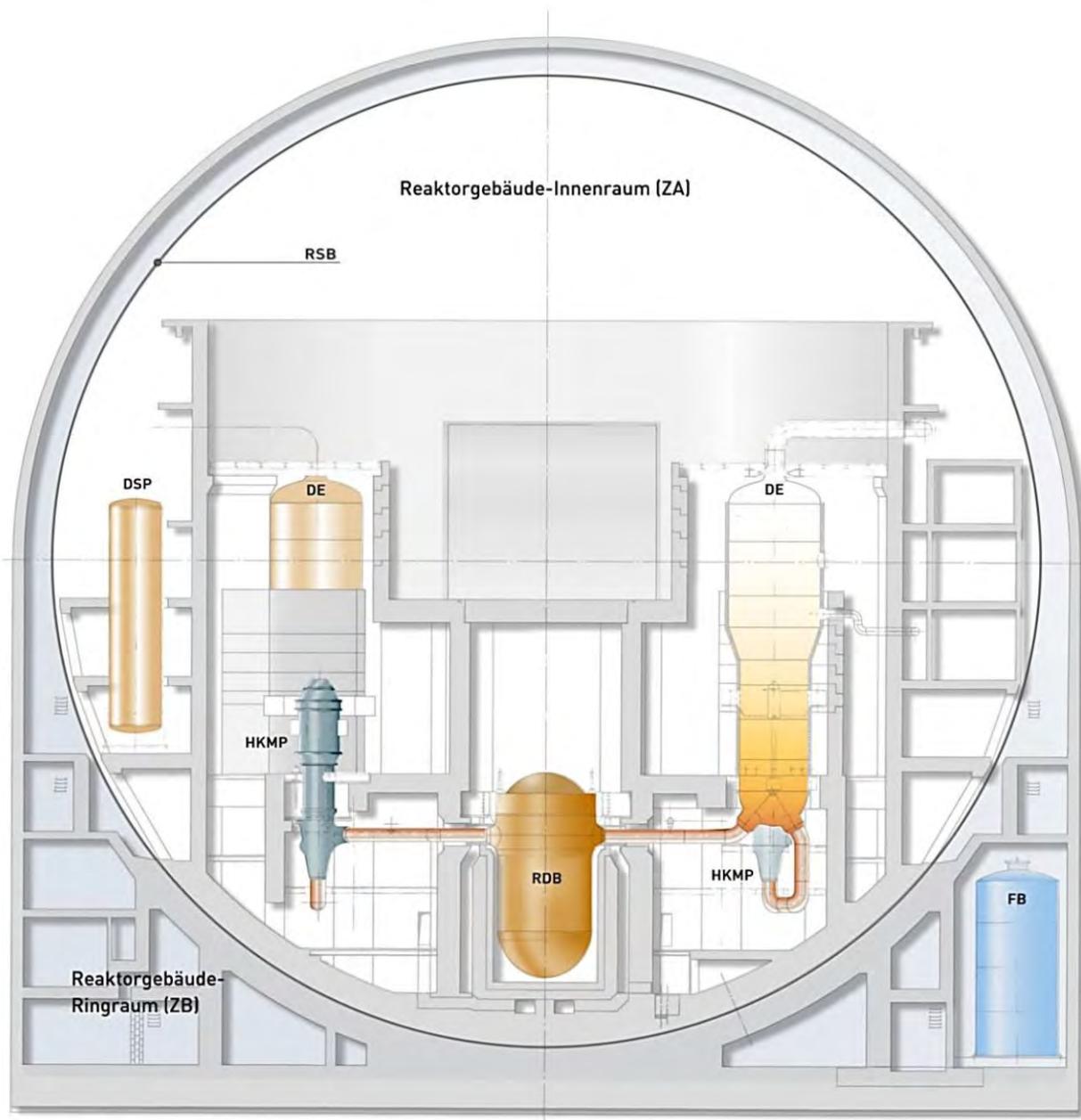
Von den in Kapitel 4.3.1 genannten Gebäuden gehören zum Kontrollbereich:

- Das Reaktorgebäude mit
  - Reaktorgebäude-Innenraum (ZA)
  - Reaktorgebäude-Ringraum (ZB)
- Das Reaktorhilfsanlagengebäude (ZC) mit Anbau (2ZC).

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

#### Reaktorgebäude

Das Reaktorgebäude des GKN I ist in den Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) und den Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) gegliedert. Der Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) wird insbesondere durch den Reaktorsicherheitsbehälter (RSB) gegenüber dem Ringraum (ZB) abgegrenzt. Innerhalb des ZA befinden sich insbesondere die Systeme und Komponenten des Primärkreises sowie die Einrichtungen zur Brennelement-Lagerung und -Handhabung. Im Ringraum (ZB) befinden sich insbesondere Reaktorhilfssysteme für den Leistungsbetrieb.



**Abbildung 4-3:** Schnittdarstellung Reaktorbaus GKN I, entnommen aus /U 3/; Legende: DE Dampferzeuger, DSP Druckspeicher (Druckhalter), FB Flutbehälter, HKMP Hauptkühlmittelpumpe, RDB Reaktor-Druckbehälter, RSB Reaktorsicherheitsbehälter

Das Reaktorhaus besteht aus einem kugelförmigen, gasdicht verschweißten RSB von ca. 50 m Durchmesser, der von einer zylindrischen Betonschale umgeben ist. Der obere Abschluss des Gebäudes besteht aus einer halbkugelförmigen Betonkuppel, die den oberen Teil des RSB umschließt. Das Gebäude besitzt u. a. eine Schutzwirkung hinsichtlich ionisierender Strahlung nach außen und schützt die Einbauten wie den Primärkreis gegen Einwirkungen von außen.

An der Außenseite des Reaktorbaus sind die Umbauung der Materialschleuse mit dem Hubgerüst sowie die Frischdampf- und Speisewasser-Armaturen-kammern angeordnet.

Mittels einer Schnittdarstellung (Abbildung 4-3 in diesem Gutachten) wurde von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 3/ der Aufbau des Reaktorgebäudes dargestellt, um den Aufbau des Reaktorgebäudes und die Lage der wesentlichen Systeme und Komponenten zu verdeutlichen.

### **Reaktorgebäude-Innenraum**

Im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) befindet sich der kugelförmige Reaktorsicherheitsbehälter zur Aktivitätsrückhaltung bei Störfällen im Leistungsbetrieb. Im ZA befinden sich insbesondere folgende Anlagenteile:

- Reaktordruckbehälter (RDB) mit RDB-Einbauten
- Biologischer Schild
- Hauptkühlmittelpumpen
- Dampferzeuger
- Hauptkühlmittelleitungen
- Druckhaltesystem mit Druckhalter und Druckhalter-Abblasebehälter
- Teile des Not- und Nachkühlsystems mit Druckspeicher
- Brennelementlagerbecken mit Lagergestellen
- Teile der Beckenkühlsysteme
- Brennelement-Lademaschine zur Handhabung von Brennelementen
- Reaktorgebäudekran.

Der Zugang zum Reaktorsicherheitsbehälter erfolgt über die Personenschleuse. Neben der Materialschleuse befindet sich eine Notschleuse. Die Räume des RSB sind in die sogenannten Betriebs- und Anlagenräume untergliedert. In den Anlagenräumen sind der Reaktordruckbehälter, die 3 Dampferzeuger, die 3 Hauptkühlmittelpumpen, der Druckhalter und der Druckhalter-Abblasebehälter angeordnet.

Der Biologische Schild um den RDB hat die Funktion einer Abschirmung der bei Leistungsbetrieb aus dem RDB austretenden Neutronen- und Gammastrahlung.

### **Reaktorgebäude-Ringraum**

Im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) sind im Wesentlichen folgende Reaktorhilfssysteme angeordnet:

- Teile des Not- und Nachkühlsystems mit Flutbehälter
- Teile der Beckenkühlsysteme
- Nukleares Zwischenkühlssystem.

### **Reaktorhilfsanlagengebäude mit Anbau**

Das Reaktorhilfsanlagengebäude (ZC) mit Anbau (2ZC) enthält im Wesentlichen folgende Neben- und Hilfsanlagen:

- Volumenregelsystem
- Systeme zur Kühlmittellagerung und -aufbereitung
- Systeme zur Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle
- Zu- und Fortluftanlage.

Darüber hinaus befindet sich im Reaktorhilfsanlagengebäude der Kontrollbereichszugang mit den Anlagenteilen, die ein ordnungsgemäßes Betreten und Verlassen des Kontrollbereichs

ermöglichen. Im Reaktorhilfsanlagengebäude befinden sich auch die Werkstätten des Kontrollbereichs.

#### **4.3.1.2 Gebäude innerhalb des Überwachungsbereichs**

##### **Schaltanlagegebäude**

Das Schaltanlagegebäude (OZE) schließt unmittelbar an die Stirnseite des Reaktorhilfsanlagengebäudes an und enthält hauptsächlich folgende wesentliche Anlagenteile:

- Warte
- Mittel- und Niederspannungsanlagen
- Gleichstromschaltanlagen
- Mess- und Leittechnik
- Klima- und Lüftungsanlagen.

##### **Maschinenhaus**

Das Maschinenhaus (ZF) ist in westlicher Richtung des Reaktorgebäudes angeordnet und enthält im Wesentlichen Anlagenteile des Wasser-Dampf-Kreislaufs:

- Drehstromturbosatz (DS-Turbosatz)
- Bahnstromturbosatz (BS-Turbosatz)
- Kondensatoren
- Speisewasserbehälter
- Niederdruck- und Hochdruck-Vorwärmanlagen
- Hilfssysteme.

Der DS-Turbosatz besteht aus einer Hochdruck-Turbine (HD-Turbine), drei Niederdruck-Turbinen (ND-Turbine) und dem Bahnstrom (BS)-Generator. Unterhalb der ND-Turbinen befindet sich jeweils ein Kondensator. Der BS-Turbosatz besteht aus einer HD-Turbine, einer ND-Turbine und dem BS-Generator. Unterhalb der ND-Turbine ist der Kondensator angeordnet.

##### **Notstromdieselgebäude**

Im Notstromdieselgebäude (ZK) sind vier Dieselaggregate mit Schaltanlagen, Batterien und Dieselvorrattanks angeordnet.

##### **Reserve-Notstromdieselgebäude**

Das Reserve-Notstromdieselgebäude (1ZK) beinhaltet ein Reservedieselaggregat.

##### **Kühlwasserpumpenbauwerk und Kühlturmpumpenbauwerk**

Das Kühlwasserpumpenbauwerk (2ZM) bildet mit dem Kühlturmpumpenbauwerk (0ZP) einen gemeinsamen Baukörper. Darin sind die Hauptkühlwasserpumpen angeordnet, über die die Anlage GKN I mit Kühlwasser aus dem Neckar versorgt wird. Des Weiteren sind hier Feuerlöscheinrichtungen angeordnet.

## **Abluftkamin**

Der Abluftkamin (ZQ) ist 150 m hoch und östlich des Reaktorhilfsanlagengebäudes (ZC) mit Anbau (2ZC) angeordnet. Der Abluftkamin wird gemeinsam von den Anlagen GKN I und GKN II genutzt.

## **Notspeisegebäude**

Das Notspeisegebäude (ZX) ist unterirdisch zwischen Maschinenhaus und Reaktorgebäude angeordnet. Es enthält als wesentliche Anlagenteile die Notspeisepumpen mit den zugehörigen Hilfsanlagen.

### **4.3.1.3 Weitere Anlagen am Standort Neckarwestheim**

#### **Kernkraftwerk Neckarwestheim Block 2**

Das GKN II besitzt einen Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 3.850 MW. Die Errichtung und der Betrieb der Anlage wurde nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigt. Die Anlage befindet sich im Leistungsbetrieb. Mit der 13. Novellierung des Atomgesetzes (AtG) wurde festgelegt, dass die Berechtigung zum Leistungsbetrieb spätestens am 31.12.2022 endet.

#### **Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle**

Das Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle (UKT) ist Teil der Anlage GKN II. Die vorhandenen Lagerräume werden zusammen für behandelte radioaktive Abfälle aus den Anlagen GKN I und GKN II genutzt.

#### **Zwischenlager für Brennelemente**

Die Errichtung und der Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (GKN-ZL) wurde nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) und § 6 AtG genehmigt. Im Zwischenlager werden die abgebrannten Brennelemente gelagert. In der Nachbetriebsphase bzw. im Restbetrieb der Anlage GKN I sollen die gegenwärtig im Brennelementlagerbecken im Reaktorgebäude befindlichen Brennelemente und Brennstäbe ebenfalls in das GKN-ZL oder in die Anlage GKN II verbracht werden.

### **4.3.1.4 Geplante Anlagen am Standort Neckarwestheim**

#### **Reststoffbearbeitungszentrum Neckarwestheim**

Beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I anfallende radioaktive Reststoffe sollen bevorzugt am Standort Neckarwestheim bearbeitet werden. Hierfür ist die Errichtung eines Reststoffbearbeitungszentrums am Standort GKN (RBZ-N) vorgesehen. Dieses ist in verschiedene Bereiche, entsprechend den unterschiedlichen technologischen Bearbeitungsprozessen, gegliedert. Teil des RBZ-N ist auch eine Freimesshalle. Darin befinden sich im Wesentlichen Messeinrichtungen zur Durchführung der Freimessungen im Rahmen des Freigabeverfahrens gemäß § 29 StrlSchV.

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im RBZ-N soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV genehmigt werden. Für die Errichtung ist eine Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) erforderlich.

## **Standortabfalllager Neckarwestheim**

Da derzeit kein annahmefähiges Bundesendlager zur Verfügung steht, ist die Errichtung eines Standortabfalllagers am Standort GKN (SAL-N) vorgesehen. Das SAL-N dient u. a. zur längerfristigen Lagerung radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I.

Das SAL-N gliedert sich in einen Annahme- und Verladebereich, den eigentlichen Lagerbereich sowie einen baulich getrennten Handhabungsbereich im Inneren des Gebäudes.

Der Zugang zum SAL-N erfolgt wie auch für das RBZ-N über das Sozial- und Infrastrukturgebäude. Im Sozial- und Infrastrukturgebäude befinden sich u. a. Sozialeinrichtungen, technische Infrastruktur (Heizungsanlage, Elektroversorgung) sowie der Umkleidebereich außerhalb des Kontrollbereichs.

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im SAL-N soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV genehmigt werden. Für die Errichtung ist eine Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) erforderlich.

### **Umschlaganlage (Kaianlage mit RoRo-Rampe und Betriebsfläche)**

Für den An- und Abtransport von Großgütern wie CASTOR<sup>®</sup>-Behältern, Schwerlast- sowie Stück- und Massengütern über den Wasserweg Neckar, soll am Standort GKN eine Umschlaganlage (Kaianlage mit Roll-on/ Roll-off- (RoRo) Rampe sowie Betriebsflächen und Zuwegung) errichtet werden.

Für die Errichtung und den Betrieb der Umschlaganlage sind gemäß § 9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit § 14 Abs. 1 Nr. 1 Wassergesetz (WG) Baden-Württemberg eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 8 WHG sowie eine strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigung gem. § 31 Abs. 1 Nr. 2 Bundeswasserstraßengesetz erforderlich. Die Errichtung und der Betrieb der Umschlaganlage stehen im Zusammenhang mit einem Gewässerausbau, der im Rahmen einer Plangenehmigung gemäß § 68 WHG zum Gewässerausbau gemäß § 67 Abs. 2 WHG beantragt wird.

Der Gewässerausbau sowie die Errichtung und der Betrieb der Umschlaganlage sind nicht Teil der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des GKN I gemäß § 19b AtVfV.

#### **4.3.1.5 Anlagenhistorie**

Der Antrag zur Errichtung und zum Betrieb des GKN I wurde mit Schreiben vom 02.04.1971 /U 90/ gestellt. Die 1. Teilerrichtungsgenehmigung (TEG) wurde am 24.01.1972 /U 86/ erteilt. Nach Vorliegen der 2. Teilbetriebsgenehmigung (TBG) vom 26.05.1976 /U 87/ erfolgte am 03.06.1976 die erste Stromabgabe an das Netz. Nach umfangreichen und vielfältigen Prüfungen wurde die Anlage am 01.12.1976 vom Erbauer, der Kraftwerk Union AG, an die Kernkraftwerk Neckarwestheim GmbH übergeben.

Während der Betriebszeit wurde die Anlage nachgerüstet. Relevante Änderungsgenehmigungen waren z. B.:

- Errichtung und Betrieb des Reserve-Notstromdieselgebäudes (1981) /U 88/
- Errichtung und Betrieb des Reaktorhilfsanlagen-Anbaus 2ZC (1992) /U 89/.

Die Antragstellerin führt aus, dass während des bisherigen Betriebs des GKN I keine Ereignisse auftraten, die auf das Abbaukonzept, das Entsorgungskonzept sowie den weiteren Restbetrieb einen relevanten Einfluss haben könnten. Eventuelle Auswirkungen von Störungen während des Betriebs, z. B. Leckagen, Kontaminationen durch Dampferzeuger-Heizrohrleckagen, Aktivitätseintrag in die Raumluft, werden ermittelt und bei der Planung der Abbaumaßnahmen berücksichtigt /U 3/.

#### **4.3.2 Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung wird der Stilllegungsleitfaden /R 7/ herangezogen. Es ist zu prüfen, ob die Antragsunterlagen die nach dem Stilllegungsleitfaden geforderte Beschreibung der Anlage GKN I 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.

#### **4.3.3 Bewertung**

Die Gebäude sind im Sicherheitsbericht /U 3/ im erforderlichen Umfang beschrieben. Die Anordnung der Gebäude (siehe Abbildung 4-2) sowie deren Zuordnung zum Überwachungs- und Kontrollbereich sind im Sicherheitsbericht /U 3/ richtig wiedergegeben. Die in den Gebäuden befindlichen Systeme und Komponenten sind im Sicherheitsbericht /U 3/ im ausreichenden Umfang beschrieben.

Die geplanten Einrichtungen RBZ-N und SAL-N am Standort GKN sind in ausreichendem Umfang im Sicherheitsbericht /U 3/ beschrieben.

Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage GKN I sind korrekt. Die Auswirkungen der Anlagenhistorie auf den geplanten Abbau werden im Kapitel 5 detailliert bewertet.

### **4.4 Allgemeine radiologische Ausgangssituation**

#### **4.4.1 Angaben der Antragstellerin**

Der radiologische Zustand der Anlage GKN I zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung ist in Kapitel 3.6 des Sicherheitsberichtes /U 3/ sowie in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/ und Nr. 8 /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 Primärkreisdekontamination 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 GKN I durchgeführt und diese mit dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 14/ vorgelegt. Der Erläuterungsbericht Nr. 8 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 3/ sind die Strahlenschutzbereiche des GKN I zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- 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.

#### **4.4.2 Bewertungsmaßstäbe**

Der Ausgangspunkt für die sicherheitstechnische Bewertung der Abbaumaßnahmen 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 des Abbaus.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und der ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ sind mit den Antragsunterlagen u. a. eine Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars bzgl. Aktivierung, Kontamination und Dosisleistung vorzulegen.

#### **4.4.3 Bewertung**

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

Die mit dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 14/ vorgelegte radiologische Charakterisierung gibt einen Überblick über die radiologische Ausgangssituation der Anlage GKN I (Stand vor der Primärkreisdekontamination). Das radiologische Inventar des Primärkreises der Anlage GKN I wurde durch die Primärkreisdekontamination reduziert. Das in der radiologischen Charakterisierung enthaltene Ortsdosisleistungskataster ist als Planungsgrundlage für die Abbaumaßnahmen geeignet. Durch weitere vorgesehene Probenahme- und Messprogramme sowie Berechnungen im Rahmen der Detailplanung vor Beginn der jeweiligen Abbaumaßnahme wird der Detaillierungsgrad der radiologischen Charakterisierung anforderungsgerecht erhöht.

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 10.2 „Radiologischer Ausgangszustand“ dieses Gutachtens.

Die Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der ESK-Empfehlung /R 8/ werden eingehalten.

## 4.5 Systemtechnischer Ausgangszustand

### 4.5.1 Angaben der Antragstellerin

Mit Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung erfolgt der Abbau von nicht mehr benötigten Anlagenteilen entsprechend den schriftlichen betrieblichen Regelungen (Abbauordnung /U 29/ und Instandhaltungsordnung /U 32/). Systeme oder Teilsysteme, die ab dem Zeitpunkt der Stilllegung für den Weiterbetrieb der Anlage GKN I oder zum Abbau von Anlagenteilen noch erforderlich sind, stellen den sogenannten Restbetrieb von Systemen dar.

In den Erläuterungsberichten Nr. 1 „Zusammenfassende Beschreibung des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I“ /U 7/, Nr. 7 „Restbetrieb“ /U 13/ und Nr. 16 „Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 42/ werden Aussagen zum systemtechnischen Ausgangszustand vor der Stilllegung gemacht.

Demnach ist der systemtechnische Ausgangszustand 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 Primärkreisdekontamination durchgeführt ist
- nicht mehr benötigte Systeme/Teilsysteme weitgehend dauerhaft außer Betrieb genommen sind.

Der Erläuterungsbericht Nr. 16 beschäftigt sich mit der Thematik Restbetrieb bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben. Demnach ist der technische Ausgangszustand bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben zusätzlich dadurch gekennzeichnet, dass sich die Brennelemente oder Brennstäbe im Brennelementlagerbecken befinden und die Beckenkühlung aufrechterhalten wird.

In den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ werden die Aufgaben der in Betrieb bleibenden Systeme erläutert. Des Weiteren werden die einzuhaltenden Schutzziele bei Brennelement- und Brennstabfreiheit genannt:

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

Bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben müssen zusätzlich folgende Schutzziele eingehalten werden:

- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität
- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme.

Aus den Anforderungen des Strahlenschutzes, Arbeitsschutzes, Brandschutzes, Umweltschutzes und sonstiger, konventioneller Regelwerke für den Betrieb von Arbeitsstätten, Baustellen usw. ergeben sich weitere Aufgaben und Anforderungen im Restbetrieb. Diese sind u. a.:

- Ausreichende Versorgung durch Ver- und Entsorgungssysteme (z. B. elektrische Energie, Wasser, Druckluft, Frischluft)
- Versorgung der gemeinsam mit GKN II oder dem Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente (GKN-ZL) oder weiteren geplanten Anlagen (z. B. SAL-N) genutzten Einrichtungen

- Überwachung des Betriebs der Restbetriebssysteme.

In den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ 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.

Gemäß dem Erläuterungsbericht Nr. 16 /U 42/ kommen bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben noch die folgenden Systeme hinzu:

- Beckenkühlsysteme mit zugehörigen Zwischen- und Nebenkühlwassersystemen
- Beckenreinigungssystem
- Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen
- Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung.

#### **4.5.2 Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist während des Abbaus des GKN I 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 vorhandene 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.

#### **4.5.3 Bewertung**

In den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ 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.

#### **4.6 Zusammenfassende Bewertung**

Nach Prüfung der Antragsunterlagen kommt der Sachverständige bezüglich der allgemeinen Beschreibung der Anlage GKN I zu folgenden Ergebnissen:

- Die Gebäude der Anlage GKN I und deren Anordnung am Standort GKN 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-N und SAL-N am Standort GKN sind in ausreichendem Umfang in den Antragsunterlagen beschrieben.
- Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage GKN I 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 von Anlagenteilen des GKN I ausreichenden Schadensvorsorge geschaffen.
- In den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ 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

### 5.1 Vorbemerkungen

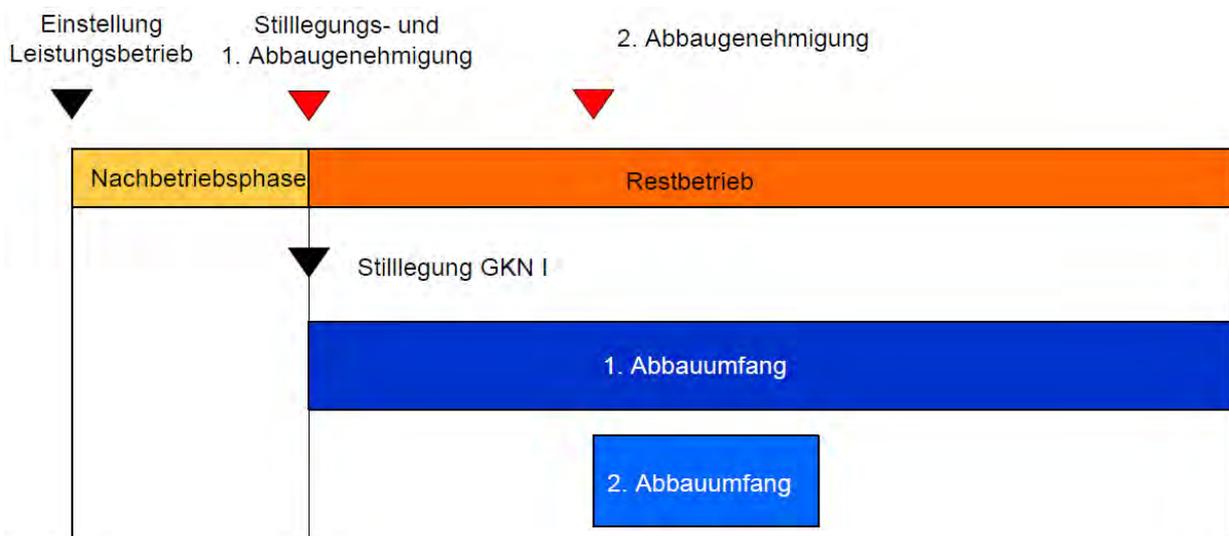
Im folgenden Kapitel wird das Stilllegungs- und Abbaukonzept der Anlage GKN I gemäß den Angaben der Antragstellerin zusammenfassend dargestellt und gemäß den Vorgaben des kerntechnischen Regelwerks bewertet. Aufgrund des von der Antragstellerin gewählten Konzepts der Entkoppelung von Abbau- und Entsorgungsmaßnahmen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

### 5.2 Beschreibung des Verfahrens

#### 5.2.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß dem Antragsschreiben /U 1/ vom 24.04.2013 ist vorgesehen, die Anlage GKN I auf Basis der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung und mindestens einer weiteren Abbaugenehmigung stillzulegen und abzubauen.

Der Antragsumfang der 1. SAG ist im Sicherheitsbericht /U 3/ und im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ dargestellt. Mit Inanspruchnahme der 1. SAG ist die Anlage GKN I endgültig stillgelegt. Der Abbau von Anlagenteilen des GKN I gliedert sich gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 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. Die verfahrensmäßige Umsetzung ist in Abbildung 5-1 dargestellt.



**Abbildung 5-1:** Vorgesehene genehmigungstechnische Umsetzung der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I, entnommen aus /U 7/.

Die Betriebsgenehmigung gem. § 7 Abs. 1 AtG 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.

### **1. Abbauumfang:**

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beinhaltet der erste Abbauumfang den Abbau nicht mehr benötigter Anlagenteile (Systeme, Komponenten, Einrichtungen, Gebäudestrukturen). Es handelt sich insbesondere um den Abbau kontaminierter Anlagenteile im Reaktorgebäude und Reaktorhilfsanlagengebäude und um den Abbau von aktivierten Einbauten des Reaktordruckbehälters.

Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt mindestens soweit deren Abbau erforderlich ist, um die Freigabe gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) der Gebäude mit den darin noch enthaltenen Anlagenteilen zu erreichen oder um die Gebäude des GKN I aus dem Geltungsbereich des AtG zu entlassen bzw. entlassen zu können oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zuzuführen oder zuführen zu können.

Der 1. Abbauumfang umfasst nicht die im 2. Abbauumfang explizit zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile. Der Abbau von Gebäuden ist nicht Gegenstand der 1. SAG. Der Abbau von Anlagenteilen des GKN I umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage GKN I.

### **2. Abbauumfang:**

Neben dem 1. Abbauumfang ist zum vollständigen Rückbau mindestens ein weiterer Abbauumfang erforderlich. Laut Antragstellerin kann sich aus dem weiteren Verfahrensablauf ergeben, dass zur Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen mehr als zwei Genehmigungsschritte erforderlich werden /U 7/.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 1/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beinhaltet der zweite Abbauumfang

- den Abbau des Biologischen Schilds
- den Abbau des Brennelementlagerbeckens sowie des Reaktorbeckens
- den Abbau des RDB-Unterteils einschließlich Kernschemel.

Der Abriss von Gebäuden ist auch für den Rahmen der 2. AG nicht aufgeführt und somit nicht Bestandteil der 2. AG.

### **5.2.2 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 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.

### **5.2.3 Bewertung**

Mit Inanspruchnahme der 1. SAG ist die Anlage GKN I irreversibel stillgelegt.

Die Antragstellerin hat für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I ein Verfahren vorgesehen, das zum derzeitigen Planungsstand zwei Abbaugenehmigungen (AG) vorsieht (siehe auch Abbildung 5-1 in diesem Gutachten).

Das Verfahren wurde so gewählt, dass innerhalb des Durchführungszeitraums der 1. SAG die insgesamt geplanten Maßnahmen bis zur Entlassung der Anlage GKN I aus dem AtG enthalten sind. Der Abbau des Biologischen Schilts, des Brennelement-Lagerbeckens, des Reaktorbeckens und des RDB-Unterteils 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. Dieses Verfahren ist zulässig und grundsätzlich durchführbar.

Nicht explizit beschrieben ist der Abbau des Reaktorsicherheitsbehälters (RSB), der demnach den Gebäuden zuzuschlagen ist.

Die Antragsunterlagen wurden hinsichtlich der Darstellung der Antrags- und Genehmigungsschritte geprüft. Der Abbauumfang der Anlage GKN I ist vollständig beschrieben, so dass aus sicherheitstechnischer Sicht ein Aufteilen in weitere Abbauumfänge möglich ist. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlagenteile sowie die Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben sind.

## **5.3 Abbaukonzept**

### **5.3.1 Angaben der Antragstellerin**

#### **Abbaukonzept**

Das Abbaukonzept ist im Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beschrieben und sieht den direkten Abbau von Anlagenteilen des GKN I ohne vorherigen sicheren Einschluss vor.

Die Planung der Abbaumaßnahmen erfolgt gemäß Abbauordnung (ABO) /U 29/, die Durchführung gemäß Instandhaltungsordnung (IHO) /U 32/.

Die Unterlagen zur Ausführungsplanung werden im aufsichtlichen Verfahren entsprechend der Abbauordnung (ABO) /U 29/ vorgelegt (z. B. Abbaubeschreibungen).

Beim Abbau von Anlagenteilen sind u.a. die Vorgaben der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 30/ und Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/ 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 29/ der Aufsichtsbehörde schriftlich mitzuteilen.

Die Abbautätigkeiten innerhalb der Anlage GKN I 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 GKN I 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 interne oder externe Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Es ist vorgesehen, die gegenwärtig im Brennelementlagerbecken innerhalb des Reaktorgebäudes befindlichen Brennelemente und Brennstäbe so früh wie möglich aus der Anlage GKN I herauszubringen.

Ist zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG die Anlage GKN I noch nicht brennelement- und brennstabfrei, sollen dennoch Abbaumaßnahmen durchgeführt werden. Gemäß der Planung der Antragstellerin ist der Umfang der abbaubaren Anlagenteile bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben geringer, da bestimmte Anlagenteile für die Lagerung von Brennelementen oder Brennstäben und deren Umgang weiterbetrieben werden müssen.

Nach dem Abtransport der Brennelemente und Brennstäbe aus der Anlage GKN I 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 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. Brennare Anlagenteile werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, zur Reduzierung der Brandlasten in einem Raum/Raubereich 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 GKN I ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des GKN I 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 GKN I umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der Anlage GKN I.

### **Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren**

Im Sicherheitsbericht (Kapitel 6) /U 3/, den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/, Nr. 4 /U 10/ und Nr. 15 /U 41/ sowie den „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 33/, den „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 34/ und den „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 35/ geht die Antragstellerin auf Verfahren und Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ein. Diese sind unterteilt in /U 7/:

- Mechanische Zerlegeverfahren

- Thermische Zerlegeverfahren
- Einrichtungen für den Abbau der Reaktordruckbehälter-Einbauten und des Reaktordruckbehälter-Unterteils
- Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen.

Zu den **Demontage- und Abbauverfahren** äußert sich die Antragstellerin dahingehend, dass eine Vielzahl industrieerprobter und bewährter Verfahren zum Einsatz kommen sollen. Sie werden von der Antragstellerin in die folgenden Klassen eingeteilt:

- Mechanische Zerlegeverfahren
  - Einsatzspektrum: Metalle, Kunststoffe und Baustrukturen
  - Techniken: Sägen, Fräsen, Bohren, Scheren, Schreddern, Schleifen, Nibbeln, Wasserstrahlschneiden (mit/ohne Zusatzstoffe) und Meißeln
- Thermische Zerlegeverfahren
  - Einsatzspektrum: Metall
  - Techniken: Autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzen, Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden (CAMC), Lichtbogen-Schneiden, Laserstrahl-Schneiden, Funkenerosion, Mikrowellen

Für den überwiegenden Teil der Anlage kommen **Demontage- und Abbaueinrichtungen** zum Einsatz, die aus einfachen mobilen oder ortsfesten Hilfsmitteln bestehen. Das können Stichsägen, Hydraulischeren oder Trennschleifer sein. Für den Abbau von RDB-Einbauten, RDB-Unterteil und speziellen Gebäudestrukturen sollen besondere Einrichtungen in die Anlage eingebracht werden. Dies können unter anderem sein:

- Zerlegeeinrichtungen (Seilsägen, Bandsägen mit Wandführungssystem, Module für Brennschneiden, Plasmaschmelzen, CAMC, Drucklufthämmer, Bagger mit hydraulischem Meißel, Betonfräsen)
- Verpackungseinrichtungen (Verpackungsmanipulatoren)
- Transporteinrichtungen (Manipulatoren mit Greifarmen, Traversen, Förderbänder)
- Befestigungseinrichtungen (Drehtische mit Fixiereinrichtungen)
- Wasserreinigungsanlagen
- Arbeits-, Abschirm- und Wartungsbühnen
- Steuerungseinrichtungen
- Überwachungseinrichtungen.

Die für den Einsatz vorgesehenen Einrichtungen sollen hinsichtlich sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung gemäß den „Grundsätzen der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 33/ klassifiziert werden. Die Anforderungen unterliegen den „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 34/ und den „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 35/. Die Bewertung dieser Spezifikationen wird im Kapitel 5.3 dieses Gutachtens durchgeführt.

Für die Auswahl des jeweiligen Verfahrens sollen als Bewertungskriterien die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

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

Die Trennverfahren sollen im Detail erst in den zu erstellenden Abbaubeschreibungen und den zugehörigen Arbeitsmappen zu den einzelnen Abbaumaßnahmen festgelegt werden.

Die Dekontamination von Strukturen, Gebäuden und Anlagenteilen sollen mit **Dekontaminationsverfahren**, wie sie in Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ dargestellt werden, durchgeführt werden. Die Dekontamination soll raum- bzw. raumbereichsweise erfolgen, bei Gebäuden an der stehenden Struktur. Grundsätzlich soll sie von „Oben nach Unten“ und vom „Rauminneren zu den Zugängen/Transportwegen hin“ erfolgen.

Die Dekontaminationsverfahren stellt die Antragstellerin wie folgt vor:

- Abwischen (ggf. unter Einsatz chemischer Mittel)
- Oberflächenmaterialabtrag (von ca. 1 cm bis max. 1. Bewehrung)
- Entfernung von Teilen der Gebäudestruktur

Zur Festlegung der zur Anwendung kommenden Technik verweist die Antragstellerin auf die Kategorisierung der in entsprechende Dekont-/Freimesskategorien (DFK) (Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/) einzuteilenden Bereiche und die nähere Beschreibung des jeweils anzuwendenden Verfahrens in den noch zu erstellenden Abbaubeschreibungen und Arbeitsmappen gemäß den Vorgaben der ABO /U 29/.

### **Abbauschritte**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ sind von der Antragstellerin die nachfolgend beschriebenen Abbauschritte vorgesehen.

Es ist vorgesehen, die gegenwärtig im Brennelementlagerbecken innerhalb des Reaktorgebäudes befindlichen Brennelemente und Brennstäbe so früh wie möglich aus der Anlage GKN I herauszubringen.

Sollte zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG die Anlage GKN I noch nicht brennelement- und brennstabfrei sein, können dennoch Abbaumaßnahmen durchgeführt werden. Der Umfang der abbaubaren Anlagenteile ist bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben geringer, da der Umfang der noch benötigten Anlagenteile für die Lagerung von Brennelementen oder Brennstäben und deren Umgang im Rahmen des Restbetriebs erhöht ist (siehe hierzu Erläuterungsbericht Nr. 16 /U 42/).

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

Die Abbaufolge berücksichtigt die Anforderungen des Restbetriebs (z. B. Verfügbarkeit von Transportwegen, Schleusen und Lagerflächen). Die Abbaumaßnahmen innerhalb einzelner Gebäude und Gebäudebereiche können zeitlich und technisch weitgehend unabhängig voneinander durchgeführt werden. Nachfolgend wird unter Berücksichtigung der wenigen verbleibenden Abhängigkeiten eine vorgesehene sinnvolle Reihenfolge des Abbaus wesentlicher Anlagenteile beschrieben. Es wird im Reaktorgebäude unterschieden zwischen der Abbaufolge bei Brennelement- und Brennstabfreiheit und der Abbaufolge bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben.

Bei Brennelement- und Brennstabfreiheit ist folgende Abbaufolge vorgesehen /U 7/:

- Einbau der Containerschleuse am Reaktorgebäude
- Abbau der HKML und Verschluss am Biologischen Schild sowie Vorbereitende Maßnahmen zum Ausbringen der Großkomponenten des Primärkreises
- Abbau der Großkomponenten des Primärkreises
- Durchführung der vorbereitenden Maßnahmen zur Zerlegung der RDB-Einbauten sowie Zerlegung und Verpackung der RDB-Einbauten. Nach Inanspruchnahme der 2. AG erfolgen Zerlegung und Verpackung des RDB-Unterteils.
- Gleichzeitig erfolgen der Abbau der Anlagenteile im Rahmen des Abbaus des Druckspeichers sowie der Abbau von Anlagenteilen der Anlagen- und Betriebsräume außerhalb des Splitterschutzzyinders. Anschließend erfolgt der Abbau von Anlagenteilen der Rohrkanäle des ZA.
- Abbau von Anlagenteilen in Anlagenräumen innerhalb des Splitterschutzzyinders sowie der Abbau von Anlagenteilen in Betriebsräumen innerhalb des Splitterschutzzyinders
- Zerlegung des Bioschildes und angrenzender Baustrukturen
- Abbau von Anlagenteilen im Sumpfbereich
- Restabbau im ZA
- Dekontamination und Freimessung des Reaktorgebäudes
- Entlassung aus dem AtG.

Parallel zur vorgenannten Abbaufolge wird der Abbau von weiteren Anlagenteilen innerhalb und außerhalb des Kontrollbereichs durchgeführt. Vor Entlassung der Gebäude und Flächen aus dem Geltungsbereich des AtG werden diese bei Bedarf dekontaminiert sowie freigesessen.

Bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben zu Abbaubeginn ist folgende Abbaufolge vorgesehen /U 7/:

- Abbau der HKML und Verschluss am Biologischen Schild sowie vorbereitende Maßnahmen zur Zerlegung der RDB-Einbauten
- Zerlegung und Verpackung der RDB-Einbauten
- Auslagerung der Brennelemente und Brennstäbe
- Entleerung und Reinigung des Brennelementlagerbecken

Parallel hierzu erfolgen vorbereitende Maßnahmen zum Ausbringen der Großkomponenten des Primärkreises.

Nach der Auslagerung der Brennelemente und Brennstäbe wird der Abbau wie folgt fortgeführt /U 7/:

- Einbau der Containerschleuse am Reaktorgebäude
- Abbau der Großkomponenten des Primärkreises
- Nach Inanspruchnahme der 2. AG: Zerlegung und Verpackung des RDB-Unterteils
- Gleichzeitig erfolgen der Abbau der Anlagenteile im Rahmen des Abbaus des Druckspeichers sowie der Abbau von Anlagenteilen der Anlagen- und Betriebsräume außerhalb des Splitterschutzzyinders. Anschließend erfolgt der Abbau der Anlagenteile der Rohrkanäle des ZA.
- Abbau von Anlagenteilen in Anlagenräumen innerhalb des Splitterschutzzyinders sowie der Abbau von Anlagenteilen in Betriebsräumen innerhalb des Splitterschutzzyinders
- Zerlegung des Bioschildes und angrenzender Baustrukturen
- Abbau von Anlagenteilen im Sumpfbereich
- Restabbau im ZA
- Dekontamination und Freimessung des Reaktorgebäudes

- Entlassung aus dem AtG.

Parallel zur vorgenannten Abbaufolge wird der Abbau von weiteren Anlagenteilen innerhalb und außerhalb des Kontrollbereichs durchgeführt. Vor Entlassung der Gebäude und Flächen aus dem Geltungsbereich des AtG werden diese bei Bedarf dekontaminiert sowie freigesemessen.

Die oben dargestellte sinnvolle Reihenfolge enthält in Teilen keine zwingenden Abhängigkeiten.

So kann z. B. der Abbau weiterer Gebäudestrukturen vor dem Abbau des Biologischen Schields erfolgen. Ebenso können Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen auch früher als in der oben dargestellten Reihenfolge in das Reaktorgebäude eingebracht werden.

Weitere 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 keine wesentlichen Abhängigkeiten.

### 5.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß AtVfV /R 3/, Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist bezüglich der Abbaumaßnahmen insbesondere 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 inneren Gebäudestrukturen 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
- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten (IWRS II) in der Detailplanung festgelegt und ggf. aufsichtlich begleitet wird.

Als Bewertungsmaßstäbe für die Demontage- und Abbauverfahren werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/, die ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ und die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV § 44) /R 2/ herangezogen. Laut Stilllegungsleitfaden ist es ausreichend, wenn erprobte und bewährte Verfahren in hinreichendem Umfang sicherheitstechnisch beschrieben und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt werden. Eine Festlegung von Dekontaminations- und Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten (IWRS II) soll in der Detailplanung festgelegt und aufsichtlich begleitet werden. Bei der Anwendung von nicht betriebsbewährten Verfahren ist die grundsätzliche Machbarkeit nachzuweisen und der endgültige Nachweis der Eignung im späteren Aufsichtsverfahren, vor dem Einsatz, zu erbringen.

Bei der Festlegung der Dekontaminations- und Abbautechniken soll unter Beachtung folgender Aspekte ausgewählt werden:

- Strahlenschutz
- Verwertung von radioaktiven Stoffen
- Technologischer Aufgabe
- Weiterbehandlung und Verwertung
- Anfall von Sekundärabfall

- Technische Regelungen der Detailplanung (IWRS II)

Die Strahlenschutzverordnung /R 2/ stellt Voraussetzungen und Anforderungen zum Beispiel für die Prüfung auf Kontamination, die Verhinderung der Weiterverbreitung der Kontamination, die Vorhaltung von Messgeräten, die Kenntnisse der tätigen Personen und den Schutz von Personen auf.

### 5.3.3 Bewertung

#### Abbaukonzept und Abbauschritte

Die übergeordnete Abbaufolge im Rahmen der 1. SAG wird von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 5/ und im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beschrieben. Eine weitere Detaillierung erfolgt in den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/, Nr. 4 /U 10/, Nr. 5 /U 11/ und Nr. 6 /U 12/. 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 Brennelementen oder Brennstäben geringer ist, da bestimmte Anlagenteile für die Lagerung von Brennelementen und Brennstäben und deren Umgang weiterbetrieben werden müssen. Dies wird in den Kapiteln 6 und 8 in diesem Gutachten detailliert bewertet.

In der geplanten Abfolge des Gesamtvorhabens werden die Abbauvorgänge grundsätzlich raumweise bzw. raumbereichsweise von weniger bis hin zu stärker kontaminierten Anlagenteilen durchgeführt. Diese Vorgehensweise lässt eine Staffelung mit ansteigenden Strahlenschutzmaßnahmen zu. Die Einhaltung des Aktivitätseinschlusses und die 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, der 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 einzelne Abbauschritte parallel durchgeführt werden. 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. Entsprechend den vorgelegten Betriebsordnungen wird die Rückwirkungsfreiheit sowohl bei der Planung gemäß ABO /U 29/ als auch bei der Durchführung gemäß IHO /U 32/ der Abbaumaßnahme geprüft. Der Verfahrensablauf beim Umgang mit den anfallenden radioaktiven Reststoffen ist in der ARO /U 30/ geregelt.

Nach Prüfung der genannten Betriebsordnungen kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass mit den vorhandenen Regelungen innerhalb der ABO /U 29/, IHO /U 32/ und ARO /U 30/ 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 N2-1.1.1 /U 92/ vorgegebenen Berichtspflichten erreicht.

### **Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren**

Die zur Dekontamination von Anlagenteilen vorgesehenen Einrichtungen und Techniken wurden in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/ und Nr. 9 /U 15/ genannt.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen entsprechen die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Demontage- und Abbauprozesse und der Demontage- und Abbaueinrichtungen sinngemäß den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens. Eine konkrete Zuordnung von anzuwendenden Verfahren soll erst in der Detailplanung mit Arbeitsmappen erfolgen. Siehe dazu auch die ABO /U 29/.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen entsprechen die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Dekontaminationsverfahren hinreichend den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens. Auf konkrete chemische oder technische Maßnahmen, die die Aktivitätskonzentrationen und Kontaminationen in den einzelnen Anlagensystemen, die Strahlenexposition des Personals und die Freisetzung bzw. Abgabe von radioaktiven Stoffen reduzieren, wird nicht eingegangen. Dies soll erst in den noch zu erstellenden Abbaubeschreibungen und Arbeitsmappen der ABO /U 29/ erfolgen und ist über die Vorgaben der ABO /U 29/ sichergestellt.

Die geforderten Einsatzrandbedingungen werden durch die verschiedenen Kategorien (RK, DK, DFK) (Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/, ABO /U 29/) abgebildet.

Die vorgesehenen Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren sind grundsätzlich betriebsbewährt. Entsprechende Erfahrungen liegen aus vergleichbaren Rückbauverfahren im internationalen Bereich sowie innerhalb Deutschlands sowohl von Leistungsreaktoren als auch von Forschungseinrichtungen vor. Beim Einsatz neuartiger Verfahren kann über das aufsichtliche Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 29/ der Nachweis der Eignung erbracht werden. Der Sachverständige hält die konzipierten Einrichtungen und Methoden zur Zerlegung der Komponenten für geeignet, um einen geordneten und sicheren Abbau gewährleisten zu können. 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.

Die Antragstellerin folgt mit ihren Angaben analog den Forderungen des Stilllegungsleitfadens. Eine weitergehende Prüfung und Bewertung der einzelnen zur Anwendung kommenden Verfahren (Abbau und Dekontamination) ist für den im Rahmen der 1. SAG zu bewertenden Umfang nicht erforderlich. Mit Vorlage und Beschreibung der Verfahren in den Abbaubeschreibungen wird eine vollständige Bewertung im aufsichtlichen Verfahren erfolgen. Dies ist über die Vorgaben der ABO /U 29/ sichergestellt.

## 5.4 Sicherheitstechnische Klassifizierung und Einstufung von einzubringenden Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

### 5.4.1 Angaben der Antragstellerin

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen sollen mobile oder ortsfeste Einrichtungen in die Anlage eingebracht werden. In den technischen Berichten „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 33/, „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 34/ und „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 35/ werden für die neu einzubringenden Anlagenteile für den Abbau Einstufungskriterien sowie Sicherheitsklassen / -stufen definiert, denen wiederum Qualitätsklassen / -stufen zugeordnet werden.

Die Unterteilung erfolgt in drei Sicherheitsklassen:

- Sicherheitsklasse **S**: Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung
- Sicherheitsklasse **st** mit den beiden Sicherheitsstufen
  - Sicherheitsstufe **st+**: Einrichtungen mit hervorgehobener besonderer strahlenschutztechnischen Bedeutung
  - Sicherheitsstufe **st-**: Einrichtungen mit besonderer strahlenschutztechnischen Bedeutung
- Sicherheitsklasse **K**: Einrichtungen, die keine sicherheitstechnische und keine besondere strahlenschutztechnische Bedeutung aufweisen.

Einrichtungen der Sicherheitsstufe S sind:

- 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/.

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/
- Einrichtungen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser, bei deren Integritätsverlust eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen erfolgen und als deren Folge eine Strahlenexposition von Personen in der Anlage mit einer effektiven Dosis durch innere Exposition über 1 mSv oder durch eine externe Exposition über 5 mSv eintreten kann.
- 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<sup>®</sup>-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 Kontrollbereichs 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 19/ 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.

Durch Zuordnung von Qualitätsklassen / -stufen zu den einzelnen Sicherheitsklassen erfolgt eine Festlegung der begleitenden Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß §20 AtG /R 1/.

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **S** und der Sicherheitsstufe **st+** werden der Qualitätsstufe Nuklear **QN1**, Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st-** der Qualitätsstufe **QN2** zugeordnet.

Bei der Qualitätsstufe **QN1** 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/. Die Rückwirkungsfreiheit von Einrichtungen auf den Restbetrieb wird im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens dargelegt. Wird einer Einrichtung eine sicherheitstechnische Bedeutung zugewiesen, um eine mögliche Rückwirkung auf Restbetriebssysteme mit sicherheitstechnischer Bedeutung auszuschließen, werden im Rahmen der Vorprüfung nur die Aspekte zur begleitenden Prüfung dargelegt, die bezüglich einer möglichen Rückwirkung relevant sind (z. B. mechanische Einwirkung).

Bei der Qualitätsstufe **QN2** 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 /R 1/.

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **K** werden der Qualitätsklasse Konventionell **QK (QK1 oder QK2)** zugeordnet.

Bei der Qualitätsstufe **QK1** 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 **QK2** erfolgen Eignungsprüfungen, Abnahme- und Funktionsprüfungen ohne Beteiligung des Sachverständigen gemäß §20 AtG /R 1/.

Die Grundsätze für die Anforderungen an Konstruktion und Berechnung, Werkstoffe, Lieferanten, Schweißarbeiten und sonstige Verbindungen sind in den „Anforderungsspezifikationen für

Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 34/ und „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 35/ enthalten.

Die Unterlagen zur begleitenden Kontrolle (Vorprüfunterlagen) bestehen aus einem Teil I (Konstruktion und Fertigung), einem Teil II (Montage und Abnahme) und einem Teil III (Funktionsprüfung und Inbetriebsetzung).

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.

#### **5.4.2 Bewertungsmaßstäbe**

Über die in Kapitel 2 genannten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe hinaus wurden die folgenden Bewertungsmaßstäbe sowie die folgenden konkreten Aspekte herangezogen:

Gemäß den Empfehlungen der ESK „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen (Kapitel 6 /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.

Die Maßnahmen zum Abbau der Anlagenteile sind so zu gestalten, dass sich keine unzulässigen Rückwirkungen auf die für die Aufrechterhaltung des Restbetriebs jeweils noch erforderlichen Einrichtungen ergeben.

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. Hierzu wurden die KTA-Regeln 3902 /R 19/ und 3905 /R 21/ herangezogen.

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

Entsprechend sind die KTA-Regeln KTA 3603 (Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser) /R 18/ und KTA 3604 (Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe) /R 27/ der Kategorie 1 gemäß Stilllegungsleitfaden (Anlage 2) /R 7/ zugeordnet. Das heißt, die Regeln sind allgemeingültig und deshalb auch bei Stilllegungsverfahren anzuwenden.

Für Lüftungstechnische Anlagen ist die KTA 3601 /R 22/ einschlägig. Gemäß den Vorgaben der KTA 3601 /R 22/ Kapitel 1 Anwendungsbereich Abs. 1 ist diese Regel für fest installierte Lüftungstechnische Anlagen anzuwenden und muss bei der Verwendung mobiler Filter zur Filterung der Fortluft sinngemäß verwendet werden. Die Regel ist gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ unter Berücksichtigung des Gefährdungspotentials der Anlage schutzzielorientiert heranzuziehen.

### 5.4.3 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 33/ vorgenommen hat. Damit können der Herstellungsaufwand für die einzelnen Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen 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 vorgenommen werden.

Die Aufteilung der Qualitätsklassen **QN** und **QK** in die Qualitätsstufen **QN1**, **QN2**, **QK1**, **QK2** ist aus Sicht des Sachverständigen sachgerecht gewählt.

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 (Funktionsprüfung und Inbetriebsetzung) sowie die begleitenden Kontrollen mit Teilnahme des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ wird als sinnvoll erachtet und ist vergleichbar mit der Vorgehensweise anderer Rückbauprojekte.

Eine Einstufung der Hebezeuge/Führungssysteme/Transport- und Zustelltechnik ergibt sich aus Einsatzort, Gewicht und möglicher Freisetzung bei Versagen der Komponente unter Berücksichtigung der KTA 3902 /R 19/ „Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken“.

Spezifische Angaben zur Auslegung von Einrichtungen erfolgen ebenfalls im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens.

Die technischen Berichte „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 33/, „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 34/ und „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 35/ entsprechen den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

## 5.5 Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe

### 5.5.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ 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 einzurichten.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ soll die Bearbeitung von anfallenden radioaktiven Reststoffen bevorzugt im geplanten Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-N) erfolgen, das am Standort GKN errichtet werden soll. Das RBZ-N soll auf einen Durchsatz von 10 Mg pro Tag im Einschichtbetrieb ausgelegt werden. Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe soll darüber hinaus auch mit geeigneten Einrichtungen am Standort GKN oder in standortexternen Einrichtungen durchgeführt werden.

Der Verfahrensablauf beim Umgang mit den anfallenden radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen ist in der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 30/ 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 27/ aufgeführt.

Die Antragsstellerin rechnet gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ mit einer Gesamtmenge von ca. 11.125 Mg an radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau an Anlagenteilen des GKN I. Die Antragstellerin erwartet, dass nach der Durchführung entsprechender Bearbeitungsverfahren der überwiegende Teil dieser Reststoffe im Rahmen von § 29 StrlSchV /R 2/ freigegeben werden kann und ca. 1.550 Mg dieser Massen als radioaktive Abfälle entsorgt werden müssen. Zusammen mit den weiteren, direkt anfallenden radioaktiven Abfällen, den Sekundärabfällen sowie des entsprechenden Anteils der Zusatzmassen ergeben sich in der Summe ca. 2.800 Mg radioaktive Abfälle.

### 5.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Angaben der Antragstellerin sieht das Abbaukonzept eine kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen vor. 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 gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/ zu prüfen, ob die anfallenden Abfallströme beherrscht werden können.

Es ist daher zu prüfen, ob die Antragsunterlagen ein Entsorgungskonzept beinhalten, in dem die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob die vorgesehenen Maßnahmen bzgl. des Transports und der Bearbeitung radioaktiver Reststoffe geeignet sind, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln.

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

### 5.5.3 Bewertung

Das von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beschriebene Entsorgungskonzept wurde vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass darin die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt sind.

Der vorgesehene Materialdurchsatz des RBZ-N ermöglicht es, die anfallenden Abfallströme aus dem Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I zu beherrschen.

Weiterhin kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass die vorgesehenen Maßnahmen bzgl. des Transports und der Bearbeitung radioaktiver Reststoffe geeignet sind, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln, hierzu stehen insbesondere ausreichend Pufferlagerkapazitäten zur Verfügung.

## 5.6 Behandlung, Lagerung und Verbleib der radioaktiven Abfälle

### 5.6.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ fallen während des Abbaus des GKN I ca. 2.800 Mg radioaktive Abfälle an. Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 10 /U 16/ werden zum Ende der Nachbetriebsphase des GKN I ca. 55 m<sup>3</sup> radioaktive Abfälle aus dem Leistungs- und Nachbetrieb des GKN I im Fasslager des GKN I lagern. Der Umgang mit diesen Betriebsabfällen ist nicht Gegenstand der 1. SAG.

Die Planungen der Antragstellerin sehen vor, radioaktive Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager im geplanten Standortabfalllager Neckarwestheim (SAL-N) gemäß § 78 StrlSchV zu lagern. Das SAL-N soll über eine Lagerkapazität von 12000 m<sup>3</sup> verfügen. Darüber hinaus ist geplant, radioaktive Abfälle im Zuge ihrer Behandlung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs am Standort GKN oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Die radioaktiven Abfälle sollen entsprechend der BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle /R 50/ behandelt, verpackt und zwischengelagert werden. Die Abfallprodukte werden in Abfallbehälter eingebracht, welche die Anforderungen der Transportvorschriften (z. B. GGVSEB /R 6/) und die Produktkontrollvorschriften der Endlagerbedingungen des Endlagers Konrad /R 77/, /R 83/ und /R 84/ erfüllen.

Bei der Herstellung der Abfallgebände (Einbringen der Abfallprodukte in den Abfallbehälter) sollen die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle gemäß RSK-Empfehlung /R 85/ beachtet werden.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ gibt die Antragstellerin an, dass eine ggf. erforderliche Reparatur bzw. Nachbehandlung von Abfallgebänden in geeigneten Anlagenbereichen des geplanten SAL-N möglich ist.

### 5.6.2 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.

Weiterhin ist zu prüfen, ob die vorgesehenen Maßnahmen bzgl. der Behandlung, Lagerung und des Verbleibs der radioaktiven Abfälle geeignet sind, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln.

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

### 5.6.3 Bewertung

Das von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ 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 sind ausreichend bemessen. Die Lagerkapazität des SAL-N ermöglicht es, die beim Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I anfallenden Abfälle einzulagern.

## 5.7 Rückwirkungsfreiheit bezüglich Standort

### 5.7.1 Angaben der Antragstellerin

Am Standort GKN befindet sich neben der Anlage GKN I auch die Anlage GKN II und das Zwischenlager (GKN-ZL). Des Weiteren ist unter anderem die Errichtung des RBZ-N und des SAL-N geplant.

### 5.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Mögliche Einwirkungen aus den benachbarten Anlagen sind zu berücksichtigen und ggf. hinsichtlich ihrer Folgen für die Anlage GKN I zu untersuchen. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob sich durch den Abbau der Anlage GKN I Rückwirkungen auf weitere Anlagen am Standort GKN ergeben. Der Sachverständige hat die Abbaumaßnahmen der Anlage GKN I hinsichtlich folgender Einwirkungen und Auswirkungen 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 GKN I Rückwirkungen auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen ergeben.

### 5.7.3 Bewertung

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Anlagen GKN-ZL, GKN II, SAL-N und RBZ-N zum Einen aufgrund ihrer Lage und zum Anderen aufgrund ihrer Auslegung keine unzulässige Rückwirkungen auf die Anlage GKN I haben. Mögliche radiologische Freisetzungen in die Umgebung (z. B. aufgrund von Lastabstürzen) sind durch die in der Sicherheitsbetrachtung /U 6/ behandelten Störfälle abgedeckt. Eine Bewertung der Sicherheitsbetrachtung erfolgt in Kapitel 11 dieses Gutachtens.

Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG auf die Anlage GKN I und weitere Anlagen am Standort GKN (GKN II, GKN-ZL, SAL-N und RBZ-N) wird sowohl in der Planung gemäß ABO /U 29/ überprüft als auch in der Durchführung bei Anwendung der IHO /U 32/ sichergestellt. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten.

## 5.8 Zusammenfassende Bewertung

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

Weiterhin kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass durch die im Antragschreiben /U 1/ zur Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung beantragten, im Sicherheitsbericht /U 3/ und in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/, Nr. 4 /U 10/, Nr. 5 /U 11/ und Nr. 6 /U 12/ 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 GKN I einzubringenden Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen erfüllt die Anforderungen der ESK-Empfehlung 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 wird in der Detailplanung festgelegt und aufsichtlich begleitet. Dies ist über die Vorgaben der ABO /U 29/ sichergestellt.
- 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 GKN I.
- Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG von GKN I wird sowohl in der Planung gemäß ABO /U 29/ als auch in der Durchführung bei Anwendung der IHO /U 32/ überprüft. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende technisch-organisatorische Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten.

## 6 Restbetrieb

### 6.1 Vorbemerkungen

Mit Inanspruchnahme der 1. SAG ist die Anlage GKN I irreversibel stillgelegt. Der Abbau von Anlagenteilen des GKN I gliedert sich in mindestens 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. Der Betrieb während des Abbaus von Anlagenteilen wird als Restbetrieb bezeichnet. Der Restbetrieb beginnt mit Inanspruchnahme der 1. SAG.

Abhängig von der An- bzw. Abwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben in der Anlage GKN I und dem Fortschritt der Abbaumaßnahmen ändern sich Systemfunktionen und ihre sicherheitstechnische Bedeutung.

Zu den wesentlichen Systemen, Anlagen und Anlagenteilen des Restbetriebs zählen:

- Lüftungstechnische Anlagen
- Anlagen zur Abwassersammlung und –behandlung
- elektrische Energieversorgung, Notstromversorgung, elektro- und leittechnische Systeme
- Ver- und Entsorgungssysteme
- Brandschutzsysteme
- Kommunikationseinrichtungen
- Überwachungseinrichtungen
- Hebezeuge, Aufzüge, Transportmittel und Transportwege.

Solange sich noch Brennelemente oder Brennstäbe in der Anlage befinden, gehören die folgenden Systeme, Anlagen und Anlagenteile ebenfalls zum Restbetrieb.

- Beckenkühlsysteme mit zugehörigen Zwischen- und Nebenkühlwassersystemen
- Beckenreinigungssystem
- Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen.

Im Kapitel 6 „Restbetrieb“ werden die Schutzziele, die Klassifizierung der Systeme und Komponenten und die wesentlichen verfahrenstechnischen Systeme während des Restbetriebes beschrieben und bewertet.

Für den Abbau erforderliche, neue Einrichtungen werden gemäß den Vorgaben des Berichts „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 33/ sicherheitstechnisch eingestuft. Eine detaillierte Bewertung erfolgt im Kapitel 5.4 dieses Gutachtens.

## 6.2 Konzept des Restbetriebs

### 6.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Antragstellerin stellt in den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ die während des Restbetriebs nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung für den weiteren Betrieb noch relevanten Systeme dar. Es werden die vorhandenen Systeme, die während der Nachbetriebsphase genutzt werden, zunächst in gleicher Weise weiterverwendet. Der Betrieb aller dieser Systeme, die ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG für die Versorgung, die Sicherheit sowie für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen erforderlich sind, wird als Restbetrieb bezeichnet (vergleiche /U 7/).

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

Mit der Inanspruchnahme der 1. SAG für GKN I erfolgt die Stilllegung der Anlage GKN I und der anschließende Abbau von nicht mehr benötigten Systemen oder Teilsystemen gemäß den Vorgaben der schriftlich betrieblichen Regelungen (SbR).

Der Restbetrieb ist gekennzeichnet durch den restlichen Betrieb der Anlage GKN I ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG. In der Anlage GKN I werden Systeme weiterbetrieben, die im Zusammenhang stehen mit:

- der Einhaltung der Schutzziele
- dem Abbau von Anlagenteilen
- dem Betrieb des GKN II
- dem Betrieb des Standortzwischenlagers (GKN-ZL)
- dem Betrieb des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-N)
- dem Betrieb des Standortabfalllagers (SAL-N).

### 6.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Umfang sowie die Aufgaben der Systeme, die für den Restbetrieb erforderlich sind, definiert sich aus den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/.

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.

### 6.2.3 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 des Fortschreitens der Stilllegung erforderlich, wird entsprechend den Vorgaben der SbR, insbesondere der Änderungsordnung, verfahren.

## 6.3 Schutzziele während des Restbetriebs

### 6.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird beschrieben, dass die Anlage GKN I bei Inanspruchnahme der 1. SAG noch nicht brennelement- und brennstabfrei sein wird. Daraus ergeben sich für die zu berücksichtigenden Schutzziele zwei Varianten. Die beiden folgenden Schutzziele müssen immer eingehalten werden:

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

Bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben müssen zusätzlich folgende Schutzziele eingehalten werden:

- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität
- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme.

### 6.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist während des Abbaus des GKN I die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden zu treffen. Hierfür sind im Rahmen des Restbetriebs Schutzziele einzuhalten, die im Wesentlichen resultieren aus:

- dem in der Anlage vorhandenen radioaktiven Inventar
- den Rückwirkungen zu anderen Anlagen am Standort.

Es ist zu prüfen, ob diese übergeordnete Anforderung an den Restbetrieb ausreichend und sachgerecht in den Antragsunterlagen dargestellt ist.

Des Weiteren ist zu prüfen, ob die Schutzziele zur Schadensvorsorge entsprechend den Anforderungen (mit bzw. ohne Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage) korrekt dargelegt sind.

### 6.3.3 Bewertung

Es ist zutreffend, dass bis zum Erreichen der Brennelement- und Brennstabfreiheit die genannten vier Schutzziele zu erfüllen sind. Die Schutzziele sind korrekt dargestellt. Nach Erreichen der Brennelement- und Brennstabfreiheit reduzieren sich die Anforderungen auf die Einhaltung der Schutzziele „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“.

Die Anforderungen an den Restbetrieb sind ausreichend und sachgerecht in den Antragsunterlagen dargestellt.

## **6.4 Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs**

### **6.4.1 Angaben der Antragstellerin**

In den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ werden die wesentlichen Systeme des Restbetriebs dargestellt. Dabei werden keine Angaben zur sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme und Komponenten gemacht.

Eine Neubewertung der sicherheitstechnischen Klassifizierung der Systeme und Komponenten gegenüber dem Leistungsbetrieb der Anlage wurde im Rahmen der Nachbetriebsphase mit dem Bericht „Sicherheitsklassifizierung von Anlagenteilen“ (SiKlass) /U 66/ durchgeführt.

### **6.4.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe. Des Weiteren ist die Grundlage der sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme und Komponenten die Erfüllung der Schutzziele unter Beachtung der im jeweiligen Anlagenzustand zu betrachtenden Ereignisse.

### **6.4.3 Bewertung**

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

Da in den Antragsunterlagen keine neue sicherheitstechnische Einstufung der Systeme, Teilsysteme und Komponenten vorgenommen wurde, wird der Bericht /U 66/ weiterhin herangezogen. In diesem Arbeitsbericht wird der Anlagenbetriebszustand beschrieben, der eingehalten werden soll. Dazu werden die Systeme, Teilsysteme und Komponenten benannt, die noch sicherheitstechnisch eingestuft verbleiben. Der Bericht „Sicherheitsklassifizierung von Anlagenteilen“ /U 66/ ist auch im Rahmen des Restbetriebs der 1. SAG geeignet und anwendbar. Im Rahmen seiner Einführung wurde die Einhaltung der Schutzziele mit den als „se“ eingestuften Systemen für die Nachbetriebsphase bestätigt.

## **6.5 Wesentliche verfahrenstechnische Systeme während des Restbetriebs**

### **6.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Antragstellerin nennt in den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ die wesentlichen verfahrenstechnischen Systeme des Restbetriebs. Mit Inanspruchnahme der 1. SAG werden diese Systeme wie in der Nachbetriebsphase, weiterbetrieben. Die bestehenden Genehmigungen gelten fort.

Weiterhin gibt die Antragstellerin 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 Vorgaben der schriftlichen betrieblichen Regelungen.

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

### 6.5.1.1 Systeme zur Kühlung der Brennelemente und Brennstäbe

#### Beckenkühlsystem

Die anfallende Nachwärme im Brennelementlagerbecken wird durch das Beckenkühlsystem als Teilsystem des nuklearen Nachkühlsystems TH abgeführt. Das Beckenkühlsystem (TH) besteht aus den Beckenkühlsträngen TH14 und TH34 und dem dritten Beckenkühlstrang TH24. Die beiden Beckenkühlstränge TH14 und TH34 der jeweiligen Nachkühlstränge TH10 und TH30 sind identisch aufgebaut.

Aus dem BE-Becken wird Wasser entnommen und mittels der Nachkühlpumpe über den Nachwärmekühler geführt. Die Wärme wird von diesem an das nukleare Zwischenkühlsystem TF und dann an das nukleare Nebenkühlwassersystem VE abgegeben. Das entnommene Wasser wird aus dem Nachwärmekühler wieder dem BE-Becken zugeführt.

Im Rahmen von Freischaltungen bzw. Dauerhaften Außerbetriebnahmen wurden die Beckenkühlstränge von den restlichen Bereichen des Not- und Nachkühlsystems sicher entkoppelt.

Der Beckenkühlstrang TH24 besteht aus der Beckenkühlpumpe, dem Beckenkühler und den absperrbaren Anschlüssen des BE-Lagerbeckens.

#### Nukleare Zwischenkühlsystem

Das nukleare Zwischenkühlsystem TF ist ein strangbezogen aufgebautes System. Es stellt eine zusätzliche Barriere zum Neckar hin zwischen dem aktivitätsführenden Beckenkühlsystem und dem nuklearen Nebenkühlwassersystem dar. Aktivitätsmessstellen sind zur Detektion von möglichen Leckagen vorhanden.

Es besteht aus zwei identisch, parallel angeordneten Pumpen, welche das Zwischenkühlwasser über den Zwischenkühler fördern. Der Betrieb einer Zwischenkühlpumpe ist zur Versorgung des Beckenkühlers TH24 bzw. der Nachwärmekühler TH10/TH30 ausreichend.

Das nukleare Zwischenkühlsystem wird auch zur Kühlung von betrieblichen Verbrauchern (z. B. Abwasserverdampferanlage) benötigt.

#### Nukleares Nebenkühlwassersystem

Das nukleare Nebenkühlsystem ist dreisträngig aufgebaut. Es entnimmt das gereinigte Neckarwasser aus dem Kühlwassereinlaufbauwerk und fördert es zum nuklearen Zwischenkühler TF und zu den Kältemaschinen des Kaltwassersystems. Anschließend wird es zum Auslaufkanal zurückgeführt.

Des Weiteren besitzt das nukleare Nebenkühlwassersystem eine zusätzliche Pumpe (VE04), welche über Rückschlagklappen auf jeden VE-Strang aufgeschaltet werden kann.

#### Hilfssysteme

Die wesentlichen Hilfssysteme für den Betrieb der Systeme zur Kühlung und Handhabung der Brennelemente und Brennstäbe sind:

- Beckenreinigung TG; mit diesem wird die Reinheit des BE-Beckenwasser sichergestellt
- Brennelementlademaschine für BE- Handhabungsvorgänge
- Brennelementlagerbecken inklusive Leckagedetektion
- Kühlwasserentnahme.

Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme erfolgt mit /U 66/.

Gemäß /U 66/ sind das Nukleare Nachkühlsystem TH10/30/24, das Nukleare Zwischenkühlsystem TF und das Nukleare Nebenkühlwassersystem VE sicherheitstechnisch eingestuft.

### **6.5.1.2 Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe**

Bei den Abwässern wird unterschieden, ob sie in Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs oder außerhalb von Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs (Überwachungsbereich) anfallen.

Die Abwasserlagerung, -behandlung und Abgabe aus dem Kontrollbereich (TR) umfassen im Wesentlichen die Anlagen zur Abwassersammlung und -lagerung in Behältern, zur Abwasserbehandlung (z. B. Verdampferanlage) und die Anlagenteile zur kontrollierten Abgabe von Wässern. Dazu zählen z. B. die Übergabe von Wässern an GKN II oder die Ableitung von behandelten Wässern an den Neckar.

Die Lagerung von radioaktiven Abwässern enthält:

- die Sammlung von Abwässern in den Abwassersammelbehältern (TR13-16 B001)
- die Zwischenlagerung der aufbereiteten Abwässer in den Kontrollbehältern (TR78/79 B001) bis zur kontrollierten und bilanzierten Abgabe
- die Sammlung und Zwischenlagerung der radioaktiven Konzentrate in den Konzentratsammelbehältern (TR60 B001-003)
- die Bereitstellung der zur Aufbereitung der Abwässer und zur Reinigung der Verdampferanlage und der Sammelbehälter benötigten Chemikalien in der Chemikaliendosierstation mit Chemikalienbehälter (TR90-92 B001) und Chemikaliendosierpumpen (TR90-92 D001).

In den Abwassersammelbehältern werden die anfallenden Abwässer (TZ-Sümpfe, Dekontanlage TU, Wäscherei, Dusch- und Waschwasser) aus dem Kontrollbereich gesammelt. Die Abwässer können umgepumpt, umgewälzt, beprobt und chemisch behandelt werden.

Die in der Verdampferanlage aufbereiteten Abwässer werden in den Kontrollbehältern aufgefangen. Sie können ebenfalls umgepumpt, umgewälzt, beprobt und chemisch konditioniert werden. Unter Einhaltung der Genehmigungswerte zur radiologischen Abgabe und der Vorgaben der wasserrechtlichen Grenzwerte kann das Wasser aus ihnen in den Neckar abgegeben werden.

Bei der Aufbereitung radioaktiver Abwässer wird entweder die chemische Behandlung oder die Reinigung mittels Verdampfer- oder Filteranlage verwendet. Mit der Chemikaliendosierstation (Chemikalienbehälter und Chemikaliendosierpumpen) wird Säure, Lauge und Komplexbildner zur Vorbereitung des Abwassers in den Abwassersammelbehältern vor der Weiterverarbeitung in der Verdampferanlage, Einstellung der pH-Werte in den Behältern, chemischen Behandlung des Abwassers in der Verdampferanlage, Neutralisation der Wässer in den Kontrollbehältern sowie zur Dekontamination und Reinigung der angeschlossenen Teilsysteme dosiert.

Mit der Verdampferanlage wird das radioaktive Abwasser verdampft. Das anfallende Konzentrat aus dem Verdampfungsprozess beinhaltet einen Großteil der im Abwasser enthaltenen radioaktiven Stoffe. In den Konzentratsammelbehältern wird das Konzentrat gesammelt. Die Abgabe des Konzentrates erfolgt in der LKW-Schleuse durch ein Transportfahrzeug.

Während des Restbetriebes und beim Abbau von Anlagenteilen fallen im Kontrollbereich Abwässer u. a. beim Entleeren von Behältern und Systemen, Entleeren des Brennelementlagerbeckens sowie des Reaktorbeckens und im Hygienetrakt (Wasch- und Duschwässer) an. Des Weiteren werden Abwässer bei der Durchführung von Abbaumaßnahmen und bei der Bearbeitung von radioaktiven Stoffen erwartet. Die Ableitungen von Abwasser in den Neckar werden mit geeigneten Messeinrichtungen überwacht und bilanziert.

Im Überwachungsbereich fallen Niederschlagswasser, konventionelle, betriebliche Abwässer und häusliche Abwässer an. Das Niederschlagswasser wird über das Regenwassernetz gesammelt und in den Neckar geführt. Nicht radioaktives Abwasser (konventionelles, betriebliches Abwasser) wird dem Betriebsabwassersammelbauwerk oder über zwischengeschaltete Ölabscheider in das Schmutzwasserbauwerk gepumpt. Abwasser aus der Küche, und Kantine oder dem Sanitärbereich wird der öffentlichen Kläranlage zugeführt.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ ist die nukleare Abwasseraufbereitung zum Zeitpunkt der Stilllegung noch in Betrieb. Die höher kontaminierten Anlagenteile, wie die Verdampferanlage mit den Abwassersammelbehältern und die Konzentratsbehälter, werden vor deren Abbau im Rahmen des Restbetriebs bzw. der Dauerhaften Außerbetriebnahme (DABN) der Anlagenteile bei Erfordernis dekontaminiert.

Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme erfolgt mit /U 66/.

Demnach sind die Systeme der Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe, außer Brüdenkörper I (TR41 B002), Konzentratsammelbehälter, Konzentratzwischenlagertank und die Aktivitätsmessstelle nukleares Abwasser betrieblich eingestuft.

### **6.5.1.3 Ver- und Entsorgungssysteme**

Zu den Versorgungssystemen zählen im Wesentlichen Systeme zur Bereitstellung von Wasser, Dampf, Druckluft und technischen Gasen.

#### **System zur Bereitstellung von Wässern und Deionat**

Es wird aus dem Brunnen Brunnenwasser UC (auch Rohwasser) gefördert und dient zur Grundwasserhaltung. Des Weiteren wird das Rohwasser zur Druckstützung im Feuerlöschnetz genutzt. In der Vollentsalzungsanlage UA wird aus Brunnenwasser oder Trinkwasser Deionat erzeugt.

#### **Systeme zur Bereitstellung von Kühlwasser**

Die anfallende Wärme der Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken wird über Kühlwasser abgeführt. Des Weiteren wird Kühlwasser für die Verdampferanlage, Netztrafos, Dieselaggregate und Kältemaschinen für die Kühlung der Zuluft des Reaktorgebäudes, des Reaktorhilfsanlagengebäudes mit Anbau und des Maschinenhauses benötigt. Die beteiligten Systeme bzw. Anlagenteile sind das Kühlwassereinlaufbauwerk mit der Kühlwasserreinigung, Teile des nuklearen (VE) und konventionellen (VF) Nebenkühlwassersystems, Teile des nuklearen (TF) und konventionellen (VH) Zwischenkühlsystems und sonstige Kühlwasserbauwerke ZM und Rohrkanäle auf dem Betriebsgelände.

#### **Rohwassersystem**

Das Rohwasser aus dem Brunnen dient insbesondere der Grundwasserhaltung. Außerdem wird das Rohwasser bei Bedarf der Vollentsalzungsanlage zugeführt. Des Weiteren wird es zur

Löschwasserversorgung und der Druckhaltung des Feuerlöschsystems verwendet. Es dient auch zur Versorgung der betrieblichen Kühlstellen im Maschinenhaus (Ersatzversorgung).

### **Vollentsalzungsanlage**

In der Vollentsalzungsanlage UA wird aus Brunnenwasser oder Trinkwasser Deionat erzeugt und über Deionatbecken dem Block I zugeführt. Es ist auch eine Übergabe von Deionat an die Deionatbecken des Blockes II möglich.

### **Deionatversorgung**

In Deionatbecken wird das produzierte Deionat aus der Vollentsalzungsanlage gespeichert. Des Weiteren wird Verdünnungswasser für die Regeneration der Vollentsalzungsanlage bereitgestellt. Es stellt Deionat für GKN II zur Verfügung und dient zum Füllen bzw. Nachspeisen von Deionat in betrieblichen Systemen. Außerdem wird Deionat zu Dekontaminations-, Spül- und Reinigungszwecken bereitgestellt. Im Kontrollbereich erfolgt die Deionatversorgung für Wasch- und Duschwasser. In Teilbereichen des Feuerlöschnetzes wird ebenfalls Deionat benötigt.

### **Hilfsdampfversorgung**

Die Hilfsdampfversorgung erfolgt mit dem Hilfsdampfsystem, wodurch die Verteilung zu den verschiedenen Verbrauchern im nuklearen und konventionellen Bereich des Kraftwerks erfolgt. Die Dampferzeugung erfolgt durch einen Elektro-Hilfskessel. Hilfsdampf wird für die Heizungsanlage, den Hilfskessel-Speisewasserbehälter (Warmhaltung) und die Abwasseraufbereitung benötigt.

Die anfallenden Kondensate werden über die Entwässerungs- und Rückspeisesysteme dem Kreislauf wieder zugeführt.

### **Heizungsanlage**

Durch die Heizungsanlage werden die Grundvorwärmer sowie die Vor- und Nachwärmer der Lüftungstechnischen Anlagen mit Warmwasser versorgt. Des Weiteren werden der Brauchwassererwärmer und die sonstigen Wärmetauscher mit Warmwasser versorgt.

Außerdem dient die Heizungsanlage dazu die gesetzlich geforderten Temperaturen einzuhalten und um Schäden durch zu geringe Temperaturen zu vermeiden und die Funktion von den im Kontrollbereich verwendeten Messgeräten zu gewährleisten.

### **Trinkwasserversorgung**

Das Kernkraftwerk Neckarwestheim ist an das Trinkwasserversorgungsnetz der Gemeinde Neckarwestheim angeschlossen und wird mit Bodenseewasser versorgt.

### **Druckluftversorgung**

Durch das Druckluftsystem werden die Verbraucher mit Druckluft versorgt. Es wird u. a. als Arbeitsdruckluft für diverse Werkzeuge (im Werkstattgebäude), Werksdruckluft im Überwachungs- und Kontrollbereich, Einrichtungen zur Dekontamination, Abwasseraufbereitung und zur Betätigung von diversen Klappen und Armaturen (z. B. Vollentsalzung, Lüftungsanlage) verwendet.

## Zentrale Gasversorgung

Die zentrale Gasversorgung dient zur Bereitstellung technischer Gase (Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Argon / Methan) für allgemeine Messgeräte, Aktivitätsmessgeräte und Laborarbeitsplätze.

## Systeme zur Reststoffbearbeitung

Bei den Systemen zur Reststoffbearbeitung handelt es sich im Wesentlichen um das Dekontaminationssystem. Damit werden bei Bedarf betrieblich genutzte Gegenstände und eventuell radioaktive Reststoffe aus dem Betrieb oder dem Abbau von Anlagenteilen dekontaminiert. Es stehen je eine kleine und eine große Dekontbox und Ultraschallwannen zur Verfügung. Die Dekontboxen sind mit Hochdruckwasserstrahlreinigungsgeräten ausgestattet.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 13/ und Erläuterungsbericht Nr. 16 /U 42/ werden alle Systeme der Reststoffbearbeitung im erforderlichen Umfang weiterbetrieben, bedarfsgerecht angepasst oder durch gleichwertige Lösungen ersetzt. Wenn die Systeme und Bauwerke nicht mehr erforderlich sind, werden sie dauerhaft außer Betrieb genommen.

Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme erfolgt mit /U 66/.

Gemäß /U 66/ sind das Rohwassersystem, die Vollentsalzungsanlage, das Deionatsystem, die Hilfsdampfversorgung und die Druckluftversorgung, mit Ausnahme der Gebäudeabschlüsse, betrieblich eingestuft. Die konventionellen Systeme zur Bereitstellung von Kühlwasser sind ebenfalls betrieblich eingestuft.

### 6.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist insbesondere zu prüfen, ob die Beschreibung der Restbetriebssysteme in den Antragsunterlagen ausreichend ist, um die Antragsunterlagen hinsichtlich der Einhaltung der Schutzziele bewerten zu können. Des Weiteren ist zu prüfen, ob die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Systeme in der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit verfügbar sind.

Für die Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe sind die KTA1504 /R 26/ und KTA 3604 /R 27/ zu berücksichtigen.

### 6.5.3 Bewertung

#### 6.5.3.1 Systeme zur Kühlung der Brennelemente und Brennstäbe

Zum Zeitpunkt der Stilllegung werden sich noch Brennelemente oder Brennstäbe im BE-Becken in der Anlage befinden. Daher gelten die bisherigen spezifischen sicherheitstechnischen Anforderungen an die Sicherstellung der Unterkritikalität und Kühlung der Brennelemente weiter.

Gemäß /U 66/ sind die Systeme zur Bereitstellung von Kühlwasser, wie das Nukleare Nachkühlsystem (TH10/30/24), das Nukleare Zwischenkühlsystem (TF) und das Nukleare Nebenkühlsystem (VE) als „sicherheitstechnisch eingestuft“ (se) klassifiziert.

Sind während des Rückbaus der Anlage Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen im Bereich des nuklearen Nachkühlsystems zur Brennelementekühlung,

nuklearen Zwischenkühlsystems und des nuklearen Nebenkühlwassersystems vorgesehen, sind diese Maßnahmen entsprechend dem Rückbaufortschritt im Rahmen der Vorgaben der schriftlich betrieblichen Regelungen zu beantragen und umzusetzen. Auch bei Änderungen der sicherheitstechnischen Einstufung von Systemen sind diese im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens mit Zustimmung der Aufsichts- und Genehmigungsbehörde durchzuführen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Systeme zur Kühlung der Brennelemente geeignet sind, die Schutzziele einzuhalten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In den Erläuterungsberichten sind die Systeme zur Kühlung der Brennelemente diesbezüglich ausreichend beschrieben.

### **6.5.3.2 Abwasserlagerung, -behandlung und –abgabe**

Die im GKN I betriebenen Systeme zur Abwasserlagerung, -behandlung und –abgabe (Nukleare Abwasseraufbereitung TR) wurden für den Leistungsbetrieb ausgelegt. Die wesentliche Aufgabe bestand darin alle während des Kraftwerksbetriebs und in Stillstandszeiten im Kontrollbereich anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Abwässer zu sammeln und so aufzubereiten, dass sie gemäß KTA 1504 /R 26/ sowie der Auflage des wasserrechtlichen Erlaubnisbescheides an den Neckar abgegeben werden können.

Das Teilsystem der Lagerung radioaktiver Abwässer hat die Aufgaben:

- die Sammlung der Abwässer in den Abwassersammelbehältern
- die Zwischenlagerung der aufbereiteten Abwässer in den Kontrollbehältern bis zur kontrollierten und bilanzierten Abgabe
- die Sammlung und Zwischenlagerung der radioaktiven Konzentrate in den Konzentratsammelbehältern
- die Bereitstellung der zur Aufbereitung der Abwässer und zur Reinigung der Verdampferanlage und der Sammelbehälter benötigten Chemikalien in der Chemikaliendosierstation.

Je nach Aktivität und chemischer Beschaffenheit der Abwässer kommen als Aufbereitungsverfahren die Aufkonzentrierung mittels Verdampferanlage oder die chemische Behandlung der Abwässer (z. B. pH-Wert-Einstellung, Sedimentation, Flockung) in Frage.

Gemäß /U 66/ ist die Nukleare Abwasseraufbereitung TR außer Brüdenkörper I (TR41 B002), Konzentratsammelbehälter, Konzentratzwischenlagertank und die Aktivitätsmessstelle nukleares Abwasser betrieblich eingestuft. Die genannten Ausnahmen sind auf Grund des Aktivitätsinventares sicherheitstechnisch in „se“ eingestuft.

Aufgrund des Aktivitätsinventares ist es erforderlich, dass der Brüdenkörper I (TR41 B002), Konzentratsammelbehälter, Konzentratzwischenlagertank und die Aktivitätsmessstelle im Restbetrieb weiterhin sicherheitstechnisch eingestuft bleiben.

Sind während des Rückbaus der Anlage Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen im Bereich der Nuklearen Abwasseraufbereitung TR vorgesehen, sind diese Maßnahmen entsprechend dem Rückbaufortschritt im Rahmen der schriftlich betrieblichen Regelungen zu beantragen und umzusetzen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Abwasserlagerung, -behandlung und –abgabe geeignet sind, die Schutzziele einzuhalten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In den Erläuterungsberichten ist die Abwasserlagerung, -behandlung und –abgabe diesbezüglich ausreichend beschrieben.

### **6.5.3.3 Ver- und Entsorgungssysteme**

Gemäß /U 66/ sind die Systeme der Ver- und Entsorgung mit Ausnahme der Gebäudeabschlüsse betrieblich eingestuft. Die Gebäudeabschlüsse zur RSB-Dichtheit sind sicherheitstechnisch in „se“ eingestuft.

Aufgrund der RSB-Dichtheit ist es erforderlich, dass die Gebäudeabschlüsse bis zur Brennelement- und Brennstabfreiheit weiterhin sicherheitstechnisch eingestuft bleiben. Bei Änderungen der sicherheitstechnischen Einstufung von Systemen sind diese im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde durchzuführen.

Die konventionellen Systeme zur Bereitstellung von Kühlwasser, wie konventionelles Nebenkühlwassersystem und konventionelles Zwischenkühlsystem sind gemäß /U 66/ ebenfalls betrieblich eingestuft.

Die Systeme zur Bereitstellung von Kühlwasser (nukleares Nebenkühlwassersystem, nukleares Zwischenkühlsystem und Teile des nuklearen Nachkühlsystems zur Brennelementkühlung) werden im Kapitel 6.5.3.1 dieses Gutachtens bewertet.

Sind während des Rückbaus der Anlage Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen im Bereich der Ver- und Entsorgungssysteme vorgesehen, sind diese Maßnahmen entsprechend dem Rückbaufortschritt gemäß den Vorgaben der schriftlich betrieblichen Regelungen zu beantragen und umzusetzen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Ver- und Entsorgungssysteme geeignet sind, die Schutzziele einzuhalten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In den Erläuterungsberichten sind die Ver- und Entsorgungssysteme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

## **6.6 Lüftungstechnische Anlagen**

### **6.6.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Lüftungstechnischen Anlagen werden im Restbetrieb weiter betrieben. Änderungen und Anpassungen der Lüftungstechnischen Anlagen im Restbetrieb erfolgen entsprechend den Vorgaben der schriftlichen betrieblichen Regelungen.

Neben den allgemeinen Angaben im Sicherheitsbericht /U 3/ werden mehr Details zu den Lüftungstechnischen Anlagen in den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ aufgeführt.

Bei den Lüftungstechnischen Anlagen werden zwischen den konventionellen Lüftungsanlagen (UV) in Gebäuden außerhalb des Kontrollbereiches und den nuklearen Lüftungsanlagen (TL) in den Kontrollbereichsgebäuden unterschieden.

Die konventionellen Lüftungsanlagen gewährleisten geeignete Arbeitsplatz- bzw. Umgebungsbedingungen für das Personal.

Die wesentlichen Aufgaben der nuklearen Lüftungsanlagen sind die Gewährleistung geeigneter Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen für das Personal und die Einrichtungen im Kontrollbereich. Des Weiteren soll durch sie die Einhaltung definierter Unterdrücke und gerichteter Luftströmungen gewährleistet werden, um eine unzulässige Verschleppung von evtl. in der Raumluft vorhandenen radioaktiven Bestandteilen zu vermeiden und deren unkontrollierte Ab-

gabe zu verhindern. Eine weitere Aufgabe ist die Ableitung der Fortluft über den Abluftkamin der Anlage GKN I.

Bei Arbeiten im Kontrollbereich im Rahmen des Abbaus, bei denen mit luftgetragenen radioaktiven Stoffen zu rechnen ist, werden zusätzliche Maßnahmen zur Rückhaltung, z. B. Aufstellen mobiler Einrichtungen zur Luftabsaugung, Luftfilterung oder Lüftungstechnische Abtrennungen von Arbeitsbereichen, ergriffen. 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.

Die Abluft im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) wird mittels Schwebstofffilter gefiltert. Die Abluft im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) und im Reaktorhilfsanlagegebäude (ZC) mit Anbau (2ZC) wird bei Abbautätigkeiten, bei denen mit Aerosolfreisetzung zu rechnen ist, bedarfsgerecht mittels Schwebstofffilter gefiltert. Dies wird über das vorhandene Lüftungssystem (TL) gewährleistet.

Bei Ausfall der Lüftungsanlagen in abgegrenzten Raumbereichen oder bei Ausfall der gesamten Lüftungsanlage, werden entweder in den betroffenen Raumbereichen oder im gesamten Kontrollbereich die Arbeiten eingestellt.

Nach Angaben in Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 13/ und Erläuterungsbericht Nr. 16 /U 42/ wird der Aufbau der Lüftungstechnischen Anlagen im Kontrollbereich (TL) durch den Antrag der 1. SAG nicht verändert. Zwischen den Gebäuden des Kontrollbereiches gibt es Türen, Tore, Kanäle, Rohr- und Leitungsdurchführungen. Durch diese Verbindungen findet ein geringer Luftaustausch statt. Die Lüftungsanlagen werden so betrieben, dass stets eine Unterdruckhaltung bzw. eine gerichtete Luftströmung sichergestellt ist.

Die Luftführung, Luftkanäle, Luftmengenverteilung und weitere Einrichtungen, die im Zusammenhang mit der Lüftung stehen, werden im Verlauf des Abbaus von Anlagenteilen auf Basis der SbR bedarfsgerecht geändert bzw. umgebaut und so an den aktuellen Anlagenzustand angepasst.

Im Abluftkamin ist ein Probenahmegerät installiert, wodurch ein Teilstrom aus der gesamten Fortluft entnommen und einer Aktivitätsmessstelle zugeführt wird. Werden die Grenzwerte überschritten, wird ein Alarm ausgelöst.

Es werden die Messstellen weiter betrieben, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der Lüftungsanlagen sowie der Aktivitätsüberwachung erforderlich sind. Dazu zählen z. B. die Unterdruckmessungen in den Gebäuden, Fortluftmengenmessung im Kamin, nuklidgruppenspezifische Emissionsüberwachung (TL87).

Die konventionellen Lüftungsanlagen werden solange weiterbetrieben, wie es für die Einhaltung von geeigneten Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen für das Personal erforderlich ist.

### **6.6.2 Bewertungsmaßstäbe**

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

### 6.6.3 Bewertung

Die wesentlichen Aufgaben der Lüftungstechnischen Anlagen sind:

- Räume bzw. Raumbereiche mit Frischluft/Außenluft zu versorgen
- die eingetragene Wärmelast abzuführen.

Die Lüftungstechnischen Anlagen des Kontrollbereiches haben zusätzliche Aufgaben zu erfüllen:

- geeigneter Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen für das Personal und die Einrichtungen im Kontrollbereich
- die Einhaltung definierter Unterdrücke und gerichteter Luftströmungen, um eine unzulässige Verschleppung von evtl. in der Raumluft vorhandenen radioaktiven Bestandteilen zu vermeiden und deren unkontrollierte Abgabe zu verhindern
- die Ableitung der Fortluft über den Abluftkamin der Anlage GKN I.

Die Lüftungstechnischen Anlagen haben die Aufgabe die Einhaltung der folgenden Schutzziele zu gewährleisten:

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

Die im GKN I betriebenen Lüftungstechnischen Anlagen wurden für den Leistungsbetrieb ausgelegt. Der Betrieb des Kraftwerkes war durch den Umgang mit hauptsächlich umschlossenen radioaktiven Stoffen gekennzeichnet. Ein Teil der Fortluft aus den Kontrollbereichen wurde ungefiltert, jedoch kontrolliert über den Abluftkamin an die Umgebung abgegeben. Für Bereiche der Anlage, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde bzw. diese auftreten können, sind Filteranlagen vorhanden.

Neben der Unterdruckhaltung und der gerichteten Luftströmung im Kontrollbereich war eine der Hauptaufgaben während des Leistungsbetriebs die Abfuhr der Wärmelasten.

Während des Rückbaus der Anlage werden radioaktiv kontaminierte oder auch aktivierte Systeme geöffnet und demontiert. Die demontierten Materialien werden im Kontrollbereich transportiert, ggf. bearbeitet und verpackt. Somit ist der Rückbau der Anlage durch den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen gekennzeichnet. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen hierzu sind in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/ beschrieben. Die Lüftungsanlage mit ihren Filter- und Bilanzierungseinrichtungen ist auch für den Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I ausreichend ausgelegt.

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

Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig. Im Rahmen der Bewertung der Änderungsmaßnahmen wird auf die Einhaltung der Schutzziele und die Erfüllung der Aufgaben der Lüftungstechnischen Anlagen geachtet, so dass bis zur Aufhebung der Kontrollbereiche die Unterdruckhaltung, gerichtete Luftströmung und die gefilterte Abgabe der Fortluft inklusive der Bilanzierung sichergestellt wird.

Bei dem Ausfall der mobilen 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 die betroffenen Gebäude geräumt. Dieses Vorgehen wird als sicherheitsgerichtet bewertet.

Zusammenfassend wird festgestellt, 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.

## **6.7 Hebezeuge**

### **6.7.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Zusammenhang mit der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I wird in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 3 /U 9/, Nr. 4 /U 10/, Nr. 10 /U 16/ und Nr. 15 /U 41/ der Einsatz vorhandener bzw. neu zu errichtender Hebezeuge beschrieben. Hierbei wird in den genannten Unterlagen bezüglich der für die Hebezeuge anzusetzenden Lasten zwischen „Sonderlasten“ und „Betriebslasten“ unterschieden.

In Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird zusammenfassend das Abbau- und Entsorgungskonzept für die insgesamt für die Stilllegung und den Abbau geplanten Maßnahmen dargestellt.

In Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ wird der Abbau der im Reaktorgebäude angeordneten Großkomponenten des Primärkreises beschrieben. Insbesondere ist in /U 9/, Kapitel 5.7 und 5.8, detailliert dargestellt, welche Hebezeuge beim Abbau der Großkomponenten im Reaktorgebäude zum Einsatz kommen und mit welchen Lasten sie beaufschlagt werden sollen.

In Erläuterungsbericht Nr. 4 /U 10/, Kapitel 8.6, werden die Anlagen beschrieben, die zum Abbau der RDB Einbauten weiterhin genutzt werden sollen. Hierbei wird für den Reaktorgebäudekran und für weitere Hebezeuge und Lastanschlagsmittel die anzusetzende Tragfähigkeit angegeben.

Der Erläuterungsbericht Nr. 10 /U 16/ beschreibt die Lagerung und den Transport der beim Restbetrieb und beim Abbau anfallenden radioaktiven Stoffe. In /U 16/, Kapitel 3.2, wird bei der Beschreibung der Übergabestellen im Kontrollbereich die jeweilige Tragkraft der eingesetzten Hebezeuge genannt.

Der Erläuterungsbericht Nr. 15 /U 41/ beschreibt den Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben. Kapitel 5.2 enthält die geplanten Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzziele und Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit auf Restbetriebssysteme.

### **6.7.2 Bewertungsmaßstäbe**

Über die im Kapitel 2 genannten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe hinaus wurden die folgenden Bewertungsmaßstäbe herangezogen:

- KTA 3902 „Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken“ /R 19/
- KTA 3903 „Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken“ /R 20/
- KTA 3905 „Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken“ /R 21/.

### 6.7.3 Bewertung

Die bestehenden Hebezeuge werden gemäß den Vorgaben des bestehenden Betriebsreglements weiter betrieben. Hierdurch werden die Vorgaben der KTA 3902 /R 19/, KTA 3903 /R 20/ und der KTA 3905 /R 21/ eingehalten. Eine Änderung der bestehenden Hebezeuge ist im Rahmen des in den SbR verankerten Änderungsverfahrens möglich und wird im aufsichtlichen Verfahren geprüft. Für neu zu errichtende Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen gelten die Vorgaben der Klassifizierung /U 33/ sowie der Anforderungsspezifikationen /U 34/ und /U 35/. Diese werden im Kapitel 5.3 dieses Gutachtens bewertet.

In der Anlage GKN I sind an einzelne Hebezeuge und Lastanschlagpunkte erhöhte Anforderungen zu stellen. Dies sind insbesondere solche Hebezeuge und Lastanschlagpunkte, deren Versagen zu einem Reaktivitätsunfall oder zu einer Aktivitätsfreisetzung führen können. Da für die Auslegung von Hebezeugen und Lastanschlagpunkten mit erhöhten Anforderungen in der Rückbauphase ohne Vorliegen der Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage weiterhin /R 19/, /R 21/ Abschnitt 4.3 gilt, sind auch die möglichen Lasten, die mit einem Hebezeug bewegt werden können, entsprechend zu definieren. In diesem Zusammenhang ist der in der Unterlage /U 9/ verwendete Begriff „Sonderlast“ nicht näher festgelegt. Für Hebezeuge, die nach /R 19/ Abschnitt 4.3 eingestuft sind, ist diesbezüglich zu unterscheiden zwischen Betriebs- und Montagelasten. Montagelasten beziehen sich hierbei auf Transportvorgänge von Anlagenteilen in der Errichtungsphase der Anlage (noch keine radioaktiven Stoffe in die Anlage eingebracht) und können in der Rückbauphase ohne Realisierung der Brennelement- und Brennstabfreiheit nicht kreditiert werden. Betriebslasten sind nach /R 19/ Abschnitt 4.3 die maximalen Lasten, die mit einem Hebezeug im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebs bewegt werden dürfen. Gemäß den Vorgaben in /R 19/ sind beim Vorhandensein von Brennelementen oder Brennstäben in der Anlage somit nicht die Montagelasten sondern die Betriebslasten für die maximale Beaufschlagung eines Hebezeugs anzusetzen.

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 sicher gestellt.

Bezüglich der in /U 7/ vorgelegten zusammenfassenden Darstellung der Abbaumaßnahmen ist die o.g. Unterscheidung zwischen den Begriffen „Montagelast“ und „Betriebslast“ gemäß /R 19/ zu beachten. Im Falle des Anlagenabbaus dürfen bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben in der Anlage nur die Betriebslasten als Maximallast für die Hebezeuge angesetzt werden. Dies ist sicher gestellt, da Umstufungen dem Änderungsverfahren unterliegen.

In /U 10/, Kapitel 8.6, werden die Anlagen beschrieben, die zum Abbau der RDB-Einbauten weiterhin genutzt werden sollen. Die für die Hubwerke des Reaktorgebäudekrans genannten Tragfähigkeiten entsprechen den Betriebslasten dieser Hubwerke und sind somit richtig angegeben.

Wenn Hebezeuge, wie im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ dargestellt, mit Lasten, die über die vorhandenen Auslegungen (Betriebslast) hinausgehen (Montagelast), beaufschlagt werden sollen, ist eine Detailbetrachtung erforderlich. Diese Detailbetrachtung erfolgt gemäß den Vorgaben der Abbauordnung /U 29/ im Aufsichtsverfahren. Ein wichtiges Hebezeug hierbei ist der Reaktorgebäudekran der Anlage GKN I. Im Rahmen der Errichtung der Anlage GKN I wurde dieser Kran mit Lasten beaufschlagt (Einbringen der Dampferzeuger), die auch beim Abbau

erforderlich sein werden (Ausbringen der Dampferzeuger). Hierzu wurde eine Neubewertung in /U 78/ durchgeführt, die die prinzipielle Eignung des Krans für die vorgesehenen Handhabungsvorgänge zeigt. Dem Sachverständigen liegen keine Anhaltspunkte vor, die der vorgesehenen Verwendung entgegen stehen. Für den Bewertungsumfang im Rahmen der 1. SAG ist damit die Eignung des Reaktorgebäudekrans für die vorgesehenen Hebevorgänge ausreichend dargestellt.

Die in /U 41/, Kapitel 5.2, beschriebenen Maßnahmen sind aus Sicht des Sachverständigen ausreichend. Solange die Brennelement- und Brennstabfreiheit nicht hergestellt ist, gilt für die Einstufung der Hebezeuge weiterhin die KTA 3902 /R 19/ bzw. für Lastanschlagpunkte die KTA 3905 /R 21/. Änderungen (z.B. Umstufungen) der Hebezeuge und Lastketten unterliegen den Vorgaben der Änderungsordnung, somit ist die korrekte Auslegung der Hebezeuge und Lastketten sicher gestellt.

## **6.8 Energieversorgung**

### **6.8.1 Angaben der Antragstellerin**

#### **6.8.1.1 Restbetrieb bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben**

Im vorliegenden Erläuterungsbericht Nr. 16 /U 42/ werden die Systeme und Komponenten, die im Restbetrieb der Anlage GKN I in Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben benötigt werden, beschrieben. Die zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG noch in Betrieb befindlichen Anlagenteile werden im erforderlichen Umfang weiterbetrieben. Unter anderem gehört die Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung zu den wesentlichen Systemen für diese Restbetriebszeit. Die bestehenden elektrischen Energieversorgungssysteme versorgen somit weiterhin betriebliche Verbraucher sowie die für den Restbetrieb erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Verbraucher.

Die elektrische Energieversorgung hat während des Restbetriebs mit Brennelementen oder Brennstäben insbesondere die Aufgabe die Einhaltung der definierten Schutzziele für diese Zeit sicherzustellen. Für diese Restbetriebszeit verfügt die Anlage GKN I weiterhin über die Möglichkeit der elektrischen Energieversorgung aus dem 220-kV-Hauptnetz und dem 110-kV-Reservenetz, welche im Anforderungsfall über eine automatische Eigenbedarfsumschaltung umgeschaltet werden können.

Mit dem 20-kV-Ortsnetz und den Notstromdieselaggregaten stehen weitere Versorgungsmöglichkeiten gemäß Bericht /U 42/ zur Verfügung.

Die Versorgung aus dem 20-kV-Ortsnetz wird derzeit im Rahmen des aufsichtlichen Änderungsverfahrens mit einer Änderungsanzeige /U 76/ modernisiert.

Darüber hinaus kann mit der 10-kV-Blockkopplung zwischen GKN I und GKN II /U 94/ eine zusätzliche Versorgungsmöglichkeit geschaffen werden.

Bei länger andauerndem Ausfall der Eigenbedarfsversorgung (Haupt- und Reservenetz) oder Einwirkungen von außen bleibt die dieselgestützte Notstromversorgung erhalten. Diese betriebsbereiten Dieselaggregate stehen zur Verfügung, um die elektrische Versorgung der sicherheitstechnisch eingestufteten Systeme und Komponenten zu gewährleisten. Damit ist u. a. die Aufrechterhaltung der notstromgesicherten Kühlung des Brennelementlagerbeckens weiterhin gewährleistet.

Die aus Batterien und Gleichrichtergeräten bestehende 24-V- und 220-V-Gleichstromversorgung bleibt weiterhin als unterbrechungsfreie Stromversorgung in Betrieb. Wenn die Versorgung über einen Gleichrichter nicht zur Verfügung steht, versorgt die entsprechende Batterie im Bereitschaftsparallelbetrieb weiterhin die Verbraucher (z. B. Steuerspannung für die Diesellaggregate, leittechnische Einrichtungen) bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung.

Die Änderungen an der elektrischen Energieversorgung aufgrund von Anpassungen an die reduzierten Anforderungen des dauerhaften Nichtleistungsbetriebes der Anlage GKN I werden gemäß /U 42/ im aufsichtlichen Verfahren entsprechend der Instandhaltungs- und Änderungsordnung durchgeführt. Damit werden u. a. nicht mehr benötigte elektrotechnische Systeme und Komponenten dauerhaft außer Betrieb genommen (dauerhafte Außerbetriebnahme - DABN). Durch den Entfall der elektrischen Verbraucher von verfahrenstechnisch nicht mehr benötigten Komponenten im Zuge von DABN-Maßnahmen steht prinzipiell eine erhöhte Leistungsreserve der Notstrombilanz zur Verfügung. Mit dem Entfall von Gleichstromverbrauchern erhöht sich auch die Entladezeit der entsprechenden Batterien.

Die Sicherheitsklassifizierung /U 66/ basiert auf den einzuhaltenden Anlagenzustand bis zur Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage GKN I. Darin werden die eingesetzten Systeme und Komponenten nach ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung eingestuft.

#### **6.8.1.2 Restbetrieb bei Brennelement- und Brennstabfreiheit**

Im vorliegenden Erläuterungsbericht Nr. 7 „Restbetrieb“ /U 13/ wird die erforderliche elektrische Energieversorgung für den Restbetrieb der Anlage GKN I bei Brennelement- und Brennstabfreiheit beschrieben.

Beim Erreichen der Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage GKN I besteht keine Notwendigkeit deren aktiver Kühlung und damit ist eine Versorgung über ein Notstromsystem nicht mehr erforderlich. Dadurch kann die Einstufung in der Sicherheitsklassifizierung /U 66/ der bisher in den Notstromanlagen vorhandenen Systeme und Komponenten der elektrischen Energieversorgung angepasst werden.

Die Anlage benötigt für den Restbetrieb und den Abbau die elektrische Energieversorgung zur:

- Einhaltung der für diesen Zeitraum definierten Schutzziele
- Erfüllung betrieblicher Anforderungen
- Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen wie Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit

Mit dem brennelement- und brennstabfreien Restbetrieb entfällt das 220-kV-Hauptnetz als Netzeinspeisung, der 110-kV-Netzanschluss bleibt bestehen. Mit der 10-kV-Blockkopplung zwischen GKN I und GKN II, dem 20-kV-Ortsnetz und den Notstromdiesellaggregaten stehen weitere Versorgungsmöglichkeiten gemäß dem Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 13/ zur Verfügung.

Die elektrische Energieversorgung soll prinzipiell an die Bedürfnisse des Restbetriebes angepasst werden. Wie im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 13/ dargestellt, soll nach jetzigem Planungsstand der Aufbau der elektrischen Energieverteilung vereinfacht werden (z. B. Ersatzsysteme) und nicht mehr benötigte Systeme und Komponenten sollen dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Ebenso soll die elektrische Versorgung u. a. der Fluchtwegebeleuchtung, der Brandmeldeanlagen und der Alarmierungs- und Kommunikationseinrichtungen durch dezentrale unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) erfolgen.

Auch bei länger andauernden Ausfall der elektrischen Versorgung besteht gemäß dem Bericht /U 13/ die Möglichkeit über manuelle Maßnahmen die erforderliche Einspeisung über ein Netzersatzgerät zu realisieren.

## 6.8.2 Bewertungsmaßstäbe

Über die im Kapitel 2 genannten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe hinaus sind gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ die folgenden Bewertungsmaßstäbe

- KTA 3701 „Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung“ /R 23/
- KTA 3702 „Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken“ /R 51/
- KTA 3703 „Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken“ /R 38/
- KTA 3704 „Notstromanlagen mit statischen und rotierenden Umformern in Kernkraftwerken“ /R 36/
- KTA 3705 „Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken“ /R 11/

schutzzielorientiert zu berücksichtigen.

Zur Bewertung der betrieblichen Belange ist das konventionelle Regelwerk (z. B. DIN, VDE) zugrunde zu legen.

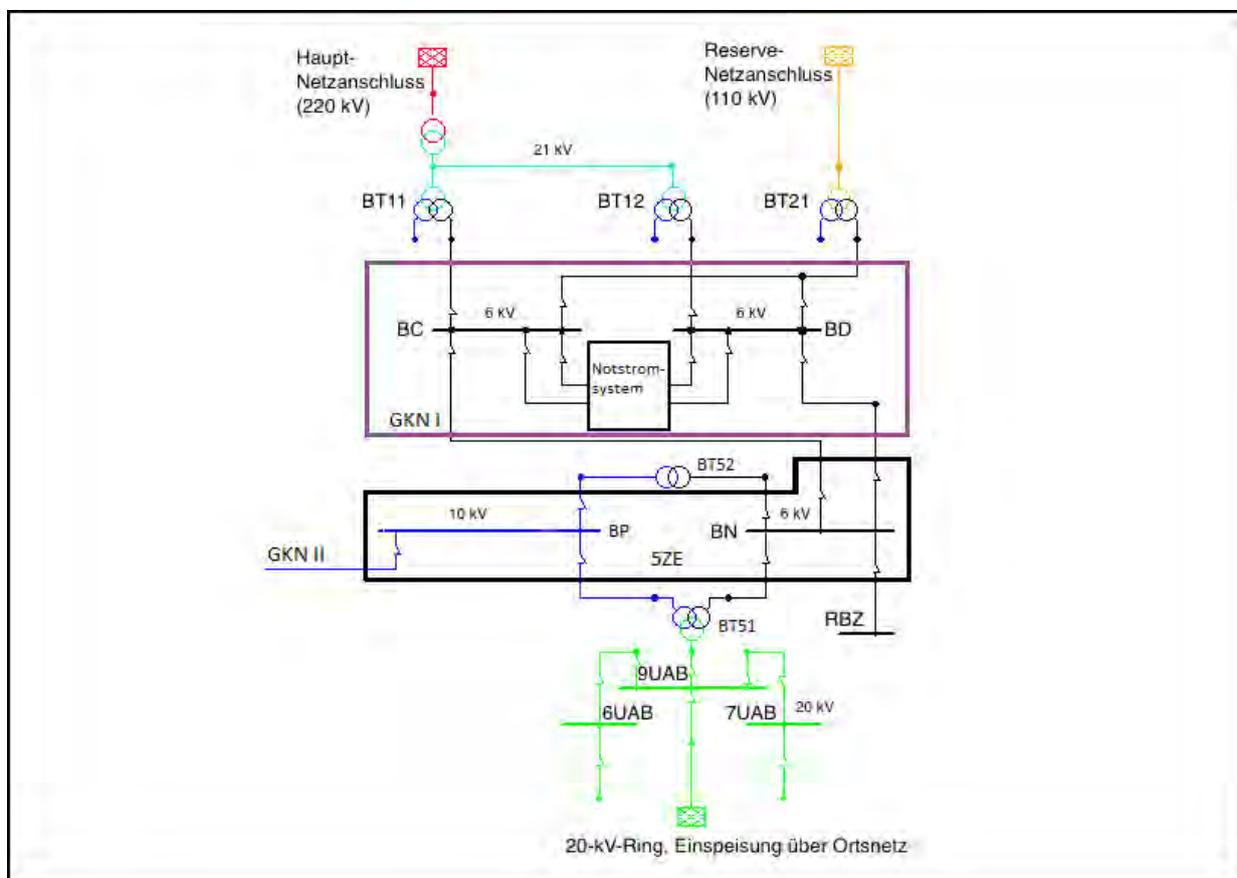
## 6.8.3 Bewertung

### 6.8.3.1 Restbetrieb bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben

Zur Einhaltung der definierten Schutzziele beim Restbetrieb in Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben in der Anlage GKN I werden die vorhandenen Systeme und Komponenten der elektrischen Energieversorgung unter Berücksichtigung der Anforderungen des kerntechnischen und konventionellen Regelwerkes im bisherigen Umfang weiterbetrieben. Für die bestehenden Systeme und Komponenten ist die Einstufung der entsprechenden sicherheitstechnischen Klassifizierung /U 66/ relevant, um die Anforderung an die elektrische Energieversorgung festzulegen.

Die Auslegung der Notstromanlagen erfolgte nach den zum Errichtungszeitpunkt gültigen Regelwerken. Durch kontinuierliche Nachrüstungen und Modernisierungsmaßnahmen werden die Notstromdieselaggregate (NSDA) laufend ertüchtigt und optimiert. Diese Optimierungsmaßnahmen sind nicht Gegenstand der 1. SAG und werden im aufsichtlichen Verfahren weiter verfolgt, da im Rahmen der 1. SAG keine hardwaretechnischen Veränderungen am Notstromsystem beantragt sind.

Technische Änderungen der Systeme und Komponenten für die elektrische Energieversorgung werden im Rahmen des aufsichtlichen Änderungsverfahrens vom Sachverständigen sicherheitstechnisch bewertet. Durch daraus resultierende Änderungen bei der Einstufung der betroffenen Systeme und Komponenten wird die Sicherheitsklassifizierungsliste zum Arbeitsbericht /U 66/ kontinuierlich angepasst. Aus Sicht des Sachverständigen sind Änderungen im aufsichtlichen Verfahren durch bedarfsgerechte Anpassungen und dauerhafte Außerbetriebnahmen (DABN) von Systemen und Komponenten für diese Phase des Restbetriebs zielführend.



**Abbildung 6-1:** Versorgung aus dem 20-kV-Ortsnetz nach der Modernisierung

Im Erläuterungsbericht Nr. 16 /U 42/ sind als weitere Versorgungsmöglichkeiten die 10-kV-Blockkopplung zwischen GKN I und GKN II sowie das 20-kV-Ortsnetz aufgeführt. Die Versorgung aus dem 20-kV-Ortsnetz wird zurzeit im Zuge eines Änderungsvorhabens /U 76/ in Teilabschnitten modernisiert und die Änderungsmaßnahmen werden vom Sachverständigen begleitend geprüft. Abbildung 6-1 zeigt den Zustand nach der Änderung. Während der Modernisierung ist die Versorgung von GKN I aus dem 20-kV-Ortsnetz nicht beeinträchtigt. Nach derzeitigem Planungsstand der Änderungsanzeige ATN2014-00128 ist die 10-kV-Blockkopplung /U 94/ nicht vor Brennelement- und Brennstabfreiheit vorgesehen. Diese ist für den sicheren Restbetrieb in dem hier betrachteten Anlagenzustand nicht erforderlich.

Aus Sicht des Sachverständigen sind die Systeme und Komponenten, welche für den bestimmungsgemäßen Restbetrieb der Anlage GKN I für diese Phase benötigt werden, im erforderlichen Umfang ausgelegt und für die anforderungsgerechte elektrische Energieversorgung geeignet. Die Anforderungen aus dem Leitfaden zur Stilllegung /R 7/ und der ESK-Leitlinie zur Stilllegung /R 8/ werden erfüllt.

### 6.8.3.2 Restbetrieb bei Brennelement- und Brennstabfreiheit

Die geplante Anpassung der elektrischen Energieversorgung, wie im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 13/ beschrieben, ist geeignet, um für die Phase des Restbetriebs und Abbaus von GKN I bei Brennelement- und Brennstabfreiheit die elektrische Versorgung sicherzustellen.

Zur Einhaltung der für diese Phase definierten Schutzziele

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

werden die entsprechenden Einrichtungen weiterbetrieben (z. B. Messstellen zur Aktivitätsüberwachung). Die Anforderungen an die hierzu erforderliche Stromversorgung kann gemäß dem Leitfaden zur Stilllegung /R 7/ an den Abbaufortschritt angepasst werden.

Durch die kontinuierliche Anpassung an den jeweiligen Anlagenzustand in dieser Restbetriebsphase werden Änderungen an Systemen und Komponenten der elektrischen Energieversorgung entsprechend den gestellten Anforderungen im Rahmen der Änderungsordnung durchgeführt.

Aus Sicht des Sachverständigen sind die Systeme und Komponenten, welche für den bestimmungsgemäßen Restbetrieb der Anlage GKN I für diese Phase benötigt werden, im erforderlichen Umfang ausgelegt und für die anforderungsgerechte elektrische Energieversorgung geeignet. Die Anforderungen aus dem Leitfaden zur Stilllegung /R 7/ und ESK-Leitlinie zur Stilllegung /R 8/ werden somit erfüllt.

## **6.9 Leittechnik**

### **6.9.1 Angaben der Antragstellerin**

Die im GKN I vorhandenen leittechnischen Systeme und Einrichtungen werden im Rahmen des Restbetriebes weiterhin zur Überwachung und Steuerung von Abläufen in der Kraftwerksanlage eingesetzt. Das beinhaltet auch die Einleitung automatischer Maßnahmen. Aufgrund ihrer Funktionalität unterliegt die bestehende Leittechnik dabei weiter der geltenden atomrechtlichen Genehmigung und bleibt durch die beantragte 1. SAG unberührt. Nicht mehr benötigte Systeme werden ganz oder teilweise entsprechend den Vorgaben des Betriebsreglements (Instandhaltungs- und Änderungsordnung) dauerhaft außer Betrieb genommen oder umgebaut.

Die leittechnischen Einrichtungen zum Beobachten und Steuern des Anlagenbetriebs umfassen die Hauptwarte im Schaltanlagegebäude ZE, die Notsteuerstelle im Gebäude ZK sowie diverse örtliche Leitstände verteilt in den Gebäuden. Systemtechnisch kommen sowohl analoge als auch rechnergestützte Bediensysteme (TXP) zum Einsatz. Zur Erfassung der notwendigen Signale sind vor Ort Sensoren installiert. Hierzu gehört auch die Erdbebeninstrumentierung zur Erfassung seismischer Daten. Die Messwertgeber sind entweder direkt oder über Unter- und Rangierverteiler mit Messumformern verbunden, welche die Signale für die weitere Verarbeitung in den Leittechnikschränken

- für Steuerung, Meldung und Schutz,
- für Regelung und Messung und
- des Prozessrechners

aufbereiten. Neben diesen Einrichtungen umfasst die Leittechnik auch Anlagen des Objektschutzes.

### **6.9.2 Bewertungsmaßstäbe**

Über die im Kapitel 2 genannten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe hinaus wurden die folgenden KTA-Regeln entsprechend den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ angewendet:

- KTA 3904 „Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken“ /R 75/
- KTA 3502 „Störfallinstrumentierung“ /R 72/
- KTA 2201.1 „Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen Teil 1: Grundsätze“ /R 16/
- KTA 2201 „Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen Teil 6: Maßnahmen nach Erdbeben“ /R 78/.

### 6.9.3 Bewertung

Es ist zutreffend, dass die leittechnischen Systeme und Einrichtungen zur Erfassung und Verarbeitung von relevanten Anlagenparametern für den Restbetrieb von GKN I benötigt werden und daher weiterbetrieben werden müssen. Maßgeblich für die Festlegung, welche der bestehenden leittechnischen Systeme und Einrichtungen für den Restbetrieb erforderlich sind, ist die zugehörige sicherheitstechnische Klassifizierung. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens ist die sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme in /U 66/ spezifiziert. Die Unterlage /U 66/ ist Bestandteil der Sicherheitsspezifikation und damit prüfpflichtig im Rahmen der behördlichen Aufsicht gemäß AtG. Es ist daher zutreffend, dass die Leittechnik der geltenden atomrechtlichen Genehmigung unterliegt und Änderungen entsprechend den Vorgaben der schriftlichen betrieblichen Regelungen, insbesondere der Änderungsordnung, systemspezifisch durchzuführen sind.

Der Sachverständige hat ferner die Angaben zur Leittechnik in den Abschnitten 4.3.2 und 4.3.3 der Erläuterungsberichte Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ auf Basis der in /U 66/ spezifizierten leittechnischen Systeme und Einrichtungen geprüft. Dabei kommt der Sachverständige zum Ergebnis, dass die für den Restbetrieb bei Anwesenheit von Kernbrennstoff genannten Systeme oder Einrichtungen ausreichend berücksichtigt wurden.

Im Hinblick auf ihre sicherheitstechnische Klassifizierung /U 66/ ist nach Auffassung des Sachverständigen die vollumfängliche Aufrechterhaltung der Erdbebeninstrumentierung für den Restbetrieb geeignet und unverzichtbar zur Erfassung kritischer Schwingungsamplituden.

## 6.10 Infrastruktur

### 6.10.1 Kommunikationseinrichtungen

#### 6.10.1.1 Angaben der Antragstellerin

Die Kommunikationseinrichtungen dienen, wie in den vorliegenden Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ beschrieben, den betrieblichen internen Abläufen, dem Personen- und Arbeitsschutz sowie dem Objektschutz. Die dazu gehörigen Systeme bestehen aus diversen Telefonanlagen, Lautsprecheranlagen, der „Funkanlage von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben“ (BOS-Funkanlage) und der Einrichtung zur Direktalarmierung der Leitstelle Heilbronn.

Entsprechend den Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen werden diese Systeme weiterbetrieben und bedarfsgerecht angepasst. Alarmierungen auf der Anlage werden gemäß der Alarmordnung von GKN durchgeführt.

#### 6.10.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist die KTA-Regel 3901 /R 24/ grundsätzlich im Stilllegungsverfahren anzuwenden.

### **6.10.1.3 Bewertung**

Die Kommunikationseinrichtungen, welche die Anforderungen der KTA-Regel 3901 /R 24/ erfüllen, sind bereits aus dem Leistungsbetrieb und der Nachbetriebsphase vorhanden. Sie werden im erforderlichen Umfang weiterbetrieben.

Änderungen an diesen Einrichtungen, die sich durch bedarfsgerechte Anpassungen aus dem Restbetrieb und dem Abbau ergeben, werden im aufsichtlichen Verfahren durchgeführt.

Damit werden die Anforderungen an die Kommunikationseinrichtungen erfüllt.

## **6.10.2 Notbeleuchtung**

### **6.10.2.1 Angaben der Antragstellerin**

In den beiden Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ ist die Notbeleuchtung nicht aufgeführt. Sie gehört weiterhin als Teil der Infrastruktur, wie die Kommunikationsanlagen, zu den betriebsbereit zu haltenden Systemen und Komponenten während des Restbetriebes von GKN I. Bei Ausfall der elektrischen Energieversorgung steht mit der Notbeleuchtung eine ausreichende Beleuchtung (z. B. Fluchtwege) zur Verfügung.

### **6.10.2.2 Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung der betrieblichen Belange ist das konventionelle Regelwerk zugrunde zu legen. Die u. a. betroffenen Regeln sind die Technischen Regeln für Arbeitsstätten /R 76/.

### **6.10.2.3 Bewertung**

Die Notbeleuchtung, welche die Anforderungen der Technischen Regeln für Arbeitsstätten /R 76/ erfüllt, ist bereits aus dem Leistungsbetrieb und der Nachbetriebsphase vorhanden. Sie wird im erforderlichen Umfang weiterbetrieben.

Änderungen an diesen Einrichtungen, die sich durch bedarfsgerechte Anpassungen aus dem Restbetrieb und dem Abbau ergeben, werden im aufsichtlichen Verfahren durchgeführt.

## **6.10.3 Blitzschlag**

### **6.10.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Wie von der Betreiberin in der Sicherheitsbetrachtung /U 6/ beschrieben, erfolgte die Auslegung der Anlage GKN I gegen Blitzschlag gemäß den einschlägigen Normen und Richtlinien. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage GKN I werden die Anforderungen des Blitzschutzes berücksichtigt. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund von Blitzschlag sind nicht zu besorgen.

### **6.10.3.2 Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist zur Bewertung die Regel des Kerntechnischen Ausschusses, KTA-Regel 2206 /R 32/ schutzzielorientiert im Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen.

### 6.10.3.3 Bewertung

Wie in der Bewertung zur Sicherheitsbetrachtung /U 6/ im Kapitel 11 dieses Gutachtens aufgeführt, sind die maschinen- und elektrotechnischen Einrichtungen von GKN I durch die Blitzschutzanlage der Gebäude gegen die Auswirkungen von Blitzschlägen geschützt.

Der Sachverständige bestätigt, dass die Anlage GKN I nach den bei der Errichtung geltenden Normen und Richtlinien gegen Blitzschlag ausgelegt wurde. Im Laufe des Betriebs der Anlage GKN I wurde der Blitzschutz von der Betreiberin kontinuierlich optimiert und entsprechend den aktuell gültigen Normen angepasst /U 83/.

Änderungen, die im Rahmen des Rückbaus der Anlage GKN I den Blitzschutz betreffen, werden weiterhin im aufsichtlichen Verfahren durchgeführt. Die Änderungen werden somit vom Sachverständigen begleitet und bewertet.

Aus Sicht des Sachverständigen sind aufgrund der o.g. Maßnahmen keine Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen, welche eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, zu unterstellen. Dadurch sind radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund von Blitzschlag nicht zu erwarten.

## 6.11 Brandschutz

### 6.11.1 Angaben der Antragstellerin

Veränderungen an Brandschutzsystemen (z. B. Brandmeldeeinrichtungen und Löschwasserversorgung) erfolgen gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ im aufsichtlichen Verfahren gemäß dem bestehenden schriftlichen betrieblichen Regelwerk, insbesondere der Abbauordnung /U 29/.

Bei der Planung und der Umsetzung der Abbaumaßnahmen werden die Belange des Brandschutzes berücksichtigt. 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. Sie sollen enthalten:

- Eine Beschreibung der Brandschutzeinrichtungen des baulichen Brandschutzes und weiterer Brandschutzmaßnahmen (administrative Brandschutzmaßnahmen) in den von der Abbaumaßnahme betroffenen Anlagenbereichen (z. B. Gebäude) einschließlich Angaben zu Flucht- und Rettungswegen
- Eine Beschreibung der Abbaumaßnahmen einschließlich besonderer brandschutztechnischer Aspekte (z. B. zu Kabel- und Rohrdurchführungen, Rauchfreihaltung, Fluchtwegen sowie Angaben zu einzubringenden Brandlasten und der eingesetzten Demontage- / Zerlegeverfahren)
- Eine Bewertung, ob die vorhandenen Brandschutzeinrichtungen, der bauliche Brandschutz und Brandschutzmaßnahmen aufgrund der vorgesehenen Abbaumaßnahmen geändert oder ergänzt werden müssen
- Zusätzliche Brandschutzmaßnahmen während des Abbaus (passive, aktive, administrative Brandschutzmaßnahmen)
- 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 abgebaut werden können (Abhängigkeiten, Reihenfolge)
- Beschreibung des Endzustands / Zustands nach Durchführung.

In der Abbaubeschreibung - Anlagenteile erfolgt eine Bewertung der Abbaumaßnahmen in Hinblick auf den Brandschutz sowie eine Beschreibung ggf. erforderlicher besonderer Maßnahmen hinsichtlich des Brandschutzes. Ebenso werden die erforderlichen Maßnahmen in den Arbeitsmappen, als untere Gliederungsebene der Abbaubeschreibungen genannt. In der Arbeitsmappe sind alle wesentlichen Vorgaben für die Erstellung von Arbeitsaufträgen für den Abbau gemäß IHO vorhanden.

Die Brandschutzsysteme werden als wesentliche Anlagenteile des Restbetriebs in erforderlichem Umfang beachtet. Die in Betrieb befindlichen Einrichtungen sind die Brandmeldeanlagen, Feuerlöschsystem UJ mit der Ringleitung, den Steigleitungen und den Hydranten, die Sprühflutanlage für die noch in Betrieb befindlichen Großtransformatoren, Brandschutzklappen und diverse mobile Brandschutzeinrichtungen.

In den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ wird angegeben, dass die in Betrieb befindlichen Systeme für den Brandschutz im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens gemäß den Vorgaben des schriftlichen betrieblichen Regelwerks 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 3/ ist angegeben, dass die bestehenden Brandschutzsysteme entsprechend den Anforderungen aus dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen weiterbetrieben und ggf. angepasst werden sollen.

### **6.11.2 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 ArbStättV /R 73/, der LBO BW /R 37/ und der Industriebaurichtlinie /R 74/ zu Grunde.

### **6.11.3 Bewertung**

Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme erfolgt mit /U 66/.

Gemäß /U 66/ behalten die passiven Brandschutzeinrichtungen und die aktiven Einrichtungen zur Branderkennung, Brandbegrenzung und Brandbekämpfung weiterhin ihre Bedeutung bei. Somit ist z. B. die Brandmeldeanlage weiterhin sicherheitstechnisch eingestuft.

Werden im Zuge des Abbaus von Anlagenteilen mobile oder ortsfeste Einrichtungen in die Anlage gebracht, so werden diese gemäß den Vorgaben der „Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen“ /U 33/ eingestuft.

Der vorbeugende Brandschutz basiert im GKN I auf einer Kombination aus bautechnischen, anlagentechnischen und betrieblichen Maßnahmen. Des Weiteren steht für den abwehrenden Brandschutz eine Werkfeuerwehr zur Verfügung, welche auch für den abwehrenden Brandschutz im GKN II zuständig ist.

Der Restbetrieb und der parallel dazu durchgeführte Abbau von Anlagenteilen des GKN I stellen eine gegenüber der bisherigen Nachbetriebsphase veränderte und sich mit fortschreiten-

dem 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.

Im Zuge der Nachbetriebsphase werden für die Anlage GKN I Brandschutzkonzepte für die sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude erstellt. In ihnen wird der brandschutztechnische Ausgangszustand dargestellt und die daraus resultierenden Maßnahmen definiert, welche nach der Umsetzung eine Verbesserung des Brandschutzes im Hinblick auf den Personenschutz darstellen.

Aufgrund der angewendeten Abbauverfahren und den zum Einsatz kommenden Geräten und Hilfsmittel können sich zusätzliche Maßnahmen für den vorbeugenden Brandschutz ergeben. Auswirkungen auf den Personenschutz können aus den zur Anwendung vorgesehenen Abbauverfahren und auch aus den Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung /R 73/ und den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) /R 39/ resultieren. Diese sind dann auch für die Räume und Bereiche umzusetzen, in denen erst im Zuge des Abbaus Arbeitsplätze eingerichtet werden. Arbeitsplätze sind dabei nach /R 73/ 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 Betrieb. Diese Brandmöglichkeiten sind mit den Brandschutzmaßnahmen des bisherigen Betriebs beherrschbar.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Brandmöglichkeit während des Restbetriebs durch die Maßnahmen und Verfahren des Abbaus vergrößert wird. Diese Maßnahmen werden jedoch erst in der Abbauplanung festgelegt. Aus diesem Grund wird die Notwendigkeit zusätzlicher Brandschutzmaßnahmen nicht an dieser Stelle beurteilt, sondern erfolgt im Rahmen der Abbaubeschreibungen. Die Beantragung dieser Maßnahmen erfolgt nach den Vorgaben und Festlegungen des Betriebsreglements im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens entweder mittels Änderungsanzeigen oder mittels Abbaubeschreibungen-Brandschutz gemäß Abbauplanung /U 29/ (vgl. Kapitel 12.3).

Die für den bisherigen Betrieb erforderlichen Einrichtungen des Brandschutzes stehen auch im Restbetrieb für die relevanten Systeme und Raumbereiche zur Verfügung. Die Außerbetriebnahme von Systemen erfolgt nur im Rahmen von Änderungsverfahren. Im Aufsichtsverfahren werden die Maßnahmen zu den Änderungsanzeigen auf ihre brandschutztechnische Vertretbarkeit und auf ihre Rückwirkungsfreiheit für die in Betrieb verbleibenden Systeme überprüft.

Die Einhaltung der Anforderungen an Flucht- und Rettungswege gemäß ArbStättV /R 73/, LBO BW /R 37/ und Industriebaurichtlinie /R 74/ ist zu beachten. Dies kann erforderlich werden, wenn Lagerflächen ausgewiesen werden oder Umnutzungen von Bereichen eine Anpassung erfordern. Die konzeptionelle Einhaltung der Flucht- und Rettungswege wird im Rahmen der Prüfung von Änderungsvorhaben im aufsichtlichen Verfahren durchgeführt.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die genannten Vorgaben plausibel und konzeptionell geeignet sind, die Anforderungen an den Brandschutz auch für den Restbetrieb sicher zu stellen und geeignete betriebliche Regelungen vorhanden sind, um Veränderungen an Brandschutzsystem vorzunehmen. Die Außerbetriebnahme bzw. die Anpassung von brandschutztechnischen Einrichtungen sind gemäß Betriebsreglement im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens per Änderungsanzeigen bzw. mittels Abbaubeschreibungen-Brandschutz gemäß Abbauplanung /U 29/ anzuzeigen.

## 6.12 Bautechnik

### 6.12.1 Angaben der Antragstellerin

Die Antragstellerin nennt in dem Erläuterungsbericht Nr. 7 /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 und Komponenten wurde in der Nachbetriebsphase mit /U 66/ durchgeführt.

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 Nr. 7 /U 13/ und Nr. 16 /U 42/ werden vorhandene Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt und dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst. Ebenso können sie neu geschaffen werden.

### 6.12.2 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 GKN I 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 die QAW 02-02 zur sicherheitstechnischen Klassifizierung der Systeme /U 66/.

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.

### 6.12.3 Bewertung

Es ist sachlich richtig, in /U 7/ nur die wesentlichen Systeme zu listen, die im Restbetrieb eine Verfügbarkeitsanforderung entsprechend der schriftlich betrieblichen Regelungen haben und ihnen dementsprechend die Bauwerke, in denen sie sich befinden, zuzuordnen. Da diese baulichen Anlagen entsprechend der 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, dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst und wo erforderlich neue Transportwege geschaffen werden. Entsprechende Angaben hierzu werden gemäß den Vorgaben der Abbaubauordnung /U 29/ im Rahmen der Abbaubeschreibungen vorgelegt.

### 6.13 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 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 Vorgaben der schriftlichen betrieblichen Regelungen beantragt und umgesetzt. Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig. Im Rahmen der Bewertung der Änderungsmaßnahmen wird die Einhaltung der Schutzziele, die Erfüllung der jeweiligen Aufgaben und die Rückwirkungsfreiheit auf weiter zu betreibende Systeme geprüft.

Die sicherheitstechnische Einstufung sowie ihre dem Abbauprozess angepasste Aktualisierung ist durch die in den SbR verankerte Sicherheitsklassifizierung /U 66/ festgeschrieben.

Der Rückbau der Anlage ist durch den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen gekennzeichnet. Gemäß § 6 (2) StrlSchV /R 2/ ist das Minimierungsgebot einzuhalten.

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 Lastabstürzen/Kollisionen verweist der Sachverständige auf Kapitel 11 dieses Gutachtens. Änderungen (z.B. Umstufungen) der Hebezeuge und Lastketten unterliegen den Vorgaben der Änderungsordnung, somit ist die korrekte Auslegung der Hebezeuge und Lastketten sicher gestellt.

Der Sachverständige bewertet das Vorgehen bezüglich der elektro- und leittechnischen Aspekte als geeignet für den Abbau von Anlagenteilen des GKN I.

Der Sachverständige prüft die Einhaltung der Flucht- und Rettungswege im Rahmen der aufsichtlichen Verfahren, dies gilt auch für die brandschutztechnische Situation.

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass vorhandene Transportwege im erforderlichen Umfang weitergenutzt, dabei ggf. an die Erfordernisse angepasst und wo erforderlich neue Transportwege geschaffen werden.

## **7 Änderungen der Anlage GKN I**

### **7.1 Nutzungsänderungen**

#### **7.1.1 Angaben der Antragstellerin**

Für die Durchführung der geplanten Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG sind Änderungen der Anlage GKN I 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 werden mit den jeweiligen Anträgen nach § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ beantragt.

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 Nr. 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
- der Containerschleuse, der Containerandockstation in der Containerschleusstation.

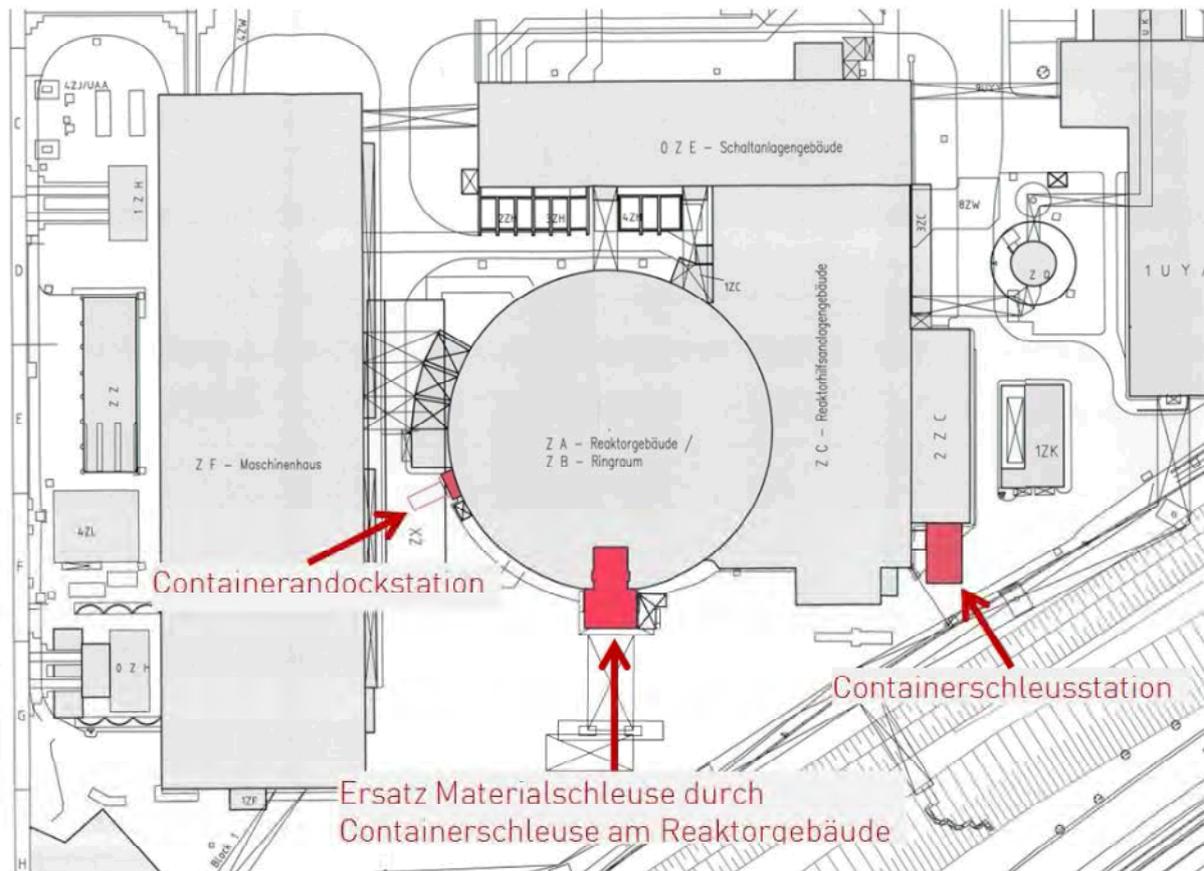
##### **7.1.1.1 Nutzungsänderungen, die sich durch die Errichtung von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ergeben**

Laut Erläuterungsbericht Nr. 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 29/ 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.

##### **7.1.1.2 Containerschleuse, Containerandockstation und Containerschleusstation**

Im Zusammenhang mit der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I werden Nutzungsänderungen von Gebäuden sowie bauliche Maßnahmen an bestehenden Gebäuden nötig. Die diesbezüglichen Maßnahmen zur Nutzung von Flächen innerhalb sowie außerhalb von Gebäuden der Anlage GKN I werden im Erläuterungsbericht Nr. 12 „Änderungen von Gebäuden und Flächen“ /U 18/ beschrieben.

Ferner beinhaltet /U 18/ die Beschreibung die Errichtung und den Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude, einer Container-Andockstation am Reaktorgebäuderingraum und einer Containerschleusstation am Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes.



**Abbildung 7-1:** Schematische Darstellung der Schleusen und der Containerandockstation, entnommen aus /U 18/

In /U 18/, Kapitel 4.2, werden die grundsätzlichen Anforderungen an Schleusen und an die Containerandockstation genannt. Diese Anforderungen werden in /U 18/ unter der Annahme der Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage formuliert. Die KTA-Regel 3409 „Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken, Materialschleusen“ /R 62/ wird gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ schutzzielorientiert herangezogen.

In /U 18/, Kapitel 4.3, wird die neu zu errichtende Containerschleuse am Reaktorgebäude (CS RG) beschrieben. Die Beschreibung nach /U 18/, Kapitel 4.3, wird konkretisiert und ergänzt durch den Technischen Bericht /U 50/. Die neu zu errichtende Containerschleuse am Reaktorgebäude ist nötig, da die vorhandene Materialschleuse am Reaktorgebäude nicht zum automatischen Schleusen von ISO-Containern geeignet ist. Ferner erlaubt die Containerschleuse am Reaktorgebäude das Ausbringen der „Großkomponenten Primärkreis“ (GK PK) und anderer größerer Einzelkomponenten. Vorbereitende Maßnahmen zum Bau der Containerschleuse sind bereits zum Zeitpunkt geplant, an dem die Anlage GKN I noch nicht brennelement- und brennstabfrei ist. Die finale Montage der Containerschleuse am Reaktorgebäude wird erst nach Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage durchgeführt. Die Planung, Konstruktion und Fertigung der Containerschleuse erfolgt im aufsichtlichen Verfahren. Die Containerschleuse wird nach DIN EN 1090 Teil 1-3 „Ausführung von Stahltragwerken“ /R 63/ und DIN EN 1993 – Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ /R 64/ ausgelegt. Die Auslegung der Containerschleuse erfolgt hinsichtlich witterungs- oder naturbedingter Lasten unter konventionellen Gesichtspunkten.

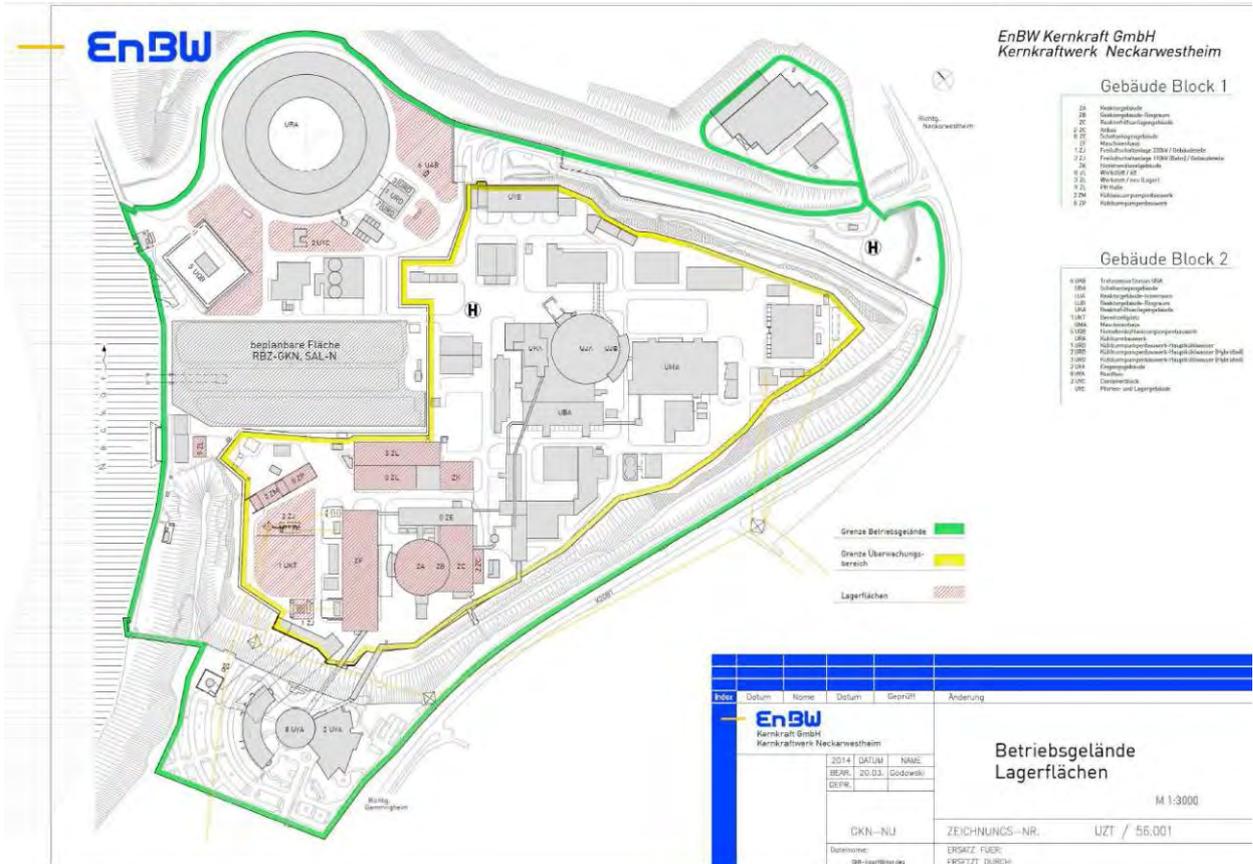
In /U 18/, Kapitel 4.4, wird die neu zu errichtende Containerandockstation (CAS) am Reaktor-gebäude-Ringraum (ZB) beschrieben. Die Beschreibung nach /U 18/, Kapitel 4.4, wird präzisiert und ergänzt durch den Technischen Bericht /U 51/. Die Containerandockstation dient dem Einbringen von leeren Reststoffbehältnissen und sonstigen Versorgungsgütern sowie dem Ausbringen von radioaktiven Stoffen in geeigneten Reststoffbehältnissen aus dem Gebäude ZB. Die Containerandockstation wird nach DIN EN 1090 Teil 1-3 „Ausführung von Stahltragwerken“ /R 63/ und DIN EN 1993 – Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ /R 64/ ausgelegt. Die Auslegung der Containerandockstation erfolgt hinsichtlich witterungs- oder naturbedingter Lasten unter konventionellen Gesichtspunkten. Die Errichtung der Containerandockstation erfolgt im aufsichtlichen Verfahren. Mit der Montage wird erst nach Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage GKN I begonnen.

In /U 18/, Kapitel 4.5, wird die Einrichtung der Containerschleusstation (CSS) am Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes (2ZC) beschrieben. Die Beschreibung nach /U 18/, Kapitel 4.5, wird präzisiert und ergänzt durch /U 51/. Da das Hebezeug im Schleusenraum der LKW-Schleuse nur Teile des Raumes überstreicht und außerdem nicht für das Beladen von Open Hard Top (OHT) Containern geeignet ist, soll die Errichtung der Containerschleuse am Anbau des ZC-Gebäudes (2ZC) zur Optimierung der Transportlogistik beitragen. Die Containerschleusstation soll nach Brennelement- und Brennstabfreiheit errichtet werden. Die Errichtung der Containerschleusstation erfolgt im aufsichtlichen Verfahren.

### **7.1.1.3 Nutzungsänderungen von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 12 /U 18/, Kapitel 2, werden Flächen zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen innerhalb und außerhalb von Gebäuden nach Inanspruchnahme der 1. SAG gemäß den Vorgaben des schriftlichen betrieblichen Regelwerks 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.

Die Lagerung erfolgt bevorzugt in ISO-Containern (z. B. 20'-Container) bzw. in geeigneten industriellen Behältnissen (z. B. Gitterboxen). Desgleichen können größere, als Gebinde deklarierte Einzelkomponenten, wie z. B. Dampferzeuger, aus dem Kontrollbereich herausgebracht und gelagert werden. Die Behältnisse, Container und Abfallbehälter können entsprechend ihrer technischen Spezifikation und der zulässigen Flächenlast gestapelt werden. Für die Lagerung von radioaktiven Stoffen gelten die im Betriebsreglement (u. a. in der SSO /U 31/ und in der ARO /U 30/) festgelegten Randbedingungen und Anforderungen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und die Überwachung der Lagerflächen.



**Abbildung 7-2:** Vorgesehene Lagerflächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden der Anlage GKN I, entnommen aus /U 18/

Nutzungsänderungen sind innerhalb folgender Gebäude oder Gebäudeteile vorgesehen:

- Reaktorgebäude-Innenraum (ZA)
- Reaktorgebäude-Ringraum (ZB)
- Reaktorhilfsanlagengebäude (ZC)
- Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes (2ZC)
- Maschinenhaus (ZF)
- Notstromdieselgebäude (ZK)
- Werkstätten (0ZL und 3ZL)
- Kühlwasser- und Kühlturmpumpenbauwerk (2ZM und 0ZP).

Die derzeit vorhandenen Lager- und Bearbeitungs-/Behandlungsflächen sollen für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin genutzt werden. Nach Inanspruchnahme der 1. SAG können nicht mehr benötigte Anlagenteile abgebaut werden. Die dadurch frei werdenden Flächen können unter Berücksichtigung der zulässigen Flächenlasten ebenso zur Lagerung, Behandlung und Bearbeitung genutzt werden. Die bisherige Nutzung der Räume bleibt im jeweils noch erforderlichen Umfang bestehen. Die Nutzung wird lediglich auf den Umgang mit radioaktiven Stoffen und nicht radioaktiven Stoffen erweitert.

Außerhalb von Gebäuden werden das ehemalige Interimslager 1UKT und die Flächen im Bereich

- des Kühlturms GKN II
- der Freiluftschaltanlage 220 kV (1ZJ)
- der Freiluftschaltanlage 110 kV (Bahn) (2ZJ)

als Lagerflächen für radioaktive Stoffe genutzt.

Außerhalb von Strahlenschutzbereichen soll die Lagerung freigegebener Stoffe auf folgenden Flächen außerhalb von Gebäuden erfolgen:

- die Fläche bei dem Notnebenkühlwasserpumpenbauwerk 5UQB
- die Fläche um den Containerblock 2UYC
- die Fläche bei dem Kühlturmpumpenbauwerk Hauptkühlwasser URD
- die Fläche um die Trafostation URA (6UAB).

Die Ertüchtigung oder Herrichtung der zuvor genannten Flächen außerhalb von Gebäuden erfolgt in der Nachbetriebs- und Restbetriebsphase im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens und ist somit nicht Gegenstand der 1. SAG.

### 7.1.2 Bewertungsmaßstäbe

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.

Für die Bewertung der Schleusen wurden die folgenden Bewertungsmaßstäbe bzw. Spezifikationen herangezogen:

- KTA 3409 „Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken, Materialschleusen“ /R 62/
- DIN EN 1090 Teil 1-3 „Ausführung von Stahltragwerken“ /R 63/
- DIN EN 1993 – Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ /R 64/
- KTA 3602 (Fassung 11-2003) „Lagerung und Handhabung von Brennelementen und zugehörigen Einrichtungen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren“ /R 65/
- Kraftwerk Union Spezifikation KS D 4056/50: Schleusenwagen /R 66/.

### 7.1.3 Bewertung

#### 7.1.3.1 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 29/ im aufsichtlichen Verfahren behandelt. Gemäß der vorgelegten ABO /U 29/ wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit bei der Planung durchgeführt. Die Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb ist somit sichergestellt.

### **7.1.3.2 Containerschleuse, Containerandockstation und Containerschleusstation**

Der Sachverständige bestätigt die in /U 18/, Kapitel 4.2, beschriebenen grundsätzlichen Anforderungen an Schleusen und an die Containerandockstation. Die beschriebenen Anforderungen, insbesondere die Einstufung von DIN EN 1090 Teil 1-3 „Ausführung von Stahltragwerken“ /R 63/ im Stilllegungsverfahren, sind unter der Annahme der Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage zutreffend.

Die schutzzielorientierte Anwendung der KTA-Regel 3409 /R 62/ beim Vorliegen der Brennelement- und Brennstabfreiheit entspricht den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/. Ebenso gilt dies für die KTA-Regel 3602 /R 65/ (präzisiert durch /R 66/), die im Antrag aufgeführt wird /U 50/, jedoch bei Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage zum Zeitpunkt der Montage aufgrund des Anlagenzustands nicht mehr herangezogen wird.

Der Sachverständige bestätigt die in /U 18/, Kapitel 4.3, beschriebene Auslegung der Containerschleuse nach DIN EN 1090 Teil 1-3 „Ausführung von Stahltragwerken“ /R 63/ und DIN EN 1993 – Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ /R 64/ unter der zu Grunde gelegten Randbedingung (Montagebeginn der Containerschleuse nach Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage). Aus Sicht des Sachverständigen ist die Integrität der Gebäudehülle auf der Basis der aktuellen Auslegung zu gewährleisten, solange die Anlage GKN I noch nicht brennelement- und brennstabfrei ist. Vorbereitende Maßnahmen zum Bau der Containerschleuse sind zulässig, solange diese Integrität bestehen bleibt. Änderungen an der Anlage GKN I unterliegen dem Änderungsverfahren, so dass hier die Kontrolle durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde gewahrt ist.

Der Sachverständige bestätigt die in /U 18/, Kapitel 4.4, beschriebene Auslegung der Containerandockstation am Reaktorgebäuderingraum (ZB) nach DIN EN 1090 Teil 1-3 „Ausführung von Stahltragwerken“ /R 63/ und DIN EN 1993 – Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ /R 64/. Die nötigen baustatischen Nachweise werden entsprechend dem Verfahren nach § 49 LBO BW /R 37/ erstellt und gutachterlich geprüft.

Der Einbau der Containerschleusstation am Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes erfordert das Austrennen eines Wandsegments aus der Außenwand des Gebäudes 2ZC. Hierzu ist ein baustatischer Nachweis erforderlich der im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens erstellt und geprüft wird. Analog gilt dies für die Containerandockstation am Gebäude ZB.

### **7.1.3.3 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 Festlegungen der schriftlichen betrieblichen Regelungen. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch gewährleistet.

## **7.2 Bauliche Maßnahmen**

### **7.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen im Reaktorgebäude sind auch bauliche Maßnahmen vorgesehen. Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ 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/Brandschutztüren, 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.

Darüber hinaus ist geplant, die bestehende Materialschleuse durch eine Containerschleuse zu ersetzen sowie eine Containerschleusstation und eine Containerandockstation zu errichten.

Ebenso zum Umfang der Abbaumaßnahmen gehören der Transport und die Übergabe der demontierten Anlagenteile an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit an hierfür vorgesehenen Übergabestellen.

### **7.2.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es ist zu prüfen, ob die Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten aus bautechnischer Sicht berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. Hierfür wurde insbesondere der Stilllegungsleitfaden /R 7/ herangezogen.

### **7.2.3 Bewertung**

Die von der Antragstellerin im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen genannten baulichen Maßnahmen innerhalb der 1. SAG wurden vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Angaben plausibel und nachvollziehbar sind. Die wesentlichen baulichen Maßnahmen wurden genannt.

Gemäß den vorgelegten Betriebsordnungen wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit sowohl bei der Planung (ABO) /U 29/ als auch bei der Durchführung (IHO) /U 32/ der Abbaumaßnahmen durchgeführt. Mit den vorhandenen Regelungen innerhalb der ABO /U 29/ und IHO /U 32/ ist sichergestellt, dass durch die baulichen Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ nicht erschwert oder verhindert werden.

## **7.3 Zusammenfassende Bewertung**

Das beschriebene Verfahren zur Errichtung bzw. zum Umbau der Containerschleuse, der Containerandockstation und der Containerschleusstation erfüllt die Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

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.

## **8 Abbauschritte im Rahmen der 1. SAG**

### **8.1 Vorbemerkungen**

In Kapitel 5 dieses Gutachtens erfolgt die übergeordnete Bewertung der Stilllegung und des Abbaukonzepts der Anlage GKN I. 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.

### **8.2 Stilllegung**

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

#### **8.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Mit Inkrafttreten der 13. Novellierung des AtG am 06.08.2011 ist die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der Anlage GKN I erloschen. Die Anlage GKN I 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 gemäß Betriebsreglement anzupassen.

In der Nachbetriebsphase wurde eine Primärkreisdekontamination durchgeführt, wodurch die Kontamination an den Innenoberflächen des Primärkreises deutlich reduziert wurde /U 7/.

Es ist vorgesehen, die Ionentauscherharze aus der Primärkreisdekontamination in der Nachbetriebsphase in Abfallbehälter (z. B. MOSAIK<sup>®</sup>-Behälter) zu verpacken und bis zu deren Abgabe an ein Bundesendlager im Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle (UKT), das gemeinsam mit GKN II genutzt wird, oder im geplanten SAL-N zu lagern.

Ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG befindet sich die Anlage GKN I im Restbetrieb. Der Restbetrieb erfolgt 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.

#### **8.2.2 Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung werden 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 den Vorgaben der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist zu prüfen, ob vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars, z. B. durch Primärkreisdekontamination und Entsorgung von Betriebsabfällen durchgeführt worden sind.

### 8.2.3 Bewertung

Gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ ist es zulässig, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) weiter gilt und durch die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung ergänzt wird. Die weiterhin gültigen Bedingungen und Regelungen der bestehenden Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) bleiben in Kraft. Gemäß Stilllegungsleitfaden sind die fortbestehenden Bedingungen und Regelungen in der Stilllegungsgenehmigung zu spezifizieren. Eine Bewertung der fortgeltenden Auflagen wird im Kapitel 12 dieses Gutachtens durchgeführt.

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

Eine Primärkreisdekontamination wurde in der Nachbetriebsphase durchgeführt. Es ist vorgesehen, die daraus entstandenen radioaktiven Abfälle in der Nachbetriebsphase zu konditionieren, zu verpacken und am Standort GKN, im geplanten SAL-N oder bei einem Dritten zwischenzulagern. Ausreichend vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars wurden somit durchgeführt.

## 8.3 Abbau von Systemen und Anlagenteilen

### 8.3.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Kapitel werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich 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 Nr. 1 /U 7/ dargestellt ist. Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Abbauschritten wurden aus den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/, Nr. 4 /U 10/, Nr. 5 /U 11/, Nr. 6 /U 12/ und Nr. 15 /U 41/ entnommen.

Zur Bewertung werden in diesem Kapitel der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen. Insbesondere ist daher 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 geplant ist
- 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 die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der 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 Brennelementen oder Brennstäben während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ eingehalten werden können.

### 8.3.2 Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen

#### 8.3.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Planung der Abbaumaßnahmen der Anlage GKN I erfolgt gemäß Abbauordnung (ABO) /U 29/, die Durchführung gemäß Instandhaltungsordnung (IHO) /U 32/. 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. In diesem Zusammenhang findet auch eine strahlenschutztechnische Bewertung der Abbaumaßnahmen insbesondere für dosisrelevante Tätigkeiten statt.

Nach Prüfung und Erfüllung der erforderlichen Voraussetzungen gemäß ABO /U 29/ (speziell Rückwirkungsfreiheit) können nicht mehr benötigte verfahrens-, elektro-, und leittechnische 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 29/ ebenfalls abgebaut werden.

Für den Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I 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 33/ und „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 35/ 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, u. a. Wiederkehrende Prüfungen (WKP).

Eine beispielhafte Darstellung der Abbaufolge bei Brennelement- und Brennstabfreiheit ist in Abbildung 8-1 aufgezeigt. Die Darstellung des Abbaus bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben findet im Kapitel 8.3.12 dieses Gutachtens statt.

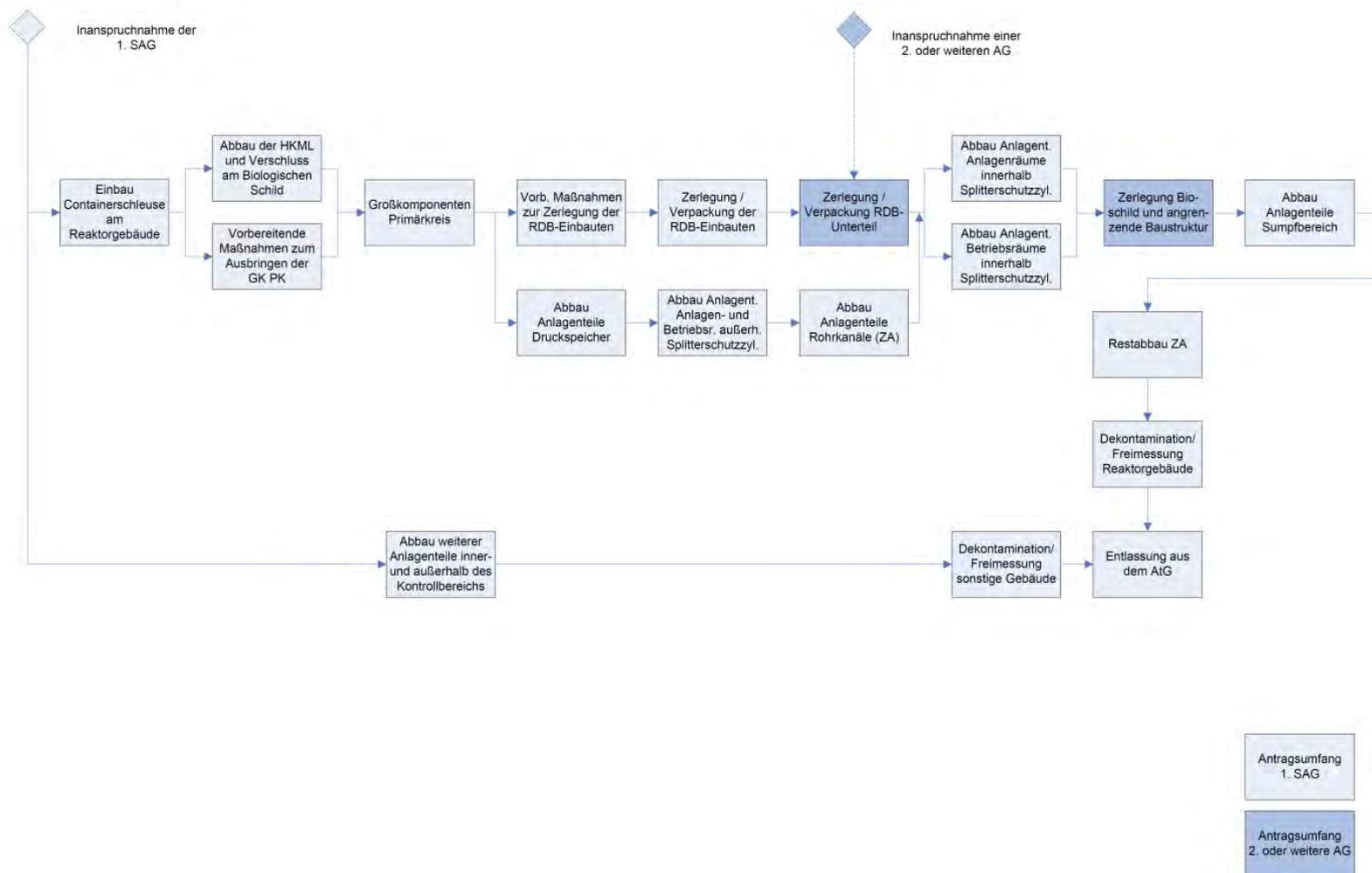


Abbildung 8-1: Beispielhafte Abbaufolge bei Brennelement- und Brennstabfreiheit, entnommen aus /U 7/

### 8.3.2.2 Bewertungsmaßstäbe

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

### 8.3.2.3 Bewertung

Die Planung und die Durchführung der Abbaumaßnahmen der Anlage GKN I erfolgen gemäß ABO /U 29/ und IHO /U 32/. In beiden Betriebsordnungen werden Strahlenschutzaspekte und die verfahrenstechnische Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen unter Einbindung der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens geprüft.

Die Neueinrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen werden entsprechend /U 33/ sicherheitstechnisch klassifiziert und die Anforderungen gemäß /U 34/ und /U 35/ 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 die Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang im Betriebsreglement geregelt sind.

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

## 8.3.3 Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen

### 8.3.3.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ werden die Abbaumaßnahmen unter Berücksichtigung der Strahlenschutzkriterien der IWRS II /R 10/ in Demontagekategorien (DK) eingeteilt:

- |      |  |
|------|--|
| DK A | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ortsdosisleistung • 5 <math>\mu</math>Sv/h</li><li>• Kollektivdosis • 25 mSv oder Individualdosis • 6 mSv<br/><u>oder</u> es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor.</li></ul> |
| DK B | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ortsdosisleistung • 5 <math>\mu</math>Sv/h</li><li>• Kollektivdosis &lt; 25 mSv und Individualdosis &lt; 6 mSv</li><li>• Es liegen keine ungünstigen radiologischen Bedingungen vor.</li></ul>   |
| DK C | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ortsdosisleistung &lt; 5 <math>\mu</math>Sv/h</li><li>• Es liegen keine ungünstigen radiologischen Bedingungen vor.</li></ul>  |

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ 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 32/)

- Die jeweils zum Umfang der Abbaumaßnahmen zugehörigen Abbaubeschreibungen müssen vor Beginn der Abbaumaßnahmen von der Aufsichtsbehörde freigegeben sein
- Bei Tätigkeiten, die der Demontekategorie A zugeordnet sind, betrifft dies darüber hinaus die Planungsunterlagen des zugehörigen speziellen Strahlenschutzverfahrens gemäß IWRS II /R 10/
- Eine Abbaubereich-Freigabe gemäß ABO /U 29/ muss für den jeweils vorgesehenen Abbauumfang in einem Abbaubereich vorliegen.

Bei der Durchführung von Abbaumaßnahmen werden folgende allgemeine Grundsätze beachtet:

- Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf den Restbetrieb
- Der Abbau der Anlagenteile erfolgt bevorzugt raumweise bzw. raumbereichsweise
- Der Abbau wird bevorzugt von den Transportöffnungen und Zugängen in das Rauminnere durchgeführt
- Werden beim Abbau von Anlagenteilen Barrieren geöffnet, so werden Maßnahmen so geplant, dass die Anforderungen des Strahlenschutzes, des Brandschutzes, der Arbeitssicherheit und der Anlagensicherung erfüllt werden
- Noch vorhandene Hot-Spots werden vorzugsweise zuerst entfernt oder geeignet abgeschirmt
- Brennbare Anlagenteile werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, zur Reduzierung der Brandlasten in den Demontagebereichen zu Beginn entfernt
- Anlagenteile, bei denen keine oder nur eine geringe Kontamination vorhanden ist, werden vorzugsweise vor stärker kontaminierten Anlagenteilen abgebaut. Dies sind beispielsweise Anlagenteile, die während des Leistungsbetriebs keine kontaminierten Medien führten und nur luftgetragen kontaminiert sein können (z. B. Elektromotoren, Stellantriebe, Steuerschränke etc.)
- Anlagenteile werden, sofern sinnvoll und technisch machbar, in möglichst großen Teilen demontiert und entsprechend den Vorgaben der für die Entsorgung zuständigen Organisationseinheit zur weiteren Bearbeitung an festgelegten Übergabestellen übergeben
- Die Abbaumaßnahmen werden so geplant und ausgeführt, dass spätere Abbaumaßnahmen nicht verhindert oder erschwert werden.

### 8.3.3.2 Bewertungsmaßstäbe

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

### 8.3.3.3 Bewertung

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

Die beschriebenen Grundsätze für die Durchführung von Abbaumaßnahmen sind geeignet, die Planung der Abbaumaßnahmen durchzuführen. Eine detaillierte Bewertung für die jeweiligen Vorhabenschritte wird in den nachfolgenden Kapiteln in diesem Gutachten vorgenommen.

### 8.3.4 Infrastruktur für den Abbau von Anlagenteilen

#### 8.3.4.1 Angaben der Antragstellerin

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 Zerlegetechniken, 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 Deckelabstellplatz
- Trockenzerlegebereich Brennelementlagerbecken
  
- Nasszerlegebereich Reaktorraum
- Nasszerlegebereich Abstellplatz Kerngerüst
- Nasszerlegebereich Brennelementlagerbecken
  
- Verpackungsbereich Beckenflurebene
- Verpackungsbereich Überströmdecken der Dampferzeugerräume
- Verpackungsbereich Brennelementlagerbecken.

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 Dekontaminationsbereich Brennelementlagerbecken
- Wartungs- und Dekontaminationsbereich Beckenflurebene.

Die beim Abbau im Reaktorgebäude-Innenraum abgebauten Anlagenteile und anfallenden Reststoffe werden zur Übergabestelle vor der Material- bzw. Containerschleuse am Reaktorgebäude (Ebene +18,00 m) transportiert und an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben. Zur Übergabe von abgebauten Anlagenteilen und von anfallenden Reststoffen können weitere geeignete Übergabestellen in der Nähe der Demontagebereiche bzw. in der Nähe der Schleusorte eingerichtet werden.

Für den Transport der demontierten Anlagenteile, der radioaktiven Reststoffe und der radioaktiven Abfälle im Reaktorgebäude-Innenraum zur Übergabestelle (vor der Material- bzw. Containerschleuse am Reaktorgebäude) stehen derzeit folgende Haupttransportwege zur Verfügung:

- Ringbühne ZA-0711 auf +18,00 m (durchgehend von 0° bis 360°)
- Ringbühne ZA-0611 auf +14,00 m (getrennt durch das Lager für neue Brennelemente bei 360°)
- Ringbühne ZA-0511 auf +10,00 m (getrennt durch das Lager für neue Brennelemente bei 360°)
- Transportlukenserie ZA-0711 bei ca. 140° (auf +18,00 m beginnend und durchgehend bis auf +6,00 m)

- Transportlukenserie ZA-0703 bei ca. 220° (auf +18,00 m beginnend und durchgehend bis auf ±0,00 m).

Die beim Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) anfallenden Reststoffe (z. B. im Ganzen oder in großen Teilen abgebauten Anlagenteile wie Pumpen, Wärmetauscher etc.) können zu verschiedenen Übergabestellen transportiert werden.

Anfallende Reststoffe, insbesondere aus den Räumen der -6,00 m-Ebene, werden zur Containerschleusstation im Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes (2ZC) transportiert und an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben. Alternativ können diese auch zur Containerandockstation am Reaktorgebäude-Ringraum transportiert und an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben werden.

Zur Übergabe von abgebauten Anlagenteilen und von anfallenden Reststoffen können weitere geeignete Übergabestellen in der Nähe der Demontagebereiche bzw. in der Nähe der Schleusorte eingerichtet werden.

Betrieblich nicht mit kontaminierten Medien beaufschlagte abgebaute Anlagenteile, die mit speziellen Transporteinrichtungen transportiert werden müssen, können alternativ auch zur Übergabestelle vor der bestehenden LKW-Schleuse (Ebene +0,00 m) am Reaktorhilfsanlagengebäude (ZC) transportiert werden.

Durch den Ausbau der bisherigen Notschleuse des Reaktorgebäudes und Ersatz durch eine Verbindungstür wird nach Herstellen der Brennelement- und Brennstabfreiheit ein neuer Transportweg zwischen den Gebäudebereichen ZB und ZA geschaffen /U 8/. Dieser Transportweg kann bei Abbauarbeiten oberhalb der Ringbühne +18,00 m im Reaktorgebäude-Ringraum zum Transport der anfallenden Anlagenteile genutzt werden. Insbesondere wird der Transportweg beim Abbau der TF-Standrohre genutzt, da die abgebauten Rohrleitungsstücke wegen der ungünstigen Transportmöglichkeiten nicht auf Transportwege unterhalb der +18,00 m-Ebene gebracht werden können.

Für den Transport im Reaktorgebäude-Ringraum zu den genannten Übergabestellen stehen derzeit folgende Haupttransportwege zur Verfügung:

- Verbindungsgang ZB-0331 auf +2,00 m (von ca. 30° bis ca. 230°)
- Verbindungsgang ZB-0220 auf -2,00 m (von 0° bis 360°)
- Verbindungsgang ZB-0108 auf -6,00 m (von 0° bis 360°)
- Transportlukenserie im Raum ZB-0311 (bei 106° auf +2,00 m beginnend und durchgehend bis -6,00 m)
- Transportluke im Raum ZB-0217 (bei 270° auf -2,00 m beginnend)
- Transportlukenserie im Raum ZB-0331 (bei 336° auf +2,00 m beginnend und durchgehend bis -6,00 m).

Auf den Ebenen -3,00 m, +3,00 m und +9,00 m des ZC sind Gitterrostbühnen mit eingeschränkter Verkehrslast vorhanden. Diese Ebenen haben keine Anbindung zum Lastenaufzug. Schwerere Lasten müssen daher auf den jeweils darunter liegenden Verbindungsgang abgelassen werden. Dabei ist ggf. eine Teildemontage der Gitterroste erforderlich.

Die beim Abbau im ZC/2ZC abgebauten Anlagenteilen und anfallenden Reststoffe werden vorzugsweise zur Übergabestelle vor der Containerschleusstation im 2ZC oder zur vorhandenen LKW-Schleuse im ZC transportiert und dort jeweils an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben. Zur Übergabe von abgebauten Anlagenteilen und von anfallenden

Reststoffen können weitere geeignete Übergabestellen in der Nähe der Demontagebereiche bzw. in der Nähe der Schleusorte eingerichtet werden.

Für den Transport stehen derzeit folgende Haupttransportwege zur Verfügung:

- Lastenaufzug auf +12,00 m (beginnend und durchgehend bis -6,00 m)
- Transportlukenserie im Raum ZC0305 (auf  $\pm 0,00$  m beginnend und durchgehend bis -6,00 m)
- diverse Verbindungsgänge.

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 GKN I, 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.

#### **8.3.4.2 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.

#### **8.3.4.3 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 neu erstellten 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 Hilfssysteme. Mit der vorhandenen und der geplanten Infrastruktur kann der Abbau von Anlagenteilen geordnet und sicher durchgeführt werden.

Gemäß der Abbauordnung (ABO) /U 30/ wird die Detailplanung der Abbaumaßnahmen im Rahmen der Abbaubeschreibungen der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt. Dies ist sachgerecht und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

### **8.3.5 Strukturierung des Projekts „Rückbau GKN I“**

#### **8.3.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird der Rückbau GKN I 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 Nr. 1 /U 7/ ist folgende Strukturierung des Abbaus von Anlagenteilen innerhalb des Projekts „Rückbau GKN I“ mit den folgenden wesentlichen Teilprojekten geplant:

- Demontage aktivierter Bauteile
- Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA
- Abbau Anlagenteile Ringraum ZB
- Abbau Anlagenteile restlicher KB (ZC/2ZC)
- Abbau Anlagenteile außerhalb KB
- Gebäudedekontamination/Freimessung
- Kabel/Gefahrstoffe/Brandschutz
- Rückbaulogistik.

Laut Antragstellerin ist vorgesehen, dass der Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) und im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) grundsätzlich parallel in den beiden Gebäudebereichen durchgeführt wird. Auch die Abbaumaßnahmen im Reaktorhilfsanlagegebäude (ZC) können parallel zum Abbau im Reaktorgebäude erfolgen.

In den folgenden Kapiteln werden die Angaben der Betreiberin zu den einzelnen Teilprojekten zusammenfassend dargestellt und bewertet.

### **8.3.5.2 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 die Projektstruktur ist hierbei zu prüfen, ob diese zielgerichtet, ausreichend festgelegt und vollständig bzgl. der innerhalb der 1. SAG geplanten Rückbaumaßnahmen ist.

Darüber hinaus wurde geprüft, ob die vorgesehene Abbaufolge plausibel ist und einen Abbau von Anlagenteilen des GKN I rückwirkungsfrei erlaubt. Insbesondere wurde geprüft, ob

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

### **8.3.5.3 Bewertung**

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

Durch die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht

verhindert, wobei die detaillierte Bewertung in den Folgekapiteln in diesem Gutachten stattfindet. Die vorgesehene Abbaureihenfolge wird als sachgerecht zu bewertet.

### **8.3.6 TP Demontage aktivierter Bauteile**

#### **8.3.6.1 Angaben der Antragstellerin**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ erfolgt der Abbau von aktivierten Anlagenteilen im Rahmen des TP „Demontage aktivierter Bauteile“. Es wird in folgende VH untergliedert:

- VH Entsorgung Coreschrotte (Durchführung während Nachbetrieb/Restbetrieb)
- VH BE-Lagerbecken (Entleeren und Reinigen)
- VH Demontage RDB (enthält Abbaumfänge der 1. SAG und der 2. AG)
- VH Demontage Bioschild (Abbaumfang der 2. AG)
- VH Demontage Betonstrukturen BE- / Reaktorbecken (Abbaumfänge der 2. AG)
- VH Abbau Anlagenteile Beckenbereich.

Nicht alle VH sind Bestandteil der 1. SAG, sie werden hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. Das VH „Entsorgung Coreschrotte“ ist Umfang des Nachbetriebs bzw. des Restbetriebs und nicht Bestandteil der 1. SAG. Die VH „Demontage Bioschild“ und „Demontage Betonstrukturen BE- / Reaktorbecken“ sind Bestandteil der 2. AG. Das VH „Demontage RDB“ ist aufgeteilt in dem Umfang der 1. SAG und der 2. AG, wobei hier der Abbau des RDB-Deckels und der RDB-Einbauten ohne den Kernschemel Bestandteil der 1. SAG sind. Der Abbau des RDB-Unterteils mit Kernschemel ist Bestandteil der 2. AG.

Im Rahmen des VH „Demontage RDB“ findet als Umfang der 1. SAG die Zerlegung der RDB-Einbauten statt. Diese wird im Erläuterungsbericht Nr. 4 /U 4/ beschrieben. Angaben zum Vorhaben „Abbau Anlagenteile Beckenbereich“ sind im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ beschrieben.

Der Abbau der RDB-Einbauten wird im Rahmen des Teilprojekts Demontage aktivierter Bauteile durchgeführt und umfasst das Obere Kerngerüst und das Untere Kerngerüst. Des Weiteren wird im Rahmen dieses Teilprojekts auch das RDB-Unterteil mit Kernschemel abgebaut, das nicht Gegenstand der 1. SAG ist.

Das Obere Kerngerüst (OKG) bildet den oberen Abschluss des Reaktorkerns und besteht aus der Gitterplatte und dem oberen Rost mit Deckplatte sowie den dazwischen befindlichen Stützen und Steuerstabführungseinsätzen.

Das Untere Kerngerüst (UKG) besteht aus zwei Hauptkomponenten, dem Kernbehälter und dem unteren Rost, welche aus nichtrostendem Stahl gefertigt sind und eine Gesamtmasse von ca. 73 Mg aufweisen.

Vor Beginn des Abbaus der RDB-Einbauten werden die Abdeckriegel und der RDB-Deckel entfernt und das RDB-Unterteil und das Reaktorbecken werden mit Wasser (Deionat) befüllt. Die Zerlege- und Verpackungseinrichtungen sind im Wesentlichen aufgebaut.

Im ersten Schritt wird das OKG mittels der Kombihebetraverse und des Reaktorgebäudekrans aus dem RDB-Unterteil ausgehoben und auf dem vorbereiteten Drehtisch im Nasszerlegebereich Abstellplatz Kerngerüst abgesetzt.

Nach dem Absetzen des OKG auf dem Drehtisch werden weitere erforderliche Einrichtungen (z. B. Einrichtungen des Nachzerlegeplatzes, Behältergestelle, Wasserreinigungsanlage) in den Nasszerlegebereich Abstellplatz Kerngerüst eingebracht.

Die Steuerstabführungseinsätze können mit Hilfe von Stangenwerkzeugen vom Oberen Kerngerüst gelöst und anschließend nachzerlegt werden. Alternativ können die Steuerstabführungseinsätze auch gemeinsam mit den weiteren Bestandteilen des OKG zerlegt werden. Die Zerlegung erfolgt mittels fernbedienter Manipulatortechnik oder fernhandiert. Die Bestandteile des OKG werden nacheinander von oben nach unten zerlegt. Die einzelnen Schnittstücke werden während des Zerlegevorgangs z. B. mit Greifwerkzeugen gesichert.

Nach der Zerlegung des OKG erfolgt das Ausheben des UKG mittels der Kombihebetraverse und des Reaktorgebäudekrans aus dem RDB-Unterteil. Das UKG wird auf dem Drehtisch im Nasszerlegebereich Abstellplatz Kerngerüst abgesetzt.

Nach der Zerlegung des OKG und der Reinigung des Zerlegebereichs wird der Nasszerlegebereich Abstellplatz Kerngerüst für die Zerlegung des UKG vorbereitet. Hierzu werden Einrichtungen, die ein Abstellen des UKG auf dem Drehtisch behindern, zeitweise ausgebaut. Nach der Fixierung des UKG auf dem Drehtisch werden die erforderlichen Einrichtungen wieder eingebracht.

Die Zerlegung des Kernbehälters erfolgt von oben nach unten vorzugsweise mittels Bandsäge. Die für das Einsetzen der Bandsäge erforderlichen Öffnungen können z. B. mittels Plasmaschneidverfahren oder CAMC-Verfahren hergestellt werden. Der Untere Rost mit Stauplatte kann mittels mechanischer Trennverfahren (z. B. Sägen) oder mittels thermischer Trennverfahren (z. B. Plasmaschneidverfahren, CAMC-Verfahren) zerlegt werden.

Die Kernumfassungsbleche werden im Rahmen der Zerlegung des UKG mit zerlegt. Alternativ können die Kernumfassungsbleche auch vor dem Ausheben des UKG ausgebaut und separat zerlegt werden.

Die einzelnen Schnittstücke werden während des Zerlegevorgangs z. B. mit Greifwerkzeugen gesichert. Nach erfolgter Zerlegung wird der Zerlegebereich von Rückständen aus der Zerlegung gereinigt (z. B. Entfernung von Schlacken und Spänen mittels Absaugeeinrichtung).

### **8.3.6.2 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 aktivierten Anlagenteilen 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.

Insbesondere ist hier das hohe zu handhabende Aktivitätsinventar zu beachten.

Es wurden nur die Aspekte bewertet, die Bestandteil der 1. SAG sind. So werden die VH „Demontage Bioschild“, „Demontage Betonstrukturen BE- / Reaktorbecken“ sowie diejenigen As-

pekte des VH „Demontage RDB“, die den Umfang der 2. AG betreffen (Abbau RDB-Unterteil mit Kernschemel) nicht behandelt. Ebenfalls nicht im Bewertungsumfang enthalten ist das VH „Entsorgung Coreschrotte“.

### **8.3.6.3 Bewertung**

Die insgesamt geplanten Maßnahmen wurden im Kapitel 5.1 dieses Gutachtens dargestellt und bewertet. Das Vorhaben „Abbau Anlagenteile Beckenbereich“ wird im Kapitel 8.2.7 dieses Gutachtens bewertet.

Gemäß den Angaben der Antragstellerin in Erläuterungsbericht Nr. 4 /U 10/ ist die Verwendung des BE-Lagerbeckens während Abbaus der RDB-Einbauten geplant. Das BE-Lagerbecken dient hierbei als Nasszerlege-, Verpackungs- oder Wartungs- bzw. Dekontaminationsbereich. Für den Fall, dass sich zum Zeitpunkt des jeweiligen Abbauschritts noch Brennelemente im BE-Lagerbecken befinden, stehen je nach durchzuführender Tätigkeit alternative Orte zur Verfügung, wie auf Beckenflurebene oder auf den Überströmdecken der Dampferzeuger I und II. Auch kann das Reaktorbecken als Nasszerlegeplatz verwendet werden. Der Sachverständige bewertet diese alternativen Bereiche als ausreichend.

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

Die von der Antragstellerin beschriebene Abbaureihenfolge des TP „Demontage aktivierter Bauteile“ unter besonderer Berücksichtigung des VH „Demontage RDB“ bezüglich der Aspekte im Rahmen der 1. SAG 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 der Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten. Die insgesamt geplanten Maßnahmen sind im Kapitel 5.1 dieses Gutachtens dargestellt und bewertet.

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.

## **8.3.7 TP Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA**

### **8.3.7.1 Angaben der Antragstellerin**

Zuerst soll der Abbau der Großkomponenten des Primärkreises (GK PK) durchgeführt werden. Die dazu erforderlichen vorbereitenden Tätigkeiten werden vorlaufend im Rahmen des VH Abbau Anlagenteile Anlagenräume innerhalb Splitterschutzzyylinder durchgeführt. Im Zuge des Abbaus der GK PK werden auch der Abbau der vorhandenen Materialschleuse sowie die Errichtung der Containerschleuse am Reaktorgebäude durchgeführt. Diese Abbaufolge ist für die Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage GKN I vorgesehen, die Abbaufolge bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben wird im Kapitel 8.3.12 „Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben“ bewertet.

Zu den GK PK gehören:

- drei Dampferzeuger (DE)
- drei Hauptkühlmittelpumpen (HKMP)
- der Druckhalter (DH)
- drei Loop-Leitungen, bestehend aus den neun die GK PK (DE, HKMP) verbindenden Segmenten der Hauptkühlmittelleitung (HKML) zum Reaktordruckbehälter (RDB) bis zum Eintritt am Biologischen Schild inkl. der Volumenausgleichsleitung
- der DH-Abblasebehälter (DH-ABB).

Der RDB-Deckel (inkl. Schraubenbolzen, Muttern und Scheiben) wird aufgrund seiner Abmessungen und seiner geringen Aktivierung zusammen mit den GK PK aus dem Reaktorgebäude ausgebracht und im Rahmen des Abbaus den o. g. GK PK zugeordnet.

Ziel ist es, die GK PK aus ihrer Einbaulage zu demontieren und im Ganzen oder in großen Teilen aus dem Reaktorgebäude auszubringen.

Parallel zu diesen vorbereitenden Maßnahmen zum Abbau der GK PK können die Abbaumaßnahmen des VH Abbau Anlagenteile Beckenbereich beginnen. Insbesondere erfolgt hier zunächst der Abbau der BE-Lademaschine, da die Durchführung dieser Abbaumaßnahme für den Abbau der GK PK vorteilhaft ist. Während des Abbaus der GK PK sind parallele Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum nur eingeschränkt möglich, jedoch können im Reaktorgebäude-Ringraum sowie im Reaktorhilfsanlagengebäude Abbaumaßnahmen parallel durchgeführt werden. Die Abbaumaßnahmen des VH Abbau Anlagenteile Beckenbereich werden bei Erfordernis nach dem Abbau der GK PK fortgesetzt.

Nach Abschluss des Abbaus der GK PK und teilweiseem Abschluss der Abbaumaßnahmen des VH Abbau Anlagenteile Beckenbereich sind die Voraussetzungen für den Abbau der RDB-Einbauten geschaffen. Diese Voraussetzungen sowie die erforderlichen Abbaumaßnahmen sind im Erläuterungsbericht Nr. 4 /U 10/ beschrieben. Anschließend erfolgt der Abbau des RDB-Unterteils, der Bestandteil einer 2. oder weiteren AG sein soll. Parallel zum Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils können die Abbaumaßnahmen des VH Abbau Anlagenteile Anlagen- und Betriebsräume außerhalb Splitterschutzzyylinder und des VH Abbau Anlagenteile Druckspeicher sowie ein Großteil der Abbaumaßnahmen des VH Abbau Anlagenteile Rohrkanäle (ZA) durchgeführt werden, da durch die Konzeption der Containerschleuse am Reaktorgebäude ein direktes Beladen von Open Hard Top (OHT)-Containern mit den Konsolkränen außerhalb des Splitterschutzzyinders möglich ist. Nach Abschluss des Abbaus der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils können die restlichen VH im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) unabhängig voneinander durchgeführt werden. Da der Abtransport der demonitierten Anlagenteile vorzugsweise über die Containerschleuse am Reaktorgebäude erfolgt, wird aus logistischen Gründen ein Abbau von der +18,00-m-Ebene ausgehend nach unten geplant.

Nachdem damit die wesentlichen Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) durchgeführt sind, wird mit dem Abbau des Biologischen Schildes und anschließend mit dem Abbau der Betonstrukturen des Reaktorbeckens und des Brennelementlagerbeckens begonnen. Diese Abbaumaßnahmen sind Bestandteil einer 2. oder weiteren AG. Im Zuge dieser erfolgt auch der Abschluss des VH Abbau Anlagenteile Beckenbereich. Anschließend folgt, soweit nicht bereits vorlaufend durchgeführt, die Umsetzung des VH Abbau Anlagenteile Sumpfbereich.

Eine Übersicht über die vorgesehenen VH und TVH im Teilprojekt Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA ist in Tabelle 8-1 dieses Gutachtens dargestellt. Das VH Einbau Containerschleuse Reaktorgebäude wurde nicht in dieser Tabelle aufgeführt, da es in Kapitel 7 dieses Gutachtens bewertet wird.

**Tabelle 8-1: TP Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude ZA (VH Einbau Containerschleuse Reaktorgebäude ist nicht aufgeführt)**

TP Abbau Anlagenteile im Reaktorgebäude ZA								
VH Großkomponenten Primärkreis	VH Abbau Anlagenteile Beckenbereich	VH Abbau Anlagenteile Anlagen- und Betriebsräume außerhalb Splitterschutzzyylinder	VH Abbau Anlagenteile Druckspeicher	VH Abbau Anlagenteile Anlagenräume innerhalb Splitterschutzzyylinder	VH Abbau Anlagenteile Betriebsräume innerhalb Splitterschutzzyylinder	VH Abbau Anlagenteile Sumpfbereich	VH Abbau Anlagenteile Rohrkanäle ZA	VH Restabbau ZA inkl. Rückzug ZA
TVH Ausbau der Materialschleuse TVH Ausbringen des RDB-Deckels TVH Ausbau Hauptkühlmittelleitung (HKML Loop I) inkl. Volumenausgleichsleitung TVH Ausbau Hauptkühlmittelleitung (HKML Loop II) TVH Ausbau Hauptkühlmittelleitung (HKML Loop III) TVH Verschluss Loop-Leitungen am RDB TVH Ausbau Dampferzeuger YB10-B001 (DE I) TVH Ausbau Dampferzeuger YB20-B001 (DE II) TVH Ausbau Dampferzeuger YB30-B001 (DE III) TVH Ausbau Hauptkühlmittelpumpe YD10-D001 (HKMP I) TVH Ausbau Hauptkühlmittelpumpe YD20-D001 (HKMP II) TVH Ausbau Hauptkühlmittelpumpe YD30-D001 (HKMP III) TVH Ausbau Druckhalter YP10-B001 (DH) TVH Ausbau DH-Abblasebehälter YP10-B002	TVH Abbau Anlagenteile im Beckenflurbereich TVH Abbau BE-Lademaschine TVH Abbau Anlagenteile im BE-Becken TVH Abbau Anlagenteile im Reaktorbecken TVH Abbau Beckenauskleidung und Leckagekontrollleitungen	TVH Abbau Ringbühne +10,00 m und Kabelverteilungen TVH Abbau Ringbühne +14,00 m TVH Abbau Ringbühne +18,00 m TVH Abbau Lager für neue Brennelemente TVH Abbau Speisewasserleitungen außerhalb Splitterschutzzyylinder TVH Abbau Frischdampfleitungen außerhalb Splitterschutzzyylinder TVH Abbau Umluftanlagen 1 TVH Abbau Umluftanlagen 2	TVH Abbau Druckspeicher TH16/TH18 TVH Abbau Druckspeicher TH26/TH28 TVH Abbau Druckspeicher TH36/TH38	TVH Restabbau Dampferzeuger-, HKMP- und Loopräume Loop I TVH Restabbau Dampferzeuger-, HKMP- und Loopräume Loop II TVH Restabbau Dampferzeuger-, HKMP- und Loopräume Loop III TVH Restabbau im Raumbereich Druckhalter und Armaturenraum Loop I	TVH Abbau Anlagenteile Entwässerung TVH Abbau Ölvorsorgung der HKMP II und III TVH Abbau Ölvorsorgung HKMP I und Leckageüberwachung TVH Abbau Messformer-räume TVH Abbau Armaturenraum TA TVH Abbau REKU TVH Abbau HD-Kühler I TVH Abbau HD-Kühler II TVH Abbau Kugelmessraum/Messtisch	Das VH Abbau Anlagenteile Sumpfbereich umfasst den Abbau von Anlagenteilen im Gebäudesumpf und enthält das TVH Abbau Anlagenteile im Gebäudesumpf.	TVH Abbau Rohrkanal ZA0411 +6,00 m (Ringkanal) TVH Abbau Rohrkanal ZA0412 TVH Abbau Rohrkanal ZA0514/0515	TVH Abbau Aufzug TVH Abbau Treppenhäuser TVH Abbau RG-Kran und sonstige Hebezeuge & Hilfseinrichtungen TVH Abbau Personen- und Notschleuse TVH Abbau Kuppelbereich

### **8.3.7.2 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.

### **8.3.7.3 Bewertung**

Das VH „Einbau Containerschleuse Reaktorgebäude“ wurde hier nicht betrachtet, da es in Kapitel 7 dieses Gutachtens bewertet wird.

Innerhalb des hier betrachteten TP sollen Anlagenteile des Reaktorgebäude ZA abgebaut werden. Der im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ beschriebene Abbauumfang ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt. Der Abbauumfang bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben ist reduziert, da Systeme zur Lagerung und Handhabung von Brennelementen oder Brennstäben weiterbetrieben werden müssen und die Containerschleuse nicht errichtet werden kann. Dieses Vorgehen ist zielgerichtet und durchführbar, eine detaillierte sicherheitstechnische Bewertung bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben erfolgt im Kapitel 8.3.12 dieses Gutachtens.

Der parallel verlaufende Abbau von Anlagenteilen und insbesondere die Durchführung des TP „Demontage aktivierter Bauteile“ (RDB-Einbauten) dient einem effizienten Abbau und ist generell durchführbar.

Durch die geplanten Maßnahmen werden weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert. Die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen wird auch hinsichtlich der Aspekte des Strahlenschutzes als sachgerecht bewertet.

## **8.3.8 TP Abbau Anlagenteile Ringraum ZB**

### **8.3.8.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Abbaumaßnahmen im Rahmen des TP Anlagenteile Ringraum sind im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ beschrieben und umfassen unter anderem die Anlagenteile der Nachkühlung, die vier Flutbehälterpaare, die Zwischenkühlung, die Rohrkanäle und die Kabelverteilung. Die in den entsprechenden Raumbereichen angeordneten Anlagenteile werden auf eine geeignete Transportgröße demontiert und zur Übergabestelle transportiert.

Die Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Ringraum können unabhängig von den Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum erfolgen und parallel zu diesen durchgeführt wer-

den. Lediglich der Abbau von Anlagenteilen oberhalb der +18,00-m-Ebene im Reaktorgebäude-Ringraum ist mit dem Abbau im Reaktorgebäude-Innenraum zu koordinieren. Außerdem ist zu beachten, dass einige der im Reaktorgebäude-Ringraum angeordneten Systeme für den Abbau und den Restbetrieb der Anlage GKN I weiterhin benötigt werden.

Die Abbaufolge im Reaktorgebäude-Ringraum richtet sich im Wesentlichen nach den vorhandenen oder ggf. neu zu schaffenden Transportwegen für die abzubauenen Anlagenteile. Aus logistischen Gründen wird daher ein Abbau von der -6,00-m-Ebene ausgehend geplant.

Der Abbau im Reaktorgebäude-Ringraum ist in mehrere VH unterteilt. Unter Berücksichtigung der Rückwirkungsfreiheit zum Restbetrieb können diese VH unabhängig voneinander erfolgen und parallel durchgeführt werden. Zunächst kann der Abbau im VH Abbau Anlagenteile Nachkühlung erfolgen, da dieses System für den Restbetrieb nicht benötigt wird. Nach Abschluss des Abbaus der RDB-Einbauten und Entleerung des Reaktorbeckens kann das VH Abbau Anlagenteile Flutbehälter durchgeführt werden. Das VH Abbau Anlagenteile Zwischenkühlung kann nach der DABN der Abwasseraufbereitung erfolgen. Anschließend kann das VH Abbau Anlagenteile Rohrkanäle (ZB) durchgeführt werden. Das VH Abbau Anlagenteile Kabelverteilung soll abhängig vom Restbetrieb möglichst frühzeitig durchgeführt werden, um die Brandlasten (Kabel) im Reaktorgebäude-Ringraum zu reduzieren.

**Tabelle 8-2:** TP Abbau Anlagenteile Ringraum ZB (VH „Einbau Containerandockstation ZB“) ist nicht aufgeführt)

TP Abbau Anlagenteile im Ringraum ZB					
VH Abbau Anlagenteile Nachkühlung	VH Abbau Anlagenteile Flutbehälter	VH Abbau Anlagenteile Zwischenkühlung	VH Abbau Anlagenteile Rohrkanäle (ZB)	VH Abbau Anlagenteile Kabelverteilung	VH Restabbau ZA inkl. Rückzug ZB
TVH Abbau Nachkühlpumpen TVH Abbau Nachwärmekühler und Armaturenraum TH	TVH Flutbehälterpaar TH10 TVH Flutbehälterpaar TH20 TVH Flutbehälterpaar TH30 TVH Flutbehälterpaar TH40	TVH Abbau Nukleare Zwischenkühlung, HD-Förderpumpen TVH Abbau Anlagen- und Gebäudeentwässerung, Leckabsaugung TVH Abbau Umluftanlage und Beckenkühlung TVH Abbau TF-Standrohre oberhalb Ringbühne + 18,00 m	TVH Abbau Rohrkanal ZB0205 -2,0 m (Ringkanal) TVH Abbau Rohrkanal ZB0221 / 0328 GAU-Armaturenraum TVH Abbau Rohrkanal ZB0411 +6,0 m (Ringkanal)	TVH Kabelverteilung auf den Ringbühnen TVH Abbau Kabelverteilung am RSB	TVH Abbau Treppehäuser und Lüftungsschächte TVH Abbau oberhalb Ringbühne + 18,00 m

### 8.3.8.2 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-Ringraum ZB 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.

### **8.3.8.3 Bewertung**

Innerhalb dieses TP sollen Anlagenteile des Reaktorgebäude-Ringraums ZB abgebaut werden. Der im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ beschriebene Abbauumfang ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt. Der Abbauumfang bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben ist reduziert, da Systeme zur Lagerung und Handhabung von Brennelementen oder Brennstäben weiterbetrieben werden müssen und die Containerandockstation an ZB nicht errichtet werden kann. Dieses Vorgehen ist zielgerichtet und durchführbar, eine detaillierte sicherheitstechnische Bewertung bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben erfolgt im Kapitel 8.3.12 dieses Gutachtens.

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

## **8.3.9 TP Abbau Anlagenteile restlicher Kontrollbereich (ZC/2ZC)**

### **8.3.9.1 Angaben der Antragstellerin**

Der Abbau von Anlagenteilen in den Gebäuden ZC/2ZC ist im Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 11/ beschrieben und umfasst:

- die Demontage von nicht mehr benötigten Anlagenteilen
- die ggf. erforderliche Vorzerlegung von angefallenen radioaktiven Reststoffen im ZC/2ZC im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen
- den Transport der radioaktiven Stoffe bis zur Übergabe an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit sowie
- die Dekontamination von Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude und der darin verbleibenden Anlagenteile mit dem Ziel des Herstellens der Freigabehöflichkeit im Hinblick auf eine Freigabe gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV).

Der Abbau von Anlagenteilen im ZC/2ZC kann in verschiedenen Raumbereichen bereits unmittelbar nach Inanspruchnahme der 1. SAG beginnen. Die Abbaumaßnahmen im ZC/2ZC können grundsätzlich parallel zum Abbau im Reaktorgebäude erfolgen. Es ist lediglich der Transport der demontierten Anlagenteile aus dem Reaktorgebäude-Ringraum (ZB), die über die Übergabestellen im ZC/2ZC ausgebracht werden, mit dem Transport der demontierten Anlagenteile aus dem ZC/2ZC zu koordinieren.

**Tabelle 8-3: TP Abbau Anlagenteile restlicher Kontrollbereich (ZC/2ZC) (das VH „Einbau Containerschleusstation 2ZC“ ist nicht aufgeführt)**

TP Abbau Anlagenteile restlicher Kontrollbereich (ZV/2ZC)								
VH Abbau Anlagenteile Abwassersammlung und -aufbereitung ZC	VH Abbau Anlagenteile Frühzeitig Abbaubare Bereiche ZC	VH Abbau Anlagenteile Lüftungstechnische Anlagen ZC	VH Abbau Anlagenteile Kühlmittelspeicherung, -aufbereitung und -reinigung ZC	VH Abbau Anlagenteile Kaltwasserversorgung ZC	VH Abbau Anlagenteile Kabel- und Rohrkanäle ZC	VH Abbau Anlagenteile Anbau 2ZC	VH Abbau Anlagenteile Sonstige Betriebsräume ZC	VH Abbau Anlagenteile Zugangsbereich inkl. Rückzug aus ZC/2ZC
TVH Abbau Abwassersammelbehälter TVH Abbau Kontrollbehälter TVH Abbau Wasserpumpe TVH Abbau Verdampferkonzentratbehälter TVH Abbau Abwasserverdampfer	TVH Abbau Abgasanlage mit Gasverzögerungsstrecke TVH Abbau Dampferzeugerabschlammung	TVH Abbau Ringraumabsaugung und Filteranlage TVH Abbau Zuluftanlage TVH Abbau Abluftanlage und Kanäle zum Abluftkamin	TVH Abbau Kühlmittelspeicher TD11/TD12 TVH Abbau Kühlmittelspeicher TD13/TD14 TVH Abbau Kühlmittelspeicher TD15/TD16 TVH Abbau Kühlmittellentgaser und -verdampfer sowie Chemiekaliensystem TVH Abbau Armaturenkammer Kühlmittelspeicher TVH Abbau Harzbehälter für Ionentauscherharze TVH Abbau Filterkammer mit Kerzenfilter TVH Abbau Harzabfallbehälter und Volumenausgleichsbehälter	TVH Abbau Kaltwasserversorgung	TVH Abbau Rohrkanäle TVH Abbau Kabelkanal zum Reaktorgebäude TVH Abbau Kabelkanalschacht ZC0252 bis ZC0652	TVH Abbau Lagerräume TVH Abbau mechanische Werkstätten und Betriebsräume TVH Abbau Atemschutz- und E-Werkstatt	TVH Abbau Gebäude- und Anlagenentwässerung TVH Abbau Service-Räume des Restbetriebes TVH Abbau Abfalllager, Feststoffpresse, sonstiger Lagerbereich	TVH Abbau Aufzug TVH Abbau Treppenhäuser TVH Abbau restl. Hebezeuge & Hilfseinrichtungen TVH Abbau Verbindungsgänge/Flure/Lüftungsschächte TVH Abbau Zugangsbereiche/Labore/Büros

### 8.3.9.2 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 restlichen Kontrollbereich ZC/2ZC 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.

### 8.3.9.3 Bewertung

Innerhalb dieses TP sollen Anlagenteile im restlichen Kontrollbereich ZC/2ZC abgebaut werden. Der im Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 11/ beschriebene Abbauumfang ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt. Der Abbauumfang bei Anwesenheit von Brennelementen ist reduziert, da Systeme zur Lagerung und Handhabung von Brennelementen weiterbetrieben werden müssen und die Containerschleusstation an ZC nicht errichtet werden kann. Dieses Vorgehen ist zielgerichtet und durchführbar, eine detaillierte sicherheitstechnische Bewertung bei Anwesenheit von Brennelementen erfolgt im Kapitel 8.3.12 dieses Gutachtens.

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.

### 8.3.10 TP Abbau Anlagenteile außerhalb KB

#### 8.3.10.1 Angaben der Antragstellerin

Der Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 12/ „Abbau von außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC angeordneten Anlagenteilen“ beschreibt die grundsätzliche Vorgehensweise für den Abbau der außerhalb des Reaktorgebäudes ZA/ZB und des Reaktorhilfsanlagengebäudes mit Anbau ZC/2ZC angeordneten Anlagenteile, die der Anlage GKN I zugeordnet sind. Bei der Beschreibung des Abbaus dieser Anlagenteile außerhalb der Kontrollbereichsgebäude wird unterschieden in den Abbau von Anlagenteilen inner- und außerhalb von Gebäuden.

Das Teilprojekt „Abbau von außerhalb der Kontrollgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC angeordneten Anlagenteile“ wird in folgende Vorhaben unterteilt:

- VH Abbau Anlagenteile Maschinenhaus ZF
- VH Abbau Anlagenteile Armaturenkommeranbau ZB und Notspeisegebäude ZX
- VH Abbau Anlagenteile Schaltanlagengebäude ZE und Notstromdieselgebäude ZK
- VH Abbau Anlagenteile sonstige Gebäude und Infrastruktureinrichtungen
- VH Abbau Anlagenteile Freischaltung/Trafos

- VH Abbau Anlagenteile Erdverlegte Rohrleitungen/Kanäle

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von nicht mehr benötigten Anlagenteilen des GKN I, einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Reststoffen, bis zur Übergabe an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit. Der Abbau von Anlagenteilen umfasst weiterhin die ggf. erforderliche Dekontamination und Freimessung von Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude und der darin verbleibenden Anlagenteile sowie von verbleibenden Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden mit dem Ziel des Herstellens der Freigabehöflichkeit im Hinblick auf eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV.

Außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC sind nur einzelne Räume des von GKN I und GKN II gemeinsam genutzten Abluftkamins ZQ Kontrollbereich. Der Abbau von Anlagenteilen in diesen Räumen ist Gegenstand des Erläuterungsberichts Nr. 5 /U 11/.

### **8.3.10.2      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.

### **8.3.10.3      Bewertung**

Innerhalb dieses TP sollen Anlagenteile außerhalb des Reaktorgebäudes ZA/ZB und des Reaktorhilfsanlagengebäudes mit Anbau ZC/2ZC abgebaut werden. Der im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 12/ beschriebene Abbauumfang ist nachvollziehbar und durchführbar. Die VH sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten zu anderen TP sind ausreichend dargestellt. 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 bei Anwesenheit von Brennelementen erfolgt im Kapitel 8.3.12 dieses Gutachtens.

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.

### **8.3.11 TP Gebäudedekontamination / Freimessung**

#### **8.3.11.1      Angaben der Antragstellerin**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird das TP Gebäudedekontamination/Freimessung in folgende Vorhaben untergliedert:

- VH Dekontamination/Freimessung Reaktorgebäude
- VH Dekontamination/Freimessung Ringraum
- VH Dekontamination/Freimessung Reaktorhilfsanlagengebäude
- VH Dekontamination/Freimessung Gebäude Überwachungsbereich
- VH Sanierung/Freimessung Unterflurstruktur
- VH Sanierung/Freimessung Bodenflächen.

Die oben genannten Vorhaben des TP werden in den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 5 /U 11/ und Nr. 6 /U 12/ beschrieben.

Die Dekontamination der Gebäudestrukturen wird durchgeführt, um die folgenden Ziele zu erreichen:

- Aufhebung des Kontrollbereichs
- Herstellen der Freigabehöflichkeit im Hinblick auf eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV.

Bei der Durchführung der Dekontamination und Freimessung werden folgende allgemeine Grundsätze beachtet:

- Die Dekontamination und die Freimessung erfolgt raumweise bzw. raumbereichsweise bevorzugt unter Berücksichtigung von Lüftungstechnischen Aspekten
- Die Dekontamination und Freimessung wird in einem Raum oder Raumbereich bevorzugt von oben nach unten und vom Rauminnenen zu den Transportöffnungen und Zugängen durchgeführt
- Die inneren Gebäudestrukturen sollen an der stehenden Struktur freigemessen werden, äußere Gebäudestrukturen und der RSB sollen an der stehenden Struktur freigemessen werden
- Nach der Dekontamination und Freimessung von Räumen/Raumbereichen, in denen die wesentlichen maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnischen Anlagenteile angeordnet sind bzw. waren, erfolgt die Dekontamination und Freimessung von Verbindungsgängen, Treppenhäusern, Aufzügen etc.
- Bei der Dekontamination und der Freimessung ist darauf zu achten, dass die erforderlichen Maßnahmen in einer solchen Reihenfolge durchgeführt werden, dass bereits freigemessene Räume und Raumbereiche nicht mehr betreten werden müssen
- Bereits freigemessene bzw. zur Freimessung vorbereitete 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.

Abhängig von den radiologischen Untersuchungsergebnissen wird der jeweilige Raum bzw. Raumbereich einer DFK zugeordnet. Auf Basis der Zuordnung zu einer DFK erfolgt die Planung der erforderlichen Dekontaminationsmaßnahmen und ggf. erforderlichen bautechnischen Maßnahmen.

Die Maßnahmen für den Restabbau, die Dekontamination und die Freimessung erfolgen raum- bzw. raumbereichsweise. Die Maßnahmen können in verschiedenen Bereichen parallel durchgeführt werden.

## Vorgehen in ZA/ZB

Das Vorgehen für die Dekontamination und die Freimessung in den Gebäuden ZA/ZB wird im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ beschrieben.

Dem TP Gebäudedekontamination/Freimessung werden für das Reaktorgebäude die folgenden VH zugeordnet, die im vorliegenden Erläuterungsbericht beschrieben werden:

- VH Dekontamination/Freimessung Reaktorgebäude
- VH Dekontamination/Freimessung Ringraum.

Diese beiden VH können bei Bedarf abhängig von der vorhandenen Kontamination weiter untergliedert werden.

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude durchgeführt wurden folgt der Restabbau, der im Zusammenhang mit der Dekontamination und der Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude durchgeführt wird. Dieser Restabbau erfolgt, soweit dies für die Durchführung der Dekontamination und der Freimessung erforderlich ist. Er erfolgt im Rahmen des VH Restabbau ZA inkl. Rückzug aus ZA und des VH Restabbau ZB inkl. Rückzug aus ZB.

Zum Restabbau gehören im Wesentlichen die in den Treppenhäusern und auf den Transport- und Verkehrswegen angeordneten Anlagenteile, die Lüftungsschächte und der Aufzug. Ebenso werden noch vorhandene Hebezeuge und Hilfseinrichtungen, sofern nicht für die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude benötigt und soweit sinnvoll, abgebaut. Die in den Raumbereichen der VH Restabbau ZA inkl. Rückzug aus ZA und Restabbau ZB inkl. Rückzug aus ZB abzubauenen Anlagenteile werden demontiert, zur Übergabestelle transportiert und an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben.

Die Dekontamination und die Freimessung wird vorzugsweise im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) von der untersten Ebene ausgehend nach oben in Richtung der Personenschleuse und im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) von der +18,00-m-Ebene ausgehend nach unten in Richtung Verbindungsschleuse zwischen dem Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) und dem Reaktorhilfsanlagegebäude (ZC) durchgeführt. Etagenübergreifende Räume werden dabei der niedrigsten Höhenkote zugeordnet.

Der Reaktorgebäudekran sowie weitere Hebezeuge und Hilfseinrichtungen einschließlich ihrer peripheren Einrichtungen (z. B. Schaltschränke und Kabel) werden für die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude noch benötigt. Sie werden, nachdem sie für die Dekontamination und die Freimessung nicht mehr benötigt werden, vorzugsweise im eingebauten Zustand freigemessen. Alternativ können sie demontiert und der für die Entsorgung zuständigen Organisationseinheit übergeben werden.

## Vorgehen in ZC/2ZC

Das Vorgehen für die Dekontamination und die Freimessung in den Gebäuden ZC/2ZC wird im Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 11/ beschrieben.

Dem TP Gebäudedekontamination/Freimessung wird für das ZC/2ZC das VH Dekontamination / Freimessung Reaktorhilfsanlagegebäude zugeordnet. Dieses VH kann bei Bedarf, abhängig von der vorhandenen Kontamination, weiter untergliedert werden.

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen im ZC/2ZC durchgeführt wurden, folgt der Restabbau, der im Zusammenhang mit der Dekontamination und der Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude durchgeführt wird. Dieser Restabbau erfolgt, soweit dies für die Durchführung der Dekontamination und der Freimessung erforderlich ist. Er ist dem VH Abbau Anlagenteile Zugangsbereich inkl. Rückzug aus ZC/2ZC zugeordnet.

Zum Restabbau gehören im Wesentlichen die in den Treppenhäusern und auf den Transport- und Verkehrswegen angeordneten Anlagenteile, die Lüftungsschächte und der Aufzug. Ebenso werden noch vorhandene Hebezeuge und Hilfseinrichtungen, sofern nicht für die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude benötigt und soweit sinnvoll abgebaut. Die in den Raumbereichen des VH Abbau Anlagenteile Zugangsbereich inkl. Rückzug aus ZC/2ZC abzubauenen Anlagenteile werden demontiert, zur Übergabestelle transportiert und an die für die Entsorgung zuständige Organisationseinheit übergeben.

Einige Hebezeuge und Hilfseinrichtungen einschließlich ihrer peripheren Einrichtungen (z. B. Schaltschränke und Kabel) werden für die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb der Gebäude noch benötigt. Sie werden, nachdem sie für die Dekontamination und die Freimessung nicht mehr benötigt werden, vorzugsweise im eingebauten Zustand freigemessen. Alternativ können sie demontiert und der für die Entsorgung zuständigen Organisationseinheit übergeben werden.

Die Dekontamination und die Freimessung wird im ZC/2ZC vorzugsweise von der -6,00 m-Ebene ausgehend nach oben in Richtung Kontrollbereichszugang durchgeführt. Etagenübergreifende Räume werden dabei der niedrigsten Höhenkote zugeordnet. Die Dekontamination und die Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb des ZC/2ZC werden im Wesentlichen erst nach dem Abschluss der Dekontamination und der Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb des Reaktorgebäudes begonnen. Zu diesem Zeitpunkt sind die Personenschleuse und die Verbindungsschleuse zwischen dem Reaktorgebäude-Ringraum (ZB) und dem ZC geeignet verschlossen. Nachdem die wesentlichen Freimesstätigkeiten im ZC/2ZC abgeschlossen sind, können die verbliebenen Anlagenteile der Lüftungstechnischen Anlagen abgebaut werden.

### **Vorgehen außerhalb des Kontrollbereichs**

Das Vorgehen für die Dekontamination, die Freimessung und die Herausgabe von Gebäuden außerhalb des Kontrollbereichs ZA, ZB, ZC und 2ZC wird im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 12/ beschrieben. Die Details für die Herausgabe sind im Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ beschrieben.

Falls erforderlich, sollen dem TP „Gebäudedekontamination/Freimessung“ für die Gebäude und Flächen außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC die folgenden VH zugeordnet werden:

- VH Dekontamination/Freimessung Gebäude Überwachungsbereich
- VH Sanierung/Freimessung Unterflurstruktur
- VH Sanierung/Freimessung Bodenflächen.

Bei Gebäuden/Gebäudeteilen, die der Freigabe zugeführt werden sollen, kann es erforderlich sein, Dekontaminationsmaßnahmen durchzuführen. Die Dekontamination von Gebäuden/Gebäudeteilen außerhalb des Kontrollbereichs wird durchgeführt, um die Freigabehöflichkeit im Hinblick auf eine Freigabe gemäß § 29 StrSchV /R 2/ herzustellen.

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen durchgeführt wurden, erfolgt ein Restabbau von Anlagenteilen, der im Zusammenhang mit der Dekontamination und der Freimessung der Gebäudestrukturen innerhalb von Gebäuden durchgeführt wird. Dieser Restabbau erfolgt soweit es für die Durchführung der Dekontamination und der Freimessung erforderlich ist.

Die o. g. Vorgehensweise bei der Freigabe von Gebäuden/Gebäudeteilen kann sinngemäß auch auf Bodenflächen außerhalb von Gebäuden angewandt werden.

### **8.3.11.2 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 den Abbauschritt Gebäudedekontamination/Freimessung ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Vorgaben der StrlSchV /R 2/ eingehalten sind.

### **8.3.11.3 Bewertung**

Die in den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 5 /U 11/ und Nr. 6 /U 12/ beschriebenen Maßnahmen zu Dekontamination mit dem Ziel der Freimessung sind nachvollziehbar beschrieben und durchführbar. Die einzelnen VH sind ausreichend festgelegt. Die benötigten Hilfseinrichtungen (z. B. Hebezeuge und Gitterrostbühnen) sind genannt.

Nicht kontaminierte und nicht aktivierte Stoffe sowie beweglichen Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Anlagen oder Anlagenteile und Bodenflächen 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 Bewertung des Herausgabeverfahrens auf der Basis des Erläuterungsberichts Nr. 11 /U 17/ wird im Kapitel 10 dieses Gutachtens durchgeführt.

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

## **8.3.12 Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben**

### **8.3.12.1 Angaben der Antragstellerin**

Befinden sich zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG noch Brennelemente oder Brennstäbe in der Anlage GKN I, ist der Umfang der abbaubaren Anlagenteile im Vergleich zur Brennelement- und Brennstabfreiheit reduziert. Insbesondere die Systeme zur Lagerung und Handhabung von Brennelementen und Brennstäben müssen in diesem Fall weiterbetrieben werden. Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 15 /U 41/ sind die wesentlichen Systeme:

- Beckenkühlsysteme mit zugehörigen Kühlwassersystemen
- Beckenreinigungssystem

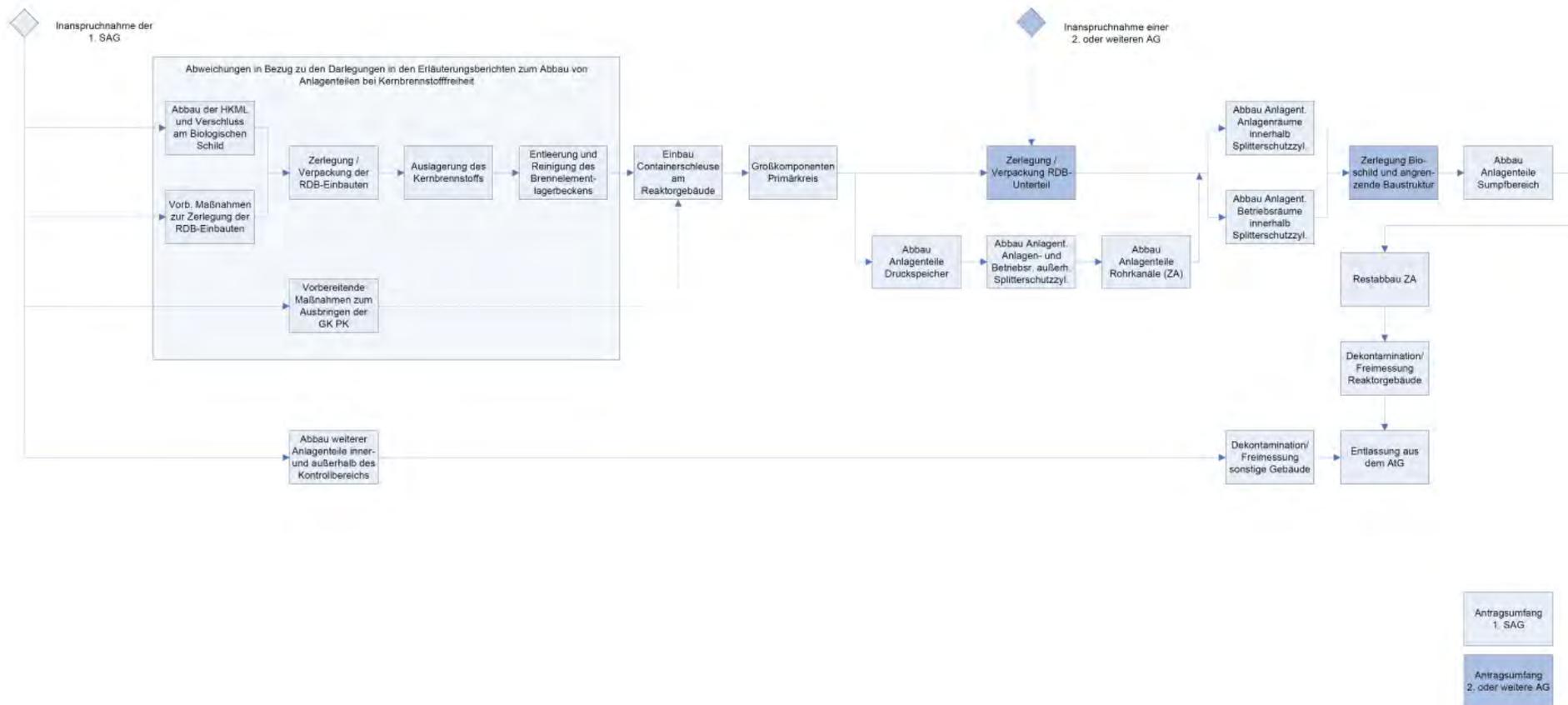
- Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen
- Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung.

Systeme zur Lagerung von und zum Umgang mit Brennelementen und Brennstäben befinden sich im Wesentlichen im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA) und im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB). Versorgungssysteme erstrecken sich zudem über weitere Gebäude des Kontrollbereichs, einzelne Bereiche befinden sich außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs (z. B. Nebenkühlwasserversorgung). Diese Systeme bleiben in Betrieb und sind bei der Abbauplanung besonders zu berücksichtigen. Insbesondere wird die Einhaltung der kerntechnischen Schutzziele gewährleistet.

Bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben in der Anlage GKN I werden bevorzugt Anlagenteile in Räumen und Raumbereichen abgebaut, in denen keine Systeme zur Lagerung von und zum Umgang mit Brennelementen und Brennstäben vorhanden sind. Darüber hinaus sollen vorbereitende Maßnahmen zum Abbau der GK PK stattfinden, jedoch noch nicht das Ausschleusen dieser Anlagenteile, die den Umbau der Materialschleuse zur Containerschleuse voraussetzen. 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 29/ im aufsichtlichen Verfahren.

Darüber hinaus werden Containerschleuse, die Containerschleusstation und die Containerandockstation erst bei Erreichen der Brennelement- und Brennstabfreiheit errichtet.

Eine beispielhafte Darstellung der Abbaufolge bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben ist in Abbildung 8-2 aufgezeigt.



**Abbildung 8-2:** Beispielhafte Abbaureihenfolge bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben, entnommen aus /U 7/

### 8.3.12.2 Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben 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.

### 8.3.12.3 Bewertung

Befinden sich zum Zeitpunkt des Abbaus von Anlagenteilen noch Brennelemente oder Brennstäbe in der Anlage GKN I, sollen bevorzugt Räume und Raumbereiche abgebaut werden, in denen sich keine Systeme zur Handhabung, Lagerung und Kühlung der Brennelemente oder Brennstäbe befinden. Die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf diese Systeme wird innerhalb der Planung gemäß den Vorgaben der ABO /U 30/ im aufsichtlichen Verfahren geprüft. Während der Durchführung der Abbaumaßnahmen wird die Rückwirkungsfreiheit gemäß den Vorgaben der IHO /U 32/ 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 den Vorgaben der ABO /U 29/ im aufsichtlichen Verfahren.

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

## 8.4 Zusammenfassende Bewertung

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Nachbetrieb zum Restbetrieb sieht vor, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Nachbetrieb) durch die 1. SAG (Restbetrieb) ergänzt wird. 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 geplant ist
- 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 die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der 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 Zerlegesritten in der Detailplanung festgelegt und ggf. aufsichtlich begleitet wird

- vorbereitende Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars, z. B. durch Primärkreisdekontamination und Entsorgung von Betriebsabfällen durchgeführt worden sind
- bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben 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 innerhalb der 1. SAG die erforderliche Schadensvorsorge getroffen ist.

## **9 Strahlenschutz**

### **9.1 Vorbemerkungen**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/, Kapitel 15.1, und Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 8, erfolgen die Strahlenschutzmaßnahmen gemäß den schriftlichen betrieblichen Regelungen, insbesondere in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/. Die wesentlichen Aufgaben des Strahlenschutzes sind:

- Einrichten von Strahlenschutzbereichen
- Überwachung und Schutz des Personals
- Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Rückhaltung 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.

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/).

### **9.2 Strahlenschutzbereiche**

#### **9.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 8.1, geht die Antragstellerin auf die gemäß §36 StrlSchV eingeteilten Strahlenschutzbereiche ein. Diese sind unterteilt in:

- Überwachungsbereich
- Kontrollbereich
- Sperrbereich als Teil des Kontrollbereiches.

Die Bereiche zum Zeitpunkt der Stilllegung sind in Abbildung 9-1 dargestellt. Diese können den jeweiligen Zuständen des Abbaus und Restbetriebes angepasst werden. In den nachfolgenden Unterkapiteln definiert die Antragstellerin die Bereiche genauer.

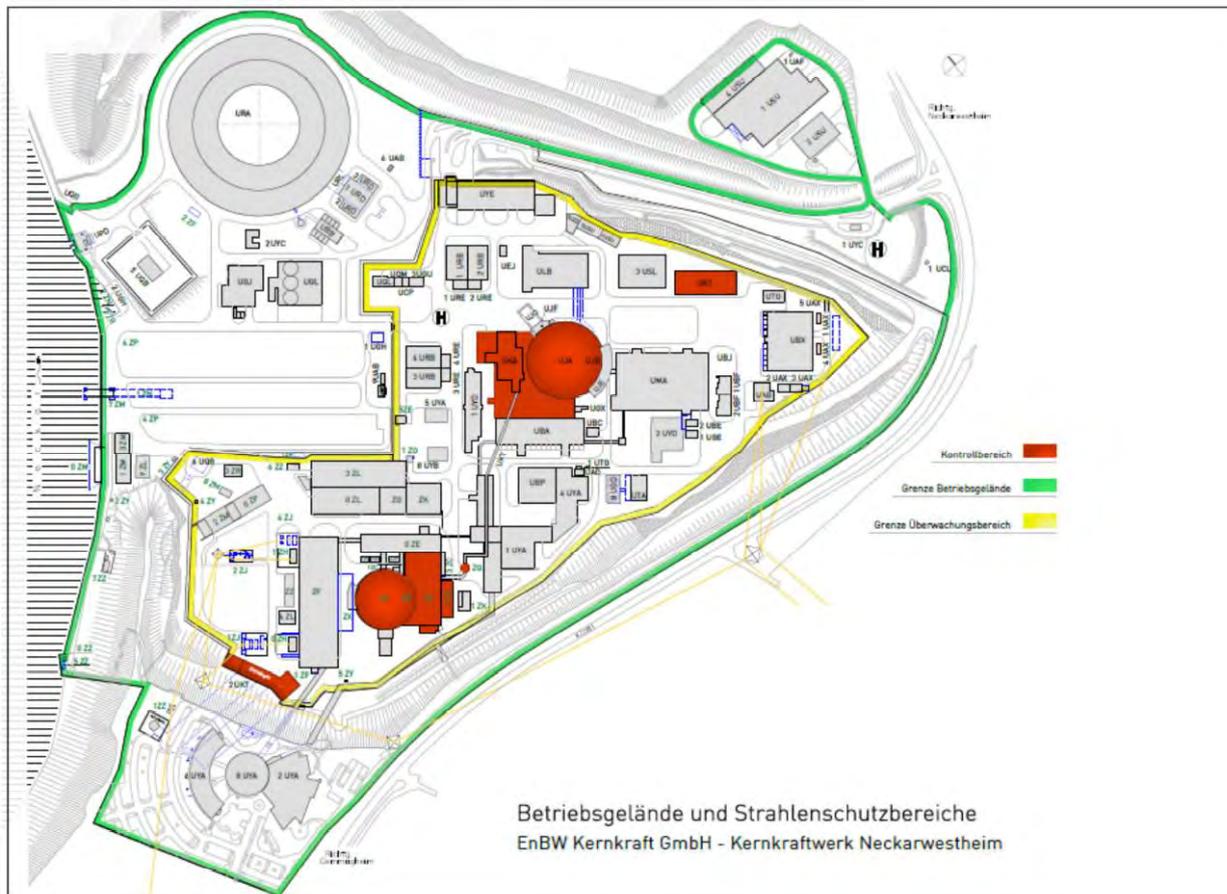


Abbildung 9-1: Strahlenschutzbereiche, entnommen aus /U 31/

**Überwachungsbereiche** sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als in §36 StrlSchV festgelegt, erhalten können. Der Zutritt ist in den schriftlichen betrieblichen Regelungen festgelegt. Durch Überwachung der Ortsdosisleistung (ODL) soll sichergestellt sein, dass die Dosisgrenzwerte eingehalten werden.

**Kontrollbereiche** sind Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als in §36 StrlSchV festgelegt, erhalten können. Kontrollbereiche werden abgegrenzt und deutlich gekennzeichnet. Zu- und Ausgang erfolgen über eine Kontrollbereichspforte. Temporäre Kontrollbereiche, z. B. zur Lagerung von radioaktiven Stoffen, können bei Bedarf eingerichtet werden.

**Sperrbereiche** werden innerhalb des Kontrollbereiches eingerichtet, wenn die Ortsdosisleistung (ODL) mehr als 3 mSv/h betragen kann. Sperrbereiche werden abgegrenzt, gekennzeichnet und verschlossen bzw. vor unkontrolliertem Zugang gesichert.

### 9.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß § 36 StrlSchV /R 2/ in Verbindung mit § 2 (1) Punkt c sind im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus einer Anlage nach § 7 AtG /R 1/ in Abhängigkeit von der Höhe der Strahlenexposition Strahlenschutzbereiche einzuteilen.

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

### 9.2.3 Bewertung

Abbildung 9-1 stellt den Überwachungsbereich der Anlage GKN I dar. Als Kontrollbereich der Anlage GKN I wurden die Reaktorgebäude ZA und ZB sowie das Reaktorhilfsanlagengebäude ZC mit Anbau 2ZC definiert. Diese Aufteilung findet sich ebenfalls in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/ und Nr. 6 /U 12/ und in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/.

Als Bewertungsmaßstab wird der § 36 der aktuell gültigen Fassung der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ herangezogen. Dieser fordert eine Einteilung der Bereiche, welche durch die Höhe der möglichen inneren und äußeren Strahlenexposition zu unterscheiden sind. Die Einteilung, die die Antragstellerin vornimmt, ist in diesem Sinne korrekt.

Die administrativen Maßnahmen, wie Zugangsregelungen der Antragstellerin über Kontrollbereichspforten und die dortige Bereitstellung von z. B. Dosimetern, Schutzkleidung, Dekontaminationsmöglichkeiten, wie sie im Sicherheitsbericht /U 3/ und in der SSO /U 31/ dargestellt werden, entsprechen den Anforderungen der StrlSchV zum Schutz Einzelner und der Allgemeinheit. Die Einrichtung, Überwachung und Aufhebung von temporären Kontrollbereichen ist in der SSO /U 31/ und weiteren mitgeltenden Unterlagen geregelt.

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.

## 9.3 Beschreibung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung

### 9.3.1 Angaben der Antragstellerin

Der Restbetrieb der Anlage GKN I umfasst gemäß Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 4.1, unter anderem den Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I und anderer Anlagen der EnKK. Das aktuell gültige Betriebsreglement gilt gemäß Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 4.3, über den Zeitpunkt der Stilllegung fort und wird um die erforderlichen Anweisungen und Regelungen für den Abbau von Anlagenteilen ergänzt. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung /R 2/ wird für die Anlage GKN I im Betriebsreglement geregelt.

### 9.3.2 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.

### 9.3.3 Bewertung

Die Anforderungen an den Strahlenschutz bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Stoffen während der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I bleiben im Wesentlichen gegenüber dem Leistungsbetrieb unverändert. Die schriftlichen betrieblichen Regelungen gelten fort und werden um abbauspezifische Regelungen erweitert.

In den schriftlichen betrieblichen Regelungen, insbesondere in der Strahlenschutzordnung, werden für alle relevanten Forderungen der Strahlenschutzverordnung /R 2/, wie z. B. dem dem Schutz der Bevölkerung (Begrenzung der Ableitung, Emissions- und Immissionsüberwachung) und dem Schutz des Personals vor Strahlenexposition Regelungen getroffen, die die Einhaltung der kerntechnischen Schutzziele gewährleisten.

Die Bewertung der abbauspezifischen Regelungen des Strahlenschutzes erfolgt in den jeweiligen Kapiteln des vorliegenden Gutachtens.

## 9.4 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung

### 9.4.1 Angaben der Antragstellerin

Die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung des Kernkraftwerks Neckarwestheim Block 1 ist in mehreren Kapiteln des Sicherheitsberichtes /U 3/ und des Erläuterungsberichts Nr. 7 /U 13/ zusammenfassend dargestellt. Die Antragstellerin bezieht sich dabei im Einzelnen auf die Personenüberwachung (Kapitel 8.2.3 /U 3/), die Raum- und Arbeitsplatzüberwachung (Kapitel 8.2.4 /U 3/), die Aktivitätsabgabeüberwachung (Kapitel 8.4 /U 3/) und die Umgebungsüberwachung (Kapitel 8.7 /U 3/).

Die Überwachungsaufgaben werden dabei mit festinstallierten Strahlungs- und Aktivitätsmessstellen kontinuierlich durchgeführt. Ergänzend dazu werden diskontinuierlich Proben aus den zu überwachenden Medien entnommen und in Laboren ausgewertet. Die Antragstellerin untergliedert die Beschreibung der Überwachungssysteme in Aufgabe/Funktion, Aufbau/Anordnung und Überwachte Bereiche. Auf Einzelheiten und genauere Darstellungen der Messsysteme wird in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 7 /U 13/, Kapitel 4.7.1, und Nr. 13 /U 19/ sowie in der SSO /U 31/ eingegangen.

Im Restbetrieb sollen die für den ordnungsgemäßen Betrieb der Aktivitätsüberwachung (Raumüberwachung, Ableitung mit Luft/Wasser, ODL) erforderlichen Messstellen weiterbetrieben werden. Sie sollen entsprechend des Abbaufortschritts angepasst, bei Austausch durch gleichwertige Lösungen ersetzt und erst bei Nichterfordernis aus radiologischer Sicht gemäß den Vorgaben der IHO /U 32/ außer Betrieb genommen werden.

Die **Personenüberwachung** im Kontrollbereich erfolgt mit amtlich auswertbaren und dementsprechend auch amtlich ausgewerteten Film- und Festkörperdosimetern. Zusätzlich wird jeder Person, die den Kontrollbereich betritt, ein Digitaldosimeter zugeordnet, welches jederzeit ablesbar ist. Die Digitaldosimeter werden von der Antragstellerin rechnergestützt ausgewertet, um eine etwaige Strahlenbelastung des Personals zeitnah feststellen zu können. Äußere Kontaminationen von Personen werden durch Kontrollen mit Kontaminationsmonitoren beim Verlassen des Kontrollbereichs festgestellt. Für den Nachweis einer möglichen Inkorporation von radioak-

tiven Stoffen können Inkorporationsmessungen durchgeführt werden. Die arbeitsbegleitende Kontaminationskontrolle mit mobilen Messgeräten ist ebenfalls durchführbar.

Bei der **Raumüberwachung** unterscheidet die Antragstellerin zwischen einer *Ortsdosisleistungsüberwachung*, *Raumluftüberwachung* und *Kontaminationsüberwachung*.

Die Messung der *Ortsdosisleistung* (ODL) an festen Punkten in der Anlage liefert einen Überblick über das Ortsdosisleistungsverhältnis der gesamten Anlage. Überschreitungen von Grenzwerten werden vor Ort und auf der Warte optisch und akustisch signalisiert. Die störfallfeste Auslegung einiger Detektoren ermöglicht auch die Überwachung während und nach möglichen Störfällen. Die ODL wird in den Räumen von Reaktorgebäude und Reaktorhilfsanlagengebäude überwacht. Dazu gehören z. B. die Personenschleuse, die Materialschleuse, die Lademaschine, die heiße Werkstatt, das heiße Labor oder der Dekontraum. Ist die Überwachung mit den festinstallierten Messinstrumenten nicht ausreichend, können tragbare raumgebundene oder tragbare nicht raumgebundene Messgeräte eingesetzt werden. Zur Überwachung der Ortsdosisleistung kommen unter anderem die folgenden Messstellen zum Einsatz:

- 0XQ01 R001 Dosisleistung Personenschleuse
- 0XQ01 R003 Dosisleistung Lademaschine
- 0XQ01 R004 Dosisleistung Abfalllager
- 0XQ01 R005 Dosisleistung Schneckentrockerraum
- 0XQ01 R006 Dosisleistung Abwasserpumpen
- 0XQ01 R007 Dosisleistung Kontrollbehälter
- 0XQ01 R012 Dosisleistung Montageplatz
- 0XQ01 R014 Dosisleistung Volumenausgleichsbehälter
- 0XQ01 R017 Dosisleistung Feststoffpresse
- 0XQ01 R018 Dosisleistung Materialschleuse
- 0XQ01 R021 Dosisleistung Personenschleuse.

Die *Raumluftüberwachung* ermöglicht die Kontrolle auf einen Aktivitätsübertritt aus Anlagensystemen in die Raumluft. Die gewonnenen Informationen dienen z. B. der Entscheidungsfindung über die Begehbarkeit von Räumen, über die Dichtheit aktivitätsführender Systeme oder die Aktivitätsabgabe über den Kamin an die Umwelt. Die Messung erfolgt durch kontinuierliche Probenzuführung zu Strahlungsmessgeräten aus z. B. den großen Anlagenräumen, den Betriebsräumen, dem Ringraum und den Labor- und Sozialräumen. Ebenso werden diskontinuierlich Proben entnommen und im Labor untersucht. Zur Überwachung der Raumluft kommen die folgenden Messstellen/bilanzierende Filter zum Einsatz:

- 0TL12 R002 Raumluft Aerosol Reaktorhilfsanlagengebäude (gefiltert)
- 0TL13 R002 Raumluft Aerosol Reaktorhilfsanlagengebäude (ungefiltert)
- 0TL70 R001 Raumluft Beta-Aktivität Betriebsräume
- 0TL70 R002 Raumluft Aerosol Betriebsräume
- 0TL70 R004 Lademaschine (Edelgas)
- 0TL79 R001 Raumluft Beta-Aktivität Anlagenräume
- 0TL91 R002 Raumluft Aerosol Ringraum
- 0TL13 R004 Raumluft Aerosolfilter Reaktorhilfsanlagengebäude
- 0TL13 R006 Raumluft Aerosolfilter Reaktorhilfsanlagengebäude
- 0TL13 R008 Raumluft Aerosolfilter Reaktorhilfsanlagengebäude.

Die *Kontaminationsüberwachung* erfolgt durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben und mit tragbaren Oberflächenkontaminationsmonitoren.

Die **Aktivitätsabgabeüberwachung** wird von der Antragstellerin in die Bereiche *Abgabe mit der Fortluft*, *Abgabe mit dem Abwasser* und *Abgabe als Feststoff* unterteilt. Hierzu werden die vorhandenen Mess- und Sammeleinrichtungen aus dem bisherigen Betrieb weiter genutzt.

Die Abgabe von radioaktiven Stoffen mit der Fortluft über den Kamin wird kontinuierlich überwacht. Zusätzlich zu den für den normalen Betrieb ausgelegten Messgeräten, die über ein Probenahmeleitungssystem versorgt werden, wird eine störfallfeste Hochdosisleistungsmessstelle ebenfalls eingesetzt. Außer radiologischen Messwerten werden auch verfahrenstechnische Messwerte, wie z. B. Temperatur, Feuchtigkeit und Durchfluss überwacht. Dadurch können auch Ausbreitungsrechnungen für freigesetzte Aktivitäten durchgeführt werden. Mit dem Antrag für die 1. SAG werden geringere Genehmigungswerte als für den bisherigen Betrieb beantragt. Zur Überwachung und Bilanzierung der Ableitung mit der Fortluft kommen unter anderem die folgenden Messstellen zum Einsatz:

- 0TL86 R003 Fortluft
- 0TL86 R004 Fortluft Aerosol Filter
- 0TL86 R006 Fortluft Aerosol Filter
- 0TL86 R008 Fortluft Iod
- 0TL86 R012 Fortluft H3/C14-Sammler
- 0TL86 R001 Beta-Aktivität Kaminfortluft 1
- 0TL86 R002 Beta-Aktivität Kaminfortluft 2
- 0TL86 R009 Beta-Hochaktivität Kaminfortluft
- 0TL86 R010 Gamma-Hochdosisleistung Kaminfortluft
- 0TL87 R001 Nuklidgruppenspez. Emissionsüberw. Aerosol-Iod-Edelgas
- 0TL87 R002 Nuklidgruppenspez. Emissionsüberw. Aerosol-Iod-Edelgas
- 0TL87 R003 Nuklidgruppenspez. Emissionsüberw. Aerosol-Iod-Edelgas
- 0TL87 R004 Kombiniertes Iod-/Aerosol-Monitor.

Zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte der aus Ableitungen mit der Fortluft resultierenden Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung werden die für die Ausbreitung radioaktiver Stoffe relevanten Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Diffusionskategorie und Niederschlagsrate weiterhin mit den entsprechenden Messstellen der Standortmeteorologie erfasst.

Die Abgabe von Abwasser erfolgt nur, wenn Grenzwerte für Aktivität und chemische Bestandteile eingehalten werden. Die Einhaltung wird durch Probenahme mit anschließender Laborauswertung sichergestellt. In der Abgabeleitung der Behälter wird weiterhin kontinuierlich die Gammastrahlung überwacht. Bei Ansprechen der Grenzwerte der Messstellen in den Abgabeleitungen in den Neckar wird die Abgabe durch eine automatische Schaltheilung unterbrochen. Weiterhin werden aus sämtlichen Abwässern Rückstellproben entnommen und im Labor untersucht. Die genehmigten Werte für Ableitungen sollen mit dem Antrag für die 1. SAG nicht verändert werden. Zur Überwachung und Bilanzierung der Ableitung mit dem Abwasser kommen unter anderem die folgenden Messstellen zum Einsatz:

- 0UL80 R001 Wasserabgabe Abwassersammelgebäude
- 0UL01 R001 Aktivität Abwasser Maschinenhaus
- 0TR88 R001 Wasserabgabe Kontrollbereich
- 0VC30 R001 Auslaufkanal
- 0VE01 R001 Nukleares Nebenkühlwasser 1
- 0VE02 R001 Nukleares Nebenkühlwasser 2
- 0VE03 R001 Nukleares Nebenkühlwasser 3.

Desweiteren verbleiben noch folgende Messstellen auf Grund der Vorgaben des KTA-Regelwerkes (KTA 1504 /R 26/) aktiv:

- 0RQ55 R001 Hilfsdampfcondensat
- 0TF11 R001 Zwischenkühlkreislauf
- 0TF21 R001 Zwischenkühlkreislauf
- 0TF31 R001 Zwischenkühlkreislauf.

Feste radioaktive Abfälle werden mittels Probenahme und Analyse im Labor oder mit mobilen Messgeräten untersucht.

Die **Umgebungsüberwachung** der Anlage dient der Beurteilung der Einhaltung der Dosisgrenzwerte bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei Störfällen sowie der Beweissicherung.

Die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV berücksichtigt die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 67/. 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 3/ berücksichtigt die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV /R 2/ die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 67/. Die Umgebungsüberwachung wird nach einem von der zuständigen Behörde festgelegten Programm durchgeführt.

Außerdem werden Messeinrichtungen zur Erfassung notwendiger meteorologischer Daten betrieben. Zur Überwachung der meteorologischen Daten am Standort GKN werden u a. folgende Werte erfasst (keine vollständige Auflistung):

- Windrichtung
- Windgeschwindigkeit
- Diffusionskategorie
- Niederschlag
- Lufttemperatur.

Weiterhin ist die Anlage an das Kernreaktor-Fern-Überwachungssystem (KFÜ) Baden-Württemberg angeschlossen.

#### 9.4.2 Bewertungsmaßstäbe

In den Regeln des Kerntechnischen Ausschusses der Nummern 1501 /R 68/, 1502 /R 69/, 1503.1 /R 25/, 1504 /R 26/, 1505 /R 70/, 1508 /R 71/ und 3502 /R 72/ und in der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung von kerntechnischen Anlagen (REI) /R 67/ sind die Anforderungen an die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in Kernkraftwerken festgelegt. Die KTA-Regeln unterliegen einer laufenden Überarbeitung und werden dementsprechend an den Stand von Wissenschaft und Technik angepasst. Die geänderten Anforderungen der in überarbeiteter Form herausgegebenen Regeln werden von der Betreiberin bisher im Rahmen der Auflage 1.2a der 2. Teilbetriebsgenehmigung (TBG) in Regelvergleichen ausgewertet und deren Erfüllung vom Sachverständigen überprüft.

In den §§ 39, 41, 48, 67 der Strahlenschutzverordnung werden ebenfalls Anforderung an die messtechnische Überwachung definiert.

### 9.4.3 Bewertung

Die Antragstellerin stellt im Sicherheitsbericht /U 3/, den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 7 /U 13/ und Nr. 13 /U 19/ sowie der SSO /U 31/ die vorhandenen Messsysteme zur Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung dar. Darüber hinaus werden die vorhandenen Messsysteme zur Erfassung der für die Ausbreitung radioaktiver Stoffe über den Luftpfad genannt. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf den bisher eingesetzten festinstallierten Messstellen für den vorangegangenen bestimmungsgemäßen Normalbetrieb, zudem werden auch Störfallinstrumentierungen und zusätzliche Überwachungsmöglichkeiten mit mobilen Messgeräten erläutert.

Auf bauliche Maßnahmen, die den Strahlenschutz betreffen, konkrete Messwerte die die Verteilung der Ortsdosis in der Anlage beschreiben, Aktivitätskonzentrationen in den einzelnen Anlagensystemen, die Strahlenexposition des Personals und die Freisetzung bzw. Abgabe von radioaktiven Stoffen als Feststoff, Abwasser oder mit der Fortluft wird eingegangen.

Das System der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung im technischen Sinne ist geeignet, die Einhaltung der folgenden Anforderungen zu erfüllen:

- Überwachung der Ortsdosisleistung der Neutronen- und Photonenstrahlung in Kontrollbereichen; der Konzentration luftgetragener radioaktiver Stoffe; auf Leckagen an Komponenten, Anlagenteilen und Rohrleitungen die radioaktive Medien führen; der Ableitung und Bilanzierung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft, dem Abwasser und als Feststoff
- Kontrolle der Einhaltung der Dosisgrenzwerte des Personals und der Minimierung der Strahlenexposition; der gesetzlichen Grenzwerte für Strahlenexposition durch Abgabe radioaktiver Stoffe
- ständige Bereitstellung von Informationen über den Anlagenzustand und die Ableitung von radioaktiven Stoffen im Normalbetrieb und bei Störfällen
- Erfassung der für die Ermittlung der aus Ableitungen mit der Fortluft resultierenden Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung
- Überwachung der Umgebung.

Die Darstellungen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 3/, den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 7 /U 13/ und Nr. 13 /U 19/ sowie der SSO /U 31/ zur Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung im GKN I ist im Sinne der Einhaltung der Anforderungen an die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in Kernkraftwerken sind zutreffend und ausreichend.

## 9.5 Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals

### 9.5.1 Angaben der Antragstellerin

#### Sicherheitsbericht /U 3/

Gemäß Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 8.2, sind in den schriftlichen betrieblichen Regelungen technische und organisatorische Maßnahmen beschrieben, durch die die Einhaltung der Schutzvorschriften der StrlSchV insbesondere der Strahlenschutzgrundpflichten nach § 5 StrlSchV (Dosisbegrenzung) und § 6 StrlSchV (Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Dosisreduzierung) sichergestellt wird. Bei der Planung, der Arbeitsvorbereitung und der Durchführung von strahlenschutzrelevanten Arbeiten wird sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen (§§ 55, 56 StrlSchV /R 2/) eingehalten werden.

Zur Personenüberwachung kommen gemäß Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 8.2.3, verschiedene Maßnahmen zur Anwendung. Die Personendosis im Kontrollbereich tätiger Personen wird

mittels amtlicher Personendosimeter (gemäß § 41(3) StrlSchV /R 2/) und selbstablesbarer elektronischer Dosimeter überwacht. Alle im Kontrollbereich tätigen Personen werden auf Inkorporation überwacht. Beim Verlassen des Kontrollbereichs werden alle Personen mittels Ganzkörpermonitoren auf Kontaminationen überprüft. Bei temporären Kontrollbereichen bei denen der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen ausgeschlossen ist, entfällt die Ermittlung der Personenkontamination mit Ganzkörpermonitoren.

Bei der Raum- und Arbeitsplatzüberwachung kommen gemäß Sicherheitsbericht /U 3/, Kapitel 8.2.4, verschiedene Maßnahmen zur Anwendung. So werden die gegebenenfalls erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen vor Durchführung von Arbeiten festgelegt. Die Freigabe von Tätigkeiten im Kontrollbereich erfolgt durch den Strahlenschutzbeauftragten oder eine von ihm beauftragte Person. Die Überwachung der Tätigkeiten erfolgt durch Strahlenschutzpersonal. Hierbei werden Messungen der Konzentration radioaktiver Stoffe in der Raumluft, der Ortsdosisleistung und der Kontamination durchgeführt.

Die Luftaktivitätsüberwachung erfolgt mit stationären oder mobilen Messeinrichtungen. Messwertabhängig erfolgt bei Erfordernis die Festlegung besonderer Schutzmaßnahmen (Masken, Aufenthaltsbegrenzung, erhöhter Luftwechsel). Die Überwachung bzw. die Messung der Ortsdosisleistung erfolgt im Allgemeinen mit mobilen Messgeräten. Die Kontaminationskontrolle der Arbeitsbereiche erfolgt indirekt durch Entnahme und Auswertung von Wischtesten oder direkt durch Oberflächen-Kontaminationsmonitore.

Beim Restbetrieb und Abbau freigesetzte radioaktive Stoffe werden durch Vorkehrungen und Maßnahmen weitgehend zurückgehalten /U 3/, Kapitel 8.3. Durch eine gerichtete Luftströmung wird die Freisetzung in die Umgebungsluft vermieden. Bei Erfordernis werden Abbaubereiche zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe mit zusätzlichen Einhausungen ggf. mit mobilen Filteranlagen versehen.

#### Erläuterungsbericht Nr. 1 „Zusammenfassende Beschreibung des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I“ /U 7/

Im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/, Kapitel 15, sind allgemeine Grundsätze der Strahlenschutzmaßnahmen beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I beschrieben. Die Strahlenschutzmaßnahmen beim Abbau von Anlagenteilen erfolgen nach den Vorgaben der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/. Bei der Planung der Abbautätigkeiten gemäß Abbauordnung (ABO) /U 29/ sind die Belange des Strahlenschutzes in angemessener Weise zu berücksichtigen, um entsprechende Maßnahmen festlegen zu können. Der Umfang der Strahlenschutzmaßnahmen bei Abbautätigkeiten wird im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß Instandhaltungsordnung (IHO) /U 32/ festgelegt.

Um Kontaminationsverschleppung und Aerosolfreisetzung, die zu Inkorporation und/oder Kontamination führen können, zu vermeiden oder zu begrenzen sind folgende Strahlenschutzmaßnahmen vorgesehen:

- Errichtung von Einhausungen, z. B. bei thermischen Trennverfahren
- Einsatz mobiler Abluftanlagen für die Gewährleistung einer gerichteten Luftströmung und Filterung der Abluft aus Einhausungen
- ggf. Einsatz von Atemschutzgeräten (Filtermasken, Fremdluftversorgung).

Soweit sinnvoll und technisch machbar werden vor der Durchführung von Abbaumaßnahmen Dekontaminationen zur Reduzierung der Ortsdosisleistung und damit zur Reduzierung der Strahlenexposition des Personals durchgeführt (/U 7/, Kapitel 10.1).

Gemäß Kapitel 10.2 „Planung von Abbaumaßnahmen“ /U 7/ enthält die Abbaubeschreibung-Anlagenteile gemäß den Vorgaben der ABO /U 29/ eine Beschreibung ggf. erforderlicher besonderer Maßnahmen hinsichtlich Strahlenschutz. Angaben - sofern erforderlich - zu besonderen Maßnahmen hinsichtlich Strahlenschutz sind auch in den Arbeitsmappen beschrieben. Abbaumaßnahmen, die in räumlichen, sachlichen und/oder zeitlichen Zusammenhängen stehen, werden berücksichtigt.

Die in Arbeitsmappen beschriebenen Abbautätigkeiten werden unter Berücksichtigung der Strahlenschutzkriterien der IWRS II /R 10/ in Demontagekategorien (DK) eingeteilt:

- DK A
- Ortsdosisleistung • 5  $\mu\text{Sv/h}$  und
  - Kollektivdosis • 25 mSv oder Individualdosis • 6 mSv  
oder es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor.
- DK B
- Ortsdosisleistung • 5  $\mu\text{Sv/h}$  und
  - Kollektivdosis < 25 mSv und Individualdosis < 6 mSv
  - Es liegen keine ungünstigen radiologischen Bedingungen vor.
- DK C
- Ortsdosisleistung < 5  $\mu\text{Sv/h}$  und
  - Es liegen keine ungünstigen radiologischen Bedingungen vor.

Im Kontrollbereich werden Abbautätigkeiten aller Demontagekategorien durchgeführt. Bei einer Einstufung in die Demontagekategorie A ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 10/ anzuwenden. Die zugehörige Strahlenschutzplanung wird im Zuge des Arbeits-erlaubnisverfahrens gemäß den Vorgaben der IHO /U 32/ erstellt und im Rahmen des Aufsichtsverfahrens vorgelegt.

Bei Festlegung von Strahlenschutzmaßnahmen sind die Vorgaben der SSO /U 31/ einzuhalten.

#### Erläuterungsberichte Nr. 2 bis Nr. 6 und Nr. 15

- Erläuterungsbericht Nr. 2 „Abbau von im Reaktorgebäude angeordneten Anlagenteilen“ /U 8/
- Erläuterungsbericht Nr. 3 „Abbau der im Reaktorgebäude angeordneten Großkomponenten“ /U 9/
- Erläuterungsbericht Nr. 4 „Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 10/
- Erläuterungsbericht Nr. 5 „Abbau von im Reaktorhilfsanlagegebäude angeordneten Anlagenteilen“ /U 11/
- Erläuterungsbericht Nr. 6 „Abbau von außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC angeordneten Anlagenteilen“ /U 12/
- Erläuterungsbericht Nr. 15 „Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 41/.

Die oben genannten Erläuterungsberichte enthalten in Kapitel 9 (Erläuterungsbericht Nr. 4, Kapitel 12) Angaben zu den gemäß den Vorgaben der SSO /U 31/ geplanten Strahlenschutzmaßnahmen. Einzelne Abbaumaßnahmen erfordern besondere Strahlenschutzmaßnahmen gemäß IWRS II /R 10/. Die hierzu erforderlichen Planungsunterlagen werden im Rahmen der Ausführungsplanung erstellt und im Aufsichtsverfahren eingereicht.

Bei der Durchführung der Abbaumaßnahmen sind Kontaminationsverschleppungen und Aerosolfreisetzen, die zu Inkorporation und Kontamination führen können, zu vermeiden oder zu begrenzen. Dazu sind die folgenden allgemeinen Strahlenschutzmaßnahmen vorgesehen:

- Errichtung von Einhausungen
- Einsatz mobiler Abluftanlagen und Filterung der Abluft aus Einhausungen
- ggf. Einsatz von Atemschutzgeräten (Filtermasken, Fremdluftversorgung)
- Verpacken der radioaktiven Reststoffe und Abfälle in geeignete Behältnisse.

### Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/

Gemäß Kapitel 1 ist jede Person, die Tätigkeiten plant oder ausübt, verpflichtet, die in den § 5 StrlSchV /R 2/ (Dosisbegrenzung) und § 6 StrlSchV /R 2/ (Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung) formulierten Strahlenschutzgrundsätze und Grundpflichten bei den Tätigkeiten bzw. Planungen einzubeziehen.

Die Arbeitsvorbereitung (Kapitel 7.1 /U 31/) erfolgt unter Berücksichtigung von Strahlenschutzaspekten und bezweckt unter Anderem:

- die Sicherstellung der Arbeitsplatzüberwachung durch den Strahlenschutz
- die Strahlenbelastung so gering wie angemessenerweise möglich zu halten (ALARA)
- die Abschätzung der zu erwartenden Strahlenbelastung
- die Bereitstellung von Schutzeinrichtungen und Strahlenschutzhilfsmitteln bei Bedarf (z. B. Abschirmungen, Luftaktivitätsmessgeräte mit Warneinrichtungen)
- die Vermeidung von Kontaminationsverschleppung.

Der Strahlenschutz ist rechtzeitig in die Planung und die Vorbereitung von Tätigkeiten einzubinden. Der Strahlenschutz prüft anhand der vorliegenden Informationen, ob das „Spezielle Verfahren“ nach IWRS II-Richtlinie /R 10/ anzuwenden ist. Die Kriterien hierzu sind:

- Kollektivdosis > 25 mSv und/oder
- max. Individualdosis > 6 mSv und/oder
- Vorhandensein ungünstiger radiologischer Bedingungen.

Gemäß Kapitel 7.2 /U 31/ erfolgt für jede im Kontrollbereich auszuführende Tätigkeit eine Strahlenschutzplanung. Vor Aufnahme der Tätigkeit ist die Zustimmung des Strahlenschutzes einzuholen, wobei der Anlagenzustand berücksichtigt wird. Das Strahlenschutzpersonal überwacht bei Erfordernis die Tätigkeiten.

Laut Kapitel 8.1 „Strahlenschutzüberwachung“ /U 31/ wird die Ortsdosisleistung bei Arbeiten unter erhöhtem Strahlenpegel mit einem alarmgebenden Monitor oder durch Messungen des Strahlenschutzpersonals überwacht. Auf Veranlassung des Strahlenschutzes können bei Tätigkeiten, bei denen mit erhöhter Raumluftaktivität zu rechnen ist, mobile Überwachungsgeräte eingesetzt werden oder Probenahmen vor Ort mit anschließender Auswertung erfolgen. Bei erhöhter Raumluftaktivität wird vom Strahlenschutz der Zugang zum betroffenen Bereich eingeschränkt oder das Tragen von Atemschutzgeräten angeordnet.

### Instandhaltungsordnung (IHO) /U 32/

Gemäß den Vorgaben der IHO /U 32/, Kapitel 4.10, ist der Strahlenschutz bei Planung und Durchführung aller Arbeiten innerhalb des Kontrollbereichs sowie bei strahlenschutzrelevanten Arbeiten auf dem Betriebsgelände im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens zu beteiligen. Die Aufgaben des Strahlenschutzes hierbei sind (Auszug):

- Mitwirkung bei der Planung

- Erstellen von Strahlenschutzscheinen als Bestandteil des Arbeitsauftrags
- Durchführung der Strahlenschutzmaßnahmen vor Ort inkl. Arbeitsplatzfreigabe
- Begleitende Arbeitsplatzüberwachung.

Detail-Vorgaben zur Planung und Durchführung der Strahlenschutzmaßnahmen sind im Abschnitt 6.3.7 IHO /U 32/ sowie in der SSO /U 31/ und in Betriebs- und Fachanweisungen enthalten.

Laut Abschnitt 6.3.7 /U 32/ wird für alle Arbeiten (innerhalb des Anwendungsbereichs der IHO /U 32/) im Kontrollbereich ein vom Schichtleiter freigegebener Arbeitsschein sowie ein Strahlenschutzschein benötigt. Für alle Arbeiten im Kontrollbereich ist anzunehmen, dass strahlenschutztechnische Belange berührt werden. Dies ist bei der Planung zu berücksichtigen. Auch außerhalb des Kontrollbereichs kann dies der Fall sein (z. B. CASTOR®-Transporte, Durchstrahlungsprüfungen etc.).

Erforderliche Strahlenschutzmaßnahmen werden bei strahlenschutztechnischer Relevanz vom Strahlenschutz bei der Strahlenschutzplanung eingeplant. Bei der Planung der Arbeiten wird die Kollektivdosis abgeschätzt und die festgelegten Strahlenschutzmaßnahmen werden im Strahlenschutzschein hinterlegt.

Werden für Tätigkeiten eine erhöhte Kollektiv- und/oder Individualdosis und/oder ungünstige radiologische Bedingungen erwartet, die die Grenzwerte der IWRS II-Richtlinie /R 10/ überschreiten, so ist das „Spezielle Strahlenschutzverfahren“ gemäß Richtlinie anzuwenden. Details dazu sind in der N-BAW-0058 /U 65/ geregelt.

Arbeitsaufträge für den Abbau von Anlagenteilen werden auf Grundlage von Arbeitsmappen gemäß ABO erstellt; die Berücksichtigung von strahlenschutzrelevanten Aspekten erfolgt mittels Einteilung in Demontagekategorien gemäß den Vorgaben der ABO. Bei einer Einstufung in die Demontagekategorie A ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 10/ anzuwenden.

### 9.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung der Maßnahmen zum Strahlenschutz des Personals werden die folgenden Vorschriften, Richtlinien und Regeln herangezogen:

- Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) /R 2/
- 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) /R 10/.

### 9.5.3 Bewertung

In den Antragsunterlagen (Sicherheitsbericht /U 3/, Erläuterungsberichte Nr. 1 bis Nr. 6 /U 7/ bis /U 12/ und Nr. 15 /U 41/, SSO /U 31/, IHO /U 32/ und ABO /U 29/) sind verschiedene Maßnahmen beschrieben, durch die der Strahlenschutz des Personals beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I gewährleistet werden soll. Der Sachverständige bewertet die Antragsunterlagen hinsichtlich der Umsetzung von Anforderungen bezüglich des Strahlenschutzes des Personals, welche sich aus den Bewertungsmaßstäben (StrlSchV /R 2/, IWRS II /R 10/) ergeben.

Gemäß § 5 StrSchV /R 2/ ist derjenige, der eine Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a bis d plant, ausübt oder ausüben lässt, verpflichtet, dafür zu sorgen, dass die Dosisgrenzwerte der §§ 55, 56, und 58 nicht überschritten werden. Zusätzliche Anforderungen zur Begrenzung der Dosis werden in § 6 StrlSchV /R 2/ gestellt. Gemäß § 6 (1) StrSchV /R 2/ ist derjenige, der eine Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 plant oder ausübt, verpflichtet, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden, und gemäß § 6 (2) ist hierbei das Minimierungsgebot einzuhalten.

Die 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) /R 10/ gibt in Kapitel 4 ein Verfahren zur Festlegung von Strahlenschutzmaßnahmen vor.

Zur Erfüllung der Strahlenschutzgrundpflichten ist es erforderlich, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination zu vermeiden und die Strahlenexposition und Kontamination 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.

Der Pflicht zur Dosisbegrenzung und Dosisvermeidung wird durch eine Vielzahl von Maßnahmen Rechnung getragen. Den wichtigsten Beitrag hierzu stellt die frühzeitige umfassende Planung von Strahlenschutzmaßnahmen dar. Bei sämtlichen Arbeiten im Kontrollbereich und bei strahlenschutztechnischer Relevanz, auch bei Arbeiten auf dem Anlagengelände, wird der Strahlenschutz bereits bei der Planung der Arbeiten eingebunden. Bei der Planung werden Strahlenschutzmaßnahmen für die Abbaumaßnahmen festgelegt. Hierzu zählen beispielsweise:

- Dekontamination von Anlagenteilen vor Abbau
- Errichtung von Abschirmungen
- Errichtung von Einhausungen, evtl. inkl. Absaugung und Filter
- Festlegung von persönlicher Schutzausrüstung (Maske, Filter, Overall).

Die Dokumentation der bei der Planung festgelegten Strahlenschutzmaßnahmen erfolgt mittels Strahlenschutzscheinen. Beim Abbau enthält die Abbaubeschreibung-Anlagenteile Angaben bezüglich der Strahlenschutzmaßnahmen.

Das genaue Verfahren der Strahlenschutzplanung im GKN I ist in der N-BAW-0058 „Durchführung der IWRS II-Richtlinie“ /U 65/ festgelegt. Die detaillierte Strahlenschutzplanung der Abbaumaßnahmen für die das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 10/ erforderlich ist, erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Die Antragsunterlagen werden im Aufsichtsverfahren eingereicht.

Um die Anwendung der geplanten Strahlenschutzmaßnahmen sicherzustellen, werden für die Aufnahme von Tätigkeiten im Kontrollbereich ein vom Schichtleiter freigegebener Arbeitsschein und ein vom TVD freigegebener Strahlenschutzschein benötigt. Vor Aufnahme der Tätigkeiten ist zusätzlich die Zustimmung des Strahlenschutzes einzuholen.

Der Strahlenschutz überwacht und unterstützt die Tätigkeiten. Im Rahmen der Arbeitsplatzüberwachung wird die Einhaltung der festgelegten Strahlenschutzmaßnahmen überwacht, Ortsdosisleistungs- und Kontaminationsmessungen durchgeführt und strahlenschutztechnische Unterstützung gewährleistet. Zur Arbeitsplatzüberwachung wird ggf. die Luftaktivität mittels mobiler oder festinstallierter Messgeräte überwacht.

Neben den bei der Strahlenschutzplanung zum Strahlenschutz des Personals bei den Abbauarbeiten festgelegten Maßnahmen tragen auch die allgemeinen Strahlenschutzmaßnahmen zur Begrenzung der Dosis des Personals bei. Durch die elektronischen selbstablesbaren Dosimeter mit akustischer Signalisierung und Warnschwelle wird dem Personal ermöglicht eine erhöhte Dosisexposition zu erkennen und zu vermeiden. Beim Verlassen des Kontrollbereichs stellen die Ganzkörperkontaminationsmonitore sicher, dass eventuell vorhandene Kontaminationen detektiert werden und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung eingeleitet werden. Die Inkorporationsüberwachung ist in der SSO /U 31/ hinreichend geregelt.

Zur Ermittlung der Personendosis gemäß § 44 (3) StrlSchV /R 2/ werden amtliche Dosimeter verwendet. Ohne ein amtliches Personendosimeter ist der Zugang zum Kontrollbereich nicht gestattet. Das amtliche Dosimeter wird für Eigenpersonal von GKN gestellt. Fremdpersonal benötigt ein amtliches Dosimeter, welches von der durch die Genehmigungsbehörde festgelegten Messstelle ausgegeben wurde.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die in den Antragsunterlagen beschriebenen Maßnahmen und Regelungen geeignet den Strahlenschutz des Personals bei den Abbautätigkeiten zu gewährleisten. Den Anforderungen der Strahlenschutzverordnung /R 2/ wird durch die in den Antragsunterlagen beschriebenen Maßnahmen Rechnung getragen. Das in den Antragsunterlagen beschriebene Verfahren zur Planung der Arbeiten in Verbindung mit der N-BAW-0058 „Durchführung der IWRS II-Richtlinie“ /U 65/ entspricht den Vorgaben der IWRS II-Richtlinie /R 10/.

## 9.6 Abschätzung der Kollektivdosis

### 9.6.1 Angaben der Antragstellerin

In den folgenden Antragsunterlagen finden sich Angaben zur Abschätzung der Kollektivdosis beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I:

- Sicherheitsbericht /U 3/
- Erläuterungsbericht Nr. 1 „Zusammenfassende Beschreibung des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I“ /U 7/
- Erläuterungsbericht Nr. 2 „Abbau von im Reaktorgebäude angeordneten Anlagenteilen“ /U 8/
- Erläuterungsbericht Nr. 3 „Abbau der im Reaktorgebäude angeordneten Großkomponenten“ /U 9/
- Erläuterungsbericht Nr. 4 „Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“ /U 10/
- Erläuterungsbericht Nr. 5 „Abbau von im Reaktorhilfsanlagengebäude angeordneten Anlagenteilen“ /U 11/
- Erläuterungsbericht Nr. 6 „Abbau von außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC angeordneten Anlagenteilen“ /U 12/
- Erläuterungsbericht Nr. 15 „Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kernbrennstoff“ /U 41/
- Technische Notiz „Abschätzung der zu erwartenden Kollektivdosis für die insgesamt geplanten Maßnahmen“ /U 53/.

Die Abschätzung der Kollektivdosis erfolgte auf Basis des Ortsdosisleistungskatalogs (Stand Juli 2013) und der im Betriebsführungssystem (BFS) hinterlegten Massenangaben zu den Anlagenanteilen. Aus der Ortsdosisleistung am Abbauort, der Masse des abzubauenen Anlagenanteils, der durchschnittlichen Arbeitsleistung, der benötigten Personenzahl und Abbauzeit wird unter Zuhilfenahme von Erfahrungswerten (z. B. Rückbau der Anlage KWO) die Kollektivdosis für die jeweiligen Abbauschritte abgeschätzt.

Für die Abbauumfänge der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen (1. SAG und 2. AG) ergibt sich konservativ abgeschätzt eine Kollektivdosis von weniger als 3 Sv. Für den Abbau von Anlagenteilen im Abbauumfang der 1. SAG ergeben sich die folgenden Kollektivdosen (Tabelle 9-1).

**Tabelle 9-1:** Kollektivdosisabschätzung für Abbauumfang 1. SAG

Abbauumfang	Kollektivdosis [Sv]
Abbau der RDB-Einbauten	0,25
Abbau der Großkomponenten Primärkreis	0,15
Abbau der übrigen Anlagenteile im Reaktorgebäude-Innenraum (ZA)	0,60
Abbau der Anlagenteile im Reaktorgebäude-Ringraum (ZB)	0,25
Abbau der Anlagenteile im Reaktorgebäudehilfsanlagengebäude (ZC/Z2C)	0,25
<b>Summe Kollektivdosis - Abbauumfang 1. SAG</b>	<b>1,50</b>

Für den Abbauumfang der 2. AG (RDB-Unterteil, Biologischer Schild, Reaktor- und BE-Becken) wird eine Kollektivdosis von ca. 0,55 Sv abgeschätzt. Zusätzlich zu den oben genannten Beiträgen zur Kollektivdosis wird für den abbaubegleitenden Restbetrieb, Strahlenschutz, Arbeitssicherheit etc. eine Kollektivdosis von ca. 0,5 Sv abgeschätzt.

Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens erfolgt zeitnah vor Durchführung der Abbaumaßnahmen die detaillierte arbeitsbezogene Dosisabschätzung.

### 9.6.2 Bewertungsmaßstäbe

- 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) /R 10/
- N-BAW-0058 „Durchführung der IWRS II-Richtlinie /U 65/.

### 9.6.3 Bewertung

Die Betreiberin beschreibt in den Antragsunterlagen (Sicherheitsbericht /U 3/, Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ und Technische Notiz /U 53/) das Verfahren der Kollektivdosisabschätzung für den Abbau von Anlagenteilen des GKN I. Beim dargestellten Verfahren zur Kollektivdosisabschätzung wird die beim Abbau zu erwartende Dosis auf Basis der Ortsdosisleistung, Abbauzeit, Personenzahl und Erfahrungen aus vergleichbaren Tätigkeiten ermittelt.

Zum Zeitpunkt der Antragstellung wird für den gesamten Rückbau (1. SAG und 2. AG) der Anlage GKN I eine Kollektivdosis von weniger als 3 Sv abgeschätzt. Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens erfolgt zeitnah vor Durchführung der einzelnen Abbaumaßnahmen die detaillierte arbeitsbezogene Dosisabschätzung.

Das von der Betreiberin beschriebene Verfahren der Kollektivdosisabschätzung entspricht den Vorgaben der gültigen N-BAW-0058 /U 65/ und der IWRS II-Richtlinie /R 10/.

## 9.7 Strahlenexposition der Bevölkerung

### 9.7.1 Vorbemerkungen

Im Rahmen des Restbetriebs und der Abbaumaßnahmen können innerhalb der Anlage radioaktive Stoffe freigesetzt werden. Diese radioaktiven Stoffe werden durch zahlreiche Maßnahmen weitgehend in der Anlage zurückgehalten. Ein geringer Anteil der radioaktiven Stoffe wird trotz der Rückhalteverfahren kontrolliert über dafür vorgesehene Pfade (Ableitungen mit der Luft über den Abluftkamin und Ableitungen mit dem Abwasser in den Neckar) im genehmigten Rahmen abgeleitet. Diese Ableitungen können zu Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage GKN I führen. Daneben kann für diese Personen auch eine Strahlenexposition aus Direktstrahlung aus der Anlage resultieren.

Die einzelnen Maßnahmen zur Vermeidung von Freisetzungen radioaktiver Stoffe innerhalb der Anlage (z. B. Barrierensystem, geeignete Wahl der Abbauverfahren und -reihenfolge) und zur Rückhaltung dieser radioaktiven Stoffe in der Anlage (z. B. Lüftungs- und Filteranlagen, Überwachungsmaßnahmen) werden in anderen Kapiteln dieses Gutachtens beurteilt. Dabei wird auch der Nachweis geführt, dass radioaktive Stoffe nicht unkontrolliert in die Umwelt abgeleitet werden (siehe § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/).

Bei der Ermittlung der Strahlenexposition in der Umgebung aus Ableitungen sind die Vorbelastungen aus Ableitungen durch frühere Tätigkeiten sowie aus anderen Anlagen und Einrichtungen am Standort zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind mögliche Vorbelastungen aus weiteren Anlagen und Einrichtungen aus dem Geltungsbereich der StrlSchV, wie kerntechnische Anlagen, Krankenhäuser, Forschungseinrichtungen etc. zu berücksichtigen.

Bei der Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV ist die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 67/ zu berücksichtigen. Die Direktstrahlung in der Umgebung muss gemessen werden. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs müssen auf Radioaktivität überwacht werden.

Im vorliegenden Kapitel wird dargelegt, wie die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage, unter Berücksichtigung der Vorbelastungen begrenzt wird und es wird bewertet, ob die diesbezüglichen Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung /R 2/ eingehalten werden.

### 9.7.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

#### 9.7.2.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der 1. SAG wird gemäß dem Antragsschreiben /U 1/ die Festlegung folgender Werte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft aus GKN I beantragt:

- für gasförmige radioaktive Stoffe
  - im Kalenderjahr:  $2,0 \cdot 10^{13}$  Bq
  - an 180 aufeinander folgenden 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 aufeinander folgenden Tagen:  $0,5 \cdot 10^{10}$  Bq
- für den Zeitraum eines Kalendertages:  $1,0 \cdot 10^{08}$  Bq.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Abluftkamin können zu Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage GKN I führen. In Kapitel 8.5 des Sicherheitsberichts /U 3/ sowie im Bericht zur Berechnung der potentiellen Strahlenexposition über den Luftpfad /U 24/ 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.

Hinsichtlich der Strahlenexposition durch Ableitungen mit der Fortluft werden neben den Ableitungen aus GKN I auch die Vorbelastungen aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft aus dem Leistungsbetrieb der Anlage GKN II über den gemeinsamen Fortluftkamin (Emissionshöhe 150 m über Kraftwerksnullpunkt), Ableitungen über das Maschinenhaus GKN II (Emissionshöhe 35 m über Kraftwerksnullpunkt) sowie aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Abluft aus dem Betrieb des geplanten SAL-N/RBZ-N über den geplanten gemeinsamen Fortluftkamin RBZ-N/SAL-N (Emissionshöhe 60 m über Kraftwerksnullpunkt) berücksichtigt.

In der Nachweisunterlage /U 24/ sind die Expositionspfade entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift /R 48/ berücksichtigt, d. h.

- Strahlenexposition durch Betastrahlung innerhalb der Abluffahne (Betasubmersion)
- Strahlenexposition durch Gammastrahlung aus der Abluffahne (Gammastrahlung)
- Strahlenexposition durch Gammastrahlung der am Boden abgelagerten radioaktiven Stoffe (Bodenstrahlung)
- Strahlenexposition durch Aufnahme radioaktiver Stoffe mit der Atemluft (Inhalation)
- Strahlenexposition durch Aufnahme radioaktiver Stoffe beim Verzehr von Lebensmitteln und Muttermilch (Ingestion).

Die Ausbreitung und Ablagerung radioaktiver Stoffe in der Umgebung wurde nach /U 24/ mit standortspezifischen Wetterdaten unter Berücksichtigung des Einflusses umgebender Gebäude sowie der Orographie der Umgebung berechnet. Die ungünstigsten Einwirkungsstellen liegen je nach betrachtetem Ableitungsszenario und Expositionspfad an verschiedenen Punkten (Entfernungen und Richtungsangaben beziehen sich auf den gemeinsamen GKN I/GKN II-Fortluftkamin):

- Ableitungen aus GKN I über den gemeinsamen Abluftkamin (Szenario 1):
  - in ca. 100 m Entfernung in südlicher Richtung bzgl. der Expositionspfade äußerer Strahlung/Inhalation und in ca. 680 m in südlicher Richtung bzgl. Ingestion
- Ableitungen aus GKN II über den gemeinsamen Abluftkamin sowie Ableitungen über die Maschinenhausablüfter GKN II (Szenario 2):
  - in ca. 100 m Entfernung in südlicher Richtung bzgl. der Expositionspfade äußerer Strahlung/Inhalation und in ca. 680 m in südlicher Richtung bzgl. Ingestion
- Ableitungen aus dem geplanten gemeinsamen Fortluftkamin RBZ-N/SAL-N (Szenario 3):

- in ca. 600 m Entfernung in nordöstlicher Richtung bzgl. der Expositionspfade äußerer Strahlung/Inhalation und Ingestion
- Ableitungen aus GKN I unter Berücksichtigung der Vorbelastung aus Abgaben aus GKN II und Abgaben aus dem RBZ-N/SAL-N (Szenario 4):
  - in ca. 100 m Entfernung in südlicher Richtung bzgl. der Expositionspfade äußerer Strahlung/Inhalation in ca. 600 m Entfernung in nordöstlicher Richtung bzgl. Ingestion.

In die Berechnungen sind im Einzelnen folgende Sachverhalte eingegangen.

#### Ableitungen mit der Luft aus GKN I über den gemeinsamen Fortluftkamin GKN I/GKN II

Für Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren sind in /R 48/ Modell-Nuklidgemische für die emittierten Radionuklide (an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe und radioaktive Gase) angegeben. Diese Gemische beziehen sich auf den Leistungsbetrieb und sind bei Stilllegung und Abbau zu modifizieren. Der Anteil langlebiger Nuklide erhöht sich, der Anteil kurzlebiger Nuklide sinkt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die Stilllegung von KWO wurde ein für Druckwasserreaktoren repräsentativer Nuklidvektor festgelegt. Dieser wurde für GKN I übernommen und soll alle beim Vorhaben Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des GKN I entstehenden Nuklidgemische für an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe und radioaktive Gase abdecken.

Das Nuklidgemisch der Ableitungen von an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffen wird im Wesentlichen bestimmt durch die Nuklide Co-60, Cs-137, Ru-106, Ni-63 und Fe-55. Berücksichtigt werden zusätzlich die Nuklide Cs-134, Eu-152, Eu-154, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Am-241, Cm-242 und Cm-244. Das Nuklidgemisch der Ableitungen radioaktiver Gase setzt sich im Wesentlichen aus den Nukliden Kr-85, H-3 und C-14 zusammen.

#### Vorbelastungen aus dem Betrieb von GKN II

Am Standort GKN wird parallel zu Stilllegung und Rückbau von GKN I der Leistungsreaktor GKN II weiterbetrieben. Die Strahlenexposition durch Abgaben radioaktiver Stoffe mit der Luft wird in /U 24/ berechnet. Zugrundegelegt werden hier die für GKN II genehmigten Abgabewerte für an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe, radioaktive Gase und Iod. Die Nuklidzusammensetzung orientiert sich an den Vorgaben nach /R 48/. Zusätzlich werden die genehmigten Iod-Abgaben über das Maschinenhausdach GKN II berücksichtigt.

Für die Ableitungen mit der Luft aus GKN II sind genehmigt:

über den Abluftkamin:

- Radioaktive Gase:  $1,0 \cdot 10^{15}$  Bq/a
- an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe:  $3,0 \cdot 10^{10}$  Bq/a
- I-131:  $1,1 \cdot 10^{10}$  Bq/a

über das Maschinenhaus:

- I-131:  $5,0 \cdot 10^{07}$  Bq/a

### Vorbelastungen aus dem Betrieb des geplanten RBZ-N und SAL-N

Es ist geplant, am Standort GKN ein Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-N) sowie ein Standortabfalllager (SAL-N) zu errichten. Für beide Gebäude soll ein gemeinsamer Kamin zur Fortluftabgabe verwendet werden. Für die Ableitungen mit der Luft sind in Summe beantragt:

- an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe:  $5,0 \cdot 10^{09}$  Bq/a
- H-3:  $1,0 \cdot 10^{11}$  Bq/a
- C-14:  $1,0 \cdot 10^{10}$  Bq/a.

Die Nuklidzusammensetzung wird entsprechend dem GKN I-Nuklidgemisch angenommen, mit Ausnahme von Kr-85, da im RBZ-N/SAL-N keine Brennelemente oder Brennstäbe gehandhabt oder gelagert werden.

### Ergebnisse der Berechnungen der Antragstellerin

Nach /U 24/ ergeben sich für die 6 Altersgruppen nach /R 48/ folgende Jahreswerte in  $\mu\text{Sv}$  für die Effektivdosis sowie für die verschiedenen relevanten Organdosen an den ungünstigsten Einwirkungsstellen (Tabellen 9-2 und 9-3):

**Tabelle 9-2:** Strahlenexposition aus Ableitungen nur durch GKN I ( $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ )

Altersgruppe	Effektivdosis	Rotes Knochenmark	Schilddrüse	Knochenoberfläche
< 1 Jahr	14	15	14	20
1-2 Jahre	13	13	13	15
2-7 Jahre	12	12	12	14
7-12 Jahre	11	12	12	16
12-17 Jahre	10	11	11	19
> 17 Jahre	9,1	9,3	9,5	15

**Tabelle 9-3:** Strahlenexposition aus Ableitungen inklusiv der Vorbelastungen aus GKN II und RBZ-N/SAL-N ( $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ )

Altersgruppe	Effektivdosis	Rotes Knochenmark	Schilddrüse	Knochenoberfläche
< 1 Jahr	92	98	293	152
1-2 Jahre	79	74	287	101
2-7 Jahre	74	71	206	106
7-12 Jahre	70	74	138	130
12-17 Jahre	70	79	116	169
> 17 Jahre	60	62	86	133

Die höchsten potentiellen Effektiv- und Organdosen (außer Knochenoberfläche) werden für die Altersgruppe Säuglinge (< 1 Jahr) ermittelt. Für die Knochenoberfläche wird die höchste potentielle Dosis für die Altersgruppe der Jugendlichen (12-17 Jahre) ermittelt.

Nach § 47 StrlSchV gelten folgende Grenzwerte in  $\mu\text{Sv}$  für alle Altersgruppen (Tabelle 9-4):

**Tabelle 9-4:** Grenzwerte gem. § 47 StrlSchV: Effektivdosis und relevante Organdosen ( $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ )

Effektivdosis	Organdosis rotes Knochenmark	Organdosis Schilddrüse	Organdosis Knochenoberfläche
<b>300</b>	300	900	1800

Die Berechnungen ergeben, dass bei Berücksichtigung aller genehmigten, beantragten und geplanten Ableitungswerte mit der Fortluft am Standort GKN die potentielle Exposition von Personen der Bevölkerung deutlich unter den Grenzwerten nach § 47 StrlSchV /R 2/ liegt.

### 9.7.2.2 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/Anlagenteilen 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:

- Effektive Dosis 0,3 mSv
- Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, Knochenmark (rot) 0,3 mSv
- 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
- 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 an 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 Berechnungsvorschriften und die anzuwendenden Parameterwerte zur Ermittlung der Strahlenexposition in der Umgebung sind in der „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung (Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen)“ /R 48/ detailliert festgelegt. Diese Berechnungsvorschrift wurde der Bewertung zu Grunde gelegt.

In /R 47/ hat der BMU Empfehlungen über den Regelungsinhalt von Bescheiden bezüglich der Ableitung radioaktiver Stoffe aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor veröffentlicht.

### 9.7.2.3 Bewertung

Mit dem Antrag auf Festlegung von zulässigen Ableitungswerten wird § 47 Abs. 3 StrlSchV /R 2/ entsprochen.

Die beantragten Festlegungen im Einzelnen entsprechen weitgehend den Anforderungen der Empfehlung /R 47/. Dies gilt insbesondere für die Begrenzung der zulässigen Ableitungswerte auf bestimmte Zeitabschnitte (Kalenderjahr und 180 aufeinander folgende Tage sowie zusätzlich für die Ableitungen mit der Luft über den Abluftkamin auch für den Zeitraum eines Kalendertages).

Die Abweichungen der beantragten Festlegungen gegenüber der Empfehlung /R 47/ bewertet der Sachverständige wie folgt:

#### Zulässige Ableitungen von gasförmigen radioaktiven Stoffen über den Abluftkamin

- Die Empfehlung /R 47/ gibt eine Begrenzung von radioaktiven Edelgasen vor. Andere gasförmige Stoffe, wie z. B. Tritium (H-3) oder C-14, sind nach /R 47/ nicht zu begrenzen. Für die tatsächlichen Ableitungen von Kernkraftwerken im Betrieb bestimmen diese gasförmigen Radionuklide im Allgemeinen jedoch die Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft.
- Mit der beantragten allgemeineren Festlegung wird diesem Aspekt Rechnung getragen; sie entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik, wie er auch in anderen Genehmigungsbescheiden verwirklicht ist; auch im GKN I werden seit 2001 die gasförmigen Ableitungen radioaktiver Stoffe als radioaktive Gase (Edelgase inklusive H-3 und C-14) bilanziert.

### Zulässige Ableitungen von I-131 mit Luft

- Die Empfehlung /R 47/ gibt eine Begrenzung von I-131 vor. Dies wird deshalb empfohlen, weil die auslegungsgemäße Ableitung von I-131 beim Betrieb eines Kernkraftwerkes die Hauptursache für die Strahlenexposition der Schilddrüse darstellt.
- Eine entsprechende Festlegung für eine zulässige Ableitung von I-131 wurde mit den Antragsschreiben /U 1/ nicht beantragt. Dies wird in Kapitel 8.5 des Sicherheitsberichtes /U 3/ damit begründet, dass das für den Leistungsbetrieb typische I-131 nur noch in geringen Mengen vorkommt.
- 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 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:

### Zulässige Ableitungen mit der Luft über den Abluftkamin

#### gasförmige radioaktive Stoffe

- Die Antragswerte für gasförmige radioaktive Stoffe liegen ca. um den Faktor 50 unterhalb der für den Betrieb der Anlage genehmigten Werte für radioaktive Gase. 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 - auch unter Berücksichtigung des § 6 StrlSchV /R 2/ - gerechtfertigt.

#### aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen

- Die Antragswerte für an Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen liegen ca. um den Faktor 2 unterhalb der für den Betrieb der Anlage genehmigten Werte. Nach den Angaben in Kapitel 8.5 des Sicherheitsberichtes /U 3/ resultieren die Ableitungen im Rahmen der 1. SAG im Wesentlichen aus dem Restbetrieb (Umgang und Lagerung von Brennelementen, Betrieb der Verdampferanlage, Behandlung der anfallenden Betriebsabfälle und Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich), da bei der Durchführung der Abbaumaßnahmen überwiegend mit nicht bzw. nur gering kontaminierten Anlagenteilen umgegangen wird. 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.

Bei der Berechnung der Strahlenexpositionen im Bericht /U 24/ wird davon ausgegangen, dass die zulässigen Ableitungen im jeweiligen Kalenderjahr ausgeschöpft werden. Die zugrunde gelegten Rechenmodelle aus /R 48/ 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 Begrenzung der zulässigen Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft erfolgt nuklidgruppenweise. Die Berechnung der Strahlenexpositionen durch diese Ableitungen muss jedoch 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 48/ sind solche Radionuklidgemische für Edelgase und für Schwebstoffe aufgeführt, die für den Betrieb von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor herangezogen werden können (so genannte Modellgemische).

Von den im Edelgas-Modellgemisch /R 48/ enthaltenen Nukliden ist lediglich das Kr-85 so langlebiger, 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 24/ berücksichtigt; die Vernachlässigung der übrigen Edelgasnuklide ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls gerechtfertigt. Neben dem Kr-85 sind im Bericht /U 24/ bei den gasförmigen Ableitungen noch die Nuklide H-3 mit einer Ableitung von  $1,2 \cdot 10^{12}$  Bq/a und C-14 mit einer Ableitung von  $2,8 \cdot 10^{11}$  Bq/a berücksichtigt.

In den letzten Jahren mit Leistungsbetrieb wurden folgende Ableitungen von H-3 und C-14 bilanziert (Tabelle 9-5):

**Tabelle 9-5:** Ableitungen von H-3 und C-14

Betriebsjahr	Ableitungen mit der Fortluft [Bq/a]		
	H-3	C-14 (CO <sub>2</sub> -geb.)	C-14 (Sonstige)
2008	$2,3 \cdot 10^{11}$	$6,0 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^{11}$
2009	$1,3 \cdot 10^{11}$	$5,0 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^{11}$
2010	$1,7 \cdot 10^{11}$	$5,0 \cdot 10^9$	$8,8 \cdot 10^{10}$
2011	$8,2 \cdot 10^{10}$	$4,0 \cdot 10^9$	$5,2 \cdot 10^{10}$

Wie ersichtlich, liegen die der Berechnung zugrunde gelegten Ableitungen in der Größenordnung der tatsächlichen Ableitungen des Leistungsbetriebes (2008-2011) bzw. decken diese ab (für die übrigen Ableitungswerte außer H-3 und C-14); da höhere Ableitungen während des 1. Stilllegungs- und Abbauschnittes nicht zu unterstellen sind, sind diese gewählten Ableitungen für die Berechnung der Strahlenexpositionen geeignet gewählt.

Das Schwebstoff-Modellgemisch /R 48/ 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 24/ 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 von Nuklidvektoren in radioaktiven Abfällen und bei anderen Rückbauprojekten - kann das berücksichtigte Radionuklidgemisch als repräsentativ für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I 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, 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 mehrjährigen, standortspezifischen 4-parametrischen Wetterstatistik entsprechend KTA 1508 /R 71/, jeweils für das gesamte Jahr und das Sommerhalbjahr, entspricht den Vorgaben der Anlage VII Teil C StrlSchV /R 2/. Die Verwendung von Langzeit-Ausbreitungsfaktoren ist zulässig, da die möglichen Schwankungen der Emissionen radioaktiver Stoffe durch die Begrenzungen der zulässigen Werte auf Kalendertage und 180-Tages-Zeiträume entsprechend eingeschränkt sind.

Die ungünstigsten Einwirkungsstellen wurden unter Berücksichtigung der Vorbelastung anderer Emittenten am Standort Neckarwestheim (GKN II, RBZ-N/SAL-N), der Bebauung, der Orographie und des Zaunverlaufs geeignet gewählt. Die rechnerische Überlagerung der verschiedenen Einwirkungsstellen, an denen für die verschiedenen Expositionspfade jeweils die höchsten Strahlenexpositionen ermittelt wurden, führt insgesamt zu einer Überschätzung der gesamten Strahlenexposition und ist somit konservativ.

Der Verzicht auf eine Berücksichtigung der Vorbelastung des Standortes aus dem Betrieb anderer, nicht auf dem Standortgelände GKN gelegener Anlagen und Einrichtungen über den Luftpfad ist aufgrund der Abstände der Emittenten gerechtfertigt. Die Vorbelastung aus dem Leistungsbetrieb des GKN I trägt nicht wesentlich zur Strahlenexposition bei, wie die im Rahmen der Auflage 16.7 der 4. TEG GKN II /U 62/ vorgelegten jährlichen Berechnungen der Strahlenexposition in der Umgebung des Standortes Neckarwestheim durch die tatsächlichen Ableitungen radioaktiver Stoffe ausweisen. Diese Vorbelastung verringert sich während des Restbetriebs aufgrund des radioaktiven Zerfalls weiter.

Die im Sicherheitsbericht /U 3/ und dem Nachweisbericht /U 24/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen bezüglich des Luftpfades hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert. Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSAVVL /U 57/ durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen sind die o. g. Antragswerte mit Abgaben für die Fortluft sowie die Wetterstatistik für den Standort GKN aus den Jahren 2008 – 2012, die dem Sachverständigen im Rahmen der Auflage 4.11, 2. TBG GKN I /U 87/ vorliegen.

**Tabelle 9-6:** Berechnungen des Sachverständigen (inklusive aller Vorbelastungen am Standort) in Gegenüberstellung mit der Berechnung der Antragstellerin

Altersgruppe	< 1 Jahr	1-2 Jahre	2-7 Jahre	7-12 Jahre	12-17 Jahre	> 17 Jahre
eff. Dosis ( $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ )						
<b>Rechnung des Sachverständigen</b>	92	80	75	71	69	60
<b>Rechnung der Antragstellerin /U 24/</b>	92	79	74	70	70	60
<b>Grenzwert § 47 StrlSchV</b>	300	300	300	300	300	300

Die vom Sachverständigen errechneten Werte für die effektiven Jahresdosen der verschiedenen Altersgruppen decken sich im Wesentlichen mit den von der Antragstellerin errechneten Werten und liegen somit auch deutlich unter dem zulässigen Grenzwert gemäß § 47 StrlSchV /R 2/ von  $300 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ . Die vom Sachverständigen ermittelten Organdosiswerte liegen ebenfalls deutlich unter den jeweiligen Grenzwerten gemäß § 47 StrlSchV.

Aufgrund dieser Kontrollberechnungen wird bestätigt, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft für Einzelpersonen der Bevölkerung sicher unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ bleiben.

### 9.7.3 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

#### 9.7.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der 1. SAG wird gemäß dem Antragschreiben /U 1/ keine Änderung der Werte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser aus GKN I beantragt. Die Antragswerte für die zulässigen Ableitungen mit dem Abwasser entsprechen somit den für den Betrieb der Anlage genehmigten Werten.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser können zu Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage GKN I führen. In Kapitel 8.5 des Sicherheitsberichts /U 3/ sowie im Bericht /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.

Für das Nuklidgemisch der Ableitungen mit dem Abwasser wurde im Hinblick auf die radiologischen Auswirkungen eine konservative Nuklidverteilung zugrunde gelegt, die dem vorhandenen Aktivitätsinventar der Anlage GKN I und den während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I durchzuführenden Tätigkeiten Rechnung tragen soll. Die entscheidenden Nuklide im Nuklidgemisch sind Co-60 und Cs-137; daneben wird aufgrund der Einzelfestlegung die zulässige Ableitung von H-3 betrachtet.

In der Nachweisunterlage /U 25/ sind folgende Expositionspfade berücksichtigt:

- Trinkwasser (Wege: Trinkwasser und Muttermilch)
- Fischverzehr (Wege: Fisch und Muttermilch)
- Viehtränke (Wege: Tier - Milch, Tier - Fleisch und Muttermilch)
- Beregnung landwirtschaftlicher Nutzflächen (Wege: Weidepflanze - Futter - Tier - Milch bzw. Fleisch, Blattgemüse, pflanzliche Produkte ohne Blattgemüse, Muttermilch)
- Aufenthalt auf Ufersediment
- Landwirtschaftliche Nutzung von Überschwemmungsgebieten (Wege: Aufenthalt, Weidepflanze - Futter - Tier - Milch bzw. Fleisch, Blattgemüse, pflanzliche Produkte ohne Blattgemüse, Muttermilch).

Als Einwirkungsstellen werden der Nahbereich im Bereich der Einleitungsstelle der GKN-Abwässer, der Fernbereich 1 (Fernbereich GKN / Nahbereich KWO) sowie der Fernbereich 2 (Fernbereich GKN / Fernbereich KWO) betrachtet, in denen eine Anlagerungszeit der radioaktiven Stoffe an Schwebstoffe größer als 5 Tage vorliegt.

Aufgrund der Einleitung von radioaktiven Stoffen in den Neckar aus anderen kerntechnischen Anlagen, sonstigen Einrichtungen aus den Bereichen Medizin und Forschung sowie aus Radionuklidausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin wird am Standort GKN die rechnerisch ermittelte Vorbelastung einbezogen.

Die berechneten Werte der effektiven Dosis an den betrachteten Einwirkungsstellen liegen unter Einbeziehung der Vorbelastung je nach Altersgruppe zwischen 191,1  $\mu\text{Sv}$  und 266,5  $\mu\text{Sv}$  im Kalenderjahr im Nahbereich des GKN, zwischen 142,2  $\mu\text{Sv}$  und 158,7  $\mu\text{Sv}$  im Kalenderjahr im Fernbereich 1 und zwischen 58,4  $\mu\text{Sv}$  und 81,2  $\mu\text{Sv}$  im Kalenderjahr im Fernbereich 2. Die verschiedenen Organdosen für die einzelnen Altersgruppen sind in dem Bericht /U 25/ aufgeführt.

### 9.7.3.2 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 Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr:

- |   |          |
|---|----------|
| • Effektive Dosis   | 0,3 mSv  |
| • Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, Knochenmark (rot)   | 0,3 mSv  |
| • 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  |
| • 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 Berechnungsvorschriften und die anzuwendenden Parameterwerte zur Ermittlung der Strahlenexposition in der Umgebung sind in der „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung (Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen)“ /R 48/ detailliert festgelegt. Diese Berechnungsvorschrift wurde der Bewertung zu Grunde gelegt.

In /R 47/ hat der BMU Empfehlungen über den Regelungsinhalt von Bescheiden bezüglich der Ableitung radioaktiver Stoffe aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor veröffentlicht.

### 9.7.3.3 Bewertung

Mit der Darstellung der Festlegung von zulässigen Ableitungswerten mit dem Wasser wird § 47 Abs. 3 StrlSchV /R 2/ entsprochen.

Die genehmigten und fortgeltenden Ableitungswerte sind:

- für Radionuklidgemisch ohne Tritium
  - im Kalenderjahr:  $1,85 \cdot 10^{10}$  Bq
  - an 180 aufeinander folgenden Tagen:  $9,25 \cdot 10^{09}$  Bq
- für Tritium (H-3)
  - im Kalenderjahr:  $1,85 \cdot 10^{13}$  Bq
  - an 180 aufeinander folgenden Tagen:  $9,25 \cdot 10^{12}$  Bq.

Die Festlegungen im Einzelnen entsprechen den Anforderungen der Empfehlung /R 47/. Dies gilt insbesondere für die Begrenzung der zulässigen Ableitungswerte mit dem Wasser auf bestimmte Zeitabschnitte (Kalenderjahr und 180 aufeinander folgende Tage) sowie auf Nuklide bzw. Nuklidgruppen.

Die Antragswerte für die zulässigen Ableitungen mit dem Abwasser entsprechen den für den Betrieb der Anlage genehmigten Werten. Nach den Angaben in Kapitel 8.5 des Sicherheitsberichtes /U 3/ resultieren die Ableitungen im Rahmen der 1 SAG im Wesentlichen aus dem Restbetrieb (Umgang und Lagerung von Brennelementen, Betrieb der Verdampferanlage, Behandlung der anfallenden Betriebsabfälle und Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich). Aufgrund der unveränderten Betriebsvorgänge der Anlagen zur Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe ist insbesondere zu Beginn des Restbetriebs kein radiologisch relevanter Unterschied im Vergleich zum Betrieb des GKN I zu erwarten. Unter diesen Gesichtspunkten ist die beantragte Höhe der zulässigen Ableitungen – auch unter Berücksichtigung des § 6 StrlSchV /R 2/ – gerechtfertigt.

Bei der Berechnung der Strahlenexpositionen im Bericht /U 25/ wird davon ausgegangen, dass die zulässigen Ableitungen im jeweiligen Kalenderjahr ausgeschöpft werden. Die zugrunde gelegten Rechenmodelle aus /R 48/ bei den Expositionspfaden, die mit einer Anreicherung der radioaktiven Stoffe in der Umwelt verbunden sind, gehen von einer 50-jährigen Akkumulations-

zeit vor dem Bezugsjahr aus. Aufgrund dieser Vorgehensweise kann davon ausgegangen werden, dass das Gesamtergebnis die Strahlenexposition abdeckend konservativ berücksichtigt.

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 48/ 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 48/ 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 25/ 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. Nach Prüfung durch den Sachverständigen – auch anhand von Nuklidvektoren in radioaktiven Abfällen und bei anderen Rückbauprojekten – kann das berücksichtigte Radionuklidgemisch als repräsentativ für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I 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 und für die Anlage GKN I mit der Ableitung des Abwassers über das Wiedereinleitbauwerk abdeckend gewählt.

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).

Die ungünstigsten Einwirkungsstellen sind geeignet gewählt worden. Die rechnerische Überlagerung der Ingestionspfade an den beiden Einwirkungsstellen mit den ungünstigsten Stellen für die äußere Strahlenexposition führt insgesamt zu einer Überschätzung der gesamten Strahlenexposition und ist somit konservativ.

Die Ermittlung der Vorbelastung am Standort GKN aufgrund der Einleitung von radioaktiven Stoffen in den Neckar aus anderen kerntechnischen Anlagen, sonstigen Einrichtungen aus den Bereichen Medizin und Forschung sowie aus Radionuklidausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin erfüllt die zu stellenden Anforderungen der StrlSchV /R 2/ und der SSK-Empfehlung /R 49/.

Die Vorbelastung aus dem Leistungsbetrieb des GKN I trägt nicht wesentlich zur Strahlenexposition bei, wie die im Rahmen der Auflage 16.7 der 4. TEG GKN II /U 62/ vorgelegten jährlichen Berechnungen der Strahlenexposition in der Umgebung des Standortes Neckarwestheim durch die tatsächlichen Ableitungen radioaktiver Stoffe ausweisen. Diese Vorbelastung verringert sich während des Restbetriebes aufgrund des radioaktiven Zerfalls weiter.

Die im Sicherheitsbericht /U 3/ und dem Nachweisbericht /U 25/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen zum Wasserpfad hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert.

Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSAVVW /U 58/ durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen sind die o. g. Antragswerte von GKN für Ableitungen mit Wasser, die genehmigten Ableitungswerte von KWO, die Aktivitätseinleitungen aus der medizinischen Anwendung radioaktiver Stoffe nach /U 25/ sowie die in /U 25/ aufgeführten mittleren Abflusswerte des Neckars für das Kalenderjahr und für das Sommerhalbjahr, die der Sachverständige anhand der Angaben /U 59/ überprüft hat. Die in /U 25/ angesetzte Vorbelastung des Neckars durch medizinische Anwendungen an Patienten entspricht mit einer Einleitung von 40 kBq I-131 pro Einwohner der Empfehlung der SSK /R 49/. Insgesamt wird, bei einer Einwohnerzahl von 5 Millionen im Einzugsgebiet des Neckars /U 91/, eine Vorbelastung von  $2 \cdot 10^{11}$  Bq I-131 angenommen. Dieser Wert ist somit realistisch.

Die Berechnungen des Sachverständigen führen zu folgenden maximalen Ergebnissen (Summe aufgrund der Ableitungen von GKN (GKN I, GKN II und RBZ-N) sowie der Vorbelastung durch Ableitungen aus KWO und medizinisch bedingte Einleitungen im Nahbereich GKN). Zum besseren Vergleich sind die Ergebnisse der Berechnung der Antragstellerin nochmals aufgeführt):

**Tabelle 9-7:** Berechnungen des Sachverständigen in Gegenüberstellung mit der Berechnung der Antragstellerin

Altersgruppe	< 1 Jahr	1-2 Jahre	2-7 Jahre	7-12 Jahre	12-17 Jahre	> 17 Jahre
eff. Dosis ( $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ ) Rechnung des Sachverständigen	265,4	200,7	166,7	165,1	173,6	190,3
Berechnung der Antragstellerin/U 25/	266,5	201,5	167,6	166,0	174,7	191,1
Grenzwert § 47 StrlSchV ( $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ )	300	300	300	300	300	300

Die errechneten Werte für die effektiven Jahresdosen der verschiedenen Altersgruppen decken sich im Wesentlichen mit den von der Antragstellerin errechneten Werten (Unterschiede < 1 %) und liegen unter dem zulässigen Grenzwert gemäß § 47 StrlSchV vom  $300 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ . Dies gilt auch für die Fernbereiche 1 und 2. Die ermittelten Organdosiswerte liegen ebenfalls unter den jeweiligen Grenzwerten gemäß § 47 StrlSchV.

Aufgrund dieser Kontrollberechnungen wird bestätigt, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser über das Wiedereinleitbauwerk für Einzelpersonen der Bevölkerung sicher unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ bleiben. Die angenommenen Ableitungen sind konservativ und abdeckend.

#### 9.7.4 Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Anlage

##### 9.7.4.1 Angaben der Antragstellerin

Durch die Lagerung von und den Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie durch Transport- und Bereitstellungsvorgänge auf dem Anlagengelände während des Restbetriebs und des Abbaus

von Anlagenteilen des GKN I sowie durch den Betrieb von GKN II, des Bauwerkes für die Lagerung radioaktiver Abfälle UKT und des Brennelement-Zwischenlagers GKN-ZL resultiert Direktstrahlung in der Umgebung. Im Verlauf des Vorhabens Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des GKN I 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 des Sicherheitsberichtes /U 3/ sicher gestellt werden, dass die Gesamt-Strahlenexposition aus Direktstrahlung und aus den in den Kapiteln 9.5.1 und 9.5.2 behandelten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Wasser 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 beschreibt in ihrem Bericht /U 26/ 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 des Vollzugs der 1. SAG für die Anlage GKN I befinden sich am Standort Neckarwestheim folgende weitere als Strahlungsquellen zu betrachtende Anlagen bzw. Gebäude /U 26/:

- das Kernkraftwerk GKN II (im Leistungsbetrieb)
- das Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle UKT
- das Standort-Zwischenlager GKN-ZL
- das geplante Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-N
- das geplante Standort-Abfalllager SAL-N.

Weiterhin sind die Flächen 1UKT-Depot und (nach dem Abbau der Freiluftschaltanlagen) 1ZJ sowie 2ZJ, auf denen radioaktive Stoffe in 20<sup>l</sup>-Containern gelagert werden sollen, zu berücksichtigen.

Für die bereits am Standort vorhandenen und in Betrieb befindlichen Gebäude und Anlagen

- das Kernkraftwerk GKN II (im Leistungsbetrieb)
- das Kraftwerk GKN I (außer Betrieb)
- das Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle UKT
- das Standort-Zwischenlager GKN-ZL

werden im Rahmen des Berichts /U 26/ keine gesonderten Annahmen über deren Eigenschaft als Strahlungsquelle getroffen, da der bisherige Betrieb der genannten Anlagen aufgrund der Abschirmwirkung der Gebäude keinen messtechnisch erfassbaren Beitrag zur Direktstrahlung am Standort geliefert hat. Die Abschirmwirkung der Gebäude bleibt auch während der Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG im Wesentlichen erhalten. Die Lagerfläche 1UKT-Depot wird nordwestlich vor dem Reaktorgebäude der Anlage GKN I eingerichtet. Es können dort bis zu 180 Stück 20<sup>l</sup>-Container in 3-facher Stapelung gelagert werden. Zur Abschirmung der ionisierenden Strahlung werden diese Container mit einer Reihe Abschirmcontainer, die ebenfalls 3-fach gestapelt werden, umstellt. Die Abschirmcontainer sind mit 20 Mg Blähton homogen gefüllt.

Die Lagerflächen 1ZJ sowie 2ZJ werden nordwestlich von der Anlage GKN I eingerichtet und grenzen an die Lagerfläche 1UKT-Depot an. Zur Bestückung dieser Flächen werden keine Angaben gemacht.

Für die maximale Dosisleistung in 2 m Abstand von einem 20'-Container wird als Kriterium der GGVSEB-Grenzwert von 0,1 mSv/h gewählt. Als expositionsbestimmendes Nuklid wird Co-60 betrachtet.

Die Nachweisunterlage /U 16/ legt für die Strahlungsquellen auf der Fläche 1UKT in einer Modellrechnung für

- Ziel A: für im Überwachungsbereich tätige Personen, die keine beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorien A oder B sind, ist sicherzustellen, dass diese keine höhere Dosis als 1 mSv pro Kalenderjahr erfahren,
- Ziel B: für Einzelpersonen der Bevölkerung ist an der Grenze zum allgemeinen Staatsgebiet sicherzustellen, dass diese unter Berücksichtigung der Ableitungen über das Abwasser und die Fortluft keine höhere Dosis als 1 mSv pro Kalenderjahr erfahren,

jeweils dar, dass durch geeignete Maßnahmen die strahlenschutztechnischen Vorgaben eingehalten werden. Grundlage für diese Berechnungen ist der Bericht /U 26/.

Für den Standort ergeben sich folgende Expositionen (Tabelle 9-8) außerhalb des Betriebsgeländes aus Direktstrahlung gemäß dem Bericht /U 26/. Die Lage der Aufpunkte ist aus Abbildung 9-2 ersichtlich.

**Tabelle 9-8:** Expositionen außerhalb des Betriebsgeländes aus Direktstrahlung (Berechnungen der Antragstellerin)

	Dosisleistung an den Aufpunkten in $\mu\text{Sv/h}$		
Quelle	AP-1	AP-2	AP-3
1 UKT	< 0,0012	< 0,006	< 0,0002
RBZ-N	< 0,0299	< 0,0041	< 0,0084
SAL-N	< 0,015	< 0,002	< 0,007
Summe	< 0,046	< 0,012	< 0,016
	Dosis an den Aufpunkten in mSv je Kalenderjahr		
Summe	< 0,40	< 0,11	< 0,14

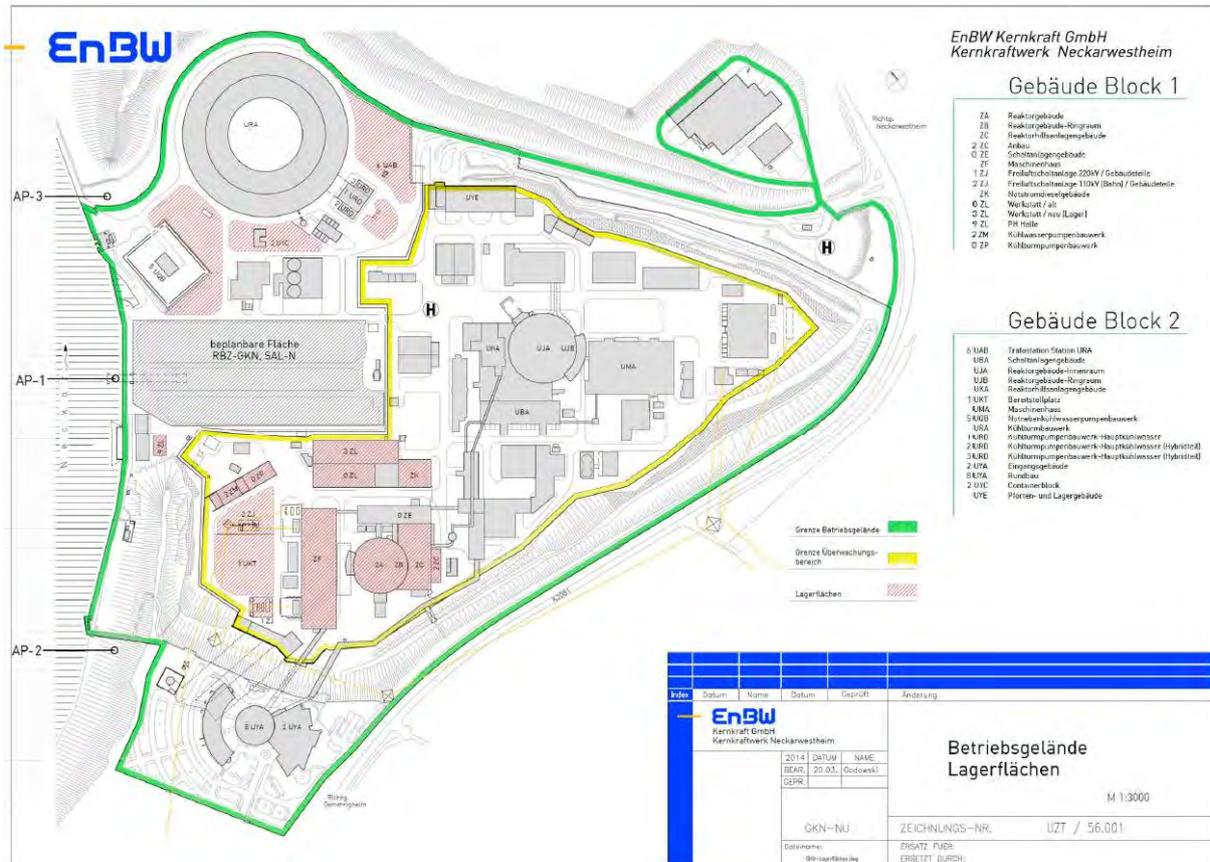


Abbildung 9-2: Lage der betrachteten Aufpunkte, entnommen aus /U 16/

Die angegebenen Werte garantieren die Unterschreitung des Grenzwertes der effektiven Dosis aus Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes von 1 mSv im Kalenderjahr.

### 9.7.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potentiellen Strahlenexpositionen aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser, unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen GKN II, GKN-ZL, UKT sowie durch die geplanten Anlagen RBZ-N und SAL-N), darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV von 1 mSv sowie die Grenzwerte der Organdosis für die Augenlinse 15 mSv bzw. für die Haut 50 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten. 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.

Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass im Überwachungsbereich tätige Personen, die nicht beruflich strahlenexponierte Personen im Sinn des § 54 StrlSchV /R 2/ sind, dort keine höheren Dosen erhalten, als die in § 46 StrlSchV genannten Grenzwerte.

### 9.7.4.3 Bewertung

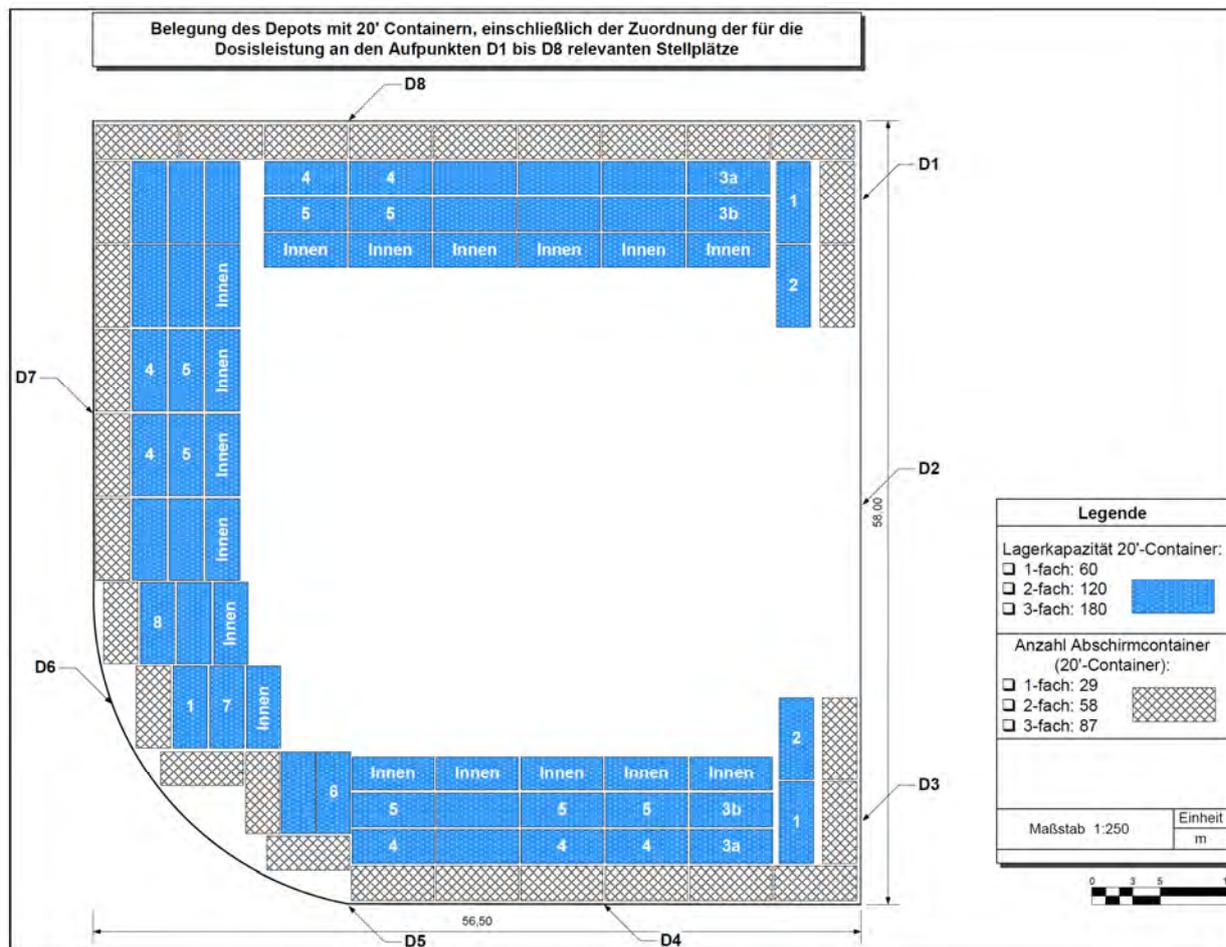
Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ wird durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Die Abschätzung der Strahlenexposition aus Direktstrahlung des Standort-Abfalllagers SAL-N und Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-N hat der Sachverständige im Rahmen der Stellungnahme zum Bau des RBZ-N geprüft /U 96/ und bestätigt die dortigen Annahmen als plausibel. Das im Bericht /U 26/ 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

- eine Belegung gemäß der radiologisch abdeckenden Belegung unterstellt wird
- der jeweils vorgegebene Dosisleistungswert jedes Gebindes vollständig ausgeschöpft wird.

Der Sachverständige hat die Rechnungen des Berichts /U 26/ anhand des Abschirmberechnungsprogrammes Microshield /U 37/ verifiziert und kommt mit eigenen Rechnungen zu vergleichbaren Ergebnissen an den gewählten Aufpunkten.

Zum Nachweis, dass eine im Überwachungsbereich tätige Personen, die keine beruflich strahlenexponierte Person der Kategorien A oder B ist (gemäß § 54 StrlSchV), keine höhere Dosis als 1 mSv pro Kalenderjahr erfährt, legt die Betreiberin im Rahmen des Erläuterungsberichts Nr. 10 /U 16/ eine Modellrechnung mit acht Aufpunkten entlang der Außenseite des Depots (1UKT) vor.



**Abbildung 9-3:** Radiologisch abdeckende Belegung des Depots (1UKT) und Zuordnung der für die Dosisleistung an den Aufpunkten D1-D8 relevanten Containerstellplätze, entnommen aus /U 16/

Für alle Aufpunkte, bis auf D2 (vgl. Abbildung 9-3), ergeben die Berechnungen, dass auch bei einer vollen Belegung des Depots eine Dosisleistung von 0,5 µSv/h deutlich unterschritten wird.

Am Aufpunkt D2 kann dieser Wert überschritten werden. Um trotzdem auch an diesem Punkt die strahlenschutztechnischen Vorgaben einzuhalten, sollen an den Grenzen der Lagerflächen regelmäßige und ggf. anlassbezogene Dosisleistungsmessungen durchgeführt werden.

Wenn an den Grenzen des betrieblichen Überwachungsbereiches eine Dosis von größer 0,5 µSv/h vorliegt, werden gemäß der Darstellung im Erläuterungsbericht Nr. 10 /U 16/ abhängig von der Zeitdauer der Überschreitung weitere Maßnahmen festgelegt.

Um sicherzustellen, dass die strahlenschutztechnischen Vorgaben eingehalten werden, ist, wie bereits im Nachweisbericht /U 16/, Kapitel 6.3.2, dargelegt, das Vorgehen hierzu im Betriebsreglement geregelt. Die NUS-FAW-0032 /U 61/, die Teil der Strahlenschutzordnung ist, legt in Übereinstimmung mit den Antragsunterlagen /U 16/ einen ODL-Wert von 0,5 µSv/h fest, ab dem Maßnahmen festzulegen sind.

Die Strahlenexpositionen der Augenlinse und der Haut sind nach Prüfung durch den Sachverständigen bei dem vorliegenden Strahlungsfeld, das durch γ-Strahlung bestimmt wird, zahlen-

mäßig nicht wesentlich verschieden von der effektiven Dosis. Daher ist die Einhaltung der Organdosis-Grenzwerte des § 46 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ durch die Begrenzung der effektiven Dosis sicher gestellt.

Der Sachverständige hat sich aufgrund eigener Berechnungen davon überzeugt, dass unter Berücksichtigung der konservativen Belegung von SAL, RBZ und 1UKT die maximale Dosis in Höhe von 0,4 mSv /U 26/ durch Direktstrahlung auch unter Berücksichtigung der Lagerflächen 1ZJ und 2ZJ sicher eingehalten werden kann. Der von der Antragstellerin abgeschätzte Wert der Direktstrahlung am ungünstigsten Aufpunkt am Anlagenzaun kann vom Sachverständigen unter der Voraussetzung bestätigt werden, dass die Vorbelastungen durch den Betrieb der geplanten Anlagen RBZ-N und SAL-N auf die in /U 26/ genannten Werte begrenzt werden. Die Einhaltung der Werte der geplanten Anlagen RBZ-N und SAL-N wird in den jeweiligen Genehmigungsverfahren überprüft und ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen ist somit die erforderliche Vorsorge getroffen, um die Einhaltung der Grenzwerte des § 46 StrlSchV /R 2/ zu gewährleisten.

## **9.7.5 Gesamte Strahlenexposition in der Umgebung**

### **9.7.5.1 Angaben der Antragstellerin**

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 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 garantieren die Unterschreitung des Grenzwertes der effektiven Dosis aus Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes von 1 mSv im Kalenderjahr.

### **9.7.5.2 Bewertungsmaßstäbe**

Nach § 46 StrlSchV /R 2/ betragen der Grenzwert der effektiven Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV 1 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.

### **9.7.5.3 Bewertung**

Die Summe der Strahlenexposition (Fortluft, Abwasser, Direktstrahlung) beträgt gemäß der unabhängigen Berechnung des Sachverständigen (Tabelle 9-9):

**Tabelle 9-9:** Summe der Strahlenexposition (Berechnung des Sachverständigen)

Beitrag	Effektive Dosis [mSv/a]
Fortluft	< 0,09
Abwasser	< 0,27
Direktstrahlung	< 0,40
Summe	< 0,76

Die einzelnen Beiträge zur Gesamtstrahlenexposition in der Umgebung ergibt sich durch die Aufsummierung der einzelnen Beiträge aus den Kapiteln 9.5.1, 9.5.2 und 9.5.3. Die Aufsummierung der Beiträge ergibt in Summe einen Wert der effektiven Dosis von kleiner 1 mSv im Kalenderjahr.

Auch die Aufsummierung der hier nicht explizit aufgeführten Organdosen ergibt ebenfalls geringere Werte als die entsprechenden Grenzwerte nach § 46 StrlSchV.

Dabei wurde jeweils eine konservative Betrachtungsweise herangezogen:

- Abwasser, ungünstigster Aufpunkt
  - Ausschöpfung der Genehmigungswerte aller Standort-Einleiter (GKN I/II, RBZ-N / SAL-N)
  - Berücksichtigung der Vorbelastungen am Standort
- Fortluft, ungünstigster Aufpunkt
  - Ausschöpfung der Genehmigungswerte aller Standort-Emittenten (GKN I/II, RBZ-N / SAL-N)
  - Berücksichtigung der Vorbelastungen am Standort
- Direktstrahlung, ungünstigster Aufpunkt
  - radiologisch abdeckende Belegung der Lagerfläche 1UKT.

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 an diesen oder anderen Standorten - deutlich unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/. 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.

Dem Gebot des § 6 StrlSchV /R 2/ zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und zur Dosisreduzierung wird entsprochen.

## 9.8 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 IWRS-II-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

### 10.1 Vorbemerkungen

Für die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung ist gemäß dem Antragsschreiben /U 1/ bezüglich der Entsorgung unter anderem

- der Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I
- 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-Innenraum (ZA), Reaktorgebäude-Ringraum (ZB), Reaktorhilfsanlagengebäude (ZC), Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes (2ZC), Maschinenhaus (ZF), Notstromdieselgebäude (ZK), Werkstätten (0ZL und 3ZL) und Kühlwasser- und Kühlturmpumpenbauwerk (2ZM und 0ZP)) einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen sowie von näher bezeichneten Flächen zur Lagerung von radioaktiven und von nicht radioaktiven Stoffen

beantragt.

Beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I fallen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an. Angaben zu den während des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage GKN I anfallenden radioaktiven und nichtradioaktiven Reststoffen bzw. radioaktiven Abfällen finden sich im Sicherheitsbericht /U 3/ und im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/. Weiterhin wird in der Abfall- und Reststoffordnung /U 30/ der Umgang mit den während des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage GKN I anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffen geregelt.

Die beim Restbetrieb und in den einzelnen Abbauschritten anfallenden radioaktiven Reststoffe können entweder gemäß § 29 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 sie die im § 29 StrlSchV /R 2/ hierfür festgelegten Freigabewerte nicht überschreiten. 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. Darüber hinaus kann kontaminierter Metallschrott in einer Schmelzanlage mit atomrechtlicher Genehmigung radiologisch kontrolliert eingeschmolzen werden, wenn die Freigabewerte der Strahlenschutzverordnung zur zweckgerichteten Freigabe überschritten werden.

Die nicht radioaktiven Stoffe können außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/ dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden. Der Vorgang wird als Herausgabe bezeichnet. In gleicher Weise werden Gebäude und Bodenflächen, die weder kontaminiert noch aktiviert sein können, als nicht radioaktiv angesehen und behandelt.

## **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 vorgesehenen Maßnahmen

- zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen
- zur schadlosen Verwertung anfallender radioaktiver Reststoffe und ausgebaute oder abgebaute radioaktiver Anlagenteile entsprechend der 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

gefordert.

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 Verbleib (§ 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 50/ 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 27/ 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 (StrlSchV) /R 2/ beizutragen.

Das vorliegende Kapitel gliedert sich in die fünf Unterkapitel

- Radiologischer Ausgangszustand
- Radioaktive Reststoffe
- Radioaktive Abfälle
- Herausgabe von Stoffen aus dem Überwachungsbereich
- ein abschließendes Kapitel mit einer zusammenfassenden Bewertung.

Es wird geprüft, ob die vorstehend genannten gesetzlichen Vorgaben entsprechend umgesetzt und eingehalten werden.

## **10.2 Radiologischer Ausgangszustand**

### **10.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Gemäß den Antragsunterlagen /U 1/, dem Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/ und der Abfall- und Reststoffordnung /U 30/ fallen bei den insgesamt geplanten Maßnahmen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an. Als nicht radioaktive Reststoffe werden die anfallenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Nicht radioaktive Reststoffe sind solche, die außerhalb des Kontrollbereichs anfallen und während des Betriebs, des Restbetriebs und des Abbaus nicht aktiviert und/oder kontaminiert worden sein können. 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 radioaktiven 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 GKN I vor der Primärkreisdekontamination durchgeführt und die Ergebnisse in den Erläuterungsberichten Nr. 8 /U 14/ und Nr. 1 /U 7/ festgehalten. Gemäß Antragsunterlage wird das Gesamtaktivitätsinventar der Anlage GKN I zum Bezugszeitpunkt 31.12.2017 auf ca.  $1,81 \cdot 10^{18}$  Bq mit Brennelementen und Brennstäben abgeschätzt. Das Aktivitätsinventar der bestrahlten Brennelemente wird hierbei mit ca.  $1,78 \cdot 10^{18}$  Bq angesetzt.

Bei Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage GKN I ergibt sich ein Gesamtaktivitätsinventar der Anlage GKN I zum Bezugszeitpunkt 31.12.2017 von ca.  $2,6 \cdot 10^{16}$  Bq. Es setzt sich in etwa wie folgt zusammen:

- ca. 76,8 % 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 Schilds fest eingebunden und somit nicht direkt mobilisierbar
- ca. 23 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Kernbauteilen enthalten, die als Betriebsabfall in der Nachbetriebsphase zerlegt, behandelt und in Behälter verpackt wurden. Die Abfallbehälter befinden sich derzeit im UKT und sollen in das geplante SAL-N verbracht werden
- < 0,2 % des Aktivitätsinventars sind in den noch in der Anlage GKN I oder im UKT vorhandenen radioaktiven Betriebsabfällen aus dem Leistungs- und Nachbetrieb enthalten
- < 0,01 % des Aktivitätsinventars liegen als Kontamination vor und befinden sich überwiegend auf den inneren Oberflächen von wenigen Anlagenteilen, wie dem Reaktor-druckbehälter und seinen Einbauten, den Dampferzeugern, dem Druckhalter und den Konzentratbehältern. Es ist somit nur bei den jeweiligen Abbaumaßnahmen mobilisierbar.

Mehr als 99 % der Gesamtaktivität der sonstigen radioaktiven Stoffe (ohne die aktivierten Kernbauteile („Coreschrotte“), da diese nicht Gegenstand der 1. SAG sind) von ca.  $2 \cdot 10^{16}$  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 mit ihren Halbwertszeiten ( $t_{1/2}$ ) sind:

- Fe-55,  $t_{1/2} = 2,75$  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 Splitterschutzes, 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.

Die Nuklidverhältnisse der Kontamination im Kontroll- und Überwachungsbereich der Anlage GKN I sowie in den radioaktiven Abfällen aus der Anlage GKN I werden zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG bestimmt durch die Radionuklide:

- Co-60,  $t_{1/2} = 5,27$  a
- Ni-63,  $t_{1/2} = 100,1$  a
- Cs-137,  $t_{1/2} = 30,17$  a
- Fe-55,  $t_{1/2} = 2,75$  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 GKN I aufgrund ihrer kurzen Halbwertszeit seit der Reaktorabschaltung /U 14/ nicht mehr relevant.

Der Anteil der Alphaaktivität an der Gesamtaktivität der Kontamination ist über die Gesamtanlage GKN I betrachtet kleiner 0,1 %. Ein lokal erhöhter Alphaanteil ist in bestimmten Anlagenteilen (z. B. Kontamination im BE-Lagerbecken, Rekuperativwärmetauscher) nicht auszuschließen.

Zur detaillierten Bestimmung der Kontaminationshöhe und der Nuklidzusammensetzung in den einzelnen Systemen der Anlage GKN I wird derzeit eine Beprobung der Systeme des Kontrollbereichs (KB) durchgeführt. Es werden sowohl Systeme, die in die Dekontamination eingeschlossen waren, als auch nicht dekontaminierte Systeme beprobt.

Die Beprobung soll an den Komponenten der wesentlichen aktivitätsführenden Systemen im Kontrollbereich, wie z. B.

- Reaktorkühlkreislauf YA
- Dampferzeuger YB
- Reaktordruckbehälter YC
- Druckhaltesystem YP
- Volumenregelsystem TA
- Nach-/ Notkühlsystem TH
- Abwassersammelsystem TR

erfolgen, die auf Grund ihres Kontaminationsgrades und auf Grund der Verfahrenstechnik oder der durchgeführten Primärkreisdekontamination Veränderungen der Nuklidverteilung erwarten lassen. Hierbei handelt es sich um Anlagenteile, die einen starken Gradienten bestimmter Größen aufweisen, z. B. Temperatur, Druck, Strömungsgeschwindigkeit. Hinzu kommen Filteranlagen und Anlagenteile, in denen es zu einer Phasentrennung gekommen ist. Des Weiteren werden geeignete Probenahmeorte ausgewählt, an denen sich Kontaminationen üblicherweise an- oder ablagern, wie z. B. in Systemen mit Sammlerfunktion, Filterstrecken, Absetzbecken, Tiefpunkte, Entleerungsleitungen. Außerdem erfolgen u. a. Probenahmen in Lüftungskanälen (Erfassung der luftgetragenen Kontamination) und in den offenen Sümpfen im Reaktor- und Hilfsanlagegebäude und Ringraum (Erfassung der wassergetragenen Kontamination).

Im Hinblick auf den bevorstehenden Abbau von Anlagenteilen des GKN I 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:

**Tabelle 10-1:** Radiologische Kategorien gemäß /U 14/.

Kategorie	Bezeichnung
I	Kontamination vorhanden
II	Kontamination möglich
III	Kontamination ausgeschlossen.

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 60/ klassifiziert. Diese Bestandsaufnahme hat ergeben, dass in mehr als 90 % der KB-Räume zum Bezugszeitpunkt 31.12.2017 eine mittlere Dosisleistung von  $\bullet 100 \mu\text{Sv/h}$  herrscht. Die Antragstellerin will im Zuge von Dekontaminationsmaßnahmen diese Dosisleistungswerte noch verringern.

Für den Reaktordruckbehälter (RDB), die RDB-Einbauten und den biologischen Schild sowie periphere Komponenten im Sicherheitsbehälter wurde das Aktivitätsinventar mit Hilfe einer Modellrechnung bestimmt /U 27/. 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 Analysenergebnisse für vergleichbare Werkstoffe aus anderen deutschen Kernkraftwerken verwendet.

### 10.2.2 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 Abbaumaßnahmen 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 von Anlagenteilen.

### 10.2.3 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. Aktivierungsrechnungen sind ein bewährtes Mittel, um eine für die Abbauplanung ausreichende Abschätzung des radiologischen Inventars vorzunehmen /U 43/.

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 und wird durch Messungen verifiziert. Die Aktivierungsrechnungen sind daher als konzeptionelle Planungsgrundlage für die Abbaumaßnahmen geeignet. Die Arbeitsplanung wird im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens im Rahmen der gemäß den Vorgaben der Abbauordnung /U 29/ vorzulegenden Abbaubeschreibungen erfolgen. Den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/ wird insofern entsprochen, als dass die vorliegende radiologische Charakterisierung die Planung des Abbaus ermöglicht. Über das Abbauverfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 29/ ist sicher gestellt, dass der Detaillierungsgrad an den jeweiligen Planungs und Ausführungsstand angepasst wird.

Die von der Antragstellerin geplanten Dekontaminationsmaßnahmen wurden mittlerweile durchgeführt. Nach Abschluss der Primärkreisdekontamination hat sich das Kontaminationsni-

veau in der Anlage GKN I nochmals verringert. Es ist geplant die ODL in den betreffenden Räumen erneut aufzunehmen und die Planungen anzupassen.

Die getroffene Zuordnung der Systeme des Überwachungsbereiches zu den radiologischen Kategorien RK I bis RK III ist plausibel. Die Einstufung muss jedoch in einem noch durchzuführenden Mess- und Probenahmeprogramm im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens verifiziert werden. Diese Einstufung wird im Rahmen der gemäß Abbauordnung /U 29/ vorzulegenden Abbaubeschreibungen erfolgen.

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 von Anlagenteilen des Kernkraftwerks GKN I ausreichende Schadensvorsorge getroffen ist.

### **10.3 Radioaktive Reststoffe**

#### **10.3.1 Angaben der Antragstellerin**

##### **Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe, Materialien und Massen**

Die Beschreibung der beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I anfallenden Massen ist im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/ dargestellt.

Der gesamte Massenfluss bei der Durchführung des Vorhabens Stilllegung und Abbau GKN I ist in der Abbildung 10-1 dieses Gutachtens „Überblick über die Massen des GKN I“ dargestellt. Die Anlage GKN I hat eine Gesamtmasse von ca. 330.900 Mg. Hiervon entfallen ca. 128.000 Mg auf Gebäude, Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten des Kontrollbereichs und ca. 202.900 Mg auf Gebäude, Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten außerhalb des Kontrollbereichs.

Die Massen außerhalb des Kontrollbereichs setzen sich zusammen aus ca. 186.300 Mg Gebäude- und Gebäudestrukturen, die weder kontaminiert noch aktiviert sind, und ca. 16.600 Mg Anlagenteilen, die in den Gebäuden angeordnet und zum Abbau vorgesehen sind. Bei ca. 3.300 Mg Anlagenteilen kann eine Kontamination an inneren Oberflächen nicht ausgeschlossen werden. Diese werden vorsorglich den radioaktiven Reststoffen zugeordnet und unterliegen dem Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV /R 2/. Die restlichen ca. 13.300 Mg abzubauenen Anlagenteile können voraussichtlich als nicht radioaktive Reststoffe herausgegeben und konventionell entsorgt werden.

Die Massen des Kontrollbereichs setzen sich zusammen aus ca. 7.500 Mg Anlagenteilen (einschließlich ca. 400 Mg Massenanteil des radioaktiven Abfalls aus dem Abbau des Biologischen Schilds) und aus ca. 120.500 Mg Gebäude- und Gebäudestrukturen. Nach Beendigung der geplanten Abbaumaßnahmen können davon voraussichtlich ca. 119.200 Mg an der stehenden Struktur freigegeben und als nicht radioaktive Reststoffe beseitigt werden. Ca. 1.300 Mg radioaktiv Reststoffe hiervon werden aus den Gebäuden herausgebracht und der Entsorgung zugeführt. Hierbei handelt sich insbesondere um Betonriegel, Setzsteine, Abschirmwände sowie zu entfernende Gebäudestrukturen.

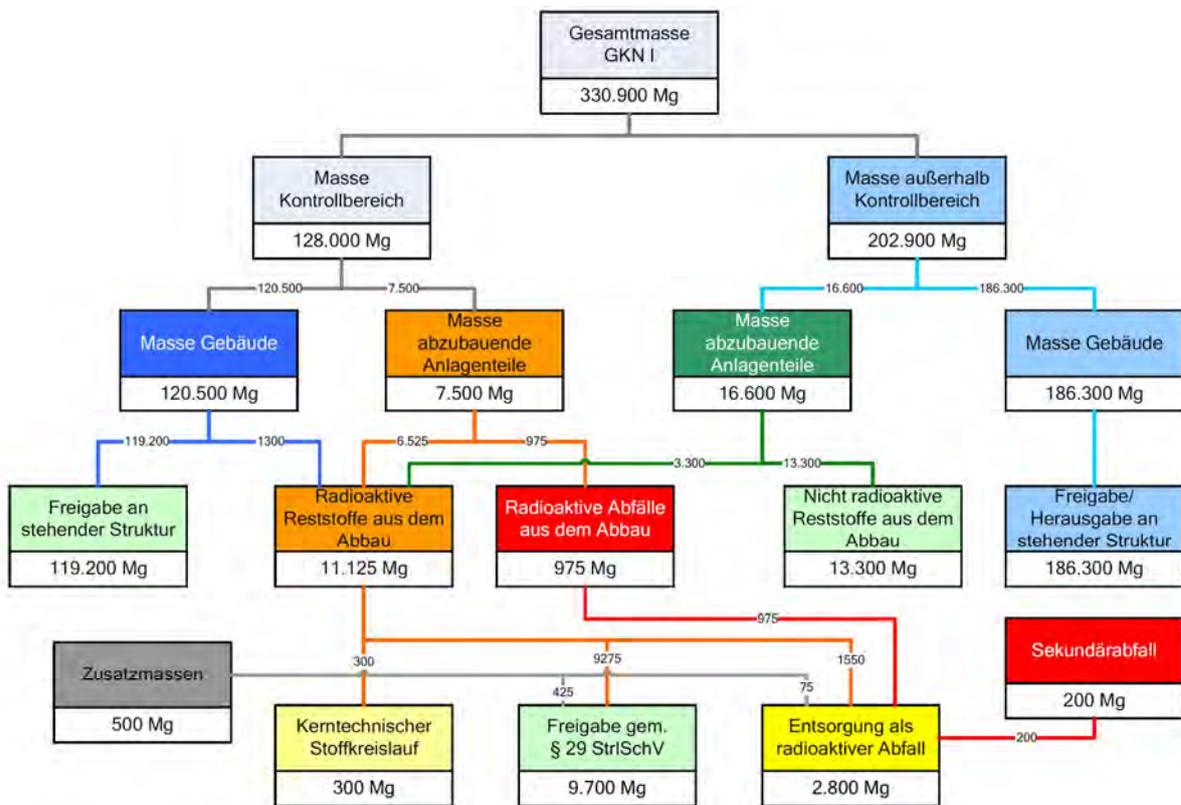
Die Masse der im Kontrollbereich abzubauenen Anlagenteile (Systeme, Komponenten, Einrichtungen) des GKN I beträgt ca. 7.500 Mg. Davon werden ca. 975 Mg (z. B. Massenanteile des RDB, der RDB-Einbauten und des Biologischen Schilds) direkt dem radioaktiven Abfall zugeordnet und ca. 6.525 Mg als radioaktive 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. 75 Mg als radioaktiver Abfall zu beseitigen, und ca. 425 Mg können voraussichtlich der Freigabe nach § 29 StrlSchV zugeführt werden.

Zusätzlich fallen beim Abbau von Anlagenteilen und im Restbetrieb ca. 200 Mg Sekundärabfälle durch zusätzlich in die Anlage GKN I eingebrachte Materialien (z. B. Strahlmittel, Strahlenschutzbekleidung) an. Damit ergeben sich in Summe ca. 2.800 Mg radioaktive Abfälle, die zu beseitigen sind. Diese werden als radioaktiver Abfall im Standortabfalllager (SAL-N) oder bei Dritten, bis zur Abgabe an ein Endlager, zwischengelagert.

Nach Anwendung geeigneter Bearbeitungs- und Behandlungsverfahren können ca. 300 Mg der Wiederverwendung bzw. Verwertung (Einschmelzen) in der Kerntechnik zugeführt werden.

Vor der Gesamtmasse der Anlage GKN I von ca. 330.900 Mg werden aus dem Kontrollbereich ca. 7.500 Mg Anlagenteile und ca. 1.300 Mg an baulichen Strukturen und aus dem Überwachungsbereich weitere ca. 16.600 Mg Anlagenteile abgebaut und der Bearbeitung bzw. Behandlung zugeführt. Nach dem Abbau dieser Anlagenteile und baulichen Strukturen verbleiben ca. 305.500 Mg Gebäudestrukturen (Kontrollbereich ca. 119.200 Mg, Überwachungsbereich ca. 186.300 Mg), die nach § 29 StrlSchV frei gemessen werden oder im Verfahren außerhalb § 29 StrlSchV herausgegeben werden.



**Abbildung 10-1:** Überblick über die Massen des GKN I 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 von Anlagenteilen des GKN I ist gemäß Sicherheitsbericht /U 3/ und Abfall- und Reststoffordnung /U 30/, 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 industrieerprobten Verfahren und Techniken zur Bearbeitung radioaktiver Reststoffe, die einen möglichst geringen Anfall radioaktiver Sekundärabfälle aufweisen
- Anwendung von industrieerprobten Zerlege- und Dekontaminationsverfahren mit möglichst geringer Aktivitätsfreisetzung und unter Minimierung des Anfalls von radioaktivem Sekundärabfall
- getrennte Sammlung der anfallenden radioaktiven Reststoffe entsprechend ihres vorgesehenen Entsorgungspfads
- ggf. Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen an Anlagenteilen vor Beginn des Abbaus zur Reduzierung des Aktivitätsniveaus (z. B. die Primärkreisdekontamination)
- 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 3/, dem Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/ und der Abfall- und Reststoffordnung /U 30/ werden die bei der Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des GKN I 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 GKN I sowie die Entsorgungswege für die nicht radioaktiven Reststoffe dargestellt.

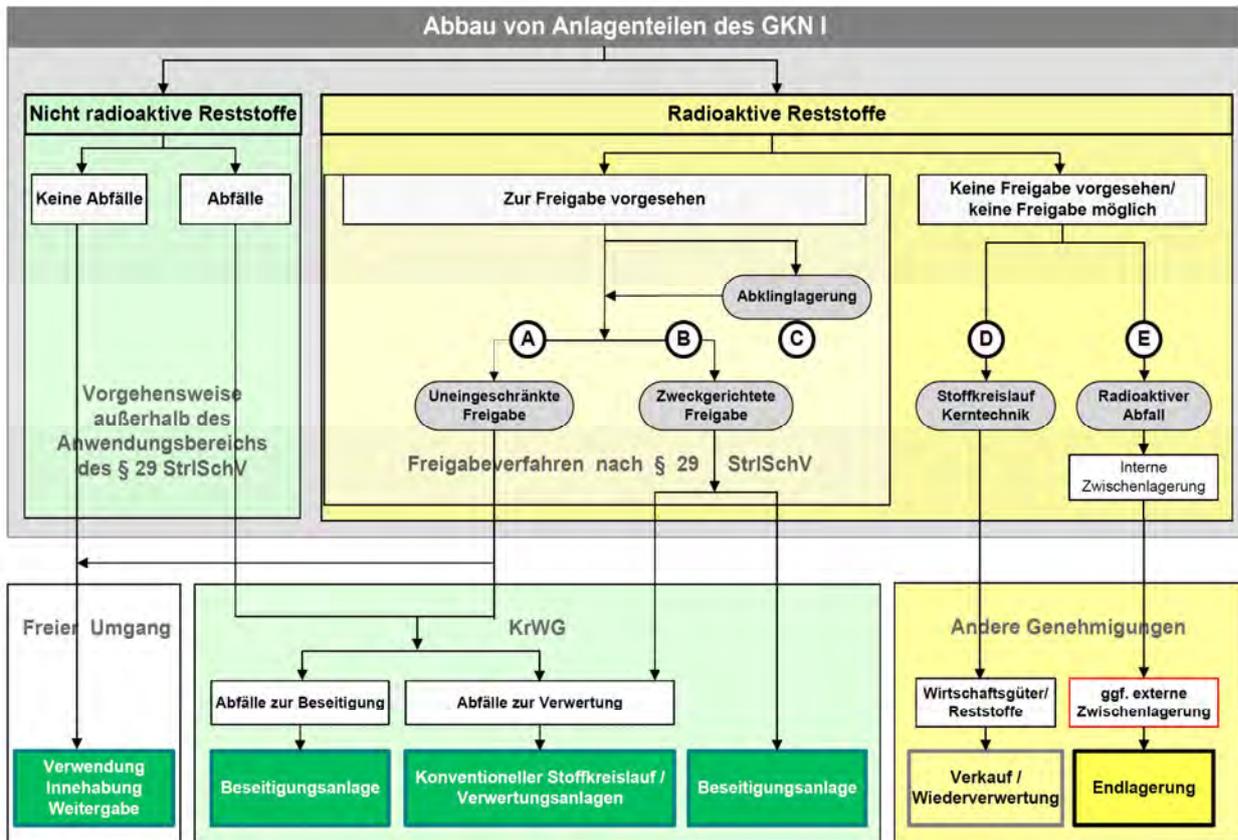


Abbildung 10-2: Anfallende Reststoffe und Entsorgungspfade, entnommen aus /U 15/.

### 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-N erfolgen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen mit den vorhandenen Einrichtungen im Kontrollbereich des GKN I, z. B. in den vorhandenen Werkstätten des GKN I. Im Reaktorhilfsanlagengebäude ZC stehen hierzu insbesondere die Räume Heiße Werkstatt (ZC-0306), die Dekontwerkstatt (ZC-0304) sowie die Werkzeugausgabe (ZC-0302) auf ±0,00 m zur Verfügung.

Der Großteil der anfallenden radioaktiven Reststoffe wird in 20<sup>l</sup>-Containern auf Lagerflächen am Standort GKN für die Reststoffbearbeitung bereitgestellt.

Im Rahmen 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 Freimesseinrichtungen 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 oder Kontaminationsmonitore) freigemessen werden.

Folgende Messverfahren sind insbesondere bei der Durchführung von Freimessungen in der Anlage GKN I 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 fest-

gestellt worden ist. Das Verfahren ist in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/ geregelt und unter Berücksichtigung der untergeordneten schriftlichen betrieblichen Regelungen (SbR) beschrieben.

### **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 GKN I gelagert werden. Darüber hinaus besteht grundsätzlich die Möglichkeit, radioaktive Reststoffe am Standort Neckarwestheim (z. B. im SAL-N) 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-N oder in standortexternen Einrichtungen), Abklinglagerung
- Zwischenlagerung (längerfristige Lagerung) radioaktiver Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager.

### **Transportlogistik**

#### Transporte und Lagerung von radioaktiven Stoffen im Kontrollbereich

Die Antragstellerin beschreibt die für die Transporte von radioaktiven Stoffen im Kontrollbereich bevorzugten Wege. Es werden die Übergabestellen beschrieben, an denen die radioaktiven Stoffe von der Demontage an die für die Entsorgung zuständigen Organisationseinheiten übergeben werden, sowie die für die Lagerung geeigneten Lagerflächen.

Die radioaktiven Stoffe werden in geeignete Behältnisse verpackt oder als einzelne Komponenten transportiert und anschließend zu den Übergabestellen verbracht bzw. aus dem Kontrollbereich ausgeschleust. Die Transporte erfolgen entsprechend den im Betriebsreglement festgelegten Bedingungen mit geeigneten Transportmitteln.

Hierfür sollen insbesondere Transportwege im Reaktorgebäude-Innenraum ZA, im Reaktorgebäude-Ringraum ZB und im Reaktorhilfanlagengebäude ZC, welche im Erläuterungsbericht Nr. 10 /U 16/ genauer beschrieben sind, genutzt werden.

Um einen kontinuierlichen Abbau zu ermöglichen, wird die Demontage der Anlagenteile von der Entsorgung entkoppelt, wofür Übergabestellen im Kontrollbereich eingerichtet werden, an denen die radioaktiven Stoffe an die zuständige Organisationseinheit übergeben werden. Bereits an diesen Übergabestellen soll sichergestellt werden, dass die Randbedingungen für einen Transport am Standort oder außerhalb des Standortes, die Randbedingungen für eine Lagerung am Standort oder außerhalb des Standortes und die Annahmebedingungen für eine Bearbeitung oder Behandlung von radioaktiven Stoffen am Standort oder außerhalb des Standortes, eingehalten werden. Im Erläuterungsbericht Nr. 10 /U 16/ werden diese Übergabestellen in den Gebäuden ZA, ZB und ZC beschrieben. So ist für ZA der Einbau einer neuen Containerschleuse auf +18,00 m geplant, in deren Nähe sich eine Übergabestelle befinden wird.

Nach dem Abbau von Anlagenteilen im Kontrollbereich sollen diese frei werdenden Räume zur Lagerung von radioaktiven Stoffen (Bereitstellungslagerung, Pufferlagerung und Abklinglagerung) genutzt werden können. Zusätzlich kann das Fasslager von GKN II als Lager für radioaktive Stoffe genutzt werden.

Hier gelten jeweils die im Betriebsreglement festgelegten Randbedingungen für die Lagerung von radioaktiven Stoffen im Kontrollbereich.

Im Reaktorgebäude ZA sollen das Brennelementbecken nach Ausräumen der Einbauten und dem Entleeren sowie die großen Anlagenräume zur Lagerung radioaktiver Stoffe genutzt werden.

Im Reaktorgebäude-Ringraum ZB sollen nach dem Abbau der Flutbehälter einige Räume auf -6,00 m als Lagerflächen genutzt werden.

Auf den Ebenen 0,00 m und -6,00 m sollen ebenfalls einige Räume im Reaktorhilfsanlagengebäude ZC für die Lagerung von radioaktiven Stoffen genutzt werden.

#### Transporte und Lagerung von radioaktiven Stoffen im Überwachungsbereich

Die Antragstellerin beschreibt die für die Transporte von radioaktiven Stoffen im Überwachungsbereich bevorzugten Wege. Es werden die Übergabestellen beschrieben, an denen die radioaktiven Stoffe von der Demontage an die für die Entsorgung zuständigen Organisationseinheiten übergeben werden, sowie die für die Lagerung geeigneten Lagerflächen. Da diese Lagerflächen auch für die Lagerung von nicht radioaktiven Stoffen vorgesehen sind, werden die erforderlichen Abgrenzungen zu den radioaktiven Stoffen entsprechend den Festlegungen im Betriebsreglement vorgenommen. Die Transporte von radioaktiven Stoffen im Überwachungsbereich erfolgen auf den vorhandenen Verkehrsflächen und in geeigneten Verpackungen. Die Kontaminationsgrenzwerte von nicht festhaftender  $\bullet/\bullet$ -Oberflächenkontamination von  $4,0 \text{ Bq/cm}^2$  bzw.  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  bei nicht festhaftender  $\bullet$ -Oberflächenkontamination, sowie die Dosisleistungsgrenzwerte von  $2 \text{ mSv/h}$  (Oberfläche) bzw.  $0,1 \text{ mSv/h}$  (in 2 m Abstand) beim Transport von Behältnissen oder Anlagenteilen werden eingehalten. Sollten in Einzelfällen Transporte mit höheren Dosisleistungen notwendig werden, werden geeignete Strahlenschutzmaßnahmen getroffen. Die Übergabestellen in Gebäuden des Überwachungsbereichs werden bevorzugt im Bereich der Gebäudezugänge eingerichtet. Die Übergabestelle der Großkomponenten befindet sich unterhalb des Hubgerüsts der neu zu bauenden Containerschleuse am Reaktorgebäude.

Bei der Lagerung von radioaktiven Stoffen in Gebäuden des Überwachungsbereichs wird zwischen der Bereitstellungslagerung, der Pufferlagerung und der Abklinglagerung unterschieden. Auch hier sollen auf allen Flächen auch nicht radioaktive Stoffe gelagert werden.

Bei der Lagerung von radioaktiven Stoffen in Gebäuden des Überwachungsbereichs sollen folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- a) die Bereitstellung für Transporte auf öffentlichen Verkehrswegen
  - Verpackung nach den geltenden Transportvorschriften in geeignete Container
  - Sicherstellung der Erfüllung der gestellten Anforderungen an die Container
  - Verschließen der Container
  - Einhaltung der Kontaminationswerte

b) Lagerung, insbesondere Bereitstellungslagerung für innerbetriebliche Transporte

- Verpackung in geeignete Behältnisse
- Verschließen der Behältnisse
- Einhaltung der Kontaminationswerte

c) Lagerung von Stoffen, die für die Freimessung vorgesehen sind bzw. freigemessen sind

- Verpacken, Lagern, Bereitstellen in geeigneten Behältnissen.

Bei der Lagerung von radioaktiven Stoffen in Gebäuden des Überwachungsbereichs sollen die Dosisleistungsgrenzwerte des Überwachungsbereiches eingehalten werden. Wenn im Überwachungsbereich an den Grenzen der Lagerflächen eine Dosisleistung von größer  $0,5 \mu\text{Sv/h}$  vorliegt, sollen abhängig von der Zeitdauer der Überschreitung weitere Maßnahmen festgelegt werden.

Im Maschinenhaus ZF sollen die vorhandenen Flächen, wie z. B. der Turbinenflur auf +12 m für die Lagerung von radioaktiven Stoffen genutzt werden. Die vorhandenen Krananlagen sollen auch hier weiterhin genutzt werden. Auch weitere Gebäude wie Notstromdieselgebäude (ZK), Werkstätten (OZL und 3ZL), Kühlwasserpumpenbauwerk (2ZM) und Kühlturmpumpenbauwerk (OZP) sollen für die Lagerung genutzt werden.

Bei der Lagerung von radioaktiven Stoffen außerhalb von Gebäuden des Überwachungsbereiches werden weitgehend die gleichen Randbedingungen angesetzt, wie für die Lagerung innerhalb von Gebäuden.

Die Lagerfläche 1UKT (Depot) soll für die Lagerung radioaktiver Stoffe genutzt werden und kann erforderlichenfalls als temporärer Kontrollbereich eingerichtet werden.

Hier können etwa 180 Container gleichzeitig gelagert werden, wobei bei einer Lagerzeit von ca. 6 Monaten etwa 3600 Mg pro Jahr gelagert werden können. Nach derzeitigem Planungsstand kann innerhalb eines Jahres ein Viertel der beim Abbau anfallenden radioaktiven Stoffe im Depot gelagert werden /U 16/.

Nach dem Abbau der Freiluftschaltanlagen 1ZJ und 2ZJ sollen die dann frei werdenden Flächen zur Lagerung von radioaktiven Stoffen (grundsätzlich in ISO-Containern oder als einzelne Komponente) genutzt werden.

### Transporte und Lagerung auf dem Betriebsgelände außerhalb von Strahlenschutzbereichen

Die Transporte von freigegebenen Stoffen auf dem Betriebsgelände außerhalb von Strahlenschutzbereichen erfolgen auf den vorhandenen Verkehrsflächen in geeigneten Behältnissen.

Bei der Lagerung von freigegebenen Stoffen in Gebäuden auf dem Betriebsgelände außerhalb von Strahlenschutzbereichen gelten folgende Randbedingungen:

- Lagerung von uneingeschränkt freigegebenen Stoffen:
  - Feststellung der Übereinstimmung mit einem vorliegenden Freigabebescheid
  - Lagern/Bereitstellen des Materials in geeigneten Behältnissen
- Lagerung von zweckgerichtet freigegebenen Stoffen:
  - Feststellung der Übereinstimmung mit einem vorliegenden Freigabebescheid
  - Verpackung in geeigneten Behältnissen.

Unter den gleichen Randbedingungen soll die PH-Halle 9ZL genutzt werden.

Unter den genannten Randbedingungen soll außerhalb von Strahlenschutzbereichen die Lagerung freigegebener Stoffe auf Flächen außerhalb von Gebäuden erfolgen.

Vorgesehen sind hier

- die Fläche bei dem Notnebenkühlwasserpumpenbauwerk 5UQB
- die Fläche um den Containerblock 2UYC
- die Fläche bei dem Kühlturmpumpenbauwerk Hauptkühlwasser URD
- die Fläche um die Trafostation URA (6UAB).

### **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 ihrem Verbleib.

#### **10.3.2 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/ und der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ einzuhalten. Für die Lagerung, Handhabung und den Transport radioaktiver Stoffe sind die Vorgaben der KTA 3604 /R 27/ einzuhalten. Für den Transport von radioaktiven Stoffen im Überwachungsbereich sind die Vorschriften der GGVSEB /R 6/ einzuhalten.

#### **10.3.3 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 50/ 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 /U 30/ 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 des Verfahrens 1. SAG. Das Freigabeverfahren wird in gesonderten Bescheiden des Umweltministeriums Baden-Württemberg geregelt. Die bis dato gültigen Bescheide zur Freigabe werden für GKN I für betriebliche Abfälle und Reststoffe auch weiterhin im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage GKN I genutzt. Es ergeben sich keine Hinweise darauf, dass die vorgesehenen Entsorgungspfade A, B und C zur Freigabe im Rahmen der vorhandenen oder nach Erteilung der beantragten Bescheide nicht in der vorgesehenen Form genutzt werden können. Das in der SSO /U 31/ für die Freigabe beschriebene Vorgehen entspricht den Anforderungen gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/.

Der Transport von radioaktiven Stoffen im Kontrollbereich ist in der SSO /U 31/ und in den weiterführenden schriftlichen betrieblichen Regelungen gemäß Anlage 5 der SSO, wie der prüfpflichtigen N-BAW-0052 /U 64/, beschrieben. Hiermit wird sichergestellt, dass solche Transporte nach den derzeit gültigen Vorschriften des Atom- und Strahlenschutzrechtes durchgeführt werden. Es werden die Strahlenschutzmaßnahmen festgelegt, die für die Transporte radioaktiver Stoffe innerhalb von Kontrollbereichen durchzuführen sind, ebenso wie die notwendige Verpackung und Beschriftung der radioaktiven Stoffe und der Ablauf des Transportes. Für Transporte im Kontrollbereich werden die zulässigen Werte für die Kontamination und die Dosisleistung der zu transportierenden Gegenstände festgelegt, ebenso die zu ergreifenden Maßnahmen für nicht routinemäßige Transporte.

Damit sind die Anforderungen aus /R 27/ bzgl. der Transporte im Kontrollbereich nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen erfüllt.

Bei der Lagerung von radioaktiven Stoffen im Kontrollbereich wird zwischen Bereitstellungslagerung, Pufferlagerung und Abklinglagerung unterschieden. Bzgl. der Festlegung der Randbedingungen für die Lagerung auf den Lagerflächen im Kontrollbereich verweist die Antragstellerin auf das Betriebsreglement wie SSO /U 31/ und ARO /U 30/. In der ARO, Kapitel 6.4, wird festgelegt, dass für die Lagerung in Räumen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs die Anforderungen der KTA 3604 /R 27/ einzuhalten sind. Damit sind die Anforderungen an die o.g. Lagerung nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen erfüllt.

Die Vorgaben aus der KTA 3604 /R 27/ bzgl. der Transporte von radioaktiven Stoffen im Überwachungsbereich sind erfüllt.

Für die Transporte von radioaktiven Abfällen im Überwachungsbereich schreibt die N-BAW-0052 /U 64/ vor, dass die gleichen technischen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen sind, wie beim Transport dieser Stoffe auf öffentlichen und der Öffentlichkeit zugänglichen Ver-

kehrswegen. Somit werden die Anforderungen der GGVSEB /R 6/ eingehalten, wodurch der Schutz des Personals im Überwachungsbereich gewährleistet ist.

Das Freigabeverfahren wird von der Aufsichtsbehörde in gesonderten Bescheiden geregelt. Die Antragstellerin legt dar, dass diese Bescheide im Rahmen der Lagerung o.g. Stoffe entsprechend zu beachten sind. Die Abwicklung der Transporte erfolgt entsprechend dem Betriebsreglement, wie der N-BAW-0052 /U 64/. Damit sind auch die Anforderungen (für Transporte durch den Überwachungsbereich) aus der GGVSEB /R 6/ erfüllt.

Nach der uneingeschränkten Freigabe gibt es für das Material aus strahlenschutztechnischer Sicht keine weiteren Anforderungen mehr.

Die SSO /U 31/ legt im Kapitel 9.1.2 fest, dass neben uneingeschränkt freigegebenen Stoffen in Ausnahmefällen auf dem Betriebsgelände außerhalb von Strahlenschutzbereichen mit Zustimmung des TBL Strahlenschutzes eine Lagerung von zweckgerichtet freigegebenen Stoffen, Komponenten oder Einrichtungen (gemäß § 29 StrlSchV /R 2/) erfolgen kann. Dieses Vorgehen ist zulässig.

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.

## **10.4 Radioaktive Abfälle**

### **10.4.1 Angaben der Antragstellerin**

#### **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 GKN I soll bevorzugt am Standort im geplanten RBZ-N erfolgen, um Abfallprodukte entsprechend den Anforderungen an eine Zwischenlagerung gemäß § 78 StrlSchV /R 2/ zu erzeugen. Die Errichtung und der Betrieb des RBZ-N sind nicht Gegenstand der 1. SAG, sondern werden in einem separaten Verfahren beantragt. Darüber hinaus kann eine Behandlung radioaktiver Abfälle auch in der Anlage GKN I oder in standortexternen 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 standortexternen Verbrennungsanlagen.
- **Hochdruckverpressung/Kompaktierung**  
Durch eine 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 Reaktionen (Wasserstoffbildung) 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 standortexternen Einrichtungen) und Entwässern eingesetzt.

### **Lagerung radioaktiver Abfälle im Rahmen der Abfallbehandlung**

Am Standort Neckarwestheim 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 GKN I und II anfallenden erheblichen Mengen an radioaktivem Abfall aufnehmen zu können und die vorhandenen Lager ausräumen zu können, damit diese ebenfalls abgebaut werden können, wird ein neues Lagergebäude am Standort errichtet. Das Standortabfalllager SAL-N wird in Nachbarschaft des RBZ-N auf dem Gelände des Standorts Neckarwestheim errichtet. Es befindet sich zurzeit in Planung und ist nicht Gegenstand der 1. SAG.

Das SAL-N 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 GKN I und II anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle, ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgabe an ein Bundesendlager, aufgenommen werden können. Im Handhabungsbereich können bei Erfordernis Abfallgebinde geöffnet und ggf. um- oder neuverpackt werden. Ein ggf. durchzuführendes Vergießen der Behälter mit Beton (letzter Konditionierungsschritt) kann im SAL-N durchgeführt werden und erfolgt vor der Abgabe an ein Bundesendlager.

### **Längerfristige Lagerung (Zwischenlagerung) von radioaktiven Abfällen**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/ wird davon ausgegangen, dass die radioaktiven Abfälle der Anlage GKN I bis zu ihrer Ablieferung an ein Endlager am Standort Neckarwestheim längerfristig zwischengelagert werden müssen. Dazu werden die anfallenden radioaktiven Abfälle nach ihrer Behandlung und Verpackung in der Anlage GKN I und ggf. in externen Einrichtungen bis zur Ablieferung an ein Endlager in einem noch zu errichtendes Standortabfalllager (SAL-N) zwischengelagert, da bislang noch kein Endlager zur Verfügung steht. Das SAL-N wird so dimensioniert, dass alle aus Betrieb, Nachbetrieb und Abbau von Anlagenteilen von GKN I und II anfallenden radioaktiven Abfälle, ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgabe an ein Bundesendlager, aufgenommen werden können. Die Errichtung und der Betrieb des SAL-N 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 50/ 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.

Bei der Herstellung dieser Abfallgebinde werden die Sicherheitsanforderungen der ESK-Empfehlung /R 9/ an die längerfristige Zwischenlagerung von Abfällen beachtet.

### **Reparatur von Abfallgebinden**

Eine ggf. erforderliche Reparatur von Abfallgebinden ist in geeigneten Anlagenbereichen (z. B. im geplanten SAL-N) möglich. Die Anforderungen an die Lagerbehälter sind im Sicherheitsbericht /U 3/ und Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/ festgeschrieben. Die abgeschätzte Anzahl für jeden Abfallbehältertyp für den Abbau von Anlagenteilen findet sich in Tabelle 6-4 des Erläuterungsberichts Nr. 9 /U 15/.

### **Dokumentation**

Der radioaktive Abfall wird mit der Entstehung eines Rohabfallgebindes in das bestehende Datenbanksystem „Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem“ (AVK) /U 84/ des GKN eingebucht und gemäß der vom BfS freigegebenen Ablaufpläne behandelt. Die Dokumentation sämtlicher Schritte beim Behandeln (Konditionieren, Verpacken) der Abfälle erfolgt im AVK /U 84/.

#### **10.4.2 Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ ist die Kontrolle radioaktive 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 heranzuziehenden Beurteilungskriterien wurden im Wesentlichen aus der ESK-Empfehlung „Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeleistung“ /R 9/ abgeleitet.

Weiterhin sind die sonstigen in der Einleitung dieses Kapitels genannten Vorgaben von Verordnungen, Richtlinien usw. einzuhalten.

#### **10.4.3 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-N) abzugeben und die konditionierten Abfälle in die Anlage bzw. das SAL-N zurückzunehmen (Verursacherprinzip).

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 Nr. 9 /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 50/ erfüllt. Durch das Vorgehen gemäß vom Bundesamt für Strahlenschutz freigegebenen Ablaufplänen werden die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung 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 50/ sowie der Regel KTA 3604 /R 27/ 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 84/. Dieses Datenbanksystem wurde vom Sachverständigen geprüft, mit Bescheid vom 05.12.2012 /U 85/ 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 /U 30/ und in die Strahlenschutzordnung /U 31/ richtig und ausreichend aufgenommen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden.

## **10.5 Herausgabe von Stoffen aus dem Überwachungsbereich**

### **10.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen des GKN I fallen Materialien (Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile) und Bodenflächen an, die weder aktiviert noch kontaminiert sein können. Für diese ist gemäß Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ keine Freigabe nach § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ vorgesehen. Daher ist eine eindeutige Regelung erforderlich, mit der bestimmt wird, für welche Materialien eine Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder Weitergabe an Dritte (konventioneller Stoffkreislauf) außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ möglich ist.

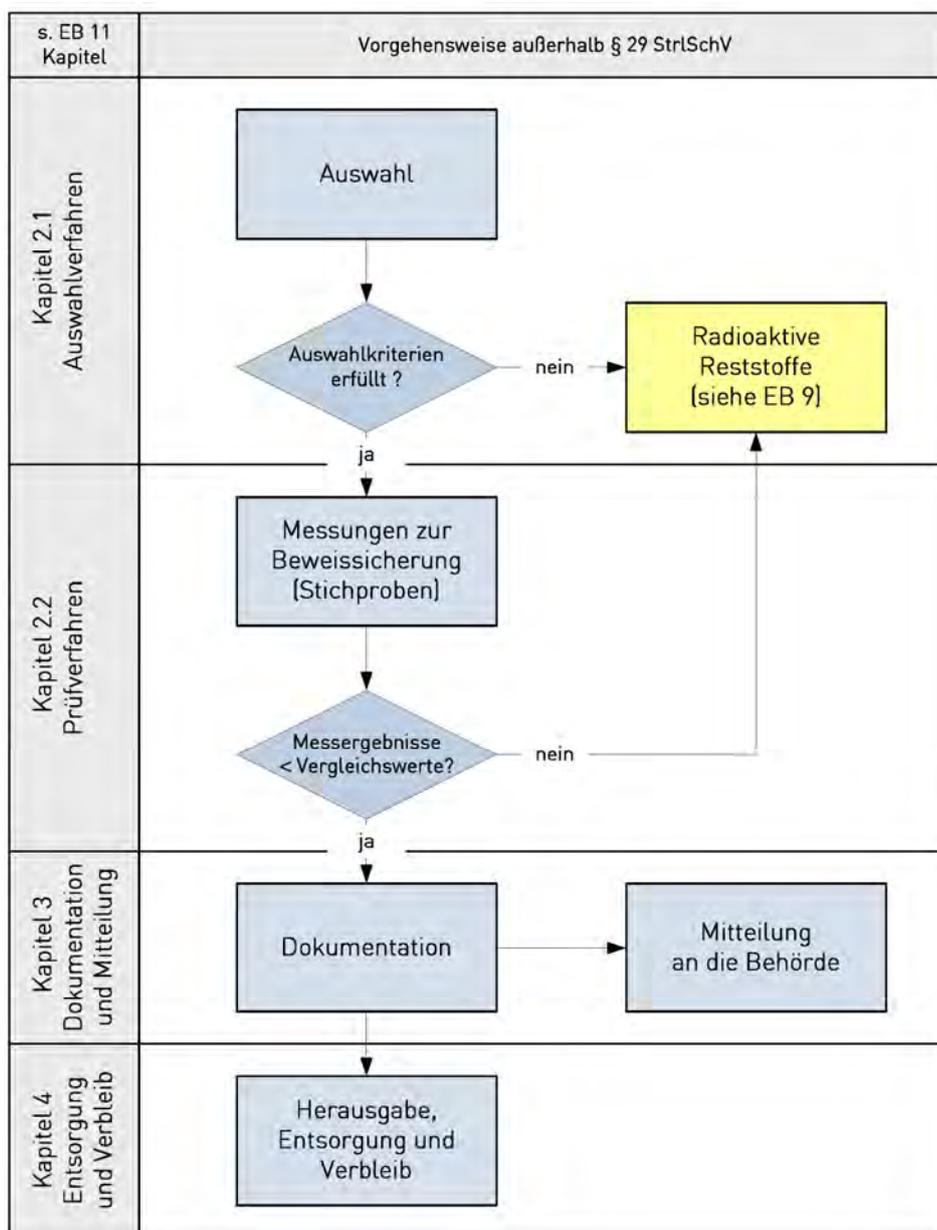
Daher beantragt die Betreiberin gemäß Kapitel 1.4.1.6 Sicherheitsbericht /U 3/ die Festlegung:

- welche Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/ Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ 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 sind und wie diese Prüfungen nachzuweisen und zu dokumentieren sind (Prüfverfahren und Dokumentation).

In Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ stellt die Betreiberin die geplante Vorgehensweise bei der Herausgabe außerhalb § 29 StrlSchV dar. Die schematische Darstellung der grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Herausgabe wird in Abbildung 10-3 gezeigt.



**Abbildung 10-3:** Schematische Darstellung der grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Herausgabe, entnommen aus /U 17/

Voraussetzung für die Herausgabe sind die folgenden Auswahlkriterien:

- die Materialien, Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen waren zu keinem Zeitpunkt in einem bzw. Bestandteil eines Kontrollbereichs
- eine Aktivierung kann sicher ausgeschlossen werden
- eine Kontamination kann aufgrund verfahrenstechnischer Zusammenhänge und der Betriebshistorie sicher ausgeschlossen werden.

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. Ist dies nicht der Fall werden die betroffenen Materialien, Gebäude, Gebäudeteile bzw. Bodenflächen als kontaminationsfrei/aktivierungsfrei eingestuft.

Bewegliche Gegenstände oder Stoffe unterliegen nicht der grundsätzlichen Vorgehensweise der Herausgabe, wenn eine Kontamination von vornherein ausgeschlossen werden kann. Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 11 handelt es sich hierbei z. B. um die folgenden Gegenstände und Stoffe:

- Labor- oder Lagerbestände wie Chemikalien
- Ersatzteile
- Abfälle aus dem konventionellen Bereich wie Büroabfälle und -einrichtungen
- Küchenabfälle
- organische Abfälle aus der Garten- und Landschaftspflege.

Einzelheiten hierzu (Vorgehen außerhalb der Herausgabe) werden im Betriebsreglement (SSO /U 31/) beschrieben.

Sind die Auswahlkriterien für die Anwendung der Herausgabe erfüllt („Aktivierung/ Kontamination auszuschließen“) werden zur Beweissicherung Messungen mit Messverfahren gemäß DIN 25457 /R 34/ durchgeführt. Der Messumfang, die Messverfahren in Abhängigkeit von den zu berücksichtigenden Nukliden und vom Messobjekt wird durch die EnKK festgelegt. Die messtechnischen Verfahren für die Beweissicherungsmessungen entsprechen den Messverfahren, die für Freigabemessungen im Verfahren nach § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ herangezogen werden. Es gelten im Wesentlichen die gleichen Festlegungen und Randbedingungen. Die im Freigabeverfahren nach § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ festgelegten Nuklidvektoren gelten auch für Beweissicherungsmessungen.

Für den messtechnischen Nachweis der Kontaminationsfreiheit wird im aufsichtlichen Verfahren ein Vergleichswert festgelegt. Bis zur Festlegung des Vergleichswerts kommt die Erkennungsgrenze (EKG) gemäß DIN ISO 11929 /R 33/ als Vergleichswert zur Anwendung.

Bei Messwerten oberhalb des Vergleichswertes werden die betroffenen Materialien dem Freigabeverfahren nach § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ unterzogen, in der Kerntechnik verwendet, verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt.

Die Vorgehensweise im Prüfverfahren außerhalb des Anwendungsbereichs nach § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ wird im Betriebsreglement (SSO /U 31/) geregelt.

Die Ergebnisse des Auswahl- und Prüfverfahrens werden mit folgendem Inhalt dokumentiert:

- Darstellung der Materialien, Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen
- plausibler Ausschluss von Kontaminationen

- Erfüllung der Auswahlkriterien
- Art und Umfang der Beweissicherungsmessungen.

Die Feststellung, dass die o. g. Bedingungen eingehalten sind, erfolgt durch die EnKK in schriftlicher Form. Die zuständige Aufsichtsbehörde wird gemäß den Festlegungen im Betriebsreglement (SSO /U 31/) informiert.

Materialien, für die die Feststellung in schriftlicher Form getroffen wurde, können ohne weitere Regelung nach Atomrecht verwendet, verwertet, beseitigt oder an Dritte weitergegeben werden.

Die im Einzelfall für Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen erforderlichen Voraussetzungen für die Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung werden im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens festgelegt.

Sofern es sich um Abfälle nach dem Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) /R 79/ handelt, erfolgt die Sammlung, Sortierung, Verwertung oder Beseitigung dementsprechend. Die Sammlung und Sortierung erfolgt in den hierfür vorgesehenen Einrichtungen auf dem Anlagengelände, ggf. müssen noch zusätzliche Flächen des Betriebsgeländes dafür genutzt werden. Der Abtransport erfolgt über die Straße, per Bahn oder zu Wasser.

Handelt es sich nicht um Abfälle im Sinne des KrWG /R 79/, 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 Rekontamination geschützt.

### **10.5.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die im Kapitel 2 aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ können Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude, Anlagen oder Anlagenteile, die von einer Genehmigung nach § 7 Absatz 1 AtG /R 1/ umfasst sind, von § 29 StrlSchV /R 2/ aber nicht erfasst werden, herausgegeben werden, sofern sie nicht aus dem Kontrollbereich stammen und eine Kontamination oder Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen ist. Auch eine Bodenfläche kann ohne Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen (herausgegeben) werden, wenn ausgeschlossen ist, dass sie kontaminiert ist. Die grundsätzliche Vorgehensweise für diese Art der Entlassung (Herausgabe) ist in einer Genehmigungsunterlage zu beschreiben. Die Kontaminations- und Aktivierungsfreiheit bei der Herausgabe nicht kontaminierter und nicht aktivierter Stoffe bzw. von Bodenflächen ist unter Berücksichtigung der Betriebshistorie durch geeignete Messungen zu bestätigen. Art und Umfang der Messungen können im Einzelfall im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren festgelegt werden. Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ können für die Beweissicherungsmessungen bei der Herausgabe die gleichen Messverfahren, wie bei der Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ zur Anwendung kommen.

### **10.5.3 Bewertung**

Im Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ wird die Herausgabe von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, An-

lagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ beschrieben. Mit dieser zur Genehmigung der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage GKN I eingereichten Unterlage kommt die Betreiberin der Pflicht zur Beschreibung der Herausgabe in einer Genehmigungsunterlage nach.

In Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ werden die Auswahlkriterien (Material stammt nicht aus dem Kontrollbereich, Aktivierung ist ausgeschlossen, Kontamination ist aufgrund der Betriebs-historie ausgeschlossen) für die Anwendung der Herausgabe aufgezählt. Zur messtechnischen Bestätigung der Auswahlkriterien (Beweissicherungsmessungen) kommen laut Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ die gleichen Messverfahren, wie bei der Freigabe gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ zur Anwendung. Die Auswahlkriterien und die Messverfahren für die Beweissicherungsmessungen entsprechen somit den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/.

Die Herausgabe wurde von der Betreiberin in der Strahlenschutzordnung /U 31/ berücksichtigt. Hier wird auf die mitgeltenden schriftlichen betrieblichen Regelungen (Anlage 5 der SSO /U 31/) verwiesen.

Laut Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ gibt es bewegliche Gegenstände oder Stoffe die nicht der grundsätzlichen Vorgehensweise der Herausgabe unterliegen, wenn eine Kontamination von vornherein ausgeschlossen werden kann. Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 11 handelt es sich hierbei z. B. um die folgenden Gegenstände und Stoffe:

- Labor- oder Lagerbestände wie Chemikalien,
- Ersatzteile,
- Abfälle aus dem konventionellen Bereich wie Büroabfälle und -einrichtungen,
- Küchenabfälle und
- organische Abfälle aus der Garten- und Landschaftspflege.

Einzelheiten hierzu (Vorgehen außerhalb der Herausgabe) werden in der SSO /U 31/ beschrieben.

Im Betriebsreglement der Anlage GKN I liegt die N-BAW-0163 „Radiologische Überprüfung von Abfällen“ /U 67/ vor, welche zum Ziel hat, dass konventionelle Abfälle nur nach radiologischer Überprüfung den äußeren Sicherheitsbereich verlassen.

Eine Abgrenzung der Stoffe, die nicht der grundsätzlichen Vorgehensweise der Herausgabe unterliegen von denen, die einer Genehmigung nach § 7 AtG /R 1/ unterliegen, von § 29 StrlSchV /R 2/ aber nicht erfasst werden, also der Herausgabe unterliegen, wird von der Antragstellerin vorgenommen.

Die Feststellung, dass die Bedingungen für eine Herausgabe erfüllt sind, werden gemäß den Vorgaben der SSO /U 31/ vom zuständigen Strahlenschutzbeauftragten getroffen. Dies ist somit ausreichend geregelt.

Der Messumfang, die Messverfahren in Abhängigkeit von den zu berücksichtigenden Nukliden und vom Messobjekt wird gemäß Erläuterungsbericht Nr. 11 /U 17/ durch die EnKK festgelegt und der Vergleichswert für den messtechnischen Nachweis der Kontaminationsfreiheit wird im aufsichtlichen Verfahren unter Berücksichtigung des 10%-Kriteriums der Freigabewerte gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/ festgelegt.

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.

## 10.6 Zusammenfassende Bewertung

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 8 AtVfV /R 3/ hat die Antragstellerin dem Antrag zur 1. SAG /U 1/ 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 im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 15/ beigelegt. Darin enthalten ist die Beschreibung der anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffe. Im Erläuterungsbericht Nr. 9 /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 der 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 vorgelegten Antragsunterlagen wird auch den Aspekten der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ 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 30/ und Strahlenschutzordnung /U 31/ 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 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 27/ beachtet. 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 im Sicherheitsbericht /U 5/, in der Strahlenschutzordnung /U 31/, der Abfall- und Reststoffordnung /U 30/ sowie im Erläuterungsbericht Nr. 9 /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 in den Antragsunterlagen dargestellten Maßnahmen 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 Sicherheitsbetrachtung

### 11.1 Vorbemerkungen

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 Genehmigungsumfang 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 6/ 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 6/ 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 spezielle sehr seltene Ereignisse, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage GKN I stehen.

Im Vergleich zum Leistungsbetrieb ist das Gefährdungspotential der Anlage GKN I zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG erheblich reduziert. So fehlt insbesondere das Energiepotential, das im Leistungsbetrieb aus der Kernspaltung zur Wärmeerzeugung im Reaktor-druckbehälter (RDB) resultiert. Auch sind 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 GKN I 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 55/ verwiesen. Für Restbetriebssysteme, die nach Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage GKN I unverändert oder unter geringeren Anforderungen, wie z. B. geringerem Aktivitätsinventar oder geringerem Wärmeanfall, weiter betrieben werden, gelten gemäß Antrag /U 1/ die der Errichtung und dem Betrieb der Anlage GKN I zugrunde liegenden Sicherheitsbetrachtungen oder Störfallanalysen insoweit weiter und müssen im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens entsprechend § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ bei gleichen Anforderungen nicht erneut betrachtet werden.

Befinden sich zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der 1. SAG noch Brennelemente oder Brennstäbe in der Anlage, werden gemäß Antrag die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen für

die Lagerung von und den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben aus dem bisherigen Betrieb auch für den Restbetrieb beibehalten. Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf die hierfür jeweils noch erforderlichen Systeme und Anlagenteile.

Nach dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind laut Kapitel 2.1 für Störfallbetrachtungen die Ereignisabläufe zu unterstellen, die sich aufgrund von Art, Menge und Verteilung der noch vorhandenen radioaktiven Stoffe in Verbindung mit den beantragten Stilllegungstätigkeiten ableiten lassen. In Kapitel 3.4 des Stilllegungsleitfadens /R 7/ sind die in Stilllegungsverfahren sicherheitstechnisch zu betrachtenden und zu bewertenden Ereignisse aufgeführt. Weitere Konkretisierungen des zu untersuchenden Ereignisspektrums sind im Kapitel 8.3 des Leitfadens zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ enthalten. Die Brennelementlagerung erfolgt auf Grundlage der fortgeltenden Betriebsgenehmigungen und ist insoweit nicht Betrachtungsgegenstand der 1. SAG. Bei der Bewertung des Spektrums zu untersuchender Ereignisse und Überprüfung der Erfüllung der Regelwerksanforderungen werden entsprechend nur diejenigen Ereignisse betrachtet, die sich aus dem Abbau ergeben.

Zum Nachweis der Erfüllung der o. g. Anforderungen wurden von der Betreiberin folgende Unterlagen eingereicht:

- Sicherheitsbetrachtung für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I /U 6/
- Störfallberechnungen zur 1. SAG /U 21/
- Störfallberechnungen für das Ereignis Flugzeugabsturz gemäß Leitfaden Katastrophenschutz zur 1. SAG GKN I /U 23/ /U 101/
- Liste der sicherheitstechnisch bedeutsamen Maßnahmen beim Abbau von Anlagenteilen /U 36/
- Erläuterungsbericht zur Abschätzung der Strahlenbelastung von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG GKN /U 77/.

## 11.2 Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsgrundlage in diesem Kapitel werden über die im Kapitel 2 aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäbe hinaus die folgenden Dokumente herangezogen:

- Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK): Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R 55/
- Transportstudie Konrad /R 14/
- Packaging, Transport, Storage & Security of Radioactive Materials, "Testing of packages with LSA materials in very severe mechanical impact conditions with measurements of airborne release", 2007, Vol 18, No 2 /U 70/
- ESK-Stellungnahme, ESK-Stresstest für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland, Teil 2 /R 41/
- U.S. Department of Energy, DOE Handbook, DOE-HDBK-3010-94, Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear Facilities, Volume I – Analysis of Experimental Data /U 71/
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK): Empfehlung: Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden, verabschiedet in der 268. Sitzung der SSK am 13./14.02.2014, BANz AT 18.11.2014 B5 /R 12/
- Berichte der Strahlenschutzkommission  
Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenleitung bei kerntechnischen Notfällen Heft 37 (2004) /R 4/

Die in die Begutachtung einbezogenen Regelwerksanforderungen werden im Folgenden sinn-  
gemäß, teilweise auch wortwörtlich aufgeführt:

- Den Sicherheitsanalysen ist ein Spektrum von Ereignissen für die Vorgänge während der Stilllegung zugrunde zu legen, das alle potentiell vorkommenden Ereignisse abdeckt. Bei der Ermittlung dieses Spektrums ist zu überprüfen, ob weitere Ereignisse möglich sind, die nicht durch die in /R 8/, Kapitel 8.3, aufgeführten Ereignisse abgedeckt sind (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Für jede Stilllegungsphase sind für alle zu betrachtenden Ereignisse die Auswirkungen auf Systeme, sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, Gebäude usw., sowie die Quellterme für radiologisch relevante Ereignisse zu untersuchen, es sei denn, dass gezeigt werden kann, dass die entsprechende Ereignisart ausgeschlossen ist (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Die anlagentechnischen Gegebenheiten und sicherheitstechnisch bedeutsamen Abläufe sind systematisch zu analysieren und darzustellen. Dabei sind Erfahrungen aus vergleichbaren Anlagen und Vorhaben einzubeziehen (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Menschliches Fehlverhalten ist bei der Analyse möglicher Ursachen für Störungen und Störfälle zu berücksichtigen (/R 8/, Kapitel 8.2).
- In der Analyse ist ein Einzelfehler zu unterstellen (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Sofern in den Sicherheitsanalysen von der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen oder administrativer Maßnahmen Kredit genommen wird, ist sicherzustellen, dass die hierbei angenommenen Funktionen in der unterstellten Wirksamkeit und Zuverlässigkeit verfügbar sind (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Bei den Sicherheitsanalysen ist die gegenseitige Abhängigkeit und Beeinflussung verschiedener Teilschritte der betrachteten Vorgänge während des Abbaus zu betrachten und zu bewerten (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Sind für die Beherrschung von Ereignissen administrative Maßnahmen oder temporäre Einrichtungen erforderlich, ist zu untersuchen, ob diese durch das Ereignis in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden können. Sofern bei der Beherrschung des Ereignisses administrative Maßnahmen oder temporäre Einrichtungen eine Rolle spielen, ist zu analysieren, wie sich ihr Versagen auf die Beherrschung der Störung bzw. des Störfalles auswirkt (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Ist ein bestimmtes Ereignis als Auslegungsstörfall einzustufen, so sind im Rahmen einer radiologischen Störfallanalyse die Einhaltung der Planungswerte nach § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV nachzuweisen (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Die Auswirkungen des Restbetriebs auf die Umgebung durch Direktstrahlung sind zu untersuchen (/R 8/, Kapitel 8.2).
- Die in der Anlage vorhandene Kontamination sowie die durch Zerlegearbeiten möglicherweise in eine freisetzbare Form überführbare Aktivierungsaktivität sind Gegenstand der Störfallbetrachtung (/R 7/, Kapitel 3.4).
- Beim Übergang vom Leistungsbetrieb zur Stilllegung sowie mit fortschreitendem Abbau ist jeweils zu prüfen, ob Anpassungen der jeweils vorliegenden sicherheitstechnischen Nachweise an die veränderten Bedingungen notwendig werden. Dabei ist zu berücksichtigen, ob spezifische Bedingungen, Betriebsweisen oder Gefährdungspotentiale vorliegen können, für die besondere Ereignisse zu unterstellen sind, oder ob Ereignisse unter veränderten Randbedingungen ablaufen, die die Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der zu ihrer Beherrschung vorgesehenen Einrichtungen beeinflussen können bzw. ob diese Einrichtungen eine veränderte Wirksamkeit aufweisen (/R 7/, Kapitel 3.4; /R 8/).

Diese Anforderungen sind im Einzelnen nicht für jedes Ereignis gleichermaßen relevant. Deshalb werden in den nachfolgenden ereignisbezogenen Bewertungen jene Aspekte berücksichtigt, die für das betrachtete Ereignis eine relevante sicherheitstechnische Bedeutung besitzen.

## 11.3 Ereignisspektrum

### 11.3.1 Angaben der Antragstellerin

Die in der Sicherheitsbetrachtung GKN I /U 6/ untersuchten Ereignisse werden in die Kategorien „Einwirkungen von innen“ (EVI), „Einwirkungen von außen“ (EVA) und „Sehr seltene Ereignisse“ unterteilt. Gleichartige Ereignisse werden zusätzlich in Gruppen zusammengefasst:

#### Einwirkungen von innen (EVI)

- Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben
- Kritikalitätsstörfall
- Absturz von Lasten
  - Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen
  - Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen
  - Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben
  - Absturz eines Dampferzeugers
  - Absturz eines Druckhalters
  - Absturz eines RDB-Deckels
  - Absturz einer Hauptkühlmittelpumpe
  - Absturz von RDB-Einbauten
  - Absturz eines RDB-Unterteils
  - Absturz eines aktivierten Betonblocks des Biologischen Schildes
  - Absturz sonstiger im Ganzen o. in großen Teilen abgebauter Anlagenteile
  - Absturz von Lasten auf Anlagenteile u. Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar
- 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
- Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort

#### Einwirkungen von außen (EVA)

- Naturbedingte Einwirkungen von außen
  - Sturm, Regen, Schneefall und Frost
  - Biologische Einwirkungen
  - Waldbrände
  - Blitzschlag
  - Hochwasser
  - Erdbeben
    - § Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Transportvorgängen
    - § Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung
    - § Erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebäudestrukturen
    - § Erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen
    - § Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen
    - § Erdbebeninduzierte Ausfälle und Störungen von Einrichtungen
    - § Erdbebeninduzierter Brand
    - § Gesamtbetrachtung für den Störfall Erdbeben mit Folgebrand

- Erdbeben
- Zivilisatorische Einwirkungen von außen
  - Einwirkungen gefährlicher Stoffe
  - Externe Brände
  - Bergschäden

### Sehr seltene Ereignisse

- Flugzeugabsturz
- Explosionsdruckwelle
- Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

Innerhalb der o. g. Gruppen der Ereignisse werden jeweils repräsentative Störfälle bestimmt. Unter radiologisch repräsentativen Störfällen werden Ereignisse verstanden, die bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung relevant sein können und die übrigen Störfälle dieser Gruppe bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen abdecken. Für die radiologisch repräsentativen Störfälle wird die Strahlenexposition in der Umgebung für Einzelpersonen der Bevölkerung ermittelt.

### **11.3.2 Bewertung**

Die von der Betreiberin vorgenommene Unterteilung in Kategorien („Einwirkungen von innen“, „Einwirkungen von außen“, „Sehr seltene Ereignisse“) und Gruppen (z. B. „Absturz von Lasten“) ist nachvollziehbar und zielführend gewählt.

Der Sachverständige bestätigt, dass sämtliche in /R 8/ aufgeführten Ereignisse behandelt worden sind. Ebenso wurde berücksichtigt, ob es Ereignisse gibt, die über die Mindestanforderungen aus /R 8/ hinausgehen und standortspezifisch zu betrachten sind. Solange sich Brennelemente oder Brennstäbe in der Anlage befinden, sind die für die Nachbetriebsphase geltenden Anforderungen und Regelungen bezüglich der Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“, „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“, „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ zu erfüllen, siehe dazu auch den Bewertungsmaßstab im Kapitel 11.2 dieses Gutachtens. Im Rahmen der bestehenden Genehmigungen wurden Betrachtungen zum Kritikalitätsstörfall und zu den Störfällen bei der Lagerung von und beim Umgang mit Brennelementen und Brennstäben durchgeführt, die für den Restbetrieb ihre Gültigkeit behalten. Daher kann eine Bewertung dieser Ereignisse im Rahmen dieses Gutachtens entfallen. Die Antragstellerin führt das Ereignis „Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen“ zwar aus Übersichtsgründen an, dies wird vom Sachverständigen jedoch nicht bewertet, da diesbezüglich keine Änderungen im Rahmen der 1. SAG beantragt wurden.

Weitere Ereignisse sind nicht zu betrachten.

Die Bewertung der radiologisch repräsentativen Störfälle erfolgt in den nachfolgenden ereignisspezifischen Kapiteln.

## 11.4 Ereignisse durch Einwirkungen von Innen (EVI)

### 11.4.1 Absturz von Lasten

#### 11.4.1.1 Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen

##### 11.4.1.1.1 Angaben der Antragstellerin

Die beim Abbau von Systemen anfallenden radioaktiven Reststoffe (z. B. metallische Stoffe, Betonbruch, Kabel, Kunststoffe) werden in 20'-Container geladen und mit diesen aus den Gebäuden herausgebracht. Bei der Bestimmung der maximal möglichen radiologischen Einwirkungen infolge eines Container-Absturzes wurden alle betrieblichen Transport- und Lagervorgänge berücksichtigt /U 6/. Das Ausmaß der Freisetzung von radioaktiven Stoffen hängt von der Höhe der mechanischen Einwirkung ab. Die höchste mechanische Einwirkung auf einen 20'-Container wird bei einem Absturz vom Halbportalkran im Bereich der Containerschleuse des Reaktorgebäudes ermittelt. Dabei wird angenommen, dass der Container durch eine Störung oder Fehlhandlung bis zum oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans angehoben wird. Bei diesem unterstellten Absturz fällt der Container aus einer Höhe von 24 m auf eine asphaltierte Oberfläche. Dabei wird eine Aufprallgeschwindigkeit erreicht, die der Belastungsklasse 4 (BK 4) gemäß Transportstudie /R 14/ entspricht. Der Absturz eines 20'-Containers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans im Bereich der Containerschleuse des Reaktorgebäudes ist ein radiologisch repräsentatives Ereignis.

Das für die Störfallbetrachtung relevante Aktivitätsinventar eines 20'-Containers wird mit Hilfe des in /R 6/ enthaltenen Dosisleistungskriteriums ermittelt. Dazu wird dasjenige Aktivitätsinventar berechnet, welches bei einem innerbetrieblichen Transport oder der Lagerung eines 20'-Containers in einem Abstand von 2 m zu einem Dosisleistungswert von 0,1 mSv/h führt. Die dabei angesetzte Nuklidzusammensetzung ist abdeckend und beruht auf Erfahrungen beim Abbau von Anlagenteilen in anderen Kernkraftwerken. Das angesetzte Aktivitätsinventar eines mit radioaktiven Reststoffen beladenen 20'-Containers beträgt  $1,0 \cdot 10^{10}$  Bq.

In der Transportstudie /R 14/ wird für die BK 4 ein maximaler Freisetzunganteil von  $1,0 \cdot 10^{-4}$  angegeben. In der Sicherheitsbetrachtung GKN I wird für den Absturz eines 20'-Containers der Freisetzunganteil konservativ mit  $1,0 \cdot 10^{-2}$  angesetzt. Dies entspricht der Annahme, dass sich beim Aufprall 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.

Für den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,27 mSv für die Referenzperson Kleinkind • 1 Jahr und von ca. 0,20 mSv für die Referenzperson Erwachsener ermittelt.

##### 11.4.1.1.2 Bewertung

Die Betreiberin gibt als Ergebnis ihrer Untersuchung aller möglichen Transport- und Lagervorgänge an, wo ein Absturz zu den höchsten mechanischen Einwirkungen führt. Der Sachverständige bestätigt, dass das Ausmaß der Freisetzung von radioaktiven Stoffen von der Höhe der mechanischen Einwirkung abhängt. Menschliches Fehlverhalten wird berücksichtigt. Anhand der dem Sachverständigen vorliegenden Zeichnungen wird die maximale Absturzhöhe von ca. 24 m für den Halbportalkran im Bereich der Containerschleuse und den Reaktorgebäudekran im Bereich des Brennelementlagerbeckens als nachvollziehbar bewertet.

Der Sachverständige bestätigt, dass es sich bei dem in /U 6/ definierten Absturz eines 20'-Containers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans im Bereich der Containerschleuse des Reaktorgebäudes um ein radiologisch repräsentatives Ereignis handelt.

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 wurde das für die Störfallbetrachtung relevante Aktivitätsinventar eines 20'-Containers von ca.  $1,0 \cdot 10^{10}$  Bq in /U 6/ abdeckend ermittelt.

Der Sachverständige bestätigt, dass der in der Sicherheitsbetrachtung GKN I für den Absturz eines 20'-Containers angesetzte Freisetzunganteil den in der Transportstudie /R 14/ für die BK 4 angegebenen maximalen Freisetzunganteil mindestens um den Faktor 100 übersteigt. Der in /U 6/ zu Grunde gelegte Freisetzunganteil berücksichtigt somit eine ausreichende Konservativität.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.4.1.2 Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen**

##### **11.4.1.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Ein Abfallbehälter erfährt die größte mechanische Einwirkung beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans (Absturz im Bereich der Containerschleuse, Fallhöhe ca. 24 m, BK 4).

Das Aktivitätsinventar wird für die verschiedenen Abfallbehälter in /U 6/, Tabelle 2-5, angegeben.

Die für die verschiedenen Abfallbehälter angesetzten Freisetzunganteile sind in /U 6/, Tabelle 2-5, angegeben. Es zeigt sich, dass die freigesetzte Aktivität (Quellterm) für alle betrachteten Behälter unterhalb des angesetzten Quellterms beim Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans auf den Asphalt unterhalb der Containerschleuse liegt. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung beim Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen ist somit durch den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen abgedeckt.

##### **11.4.1.2.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass ein Abfallbehälter die größte mechanische Einwirkung beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans im Bereich der Containerschleuse erfährt.

Die Angaben in /U 6/ bezüglich der aktivierten metallischen Stoffe bzw. bezüglich des aktivierten Betons sowie die daraus abgeleitete Nuklidzusammensetzung sind nachvollziehbar und abdeckend gewählt. Der Sachverständige bestätigt die für die unterschiedlichen Abfallbehälter angegebenen Freisetzunganteile. Beim Absturz eines Abfallbehälters ist die dabei freigesetzte Aktivität durch den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen abgedeckt.

### 11.4.1.3 Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben

#### 11.4.1.3.1 Angaben der Antragstellerin

Stäube werden insbesondere in lufttechnischen Filteranlagen und Späne z. B. in Filtern von Absaugeinrichtungen gesammelt. Stäube und Späne können auch nach der Trocknung von Filtermaterial aus Nasszerlegebereichen entstehen.

#### Gussbehälter mit Spänen und Schlacken

Die RDB-Einbauten weisen die höchste spezifische Aktivität auf. Sie werden deshalb nasszerlegt. Unter den RDB-Einbauten weist die Kernumfassung (mit Schrauben) mit  $1,61 \cdot 10^{12}$  Bq/kg die höchste spezifische Aktivität auf. Es wird konservativ angenommen, dass die bei der Nasszerlegung anfallenden Späne und Schlacken die gleiche Aktivität aufweisen. Die hochaktivierten Späne und Schlacken werden in Gussbehälter mit einem nutzbaren Volumen von ca.  $200.000 \text{ cm}^3$  verfüllt. Hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen ist der Absturz eines solchen Gussbehälters nicht relevant, da die möglichen mechanischen Einwirkungen nicht zu einer nennenswerten Aktivitätsfreisetzung führen.

#### 200-I-Fass mit Spänen und Stäuben außerhalb von Gebäuden

Bei der Trockenzerlegung des RDB-Unterteils fallen Späne und Stäube an, die in 200-I-Fässer eingebracht werden. Mit einer angenommenen Schüttdichte von  $0,75 \text{ g/cm}^3$  ergibt sich für den Behälter ein maximal mögliches Aktivitätsinventar von  $4,5 \cdot 10^{10}$  Bq. Stäube aus dem Abbau von aktivierten Gebäudestrukturen (Biologischer Schild) führen aufgrund der im Vergleich zum RDB-Unterteil um zwei Größenordnungen niedrigeren spezifischen Aktivität zu einer geringeren Gesamtaktivität eines 200-I-Fasses. Unter der Annahme, dass vier 200-I-Fässer mit einem Aktivitätsinventar von  $4,5 \cdot 10^{10}$  Bq in einen Konrad-Container Typ II eingestellt werden, ergibt sich für diesen eine Gesamtaktivität von  $1,8 \cdot 10^{11}$  Bq. Konrad-Container können über die vorge-sehene Containerschleuse am Reaktorgebäude herausgebracht werden. Bei einem Absturz entspräche dies der Belastungsklasse 4. Unter Berücksichtigung eines Freisetzunganteils von  $5,0 \cdot 10^{-5}$  ( $0 - 10 \cdot \text{m}$ ) bzw.  $1,0 \cdot 10^{-4}$  ( $10 - 100 \cdot \text{m}$ ) ergibt sich für die Belastungsklasse 4 (BK 4) und die Abfallgebindegruppe 2 (AGG 2) eine freigesetzte Aktivität, die unterhalb der Freisetzung beim Lastabsturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen liegt, siehe /U 6/, Kapitel 2.3.1.1.

#### 200-I-Fass mit Spänen und Stäuben innerhalb von Gebäuden

Innerhalb von Gebäuden resultiert die höchste mechanische Einwirkung beim Absturz eines Gebindes von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube. Es wird unterstellt, dass das Gebinde vollständig zerstört wird. Es wird weiterhin unterstellt, dass ein 200-I-Fass mit Schlacken und Stäuben mit der höchsten Gesamtaktivität von  $4,5 \cdot 10^{10}$  Bq abstürzt. Auf der Basis experimenteller Untersuchungen /U 71/ wird ein Freisetzunganteil von  $6,0 \cdot 10^{-3}$  angenommen. Die Rückhaltung der in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe durch Abluftanlagen wird konservativ mit 90 % angesetzt. Mit diesen Annahmen ergibt sich eine geringere Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung als beim Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen, vgl. /U 6/, Kapitel 2.3.1.1.

#### 200-I-Fass mit Filterharzen aus der Primärkreisdekontamination

Für ein mit Filterharzen gefülltes 200-I-Fass ergibt sich ein Aktivitätsinventar von ca.  $1,83 \cdot 10^{11}$  Bq. 200-I-Fässer mit Filterharzen fallen nicht auf der Beckenflurebene an, sondern werden direkt mit Konrad-Containern Typ II ins Fasslager transportiert. In einen Konrad-

Container werden vier 200-I-Fässer mit Filterharzen eingebracht. Daraus ergibt sich eine Gesamtaktivität von ca.  $7,3 \cdot 10^{11}$  Bq. Die Konrad-Container werden innerhalb und außerhalb von Gebäuden in Höhen bewegt, die der Belastungsklasse 1 (BK 1) der Transportstudie /R 14/ entsprechen. Die Filterharze werden der AGG 2 zugeordnet. Gemäß Transportstudie /R 14/ wird für diese Abfallgebindegruppe und Belastungsklasse ein Freisetzunganteil von  $1,5 \cdot 10^{-5}$  angesetzt. Die sich damit ergebende freigesetzte Aktivität ist geringer als der in /U 6/, Kapitel 2.3.1.1, angesetzte Quellterm beim Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung beim Absturz eines Konrad-Containers Typ II, welcher mit vier 200-I-Fässern mit Filterharzen beladen ist, ist durch den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen abgedeckt.

#### **11.4.1.3.2 Bewertung**

##### Gussbehälter mit Spänen und Schlacken

Gemäß Transportstudie /R 14/ führen mögliche mechanische Einwirkungen nicht zu einer nennenswerten Aktivitätsfreisetzung. Daher ist der Absturz des in /U 6/, Kapitel 2.3.1.3, beschriebenen Gussbehälters hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen nicht relevant.

##### 200-I-Fass mit Spänen und Stäuben außerhalb von Gebäuden

Der Sachverständige bestätigt das in /U 6/, Kapitel 2.3.1.3, für ein 200-I-Fass angegebene Aktivitätsinventar von  $4,5 \cdot 10^{10}$  Bq. Stäube aus dem Abbau von aktivierten Gebäudestrukturen (Biologischer Schild) führen aufgrund der im Vergleich zum RDB-Unterteil niedrigeren spezifischen Aktivität zu einer geringeren Aktivität eines 200-I-Fasses und müssen daher hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen auf die Umwelt nicht gesondert betrachtet werden. Die zu Grunde gelegte Belastungsklasse (BK 4) entspricht der Transportstudie /R 14/. Der Freisetzunganteil entspricht den in der Transportstudie /R 14/ für die Belastungsklasse 4 angegebenen maximalen Werten, welche auch für die AGG 2 gelten. Damit ergibt sich für in Konrad-Container eingestellte 200-I-Fässer mit Spänen und Stäuben, welche außerhalb von Gebäuden abstürzen, eine freigesetzte Aktivität, die durch den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen abgedeckt ist.

##### 200-I-Fass mit Spänen und Stäuben innerhalb von Gebäuden

Innerhalb von Gebäuden resultiert die höchste mechanische Einwirkung beim Absturz eines Gebindes in die Reaktorgrube. Die Annahme der völligen Zerstörung des Gebindes ist konservativ. In Bezug auf den in /U 6/, Kapitel 2.3.1.3, angegebenen Freisetzunganteil stellt der Sachverständige fest, dass dieser über den in der Transportstudie /R 14/ veröffentlichten Werten liegt. Die Rückhaltung der in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe durch Abluftanlagen wird mit 90 % konservativ angesetzt. Damit ergibt sich für ein 200-I-Fass mit Spänen und Stäuben, welches innerhalb von Gebäuden abstürzt, eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die durch den Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen abgedeckt ist.

##### 200-I-Fass mit Filterharzen aus der Primärkreisdekontamination

Der Sachverständige bestätigt das in /U 6/, Kapitel 2.3.1.3, für ein 200-I-Fass (mit Filterharzen gefüllt) angegebene Aktivitätsinventar von ca.  $1,83 \cdot 10^{11}$  Bq. Laut Angabe der Betreiberin werden vier solcher 200-I-Fässer in einen Konrad-Container Typ II eingebracht und in einer maximalen Absturzhöhe, die gemäß der Transportstudie /R 14/ der BK 1 zugeordnet werden kann, ins Fasslager transportiert. Für diese Gebinde und Belastungsklasse kann bestätigt werden, dass der Freisetzunganteil von  $1,5 \cdot 10^{-5}$  über den in der Transportstudie /R 14/ angegebenen

Werten liegt. Damit kann weiterhin bestätigt werden, dass die damit ermittelte freigesetzte Aktivität geringer ist als der in /U 6/, Kapitel 2.3.1.1, angesetzte Quellterm beim Absturz eines 20<sup>l</sup>-Containers mit radioaktiven Reststoffen. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung beim Absturz eines Konrad-Containers Typ II, welcher mit vier 200-l-Fässern mit Filterharzen beladen ist, ist durch den Absturz eines 20<sup>l</sup>-Containers mit radioaktiven Reststoffen abgedeckt.

#### **11.4.1.4 Absturz eines Dampferzeugers**

##### **11.4.1.4.1 Angaben der Antragstellerin**

Die drei Dampferzeuger (DE) werden im Ganzen demontiert und transportiert. Es wird der Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans auf Asphalt außerhalb des Reaktorgebäudes postuliert.

Der DE 10 hat das höchste Aktivitätsinventar der drei Dampferzeuger. Gemäß /U 6/, Kapitel 2.3.2.1, Tabelle 2-7, beträgt das für den DE 10 angesetzte Aktivitätsinventar  $2,5 \cdot 10^{10}$  Bq.

In der Störfallbetrachtung wird ein Freisetzungsanteil von  $1,0 \cdot 10^{-2}$  angesetzt. Dabei wird angenommen, dass 10 % der radioaktiven Stoffe von den kontaminierten Innenoberflächen abgelöst werden. Bis zu 10 % dieser Ablösungen werden als Aerosol freigesetzt und gelangen in die Umgebungsluft.

Für den Absturz des Dampferzeugers beträgt die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung ca. 0,65 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und ca. 0,50 mSv für einen Erwachsenen. Gemäß /U 6/, Kapitel 5, handelt es sich beim Ereignis „Absturz eines Dampferzeugers“ um einen radiologisch repräsentativen Störfall.

##### **11.4.1.4.2 Bewertung**

Beim Absturz vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans auf Asphalt erfährt ein Dampferzeuger auf seinem Transportweg die höchsten mechanischen Einwirkungen. Der Absturz eines DE auf gelagerte radioaktive Reststoffe wird im Kapitel 11.4.1.12 betrachtet.

Das für den Dampferzeuger angegebene Inventar ist aufgrund der zugrundeliegenden Daten wie der Dosisleistung und der Berücksichtigung der Betriebshistorie nachvollziehbar hergeleitet und abdeckend gewählt. Die Angaben zur Aktivität erlauben eine Abschätzung der radiologischen Auswirkungen.

Der Freisetzungsanteil von  $1,0 \cdot 10^{-2}$  ist nachvollziehbar und abdeckend gewählt. Als Randbedingung wurde der DE selber als Transportbehälter aufgefasst und die in /R 14/ veröffentlichten Freisetzungen in die Betrachtung mit einbezogen.

Unter allen Abstürzen von Anlagenteilen führt der Absturz eines Dampferzeugers zu den größten radiologischen Auswirkungen in der Umgebung. Er kann daher als radiologisch repräsentativer Störfall betrachtet werden. Eine weitergehende Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.4.1.5 Absturz des Druckhalters**

##### **11.4.1.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Der Druckhalter (DH) wird als ganzes Anlagenteil ausgebaut und transportiert. Der Druckhalterdom sowie alle Rohrleitungen und Anlagenteile, die dessen Transport behindern könnten, werden vor dem Transport entfernt. Der DH wird über den Halbportalkran aus dem Reaktorgebäude heraus gebracht. Die Betrachtungen zu den mechanischen Einwirkungen beim Absturz des DE 10 (siehe Kapitel 11.4.1.4) können auf den Absturz des Druckhalters übertragen werden.

Das Aktivitätsinventar des Druckhalters beträgt  $7,9 \cdot 10^8$  Bq.

Für den Freisetzunganteil wird wie beim DE ein Wert in Höhe von  $1,0 \cdot 10^{-2}$  angesetzt.

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN sind aufgrund des im Vergleich zum DE erheblich geringeren Aktivitätsinventars durch den Absturz eines DE abgedeckt.

##### **11.4.1.5.2 Bewertung**

Da der Druckhalter über den Halbportalkran aus dem Reaktorgebäude heraus gebracht wird, kann von der maximal möglichen Fallhöhe (vgl. /U 6/, Kapitel 2.3.2.1 und 2.3.2.2) ausgegangen werden. Die mechanischen Einwirkungen sind mit denen des Dampferzeugers, vgl. Kapitel 11.4.1.4, vergleichbar.

Das für den Druckhalter angegebene Inventar ist aufgrund der zugrundeliegenden Daten wie der Dosisleistung und der Berücksichtigung der Betriebshistorie nachvollziehbar hergeleitet und abdeckend gewählt. Die Angaben zur Aktivität erlauben eine Abschätzung der radiologischen Auswirkungen.

Der Freisetzunganteil von  $1,0 \cdot 10^{-2}$  ist nachvollziehbar und abdeckend gewählt, vgl. Bewertung zum Dampferzeuger im Kapitel 11.4.1.4.

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN sind aufgrund des im Vergleich zum DE erheblich geringeren Aktivitätsinventars durch den Absturz eines DE abgedeckt.

#### **11.4.1.6 Absturz des RDB-Deckels**

##### **11.4.1.6.1 Angaben der Antragstellerin**

Der RDB-Deckel soll als ganzes Anlagenteil oder in großen Teilen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden.

Die Aktivität des RDB-Deckels beträgt  $3,0 \cdot 10^9$  Bq (Co-60 Äquivalent).

Der angesetzte Freisetzunganteil beträgt  $1,0 \cdot 10^{-2}$ . Dabei bleibt konservativ unberücksichtigt, dass der maßgebliche Anteil der Aktivität als aktiviertes Metall im Schmiedestück gebunden ist und nicht durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes freisetzbar ist. Durch die in der Nachbetriebsphase durchgeführte Primärkreisdekontamination wurden die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Innenoberflächen reduziert.

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN sind durch den Absturz eines DE abgedeckt.

#### **11.4.1.6.2 Bewertung**

Das für den RDB-Deckel angegebene Aktivitätsinventar ist nachvollziehbar dargestellt und wurde abdeckend gewählt. Dies ist insbesondere aufgrund der Betriebshistorie (Aktivierung im Leistungsbetrieb und Primärkreisdekontamination) nachvollziehbar hergeleitet.

Der Freisetzungsanteil von  $1,0 \cdot 10^{-2}$  ist insbesondere aufgrund der durchgeführten Primärkreisdekontamination und der zum großen Teil im Schmiedestück gebundenen Aktivität nachvollziehbar und abdeckend gewählt.

Die radiologischen Auswirkungen des Absturzes des RDB-Deckels sind durch den Absturz eines DE abgedeckt.

#### **11.4.1.7 Absturz einer Hauptkühlmittelpumpe**

##### **11.4.1.7.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Hauptkühlmittelpumpen (HKMP) sollen jeweils in zwei Teile (Elektromotor und Pumpengehäuse) zerlegt und anschließend auf die gleiche Weise wie die DE aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden.

Das nach der Primärkreisdekontamination verbleibende Aktivitätsinventar liegt je Pumpe in der Größenordnung von  $1,0 \cdot 10^8$  Bq (Co-60 Äquivalent).

Der angesetzte Freisetzungsanteil beträgt wie bei den Dampferzeugern  $1,0 \cdot 10^{-2}$ .

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN sind durch den Absturz eines DE abgedeckt.

##### **11.4.1.7.2 Bewertung**

Die Angaben zum Aktivitätsinventar der HKMP sind nachvollziehbar dargestellt, wurden abdeckend gewählt und erlauben eine Abschätzung der radiologischen Auswirkungen bei einem Lastabsturz.

Der Freisetzungsanteil von  $1,0 \cdot 10^{-2}$  ist nachvollziehbar und abdeckend gewählt.

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN sind durch den Absturz eines DE abgedeckt.

#### **11.4.1.8 Absturz von RDB-Einbauten**

##### **11.4.1.8.1 Angaben der Antragstellerin**

Die RDB-Einbauten sollen im Ganzen aus dem RDB-Unterteil herausgehoben und für die anschließende Zerlegung in die Nass- oder Trockenzerlegebereiche innerhalb des Reaktorgebäudes transportiert werden. Es wird unterstellt, dass bei diesen Transporten die Lastkette versagt. Lastabstürze unter Wasser führen nicht zu relevanten Freisetzen von Aerosolen in die Raumluft. Mögliche absturzbedingte Beschädigungen von Nasszerlegebereichen werden beim Ereignis „Leckagen von Systemen und Behältern“ betrachtet. Bei Lastabstürzen innerhalb des Reaktorgebäudes erfolgt eine Filterung der kontaminierten Raumluft durch Abluftanlagen.

In der Nachbetriebsphase wurden die RDB-Einbauten einer Primärkreisdekontamination unterzogen. Dabei wurden die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Oberflächen reduziert. Der überwiegende Anteil der Aktivität liegt als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vor und ist durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes nicht freisetzbar.

Es ist vorgesehen, das obere Kerngerüst unter Wasser in einem Nasszerlegebereich zu zerlegen. Teile des oberen Kerngerüsts können jedoch trocken zerlegt werden. Es wird daher konservativ abdeckend postuliert, dass das obere Kerngerüst innerhalb des Reaktorgebäudes im Ganzen zu einem Trockenzerlegebereich transportiert wird und dabei ein Lastabsturz stattfindet. Das obere Kerngerüst besteht aus der Gitterplatte, dem oberen Rost mit Deckplatte sowie den dazwischen befindlichen Stützen und Steuerstabführungseinsätzen /U 10/, Kapitel 3.3.1.

Für die Betrachtung ist ausschließlich die Oberflächenkontamination relevant. Mit der zu Grunde gelegten Oberfläche von ca.  $620 \text{ m}^2$  und der auf Erfahrungswerten beruhenden angesetzten Oberflächenkontamination von  $1,0 \cdot 10^3 \text{ Bq/cm}^2$  resultiert ein freisetzbares Aktivitätsinventar von  $6,2 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ .

Durch die mechanischen Einwirkungen werden bis zu 10% der Aktivität von der Oberfläche abgelöst. Bis zu 10% dieser Ablösungen gelangen als Aerosol in die Raumluft des Reaktorgebäudes. Es wird weiter angenommen, dass von den in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffen bis zu 10% an die Umgebung abgegeben werden. Damit ergibt sich ein Freisetzunganteil von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  und ein potenzieller Quellterm von ca.  $6,2 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ . Die freigesetzte Aktivität ist damit geringer als beim Absturz des Dampferzeugers DE 10.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN I ist geringer als bei den Betrachtungen zu Abstürzen von Anlagenteilen außerhalb des Reaktorgebäudes. Eine weitergehende Betrachtung der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN I ist daher nicht notwendig.

#### 11.4.1.8.2 Bewertung

Der Sachverständige bestätigt, dass Lastabstürze unter Wasser nicht zu relevanten Freisetzungen von Aerosolen in die Raumluft führen. Mögliche absturzbedingte Beschädigungen von Nasszerlegebereichen werden beim Ereignis „Leckagen von Systemen und Behältern“ betrachtet. Bei Lastabstürzen innerhalb des Reaktorgebäudes erfolgt eine Filterung der kontaminierten Raumluft durch Abluftanlagen.

Der Sachverständige bestätigt, dass die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Oberflächen im Rahmen einer Primärkreisdekontamination reduziert wurden. Es wird außerdem bestätigt, dass ein großer Teil der Aktivität im Metall gebunden und durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes nicht freisetzbar ist.

Für den Fall des Absturzes des oberen Kerngerüsts wird das freisetzbare Aktivitätsinventar von  $6,2 \cdot 10^9 \text{ Bq}$  als plausibel bewertet. Die aufgrund der mechanischen Einwirkung von der Oberfläche abgelöste Aktivität in Höhe von 10% der Oberflächenkontamination entspricht den Annahmen bei vergleichbaren Lastabstürzen, z. B. Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen oder Absturz eines Dampferzeugers. Der Sachverständige betrachtet die mit 90% angesetzte Rückhaltung radioaktiver Stoffe durch die Gebäudestruktur und die Filterung der kontaminierten Raumluft durch Abluftanlagen als konservativ. Der als Aerosol in die Raumluft gelangende Anteil (10% der Ablösungen von der Oberfläche) wird in /U 6/ nicht belegt. Deshalb kann der angegebene Freisetzunganteil von  $1 \cdot 10^{-3}$  nicht bestätigt werden. Der Sachverständige stellt allerdings fest, dass sich bei einer maximalen Absturzhöhe von 24 m auch mit einem

konservativ angesetzten Freisetzunganteil von  $1 \cdot 10^{-2}$  ein Quellterm ergibt, der niedriger als der beim Absturz des Dampferzeugers DE 10 ermittelte Quellterm ist.

Für das Ereignis „Absturz von RDB-Einbauten“ bestätigt der Sachverständige, dass die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN geringer ist als bei den Betrachtungen zu Abstürzen von Anlagenteilen außerhalb des Reaktorgebäudes.

#### **11.4.1.9 Absturz des RDB-Unterteils**

##### **11.4.1.9.1 Angaben der Antragstellerin**

Das RDB-Unterteil soll im Ganzen aus der Reaktorgrube herausgehoben und im Reaktorbecken abgesetzt und dort zerlegt werden. Alternativ kann es in Einbaulage zerlegt werden. Bei einem Lastabsturz erfolgt eine Filterung der kontaminierten Raumluft durch Abluftanlagen.

In der Nachbetriebsphase wurde das RDB-Unterteil einer Primärkreisdekontamination unterzogen. Dabei wurden die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Oberflächen reduziert. Der überwiegende Anteil der Aktivität liegt als Aktivierung des metallischen Grundmaterials vor und ist durch die mechanische Einwirkung eines Absturzes nicht freisetzbare. Der Freisetzunganteil ist geringer als beim Absturz des Dampferzeugers DE 10.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN I ist geringer als bei den Betrachtungen zu Abstürzen von Anlagenteilen außerhalb des Reaktorgebäudes. Eine weitergehende Betrachtung der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN I ist daher nicht notwendig

##### **11.4.1.9.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass die ablösbaren radioaktiven Stoffe an den Oberflächen im Rahmen einer Primärkreisdekontamination reduziert wurden. Da zudem die Aktivität zum großen Teil im Metall gebunden ist, ist die Annahme zutreffend, dass bei einer maximalen Absturzhöhe von 24 m die freigesetzte Aktivität nicht höher ist als beim Absturz eines Dampferzeugers oder eines 20'-Containers.

Insgesamt bewertet der Sachverständige die Angabe der Betreiberin, dass die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN geringer ist als bei den Betrachtungen zu Abstürzen von Anlagenteilen außerhalb des Reaktorgebäudes, als zutreffend.

#### **11.4.1.10 Absturz eines aktivierten Betonblocks des Biologischen Schildes**

##### **11.4.1.10.1 Angaben der Antragstellerin**

Aktiviert und kontaminierte Gebäudestrukturen des Reaktorgebäudes werden in Einbaulage in Teile zerlegt. Diese Teile werden entweder im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht oder in Zerlegebereichen weiter zerkleinert und dann verpackt aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Der Absturz von verpackten radioaktiven Stoffen wird in /U 6/, Kapitel 2.3.1, betrachtet. In diesem Kapitel wird der Absturz von unverpackten aktivierten und kontaminierten Betonteilen untersucht. Dabei wird zwischen dem Absturz eines Betonteils innerhalb und außerhalb des Reaktorgebäudes unterschieden.

### Absturz eines Betonteils innerhalb des Reaktorgebäudes

Es wird der Absturz eines Betonteils angenommen, das aus dem Bereich des Biologischen Schilds mit der höchsten spezifischen Aktivität stammt. Das Betonteil hat eine Aktivität von ca.  $1,09 \cdot 10^{10}$  Bq.

Beim Absturz erfolgt eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Form von Betonbruch und Staub, der teilweise in die Raumluft des Reaktorgebäudes gelangt. Auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen /U 70/ kann ein Freisetzungsanteil in die Raumluft des Reaktorgebäudes von  $5,25 \cdot 10^{-6}$  angesetzt werden.

Aus dem Absturz eines Betonteils innerhalb des Reaktorgebäudes resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN von weniger als 0,1 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersgruppen. Die Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert.

### Absturz eines Betonteils außerhalb des Reaktorgebäudes

Es wird der Absturz eines Betonteils mit einem Aktivitätsinventar von ca.  $4 \cdot 10^7$  Bq angenommen (Masse: 67 Mg; spezifische Aktivität:  $5,92 \cdot 10^2$  Bq/kg).

Auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen /U 70/ kann ein Freisetzungsanteil von  $5,25 \cdot 10^{-6}$  angesetzt werden.

Aus dem Absturz eines Betonteils außerhalb des Reaktorgebäudes resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN von weniger als 0,1 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersgruppen. Die Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert.

## **11.4.1.10.2 Bewertung**

### Absturz eines Betonteils innerhalb des Reaktorgebäudes

Die Betrachtung des Absturzes eines aktivierten Betonteils mit einer maximalen Masse von 40 Mg ist konservativ und deckt den Absturz kleinerer Betonteile ab. Die Annahme, dass es sich um aktivierte Betonteile aus dem Bereich mit der höchsten spezifischen Aktivität (Biologischer Schild) handelt, ist ebenfalls konservativ gewählt. Die Annahme, dass metallische Anteile der Betonstruktur (z. B. Armierung) nicht zu berücksichtigen sind, ist aufgrund des vernachlässigbaren Beitrags zur Freisetzung radioaktiver Stoffe richtig. Auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen /U 70/ wird die Größenordnung der in /U 6/, Kapitel 2.3.2.7, angegebenen Freisetzungsanteile bestätigt.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

### Absturz eines Betonteils außerhalb des Reaktorgebäudes

Auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen /U 70/ wird die Größenordnung der in /U 6/, Kapitel 2.3.2.7, angegebenen Freisetzungsanteile bestätigt. Mit dem angesetzten Freisetzungsanteil von  $5,25 \cdot 10^{-6}$  ergibt sich eine freigesetzte Aktivität, welche deutlich unter dem für das Ereignis „Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen“ ermittelten Quellterm liegt.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.4.1.11 Absturz sonstiger im Ganzen oder in großen Teilen abgebauter Anlagenteile**

##### **11.4.1.11.1 Angaben der Antragstellerin**

Neben den in den Störfallbetrachtungen beschriebenen Anlagenteilen werden im Rahmen des Rückbaus weitere Anlagenteile abgebaut und transportiert. Da die radiologisch relevanten Aktivitätsinventare dieser Anlagenteile deutlich unterhalb des analysierten Dampferzeugers DE 10 liegen, ist der Absturz des DE 10 hinsichtlich der möglichen radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN für Abstürze aller anderen Anlagenteile, die im Ganzen oder in großen Teilen abgebaut, transportiert oder gelagert werden, abdeckend.

##### **11.4.1.11.2 Bewertung**

Neben den in den Störfallbetrachtungen beschriebenen Anlagenteilen werden im Rahmen des Rückbaus weitere Anlagenteile abgebaut und transportiert. Bei einem Absturz sind diese Anlagenteile hinsichtlich ihrer radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN durch den Absturz des Dampferzeugers DE 10 abgedeckt.

#### **11.4.1.12 Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar**

##### **11.4.1.12.1 Angaben der Antragstellerin**

Beim Ereignis „Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar“ werden Abstürze innerhalb oder außerhalb des Kontrollbereichs betrachtet, bei denen eine Last mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft. Fälle, in denen die abstürzende Last keine Radioaktivität enthält und auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft, sind vergleichbar mit den in /U 6/, Kapitel 2.3.1 und 2.3.2, betrachteten Ereignissen.

Der Lastabsturz mit der höchsten mechanischen Einwirkung und dem höchsten freigesetzten Aktivitätsinventar ist der Absturz des Dampferzeugers DE 10 vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans außerhalb des Reaktorgebäudes auf den darunter liegenden Asphalt. Das Herausbringen der drei DE aus dem Reaktorgebäude ist als Sondertransport geplant und wird mit entsprechenden Vorkehrungen durchgeführt. Unterhalb des Halbportalkrans werden sich zum Zeitpunkt der Durchführung der DE-Transporte keine Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar befinden.

Nach den Dampferzeugern hat der 20'-Container das nächsthöhere freisetzbare Aktivitätsinventar. Es wird angenommen, dass ein 20'-Container vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans außerhalb des Reaktorgebäudes auf einen darunter stehenden 20'-Container abstürzt. Dabei werden beide Container beschädigt.

Für die Ermittlung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung des GKN I werden die Aktivitätswerte und die Freisetzungsanteile aus /U 6/, Kapitel 2.3.1.1, verwendet.

Die potentielle Strahlenbelastung in der Umgebung beträgt ca. 0,53 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und 0,41 mSv für einen Erwachsenen. Die Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert.

#### **11.4.1.12.2 Bewertung**

Der Sachverständige bewertet es als zutreffend, dass sowohl abstürzende Lasten mit freisetzbarem Aktivitätsinventar als auch Lasten ohne freisetzbarem Aktivitätsinventar zu betrachten sind.

Da das Herausbringen der Dampferzeuger als Sondertransport, für den entsprechende Vorkehrungen getroffen werden, geplant ist und sich unterhalb des Halbportalkrans zum Zeitpunkt der Durchführung der DE-Transporte keine Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar befinden werden, ist im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung eine weitergehende Betrachtung des Szenarios „Absturz eines DE auf Behälter mit radioaktiven Reststoffen“ nicht erforderlich.

Mit dem in /U 6/ beschriebenen Szenario eines 20'-Containers, der vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans außerhalb des Reaktorgebäudes auf einen darunter stehenden 20'-Container abstürzt, ist die Mehrzahl der in /U 6/ dargestellten Absturzkombinationen abgedeckt. Dazu zählt auch der in /U 6/ nicht explizit betrachtete Absturz einer Last mit hoher Masse auf einen 20'-Container mit radioaktiven Stoffen. Bezüglich des Absturzes einer Last mit großer Masse auf Behälter mit sehr hohem Aktivitätsinventar (z. B. Stäube oder radioaktive Abfälle) während der relevanten Transportvorgänge von Lasten mit hoher Masse außerhalb von Gebäuden sind im BHB-Kapitel N2-1.1.1 /U 92/ Regelungen getroffen.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.4.2 Kollision bei Transportvorgängen**

##### **11.4.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Der führende Lastabsturz (Absturz einer Last vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans) entspricht einer Aufprallgeschwindigkeit zwischen 75 km/h und 80 km/h. Solch hohe Geschwindigkeiten für Fahrzeuge werden aufgrund bestehender Geschwindigkeitsbegrenzungen auf dem Anlagengelände nicht erreicht. Es wird von der Kollision zweier Fahrzeuge, welche im Vergleich zu LKW über eine deutlich geringere Brandlast verfügen (z. B. Gabelstapler), ausgegangen.

Die Betrachtungen bezüglich der freisetzbaren Aktivitätsinventare und der freigesetzten Radionuklide sind für Lastabstürze und Kollisionen vergleichbar. Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN sind durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle, z. B. durch den Absturz eines Dampferzeugers, abgedeckt.

##### **11.4.2.2 Bewertung**

Die Ausführung der Betreiberin zu den Auswirkungen von Kollisionen, bei denen es zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen ausschließlich durch mechanische Beschädigungen eines Transportbehälters kommt, ist nachvollziehbar. Unter der Annahme rein mechanischer Beschädigungen sind auch bei angemessener Berücksichtigung von unzulässigen Geschwindigkeitsüberschreitungen infolge menschlicher Fehlhandlungen die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt.

Unter der von der Betreiberin getroffenen Voraussetzung, dass Transportvorgänge auf dem Betriebsgelände ausschließlich mit Transportgeräten (z. B. Gabelstapler), welche im Vergleich zu LKW über eine deutlich geringere Brandlast verfügen, durchgeführt werden, kommt der

Sachverständige in Bezug auf die Kollision mit Fahrzeugbrand als Folgewirkung aufgrund eigener Betrachtungen zu dem Ergebnis, dass die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des GKN durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle (z. B. Erdbeben mit postuliertem Folgebrand) abgedeckt sind.

### **11.4.3 Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt**

#### **11.4.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Ein maßgeblicher Anteil von Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien, die während des Leistungsbetriebs höhere Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen aufwiesen, sind drucklos und kalt. Die durch ein Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt resultierenden radiologischen Auswirkungen sind durch die betrachteten Lastabstürze abgedeckt. Das Versagen des Abwasserverdampfers, in dem auch im Restbetrieb höhere Temperaturen vorzufinden sind, wird in /U 6/, Kapitel 2.6, behandelt.

#### **11.4.3.2 Bewertung**

Die Angaben in /U 6/ zu den noch vorhandenen Systemen und Behältern mit höheren Drücken und Temperaturen sind für den Sachverständigen plausibel und nachvollziehbar. Da ein Versagen von Behältern mit hohem Energiegehalt 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.

### **11.4.4 Leckagen von Systemen und Behältern**

#### **11.4.4.1 Angaben der Antragstellerin**

Es wird ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorhilfsanlagegebäude sowie ein Auslaufen eines Nasszerlegebereichs betrachtet. Der Abwasserverdampfer wurde bereits im Rahmen des Leistungsbetriebs betrachtet. Die Nasszerlegebereiche mit den größten Wasservolumina sind das gefüllte Reaktorbecken und das gefüllte Brennelementlagerbecken. Das aus dem Nasszerlegebereich ausgelaufene Wasser sammelt sich im Reaktorgebäude-sumpf und wird dort verdunsten. Die Verdunstungsmenge von  $1,2 \text{ m}^3$  wird unter der Annahme ermittelt, dass die relative Luftfeuchtigkeit des Reaktorsicherheitsbehälters (freies Volumen: ca.  $54.000 \text{ m}^3$ ) von 50 % auf 100 % bei einer Raumtemperatur von  $30 \text{ °C}$  angehoben wird.

Das Aktivitätsinventar des Abwasserverdampfers wird mit ca.  $2 \cdot 10^{10} \text{ Bq/Mg}$  angegeben. Für die spezifische Aktivität des in den Nasszerlegebereichen befindlichen Wassers wird ein Co-60-Äquivalent von  $1,0 \cdot 10^8 \text{ Bq/m}^3$  angenommen.

Für den Abwasserverdampfer wird eine freigesetzte Aktivität von  $1,0 \cdot 10^7 \text{ Bq}$  angegeben. Bei der Ermittlung der beim Auslaufen eines Nasszerlegebereichs freigesetzten Aktivität wird unterstellt, dass 5 % der Radionuklide in die Raumluft übergehen und die Verdunstungsmenge über den Abluftkamin in die Umgebung gelangt. Dies ergibt bei einer Verdunstungsmenge von  $1,2 \text{ m}^3$  eine freigesetzte Aktivität von  $6,0 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ .

Innerhalb der Gruppe „Anlageninterne Leckagen von Systemen und Behältern“ ist der radiologisch repräsentative Störfall ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers. Für diesen wurde eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN I von ca.  $0,01 \text{ mSv}$  für die Referenzperson Kleinkind < 1 Jahr und von  $0,006 \text{ mSv}$  für die Referenzperson Erwachsener ermittelt.

#### **11.4.4.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass das Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorhilfsanlagengebäude bereits im Rahmen des Leistungsbetriebs betrachtet worden ist. Für das in den Reaktorgebäudesumpf angesammelte Wasser des Nasszerlegebereichs ergibt sich unter den getroffenen Annahmen (freies Volumen ca. 54.000 m<sup>3</sup>, Anhebung der relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % auf 100 % bei einer Raumtemperatur von 30 °C, Lüftungsabschluss) eine Verdunstungsmenge von ca. 1,2 m<sup>3</sup>. Die Verdunstungsmenge ist unter den gewählten Randbedingungen nachvollziehbar ermittelt. Die Randbedingungen sind plausibel gewählt.

Das Aktivitätsinventar des Wassers im Verdampfer wurde abdeckend abgeschätzt und entspricht den Werten aus dem bisherigen Betrieb der Anlage.

Die Annahme, dass beim Auslaufen eines Nasszerlegebereichs 5 % der Radionuklide in die Raumluft übergehen, ist nachvollziehbar. Damit ergibt sich bei einer zu Grunde gelegten Verdunstungsmenge von 1,2 m<sup>3</sup> eine freigesetzte Aktivität von 6,0·10<sup>6</sup> Bq.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.4.5 Anlageninterne Überflutung**

##### **11.4.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Während der Stilllegungs- und Abbauphase sind bereits viele Systeme und Einrichtungen drucklos und entleert. Das Wasserinventar in den Gebäuden ist im Vergleich zum Leistungsbetrieb reduziert.

Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen an Systemen, die in der Stilllegungs- und Abbauphase betrieben werden, haben keine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN zur Folge.

Radiologische Auswirkungen in die Umgebung aufgrund anlageninterner Überflutungen sind nicht zu besorgen.

##### **11.4.5.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass während der Stilllegungs- und Abbauphase bereits viele Systeme und Einrichtungen drucklos und entleert sind. Das Wasserinventar in den Gebäuden ist im Vergleich zum Leistungsbetrieb reduziert.

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. Folgeschäden aus diesen Leckagen mit nennenswerter Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN sind nicht zu erwarten.

Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen in Nasszerlegebereichen werden im Kapitel 11.4.4 bewertet.

## 11.4.6 Brand in der Anlage

### 11.4.6.1 Angaben der Antragstellerin

Der bautechnische, anlagentechnische und administrative Brandschutz wird gemäß den Erfordernissen des weiteren Restbetriebs und der jeweiligen Abbaumaßnahmen angepasst. Administrative Brandschutzmaßnahmen sind u. a. in der Brandschutzordnung festgelegt.

In der Analyse wird postuliert, dass ein Aktivitätsinventar entsprechend dem Inhalt eines 20'-Containers abbrennt. Dabei wird konservativ angenommen, dass der 20'-Container mit brennbaren radioaktiven Stoffen (z. B. brennbare Mischabfälle) beladen ist und im geöffneten Zustand auf einer Lagerfläche außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs steht. Die Antragstellerin greift dabei auf Erfahrungen zurück, die sie bei der Stilllegung und dem Abbau des Kernkraftwerks Obrigheim (KWO) gewonnen hat /U 63/.

Für den 20'-Container wird ein Aktivitätsinventar von insgesamt  $1,0 \cdot 10^{10}$  Bq angenommen. Davon entfallen ca.  $7,7 \cdot 10^9$  Bq auf Co-60,  $2,3 \cdot 10^9$  Bq auf Cs-137 und  $7,7 \cdot 10^6$  Bq auf Pu-239.

Der Freisetzungsanteil wird auf der Grundlage von /U 44/ und /U 82/ bestimmt: ca. 95 % der Radionuklide Co-60 und Pu-239 sowie 5 % des Radionuklids Cs-137 werden in der Asche gebunden. Zur Bestimmung des Freisetzungsanteils von Pu-239 wird die Studie /U 82/ herangezogen. Darin werden die chemischen Elemente entsprechend ihrer Flüchtigkeit bei thermischer Einwirkung in Flüchtigkeitsgruppen eingeteilt. Co-60 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe IV. Pu-239 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe V. Für alle relevanten Randbedingungen eines zu unterstellenden Brandes ist die Flüchtigkeit der Flüchtigkeitsgruppe IV gleich der Flüchtigkeitsgruppe V oder sie liegt über der Flüchtigkeitsgruppe V. Somit kann durch den Vergleich mit Co-60 für Pu-239 konservativ angesetzt werden, dass ca. 95% der Radionuklide in der Asche gebunden werden.

Der radiologisch repräsentative Störfall der Kategorie „Einwirkung von Innen“ ist der Brand in der Anlage.

### 11.4.6.2 Bewertung

Die Bewertung der betrieblichen Brandschutzmaßnahmen erfolgt im Kapitel 6.12 „Brandschutz“ dieses Gutachtens. In diesem Kapitel wird auf die Störfallaspekte bezüglich eines Brandes eingegangen.

Die Betreiberin postuliert den Abbrand eines geöffneten und mit radioaktiven Stoffen beladenen 20'-Containers auf einer Lagerfläche außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs. Unter Berücksichtigung der von den Reststoffen und Behältern abhängigen Freisetzungsteile, und der im Bericht /U 63/ dokumentierten Erfahrungen mit der Beladung von 20'-Containern mit radioaktiven Stoffen im KWO, bewertet es der Sachverständige als nachvollziehbar, dass mit dem in /U 6/ angenommenen Brand eines mit brennbaren Mischabfällen und einem Aktivitätsinventar von  $1,0 \cdot 10^{10}$  Bq beladenen 20'-Containers die denkbaren Brandszenarien abgedeckt sind. Der bei einem Flugzeugabsturz unterstellte Brand wird im Kapitel 11.5.1 dieses Gutachtens im Rahmen der Betrachtung sehr seltener Ereignisse bewertet.

Die in der Sicherheitsbetrachtung /U 6/ angegebenen Freisetzungsteile für Cs-137 und Co-60 können anhand der Angaben in /U 44/ für eine Brandtemperatur von 800 °C nachvollzogen werden. Eine Brandtemperatur von 800 °C wird in der Transportstudie /R 14/ bei der Definition der Belastungsklassen zu Grunde gelegt. Der in /U 6/ angegebene Freisetzungsteil für Pu-239 ist anhand der Ausführungen in /U 6/ und /U 82/ nachvollziehbar. Die angegebenen

Freisetzungsteile für Cs-137, Co-60 und Pu-239 können für die Quelltermberechnung verwendet werden.

In der Störfallbetrachtung sind grundsätzlich auch Folgewirkungen zu berücksichtigen. Dazu zählen beim Ereignis „Brand in der Anlage“ insbesondere die potentiellen radiologischen Auswirkungen von unkontrolliert in die Umwelt gelangendem kontaminiertem Löschwasser. Auf der Basis eigener abschätzender Berechnungen kann der Sachverständige feststellen, dass das unkontrolliert in die Umwelt gelangende kontaminierte Löschwasser nur einen unwesentlichen Beitrag zur Strahlenexposition liefert.

Der Sachverständige bestätigt den „Brand in der Anlage“ als den radiologisch repräsentativen Störfall in der Kategorie „Einwirkung von Innen“.

#### **11.4.7 Anlageninterne Explosionen**

##### **11.4.7.1 Angaben der Antragstellerin**

Die beim Abbau von Anlagenteilen zum Einsatz kommenden oder anfallenden explosionsfähigen Stoffe (z. B. Schweißgase oder Staub) sind örtlich so gering konzentriert, dass die radiologischen Auswirkungen von unterstellten Explosionen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle, z. B. Lastabsturz oder Brand, abgedeckt sind.

##### **11.4.7.2 Bewertung**

Die Angaben in /U 6/ zu den anlageninternen Explosionen sind plausibel. Folgeschäden aus anlageninternen Explosionen mit einer relevanten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN 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.

#### **11.4.8 Chemische Einwirkungen**

##### **11.4.8.1 Angaben der Antragstellerin**

Auswirkungen von Chemikalien auf Systeme des Restbetriebs, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen.

Radiologische Auswirkungen in die Umgebung aufgrund chemischer Einwirkungen sind nicht zu besorgen.

##### **11.4.8.2 Bewertung**

Die Angaben der Antragstellerin sind plausibel. Radiologische Auswirkungen in der Umgebung aufgrund chemischer Einwirkungen sind nicht zu besorgen.

## **11.4.9 Ausfälle und Störungen von Einrichtungen**

### **11.4.9.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Rahmen der Störfallbetrachtung werden Ausfälle und Störungen von Einrichtungen berücksichtigt:

- Ausfälle und Störungen von Versorgungseinrichtungen (z. B. elektr. Stromversorgung)
- 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

Bei einem Ausfall der externen Stromversorgung werden Abbautätigkeiten, die zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Raumluft führen können, eingestellt. Bei einem Ausfall von leittechnischen Einrichtungen, Überwachungseinrichtungen und Brandschutzeinrichtungen werden die Tätigkeiten - sofern erforderlich - eingestellt, bis die Einrichtungen wieder zur Verfügung stehen oder Ersatzmaßnahmen wirksam sind.

Ausfälle und Störungen von Einrichtungen können evtl. zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage führen. Solche Ausfälle oder Störungen sind nicht gesondert zu betrachten, da deren radiologische Auswirkungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle abgedeckt sind. Bei Versagen von Transporteinrichtungen durch einen Stromausfall kann die evtl. von der Last ausgehende Direktstrahlung nicht zu einer relevanten Strahlenexposition in der Umgebung des GKN führen.

### **11.4.9.2 Bewertung**

Im Rahmen der Analyse des Ereignisses „Ausfall und Störungen von Einrichtungen“ sind alle relevanten Fälle betrachtet worden.

Die Antragstellerin beschreibt die Maßnahmen, die bei einem Ausfall von Versorgungseinrichtungen, leittechnischen Einrichtungen, Überwachungs- oder Brandschutzeinrichtungen, Lüftungsanlagen oder Einrichtungen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe bei Abbautätigkeiten ggf. ergriffen werden. In allen Fällen, in denen es infolge des Ausfalls einer Einrichtung zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe zu einer abbaubedingten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage kommen kann, ist die Einstellung der Abbautätigkeit eine geeignete Maßnahme. Bei einem Ausfall von leittechnischen Einrichtungen, Überwachungseinrichtungen oder Brandschutzeinrichtungen ist die Einstellung der Abbautätigkeit bis zur Wiederherstellung der Einrichtung oder Bereitstellung einer Ersatzmaßnahme ebenfalls eine geeignete Sofortmaßnahme. Der Sachverständige bestätigt, dass neben den entsprechenden Festlegungen in der Instandhaltungsordnung (IHO) /U 32/ im BHB-Kapitel N2-1.1.2 /U 93/ Angaben zur Einstellung der Abbautätigkeiten bei Ausfall von leittechnischen Einrichtungen, Überwachungseinrichtungen oder Brandschutzeinrichtungen festgelegt sind.

## **11.4.10 Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort**

### **11.4.10.1 Angaben der Antragstellerin**

Am Standort GKN befindet sich neben der Anlage GKN I auch die Anlage GKN II und das Zwischenlager (GKN-ZL). Die Errichtung des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-N) und des Standortabfalllagers (SAL-N) ist geplant.

Einwirkungen aus diesen benachbarten Anlagen sind entweder nicht gegeben oder hinsichtlich ihrer radiologischen Auswirkungen durch andere Störfälle (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt.

#### **11.4.10.2 Bewertung**

Die potentiellen radiologischen Auswirkungen infolge von Wechselwirkungen mit weiteren am Standort bestehenden oder geplanten Anlagen sind durch andere Störfälle (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt.

### **11.5 Ereignisse durch Einwirkungen von außen (EVA)**

#### **11.5.1 Naturbedingte Einwirkungen von außen**

##### **11.5.1.1 Sturm, Regen, Schneefall und Frost**

###### **11.5.1.1.1 Angaben der Antragstellerin**

Einwirkungen durch Sturm, Regen, Schneefall oder Frost werden in /U 6/, Kapitel 3.1.1, behandelt. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage GKN I, z. B. neue Containerschleuse, werden witterungsbedingte Anforderungen berücksichtigt.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung sind lediglich infolge von witterungsbedingten Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden möglich. Die radiologischen Auswirkungen werden dabei durch den Störfall „Erdbeben“ abgedeckt.

###### **11.5.1.1.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass radiologische Auswirkungen auf die Umgebung lediglich infolge von witterungsbedingten Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden zu unterstellen sind. Die radiologischen Auswirkungen werden durch den Störfall „Erdbeben“ abgedeckt.

##### **11.5.1.2 Biologische Einwirkungen**

###### **11.5.1.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Biologische Einwirkungen können potentiell zu Ausfällen und Störungen von Systemen und Einrichtungen führen. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind in /U 6/, Kapitel 2.11, betrachtet.

Radiologische Auswirkungen durch biologische Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind nicht zu besorgen.

###### **11.5.1.2.2 Bewertung**

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen aufgrund biologischer Einwirkungen ist zu unterstellen. Darüber hinausgehende radiologische Auswirkungen durch biologische Einwirkungen sind aus Sicht des Sachverständigen nicht zu besorgen. Eine Bewertung der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen erfolgt im Kapitel 11.4.9 dieses Gutachtens.

Die radiologischen Auswirkungen dieser Ausfälle oder Störungen betrachtet der Sachverständige als abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle.

### **11.5.1.3 Waldbrände**

#### **11.5.1.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Ein Übergreifen von Waldbränden von außerhalb des Steinbruchs auf die Anlage GKN I ist aufgrund der erheblichen Abstände zum Anlagengelände nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf die Anlage GKN I, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung sind nicht zu besorgen.

#### **11.5.1.3.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass beim Ereignis „Waldbrand“ eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung nicht zu unterstellen ist und radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung nicht zu besorgen sind.

### **11.5.1.4 Blitzschlag**

#### **11.5.1.4.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Auslegung der Anlage GKN I gegen Blitzschlag erfolgte gemäß der bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage GKN I werden die Anforderungen des Blitzschutzes berücksichtigt. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund von Blitzschlag sind nicht zu besorgen.

#### **11.5.1.4.2 Bewertung**

Die maschinen- und elektrotechnischen Einrichtungen von GKN I sind durch die Blitzschutzanlage der Gebäude gegen die Auswirkungen von Blitzschlägen geschützt, die Auslegung der Anlage gegen Blitzschlag wird detailliert im Kapitel 6 dieses Gutachtens bewertet.

Die geschlossene metallische Hülle der für die Lagerfläche 1UKT vorgesehenen Container stellt nach Ansicht des Sachverständigen einen ausreichenden Schutz des radioaktiven Inventars bei Blitzschlag dar.

Aus Sicht des Sachverständigen sind aufgrund der o.g. Maßnahmen keine Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen, welche eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben, zu unterstellen. Dadurch sind radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund von Blitzschlag nicht zu erwarten.

### **11.5.1.5 Hochwasser**

#### **11.5.1.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Der Auslegung der Anlage wurde ein 10.000-jährliches Hochwasser zu Grunde gelegt. Für die Lagerung von radioaktiven Stoffen außerhalb von Gebäuden ist im Wesentlichen die Lagerfläche 1UKT vorgesehen. Die Höhe der Fläche wird durch den Änderungsantrag ATN2015-00013 bestimmt. Die Fläche 1UKT wird so ausgelegt, dass radioaktive Stoffe oberhalb des Pegels

eines 10.000-jährlichen Hochwassers (172,66 m ü. NN) gelagert werden können /U 36/. Die für die Lagerung von radioaktiven Stoffen vorgesehenen Flächen außerhalb von Gebäuden auf dem Anlagengelände liegen vereinzelt unwesentlich unterhalb des Pegels eines 10.000-jährlichen Hochwassers. Sofern auf solchen Flächen radioaktive Stoffe, die bei Überflutung freigesetzt werden könnten, lagern, werden bei sich abzeichnenden besonderen Hochwassern oberhalb von 172 m (1.000-jährliches Hochwasser) Maßnahmen ergriffen, wie z. B. die Umlagerung von Containern /U 36/ /U 92/.

Eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist beim Ereignis „Hochwasser“ nicht zu unterstellen.

#### **11.5.1.5.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass der Auslegung der Anlage GKN I ein 10.000-jährliches Hochwasser zu Grunde liegt /U 83/. Die Bewertung der baulichen Auslegung der Fläche 1UKT, z. B. die Höhe, erfolgt im Rahmen des Änderungsantrags ATN2015-00013. Der Sachverständige bewertet es als konzeptionell nachvollziehbar, dass auf den Flächen außerhalb von Gebäuden die radioaktiven Stoffe so gelagert werden, dass eine rechtzeitige Umlagerung der ggf. unterhalb des Pegels eines 10.000-jährlichen Hochwassers gelagerten radioaktiven Stoffe gemäß den Angaben in /U 6/, /U 36/ und /U 92/ erfolgen kann. Für die Bewertung im Rahmen dieses Gutachtens ist hiermit eine ausreichende Regelung getroffen. Eine Detailbewertung des Änderungsantrags ATN2015-00013 erfolgt im Rahmen des Aufsichtsverfahrens.

Der Sachverständige bestätigt unter Berücksichtigung der in /U 6/ und /U 36/ enthaltenen Angaben zur Auslegung der geplanten Fläche 1UKT, dass beim Ereignis „Hochwasser“ eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen nicht zu unterstellen ist.

#### **11.5.1.6 Erdbeben**

##### **11.5.1.6.1 Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Transportvorgängen**

###### **11.5.1.6.1.1 Angaben der Antragstellerin**

Es wird der Absturz eines Dampferzeugers (vgl. /U 6/, Kapitel 2.3.2.1) sowie der Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen (vgl. /U 6/, Kapitel 2.3.1.1 u. 2.3.3) unterstellt. Dieses Szenario ist hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen infolge erdbebeninduzierter Lastabstürze bei Transportvorgängen abdeckend.

Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Transportvorgängen führen zu einer potentiellen Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN von ca. 1,19 mSv für ein Kleinkind  
• 1 Jahr und 0,91 mSv für einen Erwachsenen.

###### **11.5.1.6.1.2 Bewertung**

Der erdbebeninduzierte Absturz sowohl eines Dampferzeugers (vgl. Kapitel 11.4.1.4) als auch eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen (siehe Kapitel 11.4.1.1 und 11.4.1.12) während des Transports kann als abdeckendes Szenario hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen betrachtet werden.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

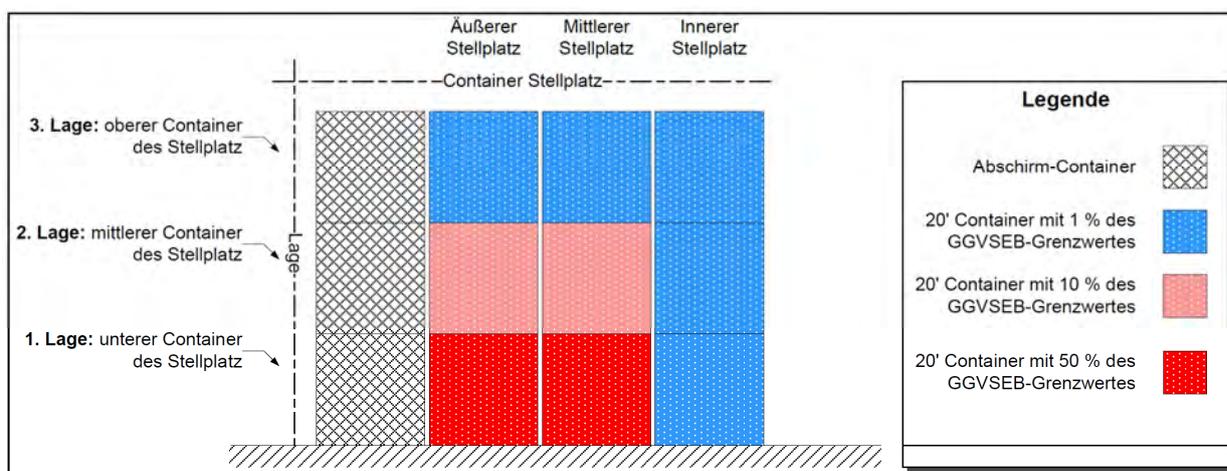
### 11.5.1.6.2 Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung

#### 11.5.1.6.2.1 Angaben der Antragstellerin

##### Lagerung außerhalb von Gebäuden

Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden, insbesondere auf 1UKT werden 20'-Container maximal dreilagig gestapelt. Ein erdbebenbedingter Absturz wird von der dritten Ebene (Fallhöhe 5,2 m) und der zweiten Ebene (Fallhöhe 2,6 m) unterstellt.

Für die Lagerung der 20'-Container wurde ein nach dem Aktivitätsinventar der Container gestaffeltes Lagerkonzept entwickelt.



**Abbildung 11-1:** Lagerkonzept für 20'-Container auf 1UKT, entnommen aus /U 16/

Ein einzelner 20'-Container ist mit 10 Mg eines stahläquivalenten Materials homogen beladen. Die Aktivität ist ebenfalls homogen verteilt und liegt als Co-60 vor.

Das Aktivitätsinventar (Co-60 Äquivalent) für einen einzelnen 20'-Container wurde anteilig zum GGVSEB-Grenzwert (0,1 mSv/h in 2 m Abstand) /R 6/ ermittelt. Es ergeben sich folgende Aktivitätsinventare:

- Container mit geringer Aktivität (1 % Grenzwert):  $A = 8,33 \cdot 10^7$  Bq Co-60
- Container mit mittlerer Aktivität (10 % Grenzwert):  $A = 8,33 \cdot 10^8$  Bq Co-60
- Container mit hoher Aktivität (50 % Grenzwert):  $A = 4,17 \cdot 10^9$  Bq Co-60.

In der mittleren Ebene werden sich somit maximal 36 20'-Container mit einem Aktivitätsinventar von je  $1,0 \cdot 10^9$  Bq und in der mittleren und oberen Ebene maximal 84 20'-Container mit einem Aktivitätsinventar von je  $1,0 \cdot 10^8$  Bq befinden.

Es wird ein Freisetzunganteil von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  angenommen. Daraus resultiert ein freigesetztes Aktivitätsinventar von weniger als  $5,0 \cdot 10^7$  Bq.

Die möglichen radiologischen Auswirkungen durch Umkippen von 20'-Containern außerhalb von Gebäuden sind durch den Lastabsturz eines 20'-Containers mit radiologischen Reststoffen entsprechend /U 6/, Kapitel 2.3.1.1, abgedeckt. Somit ergibt sich eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden

außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs von weniger als 0,27 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und weniger als 0,2 mSv für einen Erwachsenen.

#### Lagerung innerhalb von Gebäuden

Innerhalb von Gebäuden können Gebinde auf eine tiefere Ebene abstürzen. Es wird angenommen, dass ein 200-l-Fass mit radioaktiven Stäuben (/U 6/, Kapitel 2.3.1.3) von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube fällt. Gebinde mit radioaktiven Stäuben weisen im Vergleich das höchste freisetzbare Aktivitätsinventar auf.

Für die Ermittlung der Freisetzunganteile wird auf das DoE-Handbuch /U 71/ zurückgegriffen. Sie betragen  $6,0 \cdot 10^{-3}$ . Da die geplante Containerschleuse nicht gegen Erdbeben ausgelegt sein wird, wird unterstellt, dass die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Aerosole nach außen gelangen.

Aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen eines 200-l-Fasses mit radioaktiven Stäuben innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,088 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und ca. 0,07 mSv für einen Erwachsenen.

#### Zusammenfassung: Lagerung außerhalb und innerhalb von Gebäuden:

Zusammenfassend ergibt sich für erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebinden auf Lagerflächen und kurzfristig abgestellte Gebinde innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN von ca. 0,36 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und ca. 0,27 mSv für einen Erwachsenen.

### **11.5.1.6.2 Bewertung**

#### Lagerung außerhalb von Gebäuden

In /U 16/ legt die Betreiberin die Anzahl der auf der Lagerfläche 1UKT maximal zu lagernden 20'-Container mitsamt der zugeordneten Aktivität auf der Basis einer radiologisch abdeckenden Belegung fest. Die daraus ableitbare maximale Gesamtaktivität beträgt ca.  $3 \cdot 10^{11}$  Bq.

Der angegebene Freisetzunganteil wird bestätigt. Mit diesem Freisetzunganteil und dem angesetzten maximalen Aktivitätsinventar in der zweiten und dritten Lagerungsebene wird das angegebene freigesetzte Aktivitätsinventar von weniger als  $5,0 \cdot 10^7$  Bq für die Lagerfläche 1UKT bestätigt.

Neben der Fläche 1UKT, welche gemäß /U 6/, Kapitel 3.1.5, im Wesentlichen für die Lagerung von Containern außerhalb von Gebäuden vorgesehen ist, sieht die Antragstellerin weitere Lagerflächen außerhalb von Gebäuden vor. Zur Berücksichtigung des auf diesen Flächen befindlichen Aktivitätsinventars legt der Sachverständige in seiner Analyse zur Ermittlung der Strahlenexposition konservativ einen Quellterm in Höhe von  $1 \cdot 10^8$  Bq zu Grunde. Dies entspricht dem beim Absturz eines 20'-Containers unterstellten freigesetzten Aktivitätsinventar. Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

Die Stapelschema gemäß Erläuterungsbericht Nr. 10 /U 16/ sind radiologisch abdeckend, die Einhaltung dieser abdeckenden Belegung ist gemäß den Vorgaben der SSO /U 31/ geregelt.

### Lagerung innerhalb von Gebäuden

Die Betreiberin geht von dem Absturz eines 200-l-Fasses von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube aus. Für die Störfallbetrachtung wird dem 200-l-Fass eine Aktivität von  $4,5 \cdot 10^{10}$  Bq zugeordnet. Dieses Aktivitätsinventar liegt um das 450-fache über dem in der ESK-Stellungnahme /R 41/ angegebenen „mittleren Aktivitätsinventar“ eines 200-l-Fasses. Das in /U 6/ zu Grunde gelegte Aktivitätsinventar ist zudem höher als das in /R 41/ angegebene „hohe Aktivitätsinventar“ eines 200-l-Fasses. Der Absturz eines 200-l-Fasses mit einem Aktivitätsinventar von  $4,5 \cdot 10^{10}$  Bq wird auch abdeckend für den Absturz mehrerer Fässer mit jeweils deutlich geringerem Aktivitätsinventar betrachtet und daher als ein geeignetes Szenario bewertet.

Der in /U 6/ angegebene Freisetzungsanteil ist zutreffend gewählt.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

### Zusammenfassung: Lagerung außerhalb und innerhalb von Gebäuden:

Die zusammenfassende Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.5.1.6.3 Erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebäudestrukturen**

##### **11.5.1.6.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Als Folgewirkung eines Erdbebens können Gebäude, in denen radioaktive Reststoffe gelagert werden, beschädigt werden. Herabfallende oder umfallende Anlagenteile und Gebäudestrukturen können Gebinde beschädigen. Bei Gebäuden, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, kann die Integrität der Gebäudeaußenhülle nicht gewährleistet werden.

In der Sicherheitsbetrachtung /U 6/, Kapitel 3.1.6.1.3, wird angenommen, dass bei einem Störfallablauf ein Aktivitätsinventar von  $1,5 \cdot 10^{12}$  Bq betroffen ist. Gemäß /U 36/, Kapitel 4.13.6, ist eine Begrenzung des maximal freisetzbaren Aktivitätsinventars radiologisch relevanter Nuklide für die Lagerung von radioaktiven Stoffen in nicht kerntechnisch ausgelegten Gebäuden als Vorsorgemaßnahme vorgesehen.

In der Störfallanalyse wird ein Freisetzungsanteil von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  angesetzt. Damit wird ein Aktivitätsinventar von  $1,5 \cdot 10^9$  Bq radiologisch relevanter Nuklide bodennah freigesetzt.

Für erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebäudestrukturen resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung für ein Kleinkind • 1 Jahr von ca. 3,89 mSv und für einen Erwachsenen von ca. 3,06 mSv.

##### **11.5.1.6.3.2 Bewertung**

Die durch herabfallende oder umfallende Anlagenteile und Gebäudeteile bedingten Folgewirkungen eines Erdbebens werden qualitativ korrekt beschrieben.

Mit der von der Antragstellerin vorgesehenen Vorsorgemaßnahme zur Begrenzung des maximal gelagerten freisetzbaren Aktivitätsinventars in nicht kerntechnisch ausgelegten Gebäuden wird auf administrativem Weg erreicht, dass das in der Analyse angesetzte maximale freisetzbare Aktivitätsinventar in Höhe von  $1,5 \cdot 10^{12}$  Bq nicht überschritten wird. Das Aktivitätsinventar von  $1,5 \cdot 10^{12}$  Bq kann deshalb für die Ermittlung des Quellterms verwendet werden. Bezüglich

des maximal zu lagernden freisetzbaren Aktivitätsinventars im Maschinenhaus wird auf die entsprechenden Angaben im Kapitel 11.6.1 „Flugzeugabsturz“ verwiesen.

Der von der Antragstellerin angegebene und in die Störfallanalyse eingeflossene Freisetzunganteil von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  wird vom Sachverständigen unter Hinzuziehung der Transportstudie /R 14/ als plausibel bewertet.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.5.1.6.4 Erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen**

##### **11.5.1.6.4.1 Angaben der Antragstellerin**

Der repräsentative Störfall ist ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers. Da bei einem Erdbeben die Integrität der Containerschleusstation (am Anbau des Reaktorhilfsanlagegebäudes) nicht gewährleistet werden kann, wird unterstellt, dass die direkt in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Aerosole über die Containerschleusstation in die Umgebung gelangen.

Für ein erdbebeninduziertes vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers wird in /U 6/, Kapitel 3.1.6.2, eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN I von ca. 0,016 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und von 0,01 mSv für einen Erwachsenen ermittelt.

Unterstellt man zusätzlich ein gleichzeitiges erdbebeninduziertes Auslaufen von Nasszerlegebereichen, so resultiert für das Ereignis „Erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen“ abdeckend eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN I von weniger als 0,032 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und weniger als 0,02 mSv für einen Erwachsenen.

##### **11.5.1.6.4.2 Bewertung**

Als abdeckender Fall wird das vollständige Auslaufen des Abwasserverdampfers und der Nasszerlegebereiche betrachtet, vgl. /U 6/, Kapitel 2.6, und das Kapitel 11.4.4 in diesem Gutachten. Da die Containerschleusstation nicht gegen Erdbeben ausgelegt sein wird, ist zu unterstellen, dass freigesetzte radioaktive Stoffe über die Containerschleusstation in die Umgebung gelangen.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.5.1.6.5 Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen**

##### **11.5.1.6.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen sind durch die in /U 6/, Kapitel 3.1.6.2, betrachteten Szenarien abgedeckt. Weitere Folgeschäden aus solchen Leckagen sowie andere anlageninterne Überflutungen führen nicht zu einer nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des GKN I.

##### **11.5.1.6.5.2 Bewertung**

Die beim Ereignis „Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen“ zu berücksichtigenden Szenarien sind im Wesentlichen bereits in /U 6/, Kapitel 3.1.6.2, und im Kapitel 11.4.4 dieses

Gutachtens betrachtet worden. Weitere Folgeschäden aus solchen Leckagen sowie andere anlageninterne Überflutungen führen nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der freigesetzten Radioaktivität in die Umgebung.

#### **11.5.1.6.6 Erdbebeninduzierte Ausfälle und Störungen von Einrichtungen**

##### **11.5.1.6.6.1 Angaben der Antragstellerin**

Ausfälle und Störungen von Einrichtungen werden in /U 6/, Kapitel 2.11, betrachtet. Die Betrachtung schließt auch erdbebeninduzierte Folgeausfälle und Störungen ein. Relevante radiologische Folgen eines Lastabsturzes werden in /U 6/, Kapitel 3.1.6.1, betrachtet.

Ausfälle und Störungen von Einhausungen können zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage führen. Hinsichtlich der potentiellen Strahlenexposition ist dieser Fall durch das in /U 6/, Kapitel 2.3.1.3, und im Kapitel 11.4.1.3 dieses Gutachtens behandelte Ereignis „Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben“ abgedeckt. Da die Integrität der neuen Schleuse und der Andockstation bei einem Erdbeben nicht gewährleistet werden kann, wird unterstellt, dass die freigesetzten radioaktiven Stoffe über Öffnungen in Höhe der geplanten Containerschleuse in die Umgebung gelangen.

Für erdbebeninduzierte Ausfälle und Störungen von Einrichtungen resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN I von kleiner als 0,088 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und kleiner als 0,07 mSv für einen Erwachsenen.

##### **11.5.1.6.6.2 Bewertung**

Der Sachverständige bewertet es als plausibel, dass erdbebeninduzierte Ausfälle und Störungen von Einhausungen hinsichtlich der Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung durch das in /U 6/, Kapitel 2.3.1.3, und im Kapitel 11.4.1.3 dieses Gutachtens behandelte Ereignis „Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben“ abgedeckt sind.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.5.1.6.7 Erdbebeninduzierter Brand**

##### **11.5.1.6.7.1 Angaben der Antragstellerin**

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 Raumluft gelangen.

Es wird angenommen, dass die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe durch Gebäudeöffnungen (z. B. beschädigte Containerschleuse) in die Umgebung gelangen. Es wird weiterhin ein abbrennendes Aktivitätsinventar von  $1,0 \cdot 10^{10}$  Bq angenommen. Sowohl das Aktivitätsinventar als auch die Nuklidzusammensetzung entsprechen den Annahmen beim Ereignis „Brand in der Anlage“, /U 6/, Kapitel 2.8.

Der Freisetzunganteil entspricht dem Ereignis „Brand in der Anlage“, /U 6/, Kapitel 2.8.

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des GKN I beträgt für den erdbebeninduzierten Brand ca. 5,1 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und ca. 4,07 mSv für einen Erwachsenen.

#### **11.5.1.6.7.2 Bewertung**

Der Sachverständige bewertet es als nachvollziehbar, die beim Ereignis „Brand in der Anlage“ ermittelte freigesetzte Aktivität auch beim erdbebeninduzierten Folgebrand zu unterstellen.

Die Bewertung der Angaben zur Strahlenexposition erfolgt im Kapitel 11.7 dieses Gutachtens.

#### **11.5.1.6.8 Gesamtbetrachtung für den Störfall Erdbeben mit Folgebrand**

##### **11.5.1.6.8.1 Angaben der Antragstellerin**

Es wird unterstellt, dass sich die in /U 6/, Kapitel 3.1.6.1 bis 3.1.6.5, dargestellten Szenarien bei einem Erdbeben überlagern („Erdbeben mit postuliertem Folgebrand“).

Für das Erdbeben mit postuliertem Folgebrand wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von kleiner als 10,7 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und von kleiner als 8,5 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Diese Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert. Innerhalb der Kategorie EVA ist der radiologisch repräsentative Störfall ein Erdbeben mit Folgebrand.

##### **11.5.1.6.8.2 Bewertung**

Die Überlagerung der in diesem Gutachten, Kapitel 11.5.1.6.1 bis 11.5.1.6.7, dargestellten Szenarien ist konservativ.

Der Sachverständige bestätigt, dass sich für das Ereignis „Erdbeben mit postuliertem Folgebrand“ bei Einhaltung der in der Störfallbetrachtung getroffenen Annahmen eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von kleiner als 10,7 mSv für ein Kleinkind • 1 Jahr und von kleiner als 8,5 mSv für einen Erwachsenen ergibt. Der Sachverständige bestätigt ferner, dass diese Strahlenexposition unter dem Störfallplanungswert liegt und es sich beim Ereignis „Erdbeben mit postuliertem Folgebrand“ um den radiologisch repräsentativen Störfall innerhalb der Kategorie EVA handelt.

#### **11.5.1.7 Erdbeben**

##### **11.5.1.7.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Anlage GKN liegt in einem ehemaligen Steinbruch. Ein Einfluss durch einen Erdbeben auf die Anlage GKN I kann ausgeschlossen werden, da zum einen die Hänge gegen Abrutschen gesichert sind und zum anderen die Anlage GKN I hinreichend weit von diesen Hängen entfernt liegt.

Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage GKN I, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Erdbebens sind nicht zu besorgen.

##### **11.5.1.7.2 Bewertung**

Der Sachverständige bewertet es als plausibel, dass ein erdbebenbedingter Einfluss auf die Anlage GKN I aufgrund der vorhandenen Hangsicherungen und der Entfernung zum Hang ausgeschlossen werden kann.

Von radiologisch relevanten Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Erdbebens ist nicht auszugehen.

## **11.5.2 Zivilisatorische Einwirkungen von außen**

### **11.5.2.1 Einwirkungen gefährlicher Stoffe**

#### **11.5.2.1.1 Angaben der Antragstellerin**

In der näheren Umgebung der Anlage ist mit dem Auftreten von relevanten Mengen gefährlicher Stoffe (giftige, explosive oder korrosive Gase) nicht zu rechnen. Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage GKN I, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologische Auswirkungen aufgrund der Einwirkung gefährlicher Stoffe sind nicht zu besorgen.

#### **11.5.2.1.2 Bewertung**

Dem Sachverständigen sind keine Betriebe oder Einrichtungen in der näheren Umgebung der Anlage bekannt, in denen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird. Die Annahme, dass radiologische Auswirkungen aufgrund der Einwirkung gefährlicher Stoffe nicht zu besorgen sind, wird daher als plausibel bewertet.

### **11.5.2.2 Externe Brände**

#### **11.5.2.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden von außerhalb des Steinbruchs auf die Anlage GKN I ist insbesondere durch die Anordnung der Gebäude und Lagerflächen und deren Abstände zum Zaun des Betriebsgeländes nicht zu erwarten. Radiologische Auswirkungen aufgrund externer Brände sind nicht zu besorgen.

#### **11.5.2.2.2 Bewertung**

Die Annahme, dass ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden von außerhalb des Steinbruchs auf die Anlage GKN I nicht zu erwarten und daher radiologische Auswirkungen aufgrund externer Brände nicht zu besorgen sind, wird als plausibel bewertet.

### **11.5.2.3 Bergschäden**

#### **11.5.2.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Der Untergrund besteht aus nahezu horizontal angeordneten Schichten des oberen Muschelkalks, die insgesamt eine Mächtigkeit von ca. 60 m besitzen. Die Schichten sind sehr hoch tragfähig. Die vorhandene Klüftung spielt für die Standfestigkeit und Belastbarkeit keine wesentliche Rolle. Grundwasserströmungen im Muschelkalk können prinzipiell zur Hohlräum- bildung und zu Erdsenken führen.

Deshalb wurde bereits im Rahmen der Planung eines Interimslagers für CASTOR<sup>®</sup>- Lagerbehälter im Bereich des 1UKT eine Beurteilung des tieferen Untergrunds hinsichtlich der Standfestigkeit vorgenommen /U 79/. In /U 79/, Kapitel 3.4, wird festgestellt, dass in den für die Beurteilung herangezogenen Erkundungsbohrungen keine weichen GAR-Schichten (Gipsaus- laugungsrückstände) mit Durchsacken des Bohrgestänges oder Auslaugungshohlräume inner-

halb des Gips-Anhydrit-Gesteins vorhanden waren. Zudem wurden weder unmittelbar über dem Sulfatgestein (Lauffener-Horizont) noch innerhalb desselben (Zwischendolomit) stärker wasserführende Schichten mit hohen Sulfatgehalten im Grundwasser angetroffen, welche auf eine konzentrierte Lösung von Gips-Anhydrit hinweisen würden. Gestützt auf diese Befunde wird in /U 79/ davon ausgegangen, dass unter dem Interimslager keine einsturzgefährdenden Auslaugungshohlräume vorhanden sind, und dass auch in naher Zukunft keine solchen Neubildungen zu erwarten sind.

Die Antragstellerin stützt sich ferner auf eine Stellungnahme der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 6 AtG /R 1/ für das Interimslager am Standort des Kernkraftwerks Neckarwestheim erstellt wurde, /U 80/. Die Stellungnahme /U 80/ enthält eine ingenieurgeologische Bewertung des Berichts /U 79/. In /U 80/ wird von der BGR unter Bezug auf /U 79/ der tiefere Untergrund des seinerzeit geplanten Interimslagers als standsicher beurteilt. Desweiteren wird ein im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für das Zwischenlager betrachtetes Szenario eines Erdfalls /U 95/ und die durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe vorgenommene Bewertung /U 80/ aufgeführt.

Im Weiteren wird für die Lagerfläche ein Erdfall mit einem Durchmesser von 5 m postuliert. Unter Berücksichtigung der radiologisch abdeckenden Belegung der Lagerflächen wird weiterhin postuliert, dass als Folge des Erdfalls achtzehn 20'-Container mit einem Aktivitätsinventar von  $2,5 \cdot 10^{10}$  Bq kippen bzw. in den entstandenen Hohlraum fallen (4 Container mit je  $5,0 \cdot 10^9$  Bq, 4 Container mit je  $1,0 \cdot 10^9$  Bq und 10 Container mit je  $1,0 \cdot 10^8$  Bq). Es wird ein Freisetzunganteil von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  angenommen. Das in die Atmosphäre freigesetzte Aktivitätsinventar beträgt damit  $2,5 \cdot 10^7$  Bq (luftgetragener Freisetzungspfad). Die möglichen radiologischen Auswirkungen über den luftgetragenen Freisetzungspfad sind somit durch den Lastabsturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen und durch erdbebeninduzierte Lastabstürze bei der Lagerung abgedeckt.

In der Technischen Notiz /U 100/ wird die potenzielle Strahlenexposition durch einen Eintrag von radioaktiven Stoffen in das Grundwasser (Freisetzungspfad Grundwasser) betrachtet. Darin wird davon ausgegangen, dass zwei 20'-Container mit einem Gesamtaktivitätsinventar von  $1 \cdot 10^{10}$  Bq in den mit einem Durchmesser von 5 m und einem Volumen von  $66 \text{ m}^3$  unterstellten Hohlraum fallen. Weiterhin wird konservativ angenommen, dass das Aktivitätsinventar von  $1 \cdot 10^{10}$  Bq vollständig geflutet wird. Zur Bestimmung des Anteils des Übergangs radiologisch relevanter Radionuklide in wässrige Lösung wird die ESK-Stellungnahme /R 41/ herangezogen. Danach können 5 % des Cäsium-Inventars und 0,5 % des Inventars der übrigen Feststoffe in Lösung gehen. Daraus resultiert ein Aktivitätsinventar von  $1,5 \cdot 10^8$  Bq und somit eine Aktivitätskonzentration von  $2,3 \cdot 10^6$  Bq/m<sup>3</sup> im Wasser des Hohlrums. Es wird weiterhin unterstellt, dass dieses Wasser zu 90 % aus dem Hohlraum herausfließt, sich mit dem umgebenden Grundwasser vermischt und dann entweder direkt oder über die Grundwasserhaltung in den Neckar gelangt. Unter Verwendung weiterer Vermischungs-, Rückhalte- und Verdünnungsfaktoren berechnet die Antragstellerin schließlich eine Aktivitätskonzentration von  $2,3 \cdot 10^{-3}$  Bq/m<sup>3</sup> im Neckarwasser in der Umgebung. Durch Vergleich mit den in der ESK-Stellungnahme /R 41/ beim Szenario „Überflutung einer Lagerfläche für zehn Tage“ angegebenen Werten für die Aktivitätskonzentration im Flusswasser ( $1,2 \cdot 10^4$  Bq/m<sup>3</sup>) und die Strahlenexposition ( $< 1$  mSv für die höchstexponierte Altersgruppe im Nahbereich) ermittelt die Antragstellerin eine Strahlenexposition (effektive Dosis), welche gegenüber dem luftgetragenen Freisetzungspfad vernachlässigbar ist.

### 11.5.2.3.2 Bewertung

Das Szenario einer spontanen Hohlrumbildung (Erdfall) wird von der Antragstellerin in /U 6/, Kapitel 3.2.3 „Bergschäden“, beschrieben. Nach Auffassung des Sachverständigen handelt es sich beim Erdfall-Szenario zwar nicht um einen klassischen Bergschaden, aber aufgrund der qualitativen Vergleichbarkeit der zu unterstellenden Auswirkungen und des zudem nicht grundsätzlich auszuschließenden zivilisatorischen Einflusses ist die Zuordnung des Szenarios „Erdfall“ zum Ereignis „Bergschäden“ für den Sachverständigen nachvollziehbar.

Der Sachverständige nimmt im Rahmen dieses Gutachtens keine eigene Bewertung der Berichte /U 79/ und /U 95/ vor. Stattdessen wird eine vom baden-württembergischen Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft in Auftrag gegebene und vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Freiburg, erstellte geologische Stellungnahme /U 45/ herangezogen, um die von der Antragstellerin getroffenen Aussagen zu den radiologischen Auswirkungen der im Rahmen des Ereignisses „Bergschäden“ betrachteten spontanen Hohlrumbildung (Erdfälle) zu bewerten.

Das LGRB-Gutachten lässt sich inhaltlich in Aussagen zur geologischen Beschreibung und Bewertung des Untergrunds und zu möglichen Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung der Freisetzung von radioaktiven Stoffen unterteilen.

In Bezug auf die geologische Bewertung des Untergrunds stellt das LGRB in /U 45/ fest, dass:

- *aus ingenieurgeologischer und hydrogeologischer Sicht keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Herstellung der geplanten Lagerfläche 1UKT zur temporären Lagerung und zum Umschlag radioaktiver Stoffe bestehen;*
- *anhand der dem LGRB bekannten Bohrungen auf dem geplanten Geländeabschnitt sich für den Erkundungszeitraum keine Hinweise auf Verkarstungshohlräume im Untergrund ergeben;*
- *mit den erfolgten punktuellen Bohraufschlüssen etwaige kleinere Hohlräume bzw. Fehlstellen im Untergrund im Dezimeter- bis wenige Meter-Bereich nicht sicher ausgeschlossen werden können. Nach den Erfahrungen der in der näheren und weiteren Umgebung in vergleichbarer geologischer Situation spontan aufgetretenen Erdfälle betragen diese Strukturen nicht mehr als 5 m.*

Im Sinne eines konservativen Nachweises zur Einhaltung radiologischer Grenzwerte wird von den in /U 45/ aufgeführten Vorsorgemaßnahmen kein Kredit genommen und für die Lagerfläche ein Erdfall mit einem Durchmesser von 5 m postuliert /U 6/. Dabei wird unterstellt, dass sich an der Oberfläche spontan eine Erdsenke ausbildet, in die die betroffenen 20'-Container hineinfallen. Der Sachverständige bestätigt, dass der in /U 6/ gewählte Durchmesser dem im Gutachten /U 45/ angegebenen maximalen Erdfalldurchmesser von 5 m entspricht. Der Sachverständige bestätigt ebenfalls, dass sich im ungünstigsten Fall ein betroffenes Aktivitätsinventar von  $2,5 \cdot 10^{10}$  Bq ergibt. Der angesetzte Freisetzungsanteil in Höhe von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  ist konservativ gewählt. Das in die Atmosphäre freigesetzte Aktivitätsinventar beträgt somit  $2,5 \cdot 10^7$  Bq. Hinsichtlich der in die Atmosphäre freigesetzten Aktivität ist das Szenario somit durch die Ereignisse „Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen“ und „Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung“ abgedeckt.

Die bezüglich des Freisetzungspfads Grundwasser ermittelte Aktivitätskonzentration von  $2,3 \cdot 10^6$  Bq/m<sup>3</sup> im Wasser des Hohlraums wird mit den zugrunde gelegten Annahmen (geflutetes Aktivitätsinventar, Löslichkeit, aus dem Hohlraum ausfließender Anteil) als konservativ bewertet. Zur Bestimmung des Übergangs radiologisch relevanter Radionuklide in wässrige Lösung zieht der Sachverständige ebenfalls die ESK-Stellungnahme /R 41/ heran. Der Transport

von Aktivität vom Hohlraum bis zum Neckar und die Ausbreitung im Fluss wird vom Sachverständigen durch eigene Betrachtungen abgeschätzt. Aufgrund ungünstigerer Annahmen erhält der Sachverständige eine deutlich höhere Aktivitätskonzentration im Neckarwasser in der Umgebung. Die von der Antragstellerin in /U 100/ angegebene effektive Dosis für den Freisetzungspfad Grundwasser wird daher nicht bestätigt. Der Sachverständige bewertet es jedoch als plausibel, dass die Strahlenexposition durch den luftgetragenen Freisetzungspfad und den Freisetzungspfad Grundwasser insgesamt unter der für erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung ermittelten effektiven Dosis liegt.

Zusammenfassend bewertet der Sachverständige es als plausibel, dass beim Ereignis „Bergschäden“ die durch luftgetragene und ins Grundwasser eingetragene radioaktive Stoffe bedingten radiologischen Auswirkungen in der Umgebung durch andere Störfälle abgedeckt sind.

## 11.6 Sehr seltene Ereignisse

### 11.6.1 Flugzeugabsturz

#### 11.6.1.1 Vorbemerkungen

Gemäß /R 8/ ist das Ereignis „Flugzeugabsturz“ als zivilisatorisch bedingte Einwirkung von außen in die Analyse der potenziellen Auswirkungen einzubeziehen. Der Reduzierung der Schadensauswirkung eines auslegungsüberschreitenden Ereignisses ist gemäß /R 8/ dann genügt, wenn bei diesem Ereignis die unter realistischen Randbedingungen ermittelten radiologischen Auswirkungen einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes nicht erforderlich machen (Schutzziel). Realistische Randbedingungen gehen durch eine Vielzahl von Parametern in das Rechenmodell ein. Realistische Annahmen bzgl. der im Ereignisfall zutreffenden Wetterlage sind nicht möglich. Gemäß ESK-Empfehlung /R 85/, deren Anwendungsbereich sich auf Einrichtungen zur Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung erstreckt, handelt es sich beim Flugzeugabsturz um ein auslegungsüberschreitendes Ereignis.

Eine einschneidende Maßnahme des Katastrophenschutzes stellt die Evakuierung dar. Der Eingreifrichtwert für diese Schutzmaßnahme in /R 12/ beträgt 100 mSv als Summe aus effektiver Dosis durch äußere Exposition in sieben Tagen und effektiver Folgedosis durch die in diesem Zeitraum inhalierten Radionuklide und bezieht sich somit auf eine Exposition infolge des Vorbeizugs freigesetzter radioaktiver Stoffe durch atmosphärische Ausbreitung und dabei auftretende Strahlenexposition durch luftgetragene und abgelagerte Radionuklide in einem frühen Zeitraum von sieben Tagen nach Eintritt des Ereignisses. Relevante Expositionspfade sind somit Beta- und Gammasubmersion, Gammabodenstrahlung sowie Inhalation. Als Integrationszeitraum der Dosis wird der Zeitraum von sieben Tagen festgelegt, wobei es sich bei in diesem Zeitraum inkorporierten Radionukliden um eine Folgedosis bis zum 70. Lebensjahr handelt.

Zur Einhaltung des Schutzziels ist somit nachzuweisen, dass die Strahlenexposition für Personen aller Altersgruppen, die sich an der ungünstigsten Einwirkungsstelle einer Wohnbebauung aufhalten, nicht mehr als 100 mSv effektive Folgedosis bis zum 70. Lebensjahr als Summe von Inhalation und sieben Tagen äußerer Bestrahlung beträgt (vergleiche /R 12/).

Ausbreitungsmodelle und Berechnungsmethoden für die Strahlenexposition der Bevölkerung bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen sind im „SSK-Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen“ /R 4/ beschrieben.

Bei den ermittelten Dosiswerten handelt es sich um potenzielle Dosen, die nicht realen Dosen entsprechen, sondern nur unter konstruierten Annahmen auftreten könnten. So wird als Verhaltensweise von Personen unterstellt, dass sie sich während der gesamten Bezugszeit von sieben Tagen ohne Unterbrechung ungeschützt im Freien aufhalten. Die Wahl einer Bezugszeit von sieben Tagen bei der Prognose von potenziellen Dosiswerten unter der gleichzeitigen Annahme eines Daueraufenthalts im Freien stellt eine vorsichtige Annahme bei der Entscheidung über Schutzmaßnahmen dar. Mit dieser Integrationszeit sind die Beiträge zur Kurzzeitdosis, die für deterministische Effekte relevant ist, konservativ erfasst.

Unterhalb des Eingreifrichtwertes von 100 mSv für die einschneidende Maßnahme „Evakuierung“ sind nach /R 12/ noch die Maßnahmen „Einnahme von Iodtabletten“ (Eingreifrichtwert 50 mSv Schilddrüsendosis) sowie „Aufenthalt in Gebäuden“ (Eingreifrichtwert 10 mSv) als frühe Maßnahmen des Katastrophenschutzes genannt.

Die Maßnahme „Einnahme von Iodtabletten“ ist aufgrund der kurzen Halbwertszeit von I-131 (8 Tage) im Rahmen der Stilllegung nicht relevant.

### 11.6.1.2 Angaben der Antragstellerin

#### Absturz auf Gebäude

In der Nachweisunterlage /U 101/ schätzt die Antragstellerin die Strahlenexposition für ein abdeckendes, auslegungsüberschreitendes zivilisatorisches Ereignis Flugzeugabsturz ab und bewertet die ermittelten Dosiswerte hinsichtlich des Eingreifrichtwertes für die Einleitung der Maßnahme „Evakuierung“ im Rahmen des Katastrophenschutzes nach /R 12/. Als Berechnungsbasis herangezogen wird der „Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen“ /R 4/.

Die Berechnung beruht auf der Annahme, dass das gesamte freisetzbare Aktivitätsinventar der Anlage von  $1,0 \cdot 10^{12}$  Bq über die zerstörte Containerschleuse freigesetzt wird (Emissionshöhe 20 m). Ein thermischer Auftrieb infolge eines Kerosinbrandes wird konservativ nicht unterstellt. Hinsichtlich der Ausbreitung der freigesetzten radioaktiven Stoffe in der Atmosphäre wird eine für den Standort repräsentative Wetterlage zugrunde gelegt (Diffusionskategorie „neutral bis stabil“, Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe „1 m/s“, Niederschlagsintensität „3 mm/h“).

Ermittelt wird die effektive Folgedosis bis zum 70. Lebensjahr als Summe der Expositionspfade Inhalation und äußere Bestrahlung über einen Integrationszeitraum von 7 Tagen am Ort der nächstgelegenen geschlossenen Bebauung in ca. 600 m Entfernung.

Mit diesen Annahmen ergeben sich mit den Berechnungsmodellen nach /R 4/ folgende, maximalen effektiven Dosen:

Altersgruppe 1-2 Jahre (Kleinkind) 0,76 mSv

Altersgruppe >17 Jahre (Erwachsenen) 1,2 mSv

Der Eingreifrichtwert für die einschneidende Maßnahme des Katastrophenschutzes „Evakuierung“ gemäß /R 12/ wird damit deutlich unterschritten. Damit ist der Reduzierung der Schadensauswirkung im Sinne der ESK-Leitlinie /R 8/ genüge getan.

#### Absturz auf Lagerfläche außerhalb von Gebäuden

Bei einem Absturz auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden erfolgt eine Beschädigung der Gebinde durch mechanische und thermische Einwirkung. Das freisetzbare Aktivitätsinventar bleibt unterhalb des Aktivitätsinventars, das für die Analyse des Absturzes eines Flugzeugs im Bereich der Containerschleuse des Reaktorgebäudes angesetzt wird.

#### Zusammenfassende Bewertung des Flugzeugabsturzes

Der Absturz eines Flugzeugs im Bereich der vorgesehenen Containerschleuse des Reaktorgebäudes ist hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen das abdeckende FLAB-Szenario.

### 11.6.1.3 Bewertung

#### Absturz auf Gebäude

Der Sachverständige hat die Nachweisunterlage /U 101/ geprüft und zu der aus der Freisetzung des Aktivitätsinventars von  $1,0 \cdot 10^{12}$  Bq resultierenden Strahlenexposition über die zer-

störte Containerschleuse anhand der Vorgaben gemäß /R 4/ eigene Berechnungen durchgeführt.

Aufgrund des für die kontaminierten Systeme und Gebäudestrukturen angesetzten Aktivitätsinventars von  $1,0 \cdot 10^{12}$  Bq /U 14/ ist die Annahme eines beim Flugzeugabsturz im Bereich der Containerschleuse maximal betroffenen freisetzbaren Aktivitätsinventars von  $1,0 \cdot 10^{12}$  Bq nachvollziehbar. Eine Lagerung oder ein Transport von Behältern mit hohem freisetzbarem Aktivitätsinventar aus anderen Bereichen der Anlage wird in der Störfallanalyse /U 6/ nicht berücksichtigt und deshalb auch in der Bewertung durch den Sachverständigen nicht unterstellt.

/H 11-1/ Der Sachverständige weist darauf hin, dass eine Lagerung oder ein Transport von Behältern mit hohem freisetzbarem Aktivitätsinventar aus anderen Bereichen der Anlage in der vorgelegten Störfallanalyse nicht berücksichtigt und deshalb auch in der Bewertung durch den Sachverständigen nicht unterstellt wird.

Mit der von der Antragstellerin vorgesehenen Vorsorgemaßnahme zur Begrenzung des maximal gelagerten freisetzbaren Aktivitätsinventars in den zu unterstellenden Einwirkungsbereichen eines Flugzeugabsturzes wird auf administrativem Weg erreicht, dass der in der Analyse angesetzte Quellterm nicht überschritten wird. Das freisetzbare Aktivitätsinventar von  $1,0 \cdot 10^{12}$  Bq kann deshalb für die Ermittlung des Quellterms verwendet werden. Der Freisetzunganteil von 100 % ist konservativ.

Weiterhin bestätigt der Sachverständige aufgrund der ihm vorliegenden langjährigen Wetterstatistiken am Standort GKN, dass die von der Antragstellerin den Rechnungen zugrunde gelegte Wettersituation repräsentativ ist. Die Nicht-Berücksichtigung eines thermischen Auftriebs der freigesetzten radioaktiven Stoffe ist konservativ, da ein Auftrieb die Strahlenexposition in der Umgebung vermindert.

Die Berechnungen des Sachverständigen decken sich im Wesentlichen mit den Berechnungen der Antragstellerin. Der Sachverständige bestätigt, dass die maximale Strahlenexposition als Folge des auslegungsüberschreitenden Ereignisses „Flugzeugabsturz“ durch die äußere Exposition in sieben Tagen und die effektive Folgedosis durch in diesem Zeitraum inhalede Radionuklide bei unterstelltem Aufenthalt im Freien an der nächstgelegenen Wohnbebauung für die nach /R 4/ zu betrachtenden Altersgruppen deutlich unter dem Eingreifrichtwert für die einschneidende Schutzmaßnahme „Evakuierung“ (100 mSv) gemäß /R 12/ liegt. Der Eingreifrichtwert für die - keinen unverhältnismäßigen Eingriff in das Leben der Bevölkerung darstellende - Maßnahme „Aufenthalt in Gebäuden“ (10 mSv) wird ebenfalls deutlich unterschritten. Die in /R 4/ aufgeführten Eingreifrichtwerte für temporäre und langfristige Umsiedlung (30 mSv und 100 mSv) werden ebenfalls weit unterschritten.

#### Absturz auf Lagerfläche außerhalb von Gebäuden

Unter Berücksichtigung der Angaben in /U 6/, Kapitel 3.1.6.1.2, sowie im Erläuterungsbericht Nr. 10, Seite 23 und 29, ergibt sich für die größte Lagerfläche außerhalb von Gebäuden, dem 1UKT, ein maximales Aktivitätsinventar von ca.  $3 \cdot 10^{11}$  Bq. Der Sachverständige kann daher die Aussage der Betreiberin bestätigen, dass das freisetzbare Aktivitätsinventar auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden unterhalb des Aktivitätsinventars bleibt, das für die Analyse des Absturzes eines Flugzeugs im Bereich der Containerschleuse des Reaktorgebäudes angesetzt wird.

#### Zusammenfassende Bewertung des Flugzeugabsturzes

Der Sachverständige bestätigt unter der Voraussetzung der Einhaltung der in der Störfallbeurteilung getroffenen Annahmen, dass der Absturz eines Flugzeugs im Bereich der vorgese-

heneen Containerschleuse des Reaktorgebäudes mit einer Aktivitätsfreisetzung von  $1,0 \cdot 10^{12}$  Bq hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen das abdeckende FLAB-Szenario darstellt und die Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe eingehalten werden.

## **11.6.2 Explosionsdruckwelle**

### **11.6.2.1 Angaben der Antragstellerin**

In der näheren Umgebung des Standortes GKN sind keine Anlagen, Einrichtungen oder Betriebe angesiedelt, die mit explosiven Stoffen umgehen. Der Transport von explosionsfähigen Stoffen auf dem Neckar kann nicht ausgeschlossen werden.

Die Betrachtungen zum Flugzeugabsturz sind hinsichtlich des freisetzbaren Aktivitätsinventars und des angenommenen Freisetzunganteils abdeckend. Mögliche radiologische Auswirkungen sind daher nicht gesondert zu betrachten. Zu unterstellende Explosionsdruckwellen sind durch die radiologischen Auswirkungen des Ereignisses „Flugzeugabsturz“ abgedeckt.

### **11.6.2.2 Bewertung**

Der Sachverständige bestätigt, dass Explosionsdruckwellen nicht ausgeschlossen werden können und daher zu betrachten sind.

Das Ereignis „Flugzeugabsturz“ ist hinsichtlich des freisetzbaren Aktivitätsinventars und des angenommenen Freisetzunganteils abdeckend. Die radiologischen Auswirkungen von Explosionsdruckwellen sind durch die radiologischen Auswirkungen des Ereignisses „Flugzeugabsturz“ abgedeckt.

## **11.6.3 Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse**

### **11.6.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Als sonstiges sehr seltenes Ereignis wird ein auslegungsüberschreitendes Hochwasser mit einem Pegelstand von 173,5 m ü. NN betrachtet. Bis mindestens zu dieser Höhe sind alle sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude entweder durch oberhalb des postulierten Pegelstands liegende Gebäudeeingänge oder durch temporäre Maßnahmen geschützt (Schutzhöhe GKN I).

Im Rahmen des ESK-Stresstests für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland wurden für auslegungsüberschreitende langanhaltende Überflutungsereignisse abdeckende Betrachtungen hinsichtlich Überflutungshöhe, Lagerbelegung und Aktivitätsinventar für Lagerflächen durchgeführt /R 41/. Im Szenario „Überflutung“ wurde eine Modelllagerfläche (Modellstandort III) für zehn Tage zwei Meter hoch überflutet, wobei ein Aktivitätsinventar von ca.  $1,1 \cdot 10^{12}$  Bq betroffen ist und eine effektive Dosis von kleiner als 1 mSv für alle Altersklassen resultiert. Die Annahmen und Berechnungsrandbedingungen des ESK-Stresstests sind abdeckend für das auslegungsüberschreitende Hochwasser am Standort GKN (Pegel von 173,5 m ü. NN).

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umwelt werden durch das Ereignis „Flugzeugabsturz“ abgedeckt. Eine gesonderte Betrachtung ist nicht erforderlich.

### **11.6.3.2 Bewertung**

Der Sachverständige kann bestätigen, dass mindestens bis zu einem Pegelstand von 173,5 m ü. NN alle sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude entweder durch oberhalb des postulierten Pegelstands liegende Gebäudeeingänge oder durch temporäre Maßnahmen geschützt sind.

Sowohl die im ESK-Szenario angenommene Überflutungshöhe als auch das unterstellte Aktivitätsinventar, welches ca. vier Mal größer als das für die Lagerfläche 1UKT maximal angesetzte Aktivitätsinventar ist (vgl. Kapitel 11.6.1), decken das GKN-Szenario eines auslegungsüberschreitenden Hochwassers ab.

In Bezug auf die radiologischen Auswirkungen kann bestätigt werden, dass der im Kapitel 11.6.1 dieser Stellungnahme betrachtete Flugzeugabsturz das oben beschriebene ESK-Überflutungsszenario abdeckt. Eine weitergehende Betrachtung der radiologischen Auswirkungen des auslegungsüberschreitenden Hochwassers ist nicht erforderlich.

## **11.7 Radiologische Auswirkungen der Störfälle**

### **11.7.1 Vorbemerkungen**

Nach § 50 StrlSchV /R 2/ sind bei der Planung von Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen bauliche oder technische Maßnahmen unter Berücksichtigung des potentiellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen. Die Genehmigungsbehörde legt Art und Umfang der Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest. Gemäß § 50 Abs. 4 StrlSchV /R 2/ sollen die Schutzziele zur Störfallvorsorge durch allgemeine Verwaltungsvorschriften präzisiert werden. Bis zu deren Inkrafttreten ist nach § 117 Abs. 18 StrlSchV bei der Planung die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen werden in Anwendung des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und in Anlehnung an die „Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV – Störfall-Leitlinien –“ /R 57/ eine Reihe von Ereignissen sicherheitstechnisch betrachtet (siehe hierzu Kapitel 11.3 bis 11.6 dieses Gutachtens). Dabei werden die radiologisch relevanten Störfälle betrachtet und hieraus die radiologisch repräsentativen Störfälle ausgewählt und in ihren Auswirkungen auf die Umgebung analysiert.

Im vorliegenden Kapitel wird bewertet, ob die Einhaltung des in § 50 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV genannten Dosiswertes für die effektive Dosis von 50 mSv aufgrund der Strahlenexposition durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nach den vorliegenden Unterlagen gegeben ist.

### **11.7.2 Angaben der Antragstellerin**

Im Technischen Bericht „Sicherheitsbetrachtungen für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I“ /U 6/ wird die Störfallbetrachtung erläutert und werden die radiologisch relevanten Störfälle betrachtet. In diesem Bericht wurde zusätzlich zu den Angaben im Sicherheitsbericht der Störfall Brand in der Anlage betrachtet.

Der Störfall „Brand auf einer Lagerfläche (1UKT) außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs“ wurde als radiologisch repräsentativ und abdeckend in der Gruppe der Ereignisse „Einwirkungen von Innen (EVI) erkannt.

Zusätzlich hat die Antragstellerin weitere Störfälle der Ereignisgruppe „Einwirkungen von Innen“ betrachtet, deren radiologische Auswirkungen werden jedoch durch den Störfall „Brand auf einer Lagerfläche außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs“ abgedeckt.

Das Ereignis „Vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfer“ ist radiologisch repräsentativ in der Gruppe „Leckage von Behältern oder Systemen“ (Abdeckend für das Auslaufen von Nasszerlegebereichen).

Das Ereignis „Erdbeben“ und in der Folge „Lastabsturz bei Transportvorgängen“, „Lastabsturz bei Lagerung“, „Lastabsturz Gebäudestrukturen“, „Leckagen an Behältern und Systemen“, „Ausfälle und Störungen an Einrichtungen“ und „Folgebrand“, ist radiologisch repräsentativ in der Ereigniskategorie „Einwirkungen von außen“ (EVA).

Darüber hinaus wurde das Ereignis „Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen“ radiologisch repräsentativ in der Gruppe „Störfälle bei der Brennelement-Handhabung und -Lagerung“ gewählt.

Die Berechnungen der radiologischen Auswirkungen erfolgten nach den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R 13/ und unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Strahlenschutzkommission /R 56/ sowie der Strahlenschutzverordnung /R 2/. Zur detaillierten Beschreibung der Berechnungen der radiologischen Auswirkungen wurden die Nachweisberichte /U 6/ und /U 21/ vorgelegt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Sicherheitsbetrachtung /U 6/ wie folgt angegeben:

**Tabelle 11-1:** Strahlenexpositionen der radiologisch repräsentativen Störfälle (Angaben der Antragstellerin)

Ereignis	Strahlenexposition (effektive Dosis) in mSv je Altersgruppe					
	• 1 a	>1 - • 2 a	> 2 - • 7 a	>7 - • 12 a	>12 - • 17 a	>17 a
<b>Einwirkungen von Innen (EVI)</b>						
Brennelementabsturz bei Handhabungsvorgängen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen	0,27	0,26	0,25	0,23	0,23	0,20
Absturz eines Dampferzeugers	0,66	0,63	0,61	0,57	0,53	0,50
Absturz eines 20'-Containers auf einen 20'-Container	0,53	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41
Vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Brand in der Anlage (Lagerfläche 1 UKT)	6,63	6,46	6,34	6,05	5,73	5,30
<b>Einwirkungen von Außen (EVA)</b>						
Erdbeben mit postulierte Folgebrenn	10,7	10,3	10,0	9,4	9,0	8,3

Die Strahlenexpositionen der radiologisch repräsentativen Störfälle liegen mit maximal 10,7 mSv deutlich unterhalb des Störfallplanungswertes von 50 mSv.

### 11.7.3 Bewertungsmaßstäbe

Nach § 50 StrlSchV /R 2/ in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV ist bei der Planung von Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Nach dem Stilllegungsleitfaden /R 3/ ist in der Regel der Störfall „Brand in der Anlage“ radiologisch repräsentativ, insbesondere dann, wenn das Filtersystem als Folge des Brandes ausfallen sollte.

Nicht betrachtet wurden Ereignisse mit Brennelementen, da diese nicht Gegenstand der 1. SAG sind. Das Ereignis „Brennelementabsturz bei Handhabungsvorgängen“ wurde von der Antragstellerin lediglich aus Übersichtsgründen aufgeführt.

#### 11.7.4 Bewertung

Die Auswahl der radiologisch relevanten Störfälle ist so gewählt, dass sie in ihren radiologischen Auswirkungen ähnlich ablaufenden Ereignissen in der jeweiligen Gruppe bzw. Ereigniskategorie abdeckt, und somit für den Nachweis der Einhaltung des Störfallplanungswertes geeignet ist. Bei dieser Bewertung ist auch der Störfall „Brand in der Anlage“ entsprechend dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ als radiologisch repräsentativ ausgewählt. Betrachtet wird hier allerdings der Brand eines offenen, mit brennbaren radioaktiven Mischabfällen beladenen 20‘-Containers außerhalb der Gebäude des Kontrollbereiches auf einer Lagerfläche (z. B. Lagerfläche 1UKT), der zu einer wesentlichen Strahlenexposition in der Umgebung führt.

Die Strahlenexposition in der Umgebung bei einem Brand innerhalb der Gebäude des Kontrollbereiches ist dagegen vernachlässigbar, da die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über Abluftanlagen ggf. gefiltert abgegeben werden und ein Ausfallen der Filtersysteme als Folge des Brandes nicht zu unterstellen ist.

Die in den Nachweisberichten /U 6/ und /U 21/ zugrunde gelegten Aktivitätsinventare (insgesamt und nuklidspezifisch), Freisetzungsbruchteile in die Anlage und die Freisetzungspfade aus der Anlage entsprechen dem radiologischen Zustand der Anlage nach Einstellung des Leistungsbetriebes und den in den Bewertungsmaßstäben aufgeführten Modellen und Parametern.

Die im Sicherheitsbericht /U 3/ und in den Nachweisberichten /U 6/ und /U 21/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert. Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSSBG /U 55/ durchgeführt.

Die Berechnungen des Sachverständigen führen zu folgenden Ergebnissen:

**Tabelle 11.2:** Strahlenexpositionen der radiologisch repräsentativen Störfälle (Berechnungen des Sachverständigen)

Ereignis	Strahlenexposition (effektive Dosis) in mSv je Altersgruppe					
	• 1 a	>1 - • 2 a	> 2 - • 7 a	>7 - • 12 a	>12 - • 17 a	>17 a
<b>Einwirkungen von Innen (EVI)</b>						
Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen	0,27	0,26	0,26	0,24	0,23	0,22
Absturz eines Dampferzeugers	0,67	0,64	0,63	0,60	0,57	0,54
Absturz eines 20'-Containers auf einen 20'-Container	0,54	0,52	0,51	0,49	0,46	0,44
Vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Brand in der Anlage (Lagerfläche 1 UKT)	6,50	6,27	6,24	6,01	5,83	5,55
<b>Einwirkungen von außen: Erdbeben (EVA)</b>						
Erdbeben mit postulierte Folgebrenn* Erdbeben mit postulierte Folgebrenn*	10,25	9,93	9,74	9,22	8,74	8,31

\* hier wurde der vom Sachverständigen in Kapitel 11.5.1.6.2.2 zugrundegelegte Quellterm von  $1 \cdot 10^8$  Bq für das Folgeereignis „Erdbebeninduzierter Lastabsturz bei Lagerung“ konservativ berücksichtigt.

Die vom Sachverständigen errechneten Werte für die effektiven Dosen der verschiedenen Altersgruppen sind vergleichbar mit den von der Antragstellerin errechneten Werten und liegen deutlich unterhalb von 50 mSv.

Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, dass die Strahlenexposition (effektive Dosis) bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung deutlich unterhalb des Störfallplanungswertes nach § 50 der Strahlenschutzverordnung /R 2/ in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV liegt.

## 11.8 Strahlenexposition von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der 1. SAG

### 11.8.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des GKN I wurde in /U 22/ und /U 77/ 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) zeigen die Betrachtung der Entstehung dieser Szenarien und die Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen vor Ort, dass die getroffenen Annahmen und Abschätzungen abdeckend sind.

### 11.8.2 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 Betreiberin legt in ihren Analysen die Anforderungen der KTA 3902 /R 19/ und der KTA 3905 /R 21/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte zugrunde.

### 11.8.3 Bewertung

Nach Maßgabe der ESK Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ hat die Antragstellerin mit /U 22/ und /U 77/ 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 22/ und /U 77/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Annahmen sind nachvollziehbar und die damit berechneten Werte sind richtig.

## 11.9 Zusammenfassende Bewertung

Die in der Sicherheitsbetrachtung /U 6/ angegebenen Einwirkungen von außen und innen werden durch die Auslegung der Anlage und die vorgesehenen Schutzmaßnahmen beherrscht oder sind aufgrund der geographischen Gegebenheiten nicht relevant.

Insgesamt betrachtet der Sachverständige die Angaben der Antragstellerin in /U 6/ 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 GKN I 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 6/ angegebenen Aktivitätsinventars eine maximale Dosis am ungünstigsten Aufpunkt /U 23/ /U 101/, 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 /U 23/ /U 101/, die deutlich unter dem Eingreifrichtwert für die einschneidende Schutzmaßnahme „Evakuierung“ (100 mSv) gemäß /R 12/ liegt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass alle Störfallmöglichkeiten betrachtet wurden. Bei allen Störfällen sind aufgrund des geringen Aktivitätsinventars unzulässige Auswirkungen nicht zu besorgen. Mit den vorgesehenen technischen und administrativen Maßnahmen ist damit unter Beachtung des Hinweises 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.

## **12 Organisation und Betriebsreglement**

### **12.1 Vorbemerkungen**

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.

### **12.2 Organisation**

#### **12.2.1 Angaben der Antragstellerin**

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird die Stilllegung und der Abbau von GKN I mit der bestehenden Organisation der EnKK abgewickelt. Die EnKK-Aufbauorganisation war bisher vorwiegend auf den Leistungsbetrieb der Kernkraftwerksblöcke ausgerichtet. Im Rahmen des Projektes „EnKK-NEO“ /U 48/ wurde eine neue Organisationsstruktur geschaffen, die einen weiteren wesentlichen Geschäftszweck „Rückbau“ der EnKK und die damit verbundenen künftigen Zielsetzungen berücksichtigen soll.

Die neue Organisationsform der EnKK wurde vom Sachverständigen in seinem Gutachten /U 49/ zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation als anforderungsgerecht bewertet.

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.

#### **12.2.2 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 43/ und zur Fachkunde des sonst tätigen Personals /R 44/, der KTA 1402 /R 86/ sowie aus der allgemeinen Organisationslehre.

#### **12.2.3 Bewertung**

Die EnKK-Organisationsstruktur und die Festlegung der Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben gemäß der Personellen Betriebsorganisation (PBO) /U 46/ sind geeignet, um einen sicheren Restbetrieb und Rückbau der Anlage GKN I bei Einhaltung der erforderlichen Schadensvorsorge zum Schutz des Personals und der Umgebung zu gewährleisten.

## 12.3 Fachkunde

### 12.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen des Projektes „EnKK-NEO“ /U 48/ ist 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 56/ 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/.

### 12.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungskriterien wurden zugrunde gelegt, ob

- die Anforderungen an die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten gemäß Richtlinie /R 61/ in Verbindung mit den grundlegenden Anforderungen der StrlSchV /R 2/ eingehalten werden
- die Anforderungen an den Fachkundenachweis von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 43/ in Verbindung mit der Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung /R 80/ weiterhin eingehalten werden
- die Anforderungen an die Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals gemäß /R 58/ und /R 59/ betreffend ein 3-Jahresprogramm erfüllt sind
- die Anforderungen an die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen /R 44/ erfüllt sind
- die Anpassung des Inhalts der Fachkundeprüfung des Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb /R 81/ erfüllt sind
- die Anforderungen an die erforderliche Qualifikation und Kenntnis für das benötigte Personal gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ erfüllt sind.

### 12.3.3 Bewertung

Die im Fachkundekonzept /U 56/ getroffenen Festlegungen zur Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten (SSB) der Führungslinien Betrieb und Strahlenschutz wurden vom Sachverständigen in seinem Gutachten /U 49/ als regelwerkskonform bewertet.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 56/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis und den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 43/, /R 58/ und /R 59/ wurden im Gutachten /U 49/ als anforderungsgerecht bewertet.

Ebenfalls als regelwerkskonform bezeichnet wurden die im Fachkundekonzept getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 44/.

Die Einhaltung der Anforderungen an die Qualifikation und Kenntnis für das benötigte Personal nach dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ wurden im Gutachten /U 49/ als erfüllt bewertet.

Insgesamt hat die Prüfung des Sachverständigen ergeben, dass die Festlegungen des Fachkundekonzepts regelwerkskonform und die Vorgaben aus /R 81/ für die Fachbereiche Rückbau und Restbetrieb des Geschäftsbereiches R geeignet umgesetzt sind.

## **12.4 Betriebsreglement**

### **12.4.1 Schriftliche betriebliche Regelungen - übergeordnete Aspekte**

#### **12.4.1.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Anpassung der schriftlichen betrieblichen Regelungen (SbR) einschließlich sicherheitstechnisch wichtiger Festlegungen an die Randbedingungen des dauerhaften Nichtleistungsbetriebs ist im Rahmen der Änderungsanzeige Nr. 077/12 /U 68/ 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 (ABO) /U 29/ für die Anlagen GKN I und KKP 1 ergänzt. Die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 30/ wurde neu erstellt und wird für die beiden Standorte Neckarwestheim und Philippsburg gelten. Die bestehenden Strahlenschutzordnungen (SSO) von KKP und GKN wurden in eine gemeinsame Ordnung /U 31/ zusammengeführt. An der bestehenden Instandhaltungsordnung (IHO) /U 32/ wurden Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen.

Ferner wird gemäß /U 3/ und /U 7/ das Betriebsreglement entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus von Anlagenteilen des GKN I 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.

#### **12.4.1.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1202 /R 29/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1402 /R 86/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen. Für die Bewertung der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/ wird außerdem die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ zugrunde gelegt. Für die Bewertung der Abbauordnung (ABO) wurde zudem die IWRS-II-Richtlinie /R 10/ herangezogen.

#### **12.4.1.3 Bewertung**

Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt nach Inanspruchnahme der 1. SAG im Wesentlichen unverändert weiter. Die sicherheitstechnisch wichtigen Festlegungen der Sicherheitspezifikation (SSp) einschließlich der Auflagen und Bedingungen für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb der Anlage GKN I sind im Nachbetriebs-BHB (N-BHB) festgelegt. Der Sachverständige hat das N-BHB in /U 69/ als anforderungsgerecht bewertet. Die Belange des Abbaus von Anlagenteilen sind in den angepassten bzw. neu aufgenommenen Betriebsordnungen ausreichend berücksichtigt und entsprechen dem aktuellen Anlagenzustand. Daneben erfolgen laufend Anpassungen im Betriebsreglement sowie KTA-Regelvergleiche.

Das Verfahren zur Anpassung bzw. Veränderung von Systemen, Anlagen und Anlagenteilen sowie von schriftlichen betrieblichen Regelungen ist im Betriebshandbuch in der Änderungsordnung /U 97/ festgelegt. Das in /U 97/ festgelegte Änderungsverfahren basiert auf dem LEÄV /R 40/ und ist geeignet, die aus der Stilllegung und dem Abbau resultierenden erforderlichen Anpassungen und Veränderungen durchzuführen. Die Anpassung des Betriebsreglements, d. h. neben dem Betriebshandbuch weitere schriftliche betriebliche Regelungen wie Prüfhandbuch, Instandhaltungshandbuch, Managementhandbuch Teil C und zugehörige Qualitätssiche-

rungsanweisungen, Dokumentationshandbuch, Betriebs- und Fachanweisungen, Integration des Arbeitsberichts „Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme und baulicher Anlagen im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb GKN I“ u.a.m., im Rahmen des in der Änderungsordnung /U 97/ festgelegten Änderungsverfahrens bewertet der Sachverständige als geeignet und zulässig. Eine Bewertung der jeweiligen Betriebsordnungen folgt nachstehend.

## 12.4.2 Abbauordnung

### 12.4.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Abbauordnung (ABO) /U 29/ wird neuer Bestandteil der Betriebsordnungen des Betriebs- handbuchs und regelt den Verfahrensablauf und die Verantwortlichkeiten zur Planung des Abbaus von Anlagenteilen des GKN I.

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
- 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 GKN“)
- 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 System- und Komponenten-Übergabe (SKÜ) aus der Systemverantwortung bzw. Komponentenverantwortung der Organisationseinheit des Fachbereiches „Restbetrieb GKN I“ entlassen und in die Verantwortung des Fachbereiches „Rückbau GKN“ 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.

Die Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb sicherheitstechnisch eingestufte Systeme der Anlage GKN I sowie des GKN II, GKN-ZL und der geplanten Anlagen RBZ-N und SAL-N wird betrachtet.

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 31/ und der IHO /U 32/ auf. Die Kategorien lauten:

- Radiologische Kategorie (RK)
  - RK I            Kontamination vorhanden
  - RK II          Kontamination möglich
  - RK III         Kontamination auszuschließen
  
- Demontagekategorie (DK)
  - DK A: Ortsdosisleistung • 5  $\mu$ Sv/h und Kollektivdosis • 25 mSv oder Individualdosis • 6 mSv oder es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor.
  - DK B: Ortsdosisleistung • 5  $\mu$ Sv/h und Kollektivdosis < 25 mSv und Individualdosis < 6 mSv und keine ungünstigen radiologischen Bedingungen liegen vor.
  - DK C: Ortsdosisleistung < 5  $\mu$ 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 Umgang 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 Demontagekategorien (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 Zerlegetechniken, ggf. Einsatz mobiler Filteranlagen und Einhausungen)
- Beschreibung der Demontage- / Zerlegeverfahren
- Eine Bewertung der Abbaumaßnahmen im Hinblick auf Strahlenschutz, Brandschutz, Arbeitssicherheit und möglicher Rückwirkungen auf sicherheitstechnische 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
- Eine Darstellung zur Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch eingestufte Systeme und mögliche Auswirkungen auf den Betrieb von GKN II
- 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)
- Abschätzungen zur voraussichtlichen Dosisbelastung und zur Menge des anfallenden Abfalls bis zum Abschluss des Abbaus und der Entsorgungsmaßnahmen,
- Angaben zu nicht radioaktiven Stoffen und Schadstoffen (sofern erforderlich)
- Beschreibung des Endzustands / Zustands nach Durchführung.

Bei der Planung von Abbautätigkeiten sind Strahlenschutz, Brandschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz sowie die Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb bzw. auf andere Anlagen am Standort rechtzeitig und in angemessener Weise zu berücksichtigen, um entsprechende Maßnahmen festlegen zu können.

Mustergliederungen der Abbaubeschreibungen finden sich in Anlage 1 der ABO /U 29/. Änderungen an der Anlage 1 sollen eigenverantwortlich durchgeführt werden.

Die Abbaubeschreibungen werden durch die gemäß PBO zuständigen Organisationseinheiten für Strahlenschutz, Restbetrieb und Genehmigung geprüft und durch den Fachbereich „Rückbau GKN/KKP“ freigegeben. 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 GKN 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 32/ erstellt.

#### **12.4.2.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1402 /R 86/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen. Für die Bewertung der ABO wurde zudem die IWRS-II-Richtlinie /R 10/ und die ESK-Empfehlung /R 8/ herangezogen.

#### **12.4.2.3 Bewertung**

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die in der ABO /U 29/ beschriebenen Maßnahmen, die für den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen sind, sowie deren operative Durchführung mit Arbeitsaufträgen nach IHO /U 32/ 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 /R 10/ anzuwenden. Für die Anlage GKN I ist dies in der N-BAW-0058 „Durchführung der IWRS-II-Richtlinie“ /U 65/ geregelt. Auch unterhalb der in der IWRS-II-Richtlinie /R 10/ vorgegebenen Randbedingungen wird der Strahlenschutz gemäß den Vorgaben der SSO /U 31/ und der IHO /U 32/ in Planung und Durchführung der Abbautätigkeiten eingebunden. Die zugehörige Strahlenschutzplanung wird im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß IHO erstellt und im Rahmen des Aufsichtsverfahrens der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorgelegt. Zudem wird durch die Gesamtbetrachtung der voraussichtlichen Dosisbelastung bis zum Abschluss der Entsorgungsmaßnahmen dem Gebot zur Dosisreduzierung nach § 6 (2) StrlSchV /R 2/ Rechnung getragen.

Änderungen in den Abbaubeschreibungen bzw. bei Abbaumaßnahmen der DK A geänderte Strahlenschutzplanungen sind gemäß Abbauordnung /U 29/ der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorzulegen. Diese Festlegung ist aus der Sicht des Sachverständigen geeignet, um die erforderliche aufsichtliche Begleitung der Abbaumaßnahmen zu gewährleisten. Änderungen redaktioneller Art sind hiervon nicht betroffen.

Im Zusammenhang mit der Abbauplanung wird entsprechend der Abbauordnung 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 durch den

Sachverständigen die erforderliche Vorsorge hinsichtlich der Festlegung geeigneter Brandschutzmaßnahmen getroffen.

Die Unterteilung der Antragstellerin in die verschiedenen Kategorien (RK, DK, DFK) sowie das Erstellen von umfassenden Abbaubeschreibungen und dem nachfolgend konkretisierenden Arbeitsmappen berücksichtigt die Anforderungen des Stilllegungsleitfadens.

Die Anlage 1 der ABO kann von der Antragstellerin eigenverantwortlich geführt werden, da die Inhalte der Abbaubeschreibungen und Arbeitsmappen im zustimmungspflichtigen Teil der ABO verankert sind.

Für die Erstellung von Arbeitsmappen für Anlagenteile ist der Fachbereich „Rückbau GKN“ zuständig. Auf der Grundlage der Arbeitsmappen werden entsprechend des Arbeitserlaubnisverfahrens in der Instandhaltungsordnung (IHO) Arbeitsaufträge für den Abbau erstellt. Die Rückwirkungsfreiheit auf weiter in Betrieb befindliche sicherheitstechnisch eingestufte Systeme bzw. Anlagenteile der Anlage GKN I sowie weiterer sich am Standort befindlicher Anlagen (GKN II, GKN-ZL, RBZ-N und SAL-N) ist durch die Betrachtungen im Rahmen der Abbaubeschreibungen und der Abbaubereich-Freigabe sichergestellt. Die Abbaubereich-Freigabe erfolgt durch den LdA. Damit ist nach der Bewertung durch den Sachverständigen ausreichende Vorsorge getroffen, dass durch die Abbautätigkeiten keine ungünstigen Auswirkungen auf den sicheren Restbetrieb der Anlage GKN I und der weiteren, sich am Standort GKN befindlichen Anlagen entstehen.

Nach der Bewertung durch den Sachverständigen erfüllt die Abbauordnung /U 29/ die im Hinblick auf den 1. Abbauschritt zugrunde zu legenden Anforderungen und setzt die Richtlinie IWRS II /R 10/ und die ESK-Empfehlung /R 8/ geeignet um. Das in der Abbauordnung festgelegte Vorgehen entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik.

### **12.4.3 Abfall- und Reststoffordnung**

#### **12.4.3.1 Angaben der Antragstellerin**

Die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 30/ wurde im Rahmen der 1. SAG für die Anlagen GKN I und KKP 1 erstellt und wird für beide Standorte Neckarwestheim und Philippsburg gelten. Für den Standort Neckarwestheim wurde die Abfall- und Reststoffordnung neu erstellt und als BHB-Kapitel 1-11 in den Betriebsordnungen aufgenommen.

Die ARO /U 30/ 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 30/ gilt vom Anfall dieser Reststoffe und Abfälle bis zu deren schadloser Verwertung oder geordneter Beseitigung. Hinsichtlich der Regelung der personellen Verantwortlichkeiten wird auf die PBO /U 46/ und die SSO /U 31/ verwiesen.

In der ARO /U 30/ 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 angepasst werden. Die Vorgaben der StrSchV /R 2/ sowie der SSO /U 31/ sind hierbei zu beachten.

Für die Planung der Tätigkeiten, bei denen radioaktive Reststoffe oder radioaktive Abfälle anfallen, gelten zusätzlich die ABO /U 29/ und die IHO /U 32/. 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 Betreiberin aufgezeichnet. Daneben erfolgen Mitteilungen an die Aufsichtsbehörde.

#### **12.4.3.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1402 /R 86/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen.

#### **12.4.3.3 Bewertung**

Nach der Bewertung durch den Sachverständigen entspricht der in der ARO /U 30/ beschriebene Verfahrensablauf zur Entsorgung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen, die im Betrieb, Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen in den Anlagen GKN und KKP anfallen, hinsichtlich Regelungsumfang den Vorgaben der KTA-Regel 1201 /R 28/ sowie den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/.

Der Sachverständige bewertet die Festlegungen in der ARO /U 30/ 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 50/.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen erfüllt die ARO /U 30/ die zugrunde liegenden Anforderungen.

### **12.4.4 Strahlenschutzordnung**

#### **12.4.4.1 Angaben der Antragstellerin**

Die bestehenden Strahlenschutzordnungen von GKN und KKP wurden in eine gemeinsame Ordnung /U 31/ zusammengeführt und für den Umgang mit radioaktiven Reststoffen bzw. Abfällen aus dem Abbau von Anlagenteilen erweitert.

Die Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/ hat den Zweck, die bezüglich des Strahlenschutzes vorgegebenen Vorschriften für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen an den Standorten Neckarwestheim und Philippsburg zur Anwendung zu bringen.

Die Organisation des Strahlenschutzes mit einem Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) in der Person des Geschäftsführers und den bestellten Strahlenschutzbeauftragten (SSB) ist 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.

Im 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 Strahlungsmessungen.

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.

#### **12.4.4.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1402 /R 86/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen. Für die Bewertung der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 31/ wird außerdem die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ und die ESK-Empfehlung /R 8/ zugrunde gelegt.

#### **12.4.4.3 Bewertung**

Nach der Bewertung durch den Sachverständigen erfüllt die in der Strahlenschutzordnung /U 31/ vorgesehene Strahlenschutzorganisation die nach § 31 StrlSchV /R 2/ zu stellenden Anforderungen.

Die gemäß KTA-Regel 1201 /R 28/ in einer Strahlenschutzordnung zu beschreibenden Inhalte betreffen 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 31/ vollständig 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 Kapitel 10.5 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 Strahlenschutzordnung /U 31/ in ausreichendem Umfang beschrieben. Die diesbezüglichen Anforderungen der ESK-Empfehlung /R 8/ werden eingehalten.

In der prüfpflichtigen Anlage 5 sind die schriftlichen betrieblichen Regelungen mit Angabe der Bezugsstelle in der Strahlenschutzordnung dargestellt. In der bisherigen SSO für den Standort GKN waren diese Referenzierungen direkt im Text verankert. Durch die Anlage 5 entsteht hierdurch kein Defizit, so dass der bisherige Informationsumfang auch weiterhin gewährleistet ist.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Strahlenschutzordnung die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegende Anforderungen erfüllt.

## **12.4.5 Instandhaltungsordnung**

### **12.4.5.1 Angaben der Antragstellerin**

Die für GKN I und GKN II geltende Instandhaltungsordnung (IHO) wurde für die Belange des Abbaus von Anlagenteilen überarbeitet und mit Index s1 /U 32/ zur Prüfung vorgelegt.

Die Anpassung betrifft insbesondere den Verfahrensablauf und die Zuständigkeiten für die Erstellung und Durchführung der Arbeitsaufträge. Diese beschreiben die Durchführung von Abbaumaßnahmen (Demontage, Dekontamination, Freimessung).

Die Begriffe „Abbau von Anlagenteilen“ und „Restbetrieb“ wurden in die Begriffsdefinitionen im Abschnitt 3.1 aufgenommen. Bei den schriftlichen Arbeitsanweisungen wurden Abbaubeschreibungen und Abbau-Arbeitsmappen aufgenommen. Unter dem Begriff „Abbau von Anlagenteilen“ wird definiert, was der Abbau von Anlagenteilen im GKN I umfasst. Der Begriff „Restbetrieb“ wird als der restliche Betrieb der Anlage GKN I definiert, der ab dem Zeitpunkt der Stilllegung gilt.

Im Abschnitt 1 „Zweck“ wurden Abbautätigkeiten im Block I neu aufgenommen, deren organisatorischen Ablauf und die Verantwortlichkeiten zur Vorbereitung und Durchführung die IHO /U 32/ regelt. Zum Nachbetrieb wurde der Restbetrieb aufgenommen. Es wurde ergänzt, dass die IHO /U 32/ 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 Abbaubereichfreigabe 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.

Im Abschnitt 6.1 „Allgemeines“ wurden Abbau-Arbeitsaufträge bei den Typ A 2 Arbeitsaufträgen aufgenommen. Der Abbau von Anlagenteilen wurde in Abschnitt 6.2 „Auslösendes Ereignis“

nis“ als Anlass zum Erstellen eines Arbeitsauftrages ergänzt. Des Weiteren wurde hier aufgenommen, dass der Abbau von Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Festlegungen in der ABO /U 29/ sowie im Abschnitt 7.6 der IHO /U 32/ 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 29/ aufgelisteten Arbeitsmappen erstellt. Die strahlenschutzrelevanten Aspekte werden mit Hilfe der Einteilung in Demontagekategorien (DK) vorgenommen, die in der ABO /U 29/ festgelegt sind. Handelt es sich bei der Einstufung um DK A, dann ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 10/ anzuwenden.

Im neu erstellten Abschnitt 7.6 „Abbau von Anlagenteilen“ wird der Abbau von Anlagenteilen einschließlich des Umgangs mit den nach Demontage anfallenden radioaktiven Stoffen definiert. 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 29/ verwiesen. Der Abbau-Bereich muss erst vom LdA freigegeben werden, bevor der Schichtleiter den Abbau-Arbeitsauftrag freigeben darf. Hierzu werden einige Voraussetzungen aufgelistet.

#### **12.4.5.2      Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1402 /R 86/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen.

#### **12.4.5.3      Bewertung**

Die Definition der Begriffe „Abbau von Anlagenteilen“ und „Restbetrieb“ ist konform zur Definition im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/.

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. Die Regelung dieses Sachverhaltes ist daher notwendig.

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 leitetechnischen 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 32/. Der Abbau von dauerhaft außer Betrieb genommenen Anlagenteilen wird gemäß den Vorgaben der ABO /U 29/ 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 Abbau-beschreibungen 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 32/ in Verbindung mit der ABO /U 29/ lückenlos und sachlich korrekt dargestellt ist.

Nach der Bewertung durch den Sachverständigen erfüllt die IHO /U 32/ die zugrunde liegenden Anforderungen und stellt das Arbeitserlaubnisverfahren für den Abbau von Anlagenteilen in geeigneter Weise dar.

#### **12.4.6 Teil N des Betriebshandbuches**

##### **12.4.6.1 Angaben der Antragstellerin**

Mit der Änderungsanzeige 077/12 /U 68/ hat die Betreiberin 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 Teil N des BHB wurde auf Basis der gültigen Regelungen und Fahrweisen des Betriebshandbuches und des Notfallhandbuches erstellt und ersetzt die bisher gültigen BHB-Kapitel sowie die jeweils als Vorlage dienenden NHB-Kapitel. Die NHB-Kapitel 1-1 bis 1-5 bleiben von den Änderungen unberührt, da sie unabhängig vom Anlagenzustand gelten.

Mit der Änderungsanzeige Nr. 077/12 /U 68/ wurden folgende N-BHB-Kapitel vorgelegt:

- N0-1 „BHB-Gesamtinhaltsverzeichnis“
- N0-2 „Einführung in das Betriebshandbuch
- N2-1.1.1 „Auflagen und Vorschriften für den Betrieb“ (Sicherheitsspezifikation)
- N2-1.1.2 „Voraussetzungen und Bedingungen in der Nachbetriebsphase“ (Sicherheitsspezifikation)
- N2-1.1.4 „Meldepflichtige Ereignisse“ (Sicherheitsspezifikation)

- N2-1.1.5 „Betriebliche Vorschriften“
- N2-1.2.1 „Reaktorschutzgrenzwerte“ (Sicherheitsspezifikation)
- N2-1.2.4 „Störfallinstrumentierung“ (Sicherheitsspezifikation)
- N3-0 „Einführung in die Ereignisbehandlung und Grundlagen für das zustandsorientierte Vorgehen unter Berücksichtigung von Vorläuferereignissen
  
- N3-1.1.1 „Inventar BE-Becken“ (Sicherheitsspezifikation)
- N3-1.1.2 „Wärmeabfuhr aus dem BE-Becken“ (Sicherheitsspezifikation)
- N3-1.1.3 „Aktivitätsrückhaltung“ (Sicherheitsspezifikation)
- N3-1.1.5 „Versorgungsziel Wartenzuluft“ (Sicherheitsspezifikation)
- N3-1.1.6 „RSB-Spülen zur Integrität des RSB bei erhöhter H<sub>2</sub>-Konzentration“
- N3-2.1.1 „Leck im nuklearen Zwischenkühlwassersystem TF“
- N3-2.1.2 „Leck im nuklearen Nebenkühlwassersystem VE“
- N3-2.1.3 „Leck im Brunnenkühlwassersystem VJ“
- N3-2.1.4 „Terroristischer Flugzeugabsturz“.

Das NHB-Kapitel N0-1 „NHB-Gesamtinhaltsverzeichnis“ wurde ebenfalls an die vorgenommenen Änderungen angepasst.

#### **12.4.6.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1402 /R 86/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen.

#### **12.4.6.3 Bewertung**

Auf Basis der durchgeführten Begutachtung /U 69/ hat der Sachverständige den für den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb erstellten, ergänzenden Teil N des BHB - eingebettet in die übrigen betrieblichen Regelungen der Anlage GKN I - aus methodischer und inhaltlicher Sicht als konzeptionell richtig und zielführend bewertet. Insgesamt stellt der Sachverständige fest, dass die im Teil N des BHB enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen für die Anwendung im Restbetrieb der Anlage GKN I geeignet sind.

#### **12.4.7 Prüfhandbuch und Instandhaltungshandbuch (SiWi)**

Das Prüfhandbuch (PHB) /U 74/ und das Instandhaltungshandbuch (IHB) /U 75/ sind jeweils in 3 Teile unterteilt. Die Anwendungshinweise (PHB/IHB Teil 1), die Prüf- bzw. Instandhaltungsliste (SiWi) (PHB/IHB Teil 2) und die Prüf- bzw. Instandhaltungsanweisungen (PHB/IHB Teil 3). Das gültige Prüfhandbuch und das Instandhaltungshandbuch sind auch für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des GKN I geeignet. In beiden Handbüchern ist der Anlagenzustand „Stillstand“ aufgeführt, der auch für den Restbetrieb der Anlage GKN I anwendbar ist. Änderungen an den Teilen 1 und 2 unterliegen dem Änderungsverfahren, die Prüf- und Instandhaltungsanweisungen sind prüfpflichtig. Somit liegt kein Überwachungsdefizit vor.

#### **12.4.8 Sicherheitsmanagementsystem und Qualitätsmanagementhandbuch**

Gemäß 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 86/ orientiert. Die Antragstellerin hat im Zuge

der nachträglichen Auflage zur Betriebsführung /U 98/ ein Sicherheitsmanagementsystem implementiert, das in ihrer Eigenverantwortung liegt. Das Managementhandbuch mit seinen Prozessen, Prozessbeschreibungen und zugeordneten Anweisungen beschreibt das Integrierte Managementsystem der Antragstellerin. Hierüber sollen die Anforderungen aus der KTA 1401 /R 30/ und KTA 1402 /R 86/ sowie den SiAnf /R 55/ 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. Gemäß nachträglicher Auflage zur Betriebsführung /U 98/ 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 durch den Sachverständigen sichergestellt, dass die erforderlichen Anpassungen des integrierten Managementsystems und damit des Sicherheitsmanagementsystems vorgenommen werden.

Das Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) /U 99/ ist als Teil C eingegliedert in das Managementhandbuch und unterliegt als prüfpflichtige Unterlage dem Änderungsverfahren gem. Änderungsordnung /U 97/. Das gültige QMH /U 99/ ist im Rahmen der 1. SAG weiterhin anwendbar. Erforderliche Änderungen daran werden im Rahmen des Änderungsverfahrens nach /U 97/ weiterverfolgt. Analoges gilt für die dem Qualitätsmanagementhandbuch zugeordneten Qualitätssicherungsanweisungen.

## **12.4.9 Dokumentation**

### **12.4.9.1 Angaben der Antragstellerin**

Im Rahmen der Änderungsanzeige 077/12 /U 68/ hat der Betreiber den Teil 8 „Nachbetrieb, Stilllegung und Neuerstellung“ des Dokumentationshandbuches (DHB) neu erstellt. Die Unterlage soll das bestehende Dokumentationshandbuch im Hinblick auf die Aspekte von Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen ergänzen.

### **12.4.9.2 Bewertungsmaßstäbe**

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere KTA 1201 /R 28/, KTA 1202 /R 29/, KTA 1401 /R 30/, KTA 1404 /R 31/, KTA 2101 /R 17/ und verschiedene Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 10/, /R 45/ sowie /R 46/. Dabei sind die Anmerkungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln für Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen.

### **12.4.9.3 Bewertung**

Der Sachverständige hat die Änderungen im Dokumentationshandbuch mit Stellungnahme /U 72/ bewertet. In diesem Zusammenhang hat der Sachverständige auf den Ergebnisvermerk zur Besprechung im UM /U 73/ 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. 077/12 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.

Eventuell erforderliche Anpassungen z.B. von Archivierungslisten erfolgen im aufsichtlichen Änderungsverfahren.

## 12.5 Auflagen

### 12.5.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß des hier vorliegenden Antrags auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem. § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) /U 1/ sollen die bisher gültigen Genehmigungen ihre Gültigkeit behalten.

Im Rahmen dieses Antrags hat die Betreiberin eine Auflistung der Genehmigungsbescheide, Auflagenbescheide, Anordnungsbescheide und Gestattungen sowie als Vorschlag Listen mit aufzuhebenden und anzupassenden Auflagen, Nebenbestimmungen, Anordnungen und Gestattungen /U 28/ vorgelegt. Diese Listen sollen alle für GKN I gültigen Auflagen beinhalten. Dabei erfolgt ein Vorschlag der Betreiberin, wie in Zukunft mit den Auflagen umgegangen werden sollte. Die Einstufung umfasst 3 Kategorien:

- Bei Auflagen die „weiterhin zu erfüllen“ sind, sieht die Antragstellerin weiterhin eine Erfordernis, dass diese Thematik durch die Aufsichtsbehörde festgelegt wird
- Für Auflagen die gemäß der Betreiberin „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 N2 1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ eingearbeitet und von der Betreiberin zur Prüfung eingereicht.

### 12.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Neben den Bewertungsmaßstäben aus Abschnitt 2,1 ist hier als zusätzliche Bewertungsgrundlage die 2. Teilbetriebsgenehmigung /U 87/ inklusive ihrer Nachträge /U 88/ sowie die in /U 94/ aufgeführten Änderungsgenehmigungen zu nennen.

Gemäß Prüfauftrag sind die von der Antragstellerin eingereichten Listen (Anlage /U 28/) dahingehend zu überprüfen, ob sich durch Aufhebung der mit „aufzuheben“ und „in sbR“ gekennzeichneten Auflagen 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 den 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 in zustimmungs- oder mindestens prüfpflichtigen Teil der schriftlich betrieblichen Regelungen geregelt

- Der Aufлагengegenstand wird im Rahmen dieses Verfahrens in den zustimmungs-  
pflichtigen Teil des Betriebshandbuches (insbesondere BHB Kapitel N2.1.1.1 /U 92/  
überführt.

### 12.5.3 Bewertung

Der Sachverständige hat gemäß der zuvor angeführten Bewertungsmaßstäbe die eingereichten Listen (Anlage /U 28/) und die BHB Kapitel N2-1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ 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 N2 1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ 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“
- Verschiebung von Inhalten aus BHB Kapitel N2-1.1.2 /U 93/ in Kapitel N2-1.1.1 /U 92/, um auflagenorientierte Inhalte im Wesentlichen im BHB-Kapitel N2-1.1.1 zu konzentrieren
- Anpassung von Formulierungen zur Verbesserung der Verständlichkeit und Eindeutigkeit
- Redaktionelle Änderung

Nach Prüfung der eingereichten Listen (Anlage /U 28/) und der BHB Kapitel N2-1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass bei Anpassung der Auflagen, wie von der Betreiberin beantragt und unter Berücksichtigung des Handeintrags im BHB-Kapitel N2-1.1.1 /U 92/, alle bisherigen Regelungen, die sich aus den gültigen Auflagen ergeben haben und aufgrund des Anlagenzustandes weiterhin erforderlich und in der Liste /U 28/ mit „in sbR“ oder „aufzuheben“ gekennzeichnet sind, hinreichend umgesetzt sind. Es ergibt sich somit durch Aufhebung der Auflagen, wie von der Antragstellerin beantragt, kein Regelungsdefizit.

Zusätzlich wurden Anpassungen, die gemäß der 1. SAG beantragt sind, ins BHB-Kapitel N2-1.1.1 /U 92/ eingepflegt.

Die KTA 1201 /R 28/ 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 28/ 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 N2-1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ im Sinne der KTA 1201 /R 28/ zulässig.

Die eingereichten BHB-Kapitel N2-1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ wurden mit Prüfvermerk versehen.

Die nach Genehmigungserteilung ggf. erforderliche Anpassung der BHB Kapitel N2-1.1.1 /U 92/ und N2-1.1.2 /U 93/ erfolgt im Rahmen des aufsichtlichen Änderungsverfahrens, wie im Abschnitt 12.4.1 bewertet.

## 12.6 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 46/ sind geeignet, um einen sicheren Restbetrieb und Rückbau der Anlage GKN I bei Einhaltung der erforderlichen Schadevorsorge zum Schutz des Personals und der Umgebung zu gewährleisten.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 56/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis und den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 43/, /R 58/ und /R 59/ wurden im Gutachten /U 49/ als anforderungsgerecht bewertet.

Ebenfalls als regelwerkskonform bezeichnet wurden in unserem Gutachten /U 49/ die im Fachkundekonzept getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 44/ in Verbindung mit den Anforderungen an die Qualifikation und Kenntnis für das benötigte Personal gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/.

Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt nach Inanspruchnahme der Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung im Wesentlichen unverändert weiter. Der ergänzende Teil N des Betriebsbuches wurde auf Basis der gültigen Regelungen und Fahrweisen des Betriebshandbuches und des Notfallhandbuches erstellt und ersetzt die bisher gültigen BHB-Kapitel sowie die jeweils als Vorlage dienenden NHB-Kapitel. Dies hat der Sachverständige mit /U 69/ als konzeptionell richtig bewertet. Die im Teil N des BHB enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen können im Restbetrieb von GKN I angewendet werden. Das Prüfhandbuch, das Instandhaltungshandbuch, 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 97/ festgelegte Änderungsverfahren ist geeignet, die aus der Stilllegung und dem Abbau resultierenden erforderlichen Anpassungen und Veränderungen im Betriebsreglement durchzuführen.

Bei Anpassung der Auflagen und des Betriebshandbuches, wie von der Antragstellerin beantragt, sind alle bisherigen Regelungen, die sich aus den gültigen Auflagen ergeben haben und aufgrund des Anlagenzustandes weiterhin erforderlich sind, hinreichend umgesetzt. Es ergibt sich kein Regelungsdefizit. Des Weiteren erfolgen im Betriebshandbuch laufend Anpassungen und KTA-Regelvergleiche.

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. Die Betriebsordnungen werden mit dem Prüfvermerk des Sachverständigen versehen.

Desweiteren stellt der Sachverständige fest, dass die Antragstellerin im Zuge der nachträglichen Auflage zur Betriebsführung /U 98/ ein Sicherheitsmanagementsystem (integriertes Managementsystem) implementiert hat, das in ihrer Eigenverantwortung liegt. Das Sicher-

heitsmanagementsystem 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 Neckarwestheim Block I die zugrunde zu legenden Anforderungen erfüllen und den jeweils genannten Bewertungsmaßstäben entsprechen.

### 13 Zusammenfassung

Mit dem Schreiben vom 24.04.2013 an das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) beantragte die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) die Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) für das Kernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN I) gemäß § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) /R 1/.

Der Antrag beinhaltet die Stilllegung (endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung des Kernkraftwerks Neckarwestheim I) und den Restbetrieb, wobei die Betriebsgenehmigung gem. § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ und ihre Änderungsgenehmigungen weiterhin wirksam bleiben 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.

Desweiteren wird der Abbau von Anlagenteilen der atomrechtlich genehmigten Anlage GKN I mit Ausnahme des Unterteils des Reaktordruckbehälters, des biologischen Schilts, des Reaktorbeckens und des Brennelementlagerbeckens beantragt.

Weiterhin umfasst der Antrag Änderungen der Anlage GKN I, insbesondere die Nutzungsänderung bestehender Gebäude und die Errichtung von Schleusen, die Herausgabe von nicht kontaminierten oder aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/, den Umgang gem. § 7 StrlSchV /R 2/ mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des GKN I und dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen anderer Anlagen der EnKK, den Entfall oder die Anpassung von Auflagen sowie Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser.

Vom Sachverständigen wurde geprüft, ob für die im Rahmen der 1. SAG beantragten Maßnahmen

- 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.

Der Begutachtung wurden neben dem Atomgesetz /R 1/ und der Strahlenschutzverordnung /R 2/ auch die in atomrechtlichen Genehmigungsverfahren anzuwendenden Regeln und Richtlinien, insbesondere die Empfehlungen und Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK), die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK), die Empfehlungen der Entsorgungskommission (ESK), die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) sowie die allgemein anerkannten Regeln und Richtlinien der Technik zugrunde gelegt.

Die Prüfung der Antragsunterlagen hat ergeben, dass

- der Standort Neckarwestheim (GKN), die Anlage GKN I und die weiteren am Standort befindlichen (GKN II und Standort-Zwischenlager) bzw. geplanten (RBZ-N und SAL-N)

- Anlagen in ausreichendem Umfang und Detailtiefe beschrieben sind, um die im Rahmen dieses Vorhabens geplanten Maßnahmen gutachterlich bewerten zu können
- der radiologische und systemtechnische Ausgangszustand der Anlage GKN I korrekt angegeben wurde
  - der Restbetrieb auf Basis der in den SbR verankerten Sicherheitsklassifizierung sicher durchgeführt werden kann
  - die hinsichtlich der Elektro- und Leittechnik zu stellenden sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllt werden
  - die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen zur Einhaltung der Flucht- und Rettungswegesituation aus brandschutztechnischer Sicht getroffen sind
  - die im Rahmen des Abbaus erforderlichen Änderungen der Anlage GKN I durchführbar sind
  - das Konzept und der verfahrenstechnische Ablauf der im Rahmen der 1. SAG geplanten Maßnahmen für eine sichere Stilllegung und einen sicheren Abbau der Anlage GKN I unter Berücksichtigung der für den jeweiligen Anlagenzustand relevanten Schutzziele und sicherheitstechnischen Anforderungen geeignet ist
  - die Grenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen nach §§ 54-57 StrlSchV /R 2/ eingehalten werden können
  - die Strahlenexposition von Mensch und Umwelt auch unterhalb der Grenzwerte der StrlSchV /R 2/ so gering wie möglich gehalten werden kann
  - die erforderliche Vorsorge gegen Störfälle in ausreichendem Umfang getroffen ist
  - die Rückwirkungsfreiheit beim Abbau bezüglich der Anlage GKN I und der weiteren Anlagen am Standort GKN gewährleistet ist
  - die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden im Hinblick auf den Schutz von Luft, Wasser und Boden bei den im Rahmen der 1. SAG geplanten Maßnahmen gewährleistet sind und
  - die Organisation und das Betriebsreglement den sicheren Abbau der Anlage GKN I erlauben.

Der Antragsumfang ist in den eingereichten Berichten und Unterlagen ausreichend detailliert dargestellt und beschrieben, um die Maßnahmen im Rahmen der 1. SAG zu bewerten. Die Angaben der Antragstellerin in den einzelnen Erläuterungsberichten und Unterlagen sind eindeutig und widerspruchsfrei. Mit den vorgesehenen technischen und administrativen Maßnahmen kann die Stilllegung und der sichere Abbau der im Rahmen der 1. SAG beantragten Maßnahmen sicher und ohne negative Auswirkungen auf andere kerntechnische Anlagen am Standort Neckarwestheim durchgeführt werden.

Im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage GKN I sind Maßnahmen vorgesehen und Regelungen getroffen, um die Schutzziele „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ einhalten zu können.

Solange sich noch Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage befinden, gilt dies auch für die Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Sichere Abfuhr der Nachzerfallswärme“.

Der Sachverständige verweist auf den Hinweis aus dem Kapitel 11.

Unter Zugrundelegung der für das beantragte Vorhaben in Kapitel 2 genannten Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnischen Anforderungen wird festgestellt, dass bei Berücksichtigung der in diesem Gutachten ausgewiesenen 3 Hinweise sowie bei Einhaltung der in den Antragsunterlagen beschriebenen Vorgaben

- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist
- die Einhaltung der relevanten Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung /R 2/ gewährleistet ist
- die zur Reinhaltung des Wassers, der Luft und des Bodens erforderlichen Maßnahmen getroffen sind.

## 14 Hinweis

/H 11-1/ Der Sachverständige weist darauf hin, dass eine Lagerung oder ein Transport von Behältern mit hohem freisetzbaren Aktivitätsinventar aus anderen Bereichen der Anlage in der vorgelegten Störfallanalyse nicht berücksichtigt und deshalb auch in der Bewertung durch den Sachverständigen nicht unterstellt wird.

## 15 Regeln und Richtlinien, Gesetze und Verordnungen

- /R 1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG)  
in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1843) geändert worden ist
- /R 2/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)  
vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1843) geändert worden ist
- /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/ Berichte der Strahlenschutzkommission  
Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenleitung bei kerntechnischen Notfällen  
Heft 37 (2004)
- /R 5/ Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung - AtSMV)  
in der Fassung 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 30. März 2015 (BGBl. I S. 366), die zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1843) geändert worden ist
- /R 7/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes  
vom 23.06.2016 (BAnz AT 19.07.2016 B7)
- /R 8/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK)  
Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen  
vom 16. März 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 Einrich-  
tungen: Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Still-  
legung einer Anlage oder Einrichtung - IWRS II  
vom 17. 01.2005 (GMBI. 2005, Nr. 13)
- /R 11/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3705, Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen  
Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2013
- /R 12/ Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)  
Radiologische Grundlagen für die Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz  
der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzen von Radionukliden, verab-  
schiedet in der 268. Sitzung der SSK am 13./14.02.2014, BANz AT 18.11.2014 B5
- /R 13/ BMU: Störfallberechnungsgrundlagen, Stand Oktober 1983 mit Kapitel 4 „Berech-  
nung der Strahlenexposition“ gemäß § 49 StrlSchV  
Stand September 2003
- /R 14/ 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 11-2004
- /R 16/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 2201, Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen,  
Teil 1: Grundsätze  
Fassung 11-2011
- /R 17/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 2101, Brandschutz in Kernkraftwerken,  
Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes  
Fassung 11-2015
- /R 18/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3603, Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser  
Fassung 11-2009
- /R 19/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3902, Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2012
- /R 20/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3903, Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2012
- /R 21/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3905, Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2012

- /R 22/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3601, Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2005
- /R 23/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3701, Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung  
Fassung 11-2014
- /R 24/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3901, Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerken  
Fassung 11-2013
- /R 25/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1503.1, Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen ge-  
bundener radioaktiver Stoffe,  
Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei be-  
stimmungsgemäßen Betriebses (KTA)  
Fassung 11-2013
- /R 26/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1504, Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser  
Fassung 11-2015
- /R 27/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver  
Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2005
- /R 28/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1201, Anforderungen an das Betriebshandbuch  
Fassung 11-2015
- /R 29/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1202, Anforderungen an das Prüfhandbuch  
Fassung 11-2009
- /R 30/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1401, Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung  
Fassung 11-2013
- /R 31/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1404, Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken  
Fassung 11-2013
- /R 32/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 2206, Auslegung von Kernkraftwerken gegen Blitzeinwirkungen  
Fassung 11-2009
- /R 33/ DIN ISO 11929:2010  
Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze  
und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung -  
Grundlagen und Anwendungen  
Ausgabedatum: 2011-01

- /R 34/ DIN 25457, Teile 1, 4, 6 und 7  
Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen  
DIN 25457-1:2014-12 Teil 1: Grundlagen  
Ausgabedatum 2014-12  
DIN 25457-1 Beiblatt 1:2013-01  
Ausgabedatum 2013-01  
DIN 25457-4:2013-04 Teil 4: Kontaminierter und aktivierter Metallschrott  
Ausgabedatum 2013-04  
DIN 25457-6:2015-11 Teil 6: Bauschutt und Gebäude  
Ausgabedatum 2015-11  
DIN 25457-7:2008-01 Teil 7: Bodenflächen  
Ausgabedatum 2008-01
- /R 35/ DIN 25496:2013-04  
Lüftungstechnische Komponenten in kerntechnischen Anlagen  
Ausgabedatum: 2013-04
- /R 36/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3704, Notstromanlagen mit statischen und rotierenden Umformern in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2013
- /R 37/ Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO BW)  
vom 5. März 2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. November 2014 (GBl. S. 501)
- /R 38/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3703, Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2012
- /R 39/ Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)
- /R 40/ UM, Aufsichtshandbuch MS-AH-548-R  
Landeseinheitliches Änderungsverfahren  
Stand 03-2014)
- /R 41/ 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  
Revidierte Fassung vom 18.10.2013
- /R 42/ Zusammenstellung wesentlicher Aspekte zur Stilllegung  
Anlage zum Schreiben des stellvertretenden Vorsitzenden der ESK an das BMUB vom 18.06.2015
- /R 43/ Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal vom 24. Mai 2012  
- Bek. d BMU v. 21.06.2012 - RS I 6 - 13831/2

- /R 44/ 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 45/ 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 46/ 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 47/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI  
Empfehlung über den Regelungsinhalt von Bescheiden bezüglich der Ableitung radioaktiver Stoffe aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor  
vom 08.08.1984 (GMBI. 1984, S 327)
- /R 48/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung (Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen) vom 28. August 2012 (BAnz AT 05.09.2012 B1)
- /R 49/ Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)  
Ermittlung der Vorbelastung durch Radionuklid-Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin vom 16./17.12.2004 (BAnz. 2004, Nr. 68)
- /R 50/ Bekanntmachung des BMU  
Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)
- /R 51/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3702, Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2014
- /R 52/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI  
Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte vom 11.06.1975 vom 11.06.1975  
(Umwelt 1975, Nr. 43)
- /R 53/ DIN EN 1998-1/NA:2011-01  
Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter  
Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben  
Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau  
Ausgabedatum: 2011-01
- /R 54/ Statistische Berichte Baden Württemberg  
Bevölkerung und Erwerbstätigkeit  
Bevölkerung der Gemeinden Baden-Württemberg am 30. Juni 2013  
Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung  
Artikel-Nr. 3122 13001  
Fassung: 30.06.2014

- /R 55/ Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke 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 56/ Strahlenschutzkommission  
Wissenschaftliche Begründung für die Anpassung des Kapitels 4 "Berechnung der Strahlenexposition" der Störfallberechnungsgrundlagen für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor  
SSK-Heft 13 (1999)
- /R 57/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI  
Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV  
- Störfall-Leitlinien - vom 18.10.1983 (BANz. 1983, Nr. 245a)
- /R 58/ Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerks-Personals, Bek. d. BMU vom 17.07.2013 – RS I 6 – 13831-6/3 –
- /R 59/ Anpassung des Regelwerks zur Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, Schreiben des BUMB vom 23.01.2014, – RS I 6 – 13831-1/3 mit Anlage  
Anpassung in der Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, Stand 06.09.2013
- /R 60/ DIN 25440  
Klassifikation der Räume des Kontrollbereichs in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen nach Ortsdosisleistungen  
Stand: 2011-03
- /R 61/ 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 62/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3409, Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken, Materialschleusen  
Fassung 11-2009
- /R 63/ DIN EN 1090, Teile 1-3  
Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken  
Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile; Deutsche Fassung EN 1090-1:2009+A1:2011  
Ausgabedatum 2015-07  
Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2008+A1:2011  
Ausgabedatum 2011-10  
Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-3:2008  
Ausgabedatum 2008-09

- /R 64/ DIN EN 1993-1-1:2010-12  
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten  
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau  
Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009  
Ausgabedatum 2010-12
  
- /R 65/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses  
KTA 3602, Lagerung und Handhabung von Brennelementen und zugehörigen Ein-  
richtungen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren  
Fassung 11-2003
  
- /R 66/ Kraftwerk Union Spezifikation KS D 4056/50: Schleusenwagen
  
- /R 67/ Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen  
(REI)  
GMBI. Nr. 14-17 vom 23.03.2006
  
- /R 68/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1501, Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen in Kern-  
kraftwerken  
Fassung 11-2010
  
- /R 69/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1502, Überwachung der Aktivitätskonzentrationen radioaktiver Stoffe in der  
Raumluft von Kernkraftwerken  
Fassung 11-2013
  
- /R 70/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1505, Nachweis der Eignung von festinstallierten Messeinrichtungen zur  
Strahlungsüberwachung  
Fassung 11-2011
  
- /R 71/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1508, Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in  
der Atmosphäre  
Fassung 11-2006
  
- /R 72/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3502, Störfallinstrumentierung  
Fassung 11-2012
  
- /R 73/ Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV)  
vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), die zuletzt durch Artikel 282 der Verord-  
nung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
  
- /R 74/ Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Industriebau-  
Richtlinie – IndBauRL)  
in der Fassung vom Juli 2014
  
- /R 75/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 3904 Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken  
Fassung 11-2007

- /R 76/ Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 Beleuchtung (Ausgabe 2011-06) und ASR A3.4/3 Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitssysteme (Ausgabe 2009-05)
- /R 77/ Bundesamt für Strahlenschutz  
Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Oktober 2010)  
Endlager Konrad SE-IB-29/08-REV-1, 11. Januar 2011
- /R 78/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 2201.6 Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen  
Teil 6: Maßnahmen nach Erdbeben  
Fassung 11-2015
- /R 79/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 569) geändert worden ist
- /R 80/ Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung vom 24. Mai 2012 (GMBI. 2012, Nr. 30, S. 905)
- /R 81/ 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 82/ Innenministerium Baden-Württemberg  
Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg 1:350 000  
5., unveränderte Auflage 1992
- /R 83/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)  
Endlager Konrad, Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte,  
Stand: Oktober 2010, SE-IB-30/08-REV-1
- /R 84/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)  
Endlager Konrad, Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte  
Stand: Oktober 2010, SE-IB-31/08-REV-1
- /R 85/ Empfehlung der Reaktorsicherheitskommission (RSK)  
Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle  
Fassung vom 05.12.2002 mit Neuformulierung in Abschnitt 2.7.1 (dritter Spiegelstrich) vom 16.10.2003
- /R 86/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)  
KTA 1402 Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken  
Fassung 11-2012

## 16 Unterlagen

- /U 1/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Kernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN I)  
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung (1. SAG) gem.  
§ 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)  
Unterlage GKND3017228 von 20.04.2013  
Vorgelegt mit Schreiben GKND3017227 vom 24.04.2013
  
- /U 2/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg  
Genehmigungsverfahren zur Erteilung der 1. SAG für das GKN I;  
hier: Auftrag für Gutachterleistungen im Genehmigungsverfahren 1. SAG GKN I  
Schreiben 3-4651.31-31 vom 15.07.2013
  
- /U 3/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Sicherheitsbericht  
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Neckarwestheim  
Block I (GKN I)  
(Unterlage für die Öffentlichkeitsbeteiligung)  
Stand: November 2014
  
- /U 4/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Kurzbeschreibung  
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Neckarwestheim  
Block I (GKN I)  
(Unterlage für die Öffentlichkeitsbeteiligung)  
Stand: November 2014
  
- /U 5/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Umweltverträglichkeitsuntersuchung Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des  
Kernkraftwerkes Neckarwestheim I (GKN I)  
(Unterlage für die Öffentlichkeitsbeteiligung)  
Stand November 2014
  
- /U 6/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Sicherheitsbetrachtung für die Stilllegung und den Abbau von  
Anlagenteilen des GKN I“ (VS-NfD)  
Dok.-Nr. GKND3372604  
Index „b“ vom 18.03.2016
  
- /U 7/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 1 „Zusammenfassende Beschreibung des Abbaus von An-  
lagenteilen des GKN I“  
Berichts-Nr.: GKN/577/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357056  
Index „b“ vom 18.03.2016

- /U 8/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 2 „Abbau von im Reaktorgebäude angeordneten Anlagenteilen“  
Berichts-Nr.: GKN/578/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357053  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 9/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 3 „Abbau der im Reaktorgebäude angeordneten Großkomponenten“  
Berichts-Nr.: GKN/579/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357043  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 10/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 4 „Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters“  
Berichts-Nr.: GKN/580/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357052  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 11/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 5 „Abbau von im Reaktorhilfsanlagegebäude angeordneten Anlagenteilen“  
Berichts-Nr.: GKN/581/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357051  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 12/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 6 „Abbau von außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ZA, ZB, ZC/2ZC angeordneten Anlagenteilen“  
Berichts-Nr.: GKN/582/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357054  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 13/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 7 „Restbetrieb“  
Berichts-Nr.: GKN/583/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357061  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 14/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 8 „Radiologische Charakterisierung und Aktivitätsinventar“  
Berichts-Nr.: GKN/584/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357048  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 15/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 9 „Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle, deren Bearbeitung und Behandlung sowie deren Verbleib“  
Berichts-Nr.: GKN/585/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357050  
Index „b“ vom 18.03.2016

- /U 16/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 10 „Lagerung und Transport von radioaktiven Stoffen“  
Berichts-Nr.: GKN/586/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357057  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 17/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 11 „Herausgabe von nicht kontaminierten und nicht aktivier-  
ten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen,  
Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV“  
Berichts-Nr.: GKN/587/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357063  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 18/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 12 „Änderungen von Gebäuden und Flächen“  
Berichts-Nr.: GKN/588/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357047  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 19/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 13 „Strahlenexposition und Emissionsüberwachung“  
Berichts-Nr.: GKN/589/12/13  
Dok.-Nr. GKND3357060  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 20/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 14 „Sicherungsbericht“  
Dok.-Nr. GKND3364585  
(Nicht in diesem Gutachten herangezogen)
- /U 21/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Kernkraftwerk Neckarwestheim I – Störfallberechnungen zur  
1. SAG“  
Doku.-Kennz.: DSR/17/13 VS-NfD  
Dok.-Nr. GKND3357068  
Revision „1“ vom 30.09.2015
- /U 22/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Abschätzung der Strahlenexposition von Beschäftigten bei be-  
trieblichen Störungen und Störfällen im Rahmen der insgesamt geplanten Maß-  
nahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Ne-  
ckarwestheim I“  
Doku.-Kennz.: DSR/08/15 VS-NfD  
Dok.-Nr. GKND3357069  
Revision „1“ vom 30.09.2015
- /U 23/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Störfallberechnungen für das Ereignis Flugzeugabsturz ge-  
mäß Leitfaden Katastrophenschutz zur 1. SAG GKN I“  
Doku.-Kennz.: DSR/21/14 VS-NfD  
Dok.-Nr. GKND3357067  
Revision „0“ vom 30.09.2015

- /U 24/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Brenk Systemplanung  
Berechnung der potenziellen Strahlenexposition über den Luftpfad für den bestimmungsgemäßen Restbetrieb während Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerkes Neckarwestheim I  
BS-Projekt-Nr. 1302-01  
Dok.-Nr. GKND3357075  
Endbericht vom 22.02.2016  
in Verbindung mit  
Brenk Systemplanung  
Stellungnahme zur Lageänderung für den Fortluftkamin SAL-N/RBZ-N am Standort Neckarwestheim (1.SAG GKN I)  
BS-Projekt-Nr. 1511-03c vom 24.08.2016
- /U 25/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Brenk Systemplanung  
Berechnung der potenziellen Strahlenexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser des GKN I über das Wiedereinleitbauwerk in den Neckar (Unterlage im Zusammenhang mit der Antragstellung zur Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung)  
BS-Projekt-Nr. 1209-01 / 1308-02  
Dok.-Nr. GKND3357076  
Bericht vom 22.02.2016
- /U 26/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Berechnung der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort KKW Neckarwestheim im Zusammenhang mit Aktivitäten im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für die Anlage GKN I  
Dok.-Kennz.: DSR/16/13  
Dok.-Nr. GKND3357077  
Revision „-/-“ vom 30.09.2015
- /U 27/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Aktivierung des Reaktor Druckbehälters, der RDB-Einbauten und des biologischen Schildes der Anlage GKN I  
Dok.-Nr.: WTI/114/15  
Dok.-Nr. GKND3357078  
Revision 0 vom Juli 2015
- /U 28/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Aufstellung der geltenden atomrechtlichen Genehmigungsbescheide, Auflagenbescheide, Anordnungsbescheide und Gestattungen inklusive der aufzuhebenden oder zu ändernden Auflagen, Nebenbestimmungen, Anordnungen und Gestattungen  
Berichts-Nr.: GKN/RZGN/07/15  
Dok.-Nr. GKND3357049  
Index „b“ vom 31.03.2016
- /U 29/ EnBW Kernkraft GmbH  
Abbauordnung SSp  
GKN I: BHB Teil 1, Kapitel 10  
KKP 1: BHB Kapitel A 9  
Index „-“ vom 15.09.2016

- /U 30/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Abfall- und Reststoffordnung SSp  
GKN I: BHB Teil 1, Kapitel 11  
GKN II: BHB Teil 1, Kapitel 11  
KKP 1: BHB Kapitel A 8  
KKP 2: BHB Teil 1, Kapitel 11  
Dok.-Nr. GKND3372606  
Index „-“ vom 18.03.2016
- /U 31/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Strahlenschutzordnung SSp  
GKN I/II: BHB Teil 1, Kapitel 4  
KKP 1: BHB Kapitel A 2  
KKP 2: BHB Teil 1, Kapitel 4  
Gen.-Dok.-Nr. A4/B/4.01.00/4029  
Dok.-Nr. GKND3372605  
Index „-“ vom 18.03.2016
- /U 32/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Instandhaltungsordnung SSp  
GKN I/II: BHB Teil 1, Kapitel 3  
Gen.-Dok.-Nr.: A4/B/4.01.00/4001s1  
Dok.-Nr. GKND3357058  
Index „s1“ vom 18.03.2016
- /U 33/ EnBW Kernkraft GmbH  
Grundsätze der Klassifizierung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen  
Berichts-Nr.: RNR 2015 008  
Dok.-Nr. GKND 3357046  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 34/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Anforderungsspezifikation für Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen  
Berichts-Nr.: RNRA/2015/063  
Dok.-Nr. GKND3357044  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 35/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen für den Abbau von Einbauten des  
Reaktordruckbehälters  
Berichts-Nr.: RNRA/2015/062  
Dok.-Nr. GKND3357045  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 36/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Liste der sicherheitstechnisch bedeutsamen Maßnahmen beim Abbau von Anla-  
genteilen  
Berichts-Nr.: LZAV/2015/07  
Dok.-Nr. GKND3372603  
Index „c“ vom 30.09.2016
- /U 37/ Grove Software Inc., Micro Shield 7.02, photon/gamma ray shielding and dose  
assessment program (Programm zur Berechnung von Abschirmungen)

- /U 38/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Antrag auf Baugenehmigung zur Errichtung einer Containerdockstation an der  
ZB-(Reaktorgebäude-Ringraum)-Außenwand  
Schreiben GKND3292806 vom 30.03.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3313463 vom 22.07.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3332834 vom 13.10.2015
- /U 39/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Antrag auf Baugenehmigung Errichtung einer Containerschleuse im ZA-  
Reaktorgebäude (CSRG)  
Schreiben GKND3292806 vom 30.03.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3306819 vom 10.06.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3313463 vom 22.10.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3332834 vom 13.10.2015
- /U 40/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Antrag auf Baugenehmigung zur Errichtung einer Containerschleusstation an der  
2ZC-(Anbau Reaktorgebäude)-Außenwand  
Schreiben GKND3292806 vom 30.03.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3313463 vom 22.07.2015  
Ergänzung mit Schreiben GKND3332834 vom 13.10.2015
- /U 41/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 15 „Abbau von Anlagenteilen bei Anwesenheit von Kern-  
brennstoff“  
Berichts-Nr.: RNRA/2015/019  
Dok.-Nr. GKND3357055  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 42/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Erläuterungsbericht Nr. 16 „Restbetrieb der Anlage bei Anwesenheit von Kern-  
brennstoff“  
Berichts-Nr.: RNRA/2015/020  
Dok.-Nr. GKND3357062  
Index „b“ vom 18.03.2016
- /U 43/ Volmert B et al, MCNP neutron streaming investigations from the reactor core to  
regions outside the reactor pressure vessel for a Swiss PWR, Progress in Nuclear  
Science and Technology Volume 4 (2014) pp. 481-485
- /U 44/ Journal of Nuclear Science and Technology  
„Behaviour of Radioactive Elements during Thermal Treatment of Nuclear Graphite  
Waste“, Thermodynamic Model Analysis  
August 2005
- /U 45/ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)  
Geologische Stellungnahme zur temporären Lagerung radioaktiver Stoffe auf der  
Bereitstellungsfläche 1UKT am Standort Neckarwestheim, Gemeinde Neckarwest-  
heim, Kreis Heilbronn (TK:25: Bl. 6921 Großbottwar)  
Schreiben 95-4651//16-03613 vom 29.04.2016
- /U 46/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
GKN I/II BHB-Kapitel 1-1 Personelle Betriebsorganisation (SSp)  
Index „B1“ vom 30.11.2015/30.11.2015

- /U 47/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Arbeitsbericht: „Aktivitätsinventar der Systeme im Kontrollbereich GKN I“, Ergän-  
zungspapier zum Erläuterungsbericht Nr. 8 GKN I  
Berichts-Nr.: LZU-2015-004 a  
Dok.-Nr. GKND3307321  
Index „a“ vom 17.09.2015
- /U 48/ EnBW Kernkraft GmbH,  
Antrag auf Erteilung einer Änderungsgenehmigung nach § 7 AtG Abs. 1 zur Ände-  
rung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Ne-  
ckarwestheim (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, OUG  
Kernkraftwerk Philippsburg, KKP 1:  
Schreiben vom 17.02.2014, OUG  
Kernkraftwerk Philippsburg, KKP 2:  
Schreiben vom 17.02.2014, OUG
- /U 49/ 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 Ba-  
den-Württemberg,  
Auftrag vom 25.11.2013, Az.: 3-4651.00/20  
Mannheim, Oktober 2014  
MAN-ETP-14-0037
- /U 50/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Errichtung Containerschleuse Reaktorgebäude (CS RG)“  
Berichts-Nr. RNRA / 2015 / 057  
Dok.-Nr. GKND3357065  
Index „a“ vom 18.03.2016
- /U 51/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer „Bericht Errichtung Containerandockstation am Reaktorgebäude-  
Ringraum ZB“  
Berichts-Nr. RNRA / 2015 / 058  
Dok.-Nr. GKND3357064  
Index „a“ vom 18.03.2016
- /U 52/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Errichtung Containerschleusstation am Anbau des Reaktor-  
hilfsanlagengebäudes 2ZC“  
Berichts-Nr. RNRA / 2015 / 059  
Dok.-Nr. GKND3357066  
Index „a“ vom 18.03.2016

- /U 53/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technische Notiz „Abschätzung der zu erwartenden Kollektivdosis für die insgesamt geplanten Maßnahmen“  
Dok.-Nr. GKND3263988  
Index „-“ vom 28.10.2015
- /U 54/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Verzeichnis der eingereichten Unterlagen  
Genehmigungsverfahren nach §7 Abs. 3 AtG  
Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung GKN I  
Stand: 27.10.2016
- /U 55/ Brenk Systemplanung GmbH, Aachen  
Programm BSSBG, Version 2.3e, Dosisberechnungen gemäß SBG zu § 49 StrlSchV (Empfehlung der SSK vom 11.09.2003)  
(Stand: April 2010)
- /U 56/ EnBW Kernkraft GmbH  
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 57/ Brenk Systemplanung GmbH, Aachen  
Programm BSAVVL Version 2.3e - Dosisberechnungen gemäß AW zu § 47 StrlSchV - Luftpfad (Stand: November 2011)
- /U 58/ Brenk Systemplanung GmbH, Aachen  
Programm BSAVWW, Version 3.0.0.2 - Dosisberechnungen gemäß AW zu § 47 StrlSchV - Wasserpfad (Stand: 2006)
- /U 59/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg,  
[www.hvz.baden-wuerttemberg.de](http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de), zuletzt abgerufen am 26.04.2016
- /U 60/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
„Programme zur radiologischen Überwachung der Umgebung des GKN“  
US-FAW-073  
Index „d“ vom 12.12.2001
- /U 61/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
„Strahlenschutzmessungen im Überwachungsbereich“  
US-FAW-032  
Index „e“ vom 18.04.2002
- /U 62/ 4. TEG GKN II  
Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg  
Genehmigung für den Betrieb des Gemeinschaftskernkraftwerks Neckar, Block II (4. Teilgenehmigung)  
Az.: V 8760 - GKN 11/554 vom 28.12.1988

- /U 63/ EnBW Kernkraft GmbH  
Kernkraftwerk Obrigheim  
Lagerung/Bereitstellung von 20'-Containern mit radioaktiven Stoffen im Überwachungs-  
bereich des KWO im Zeitraum 2010 – 2015  
Dok.-Nr. GKND 3350263  
Index „-“ vom 02.02.2016
- /U 64/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
„Abwicklung von innerbetrieblichen Transporten radioaktiver Stoffe und kontami-  
nierter Gegenstände in den Kontroll-, Überwachungsbereichen, dem Zwischenlager  
und auf dem Betriebsgelände des Standortes Neckarwestheim“  
N-BAW-0052  
Index h vom 01.09.2014
- /U 65/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
„Durchführung der IWRS-II-Richtlinie“  
N-BAW-0058  
Index „g“ vom 30.06.2014
- /U 66/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
„Sicherheitsklassifizierung von Anlagenteilen QAW 02-02 mit Anlage 1 GKN I –  
Nachbetriebsphase, Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme“  
ZTA / 2013 / 01 vom 11.03.2014
- /U 67/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
„Radiologische Überwachung von Abfällen“  
N-BAW-0163  
Index „f“ vom 03.07.2014
- /U 68/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
GKN I – Änderungsanzeige 077/12 (Kategorie B)  
„Anpassung des Betriebsreglements an den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb“
- /U 69/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg  
Teilstellungnahme vom 04.12.2014  
Az.: FIL-ETA2-14-0078
- /U 70/ Packaging, Transport, Storage & Security of Radioactive Materials  
„Testing of packages with LSA materials in very severe mechanical impact condi-  
tions with measurement of airborne release“  
2007, Vol 18, No 2
- /U 71/ U.S. Department of Energy  
DOE Handbook, DOE-HDBK-3010-94  
Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear  
Facilities  
Volume I – Analysis of Experimental Data
- /U 72/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg  
Stellungnahme vom 24.02.2015  
Az.: FIL-ETA-15-0009

- /U 73/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg  
Ergebnisvermerk zur Besprechung vom 09.04.2014 im UM:  
KKP und GKN: IHO, Dauerhafter Nichtleistungsbetrieb  
Az.: 33-4651.31-14.1/77/2012
- /U 74/ EnBW Kernkraft GmbH  
Prüfhandbuch (PHB)  
Teil 1, Anwendungshinweise  
Gen.-Dok.-Nr.: A4/B/4.05.00/4003-H  
Index „e“ vom 20.02.2015  
Teil 2, Prüfliste  
Gen.-Dok.-Nr: A5/B/4.05.00/8001  
Stand 10.02.2015
- /U 75/ EnBW Kernkraft GmbH  
Instandhaltungshandbuch (IHB)  
Teil 1, Anwendungshinweise, Index „d/1“ vom 09.02.2012  
Teil 2, Instandhaltungsliste sicherheitstechnisch wichtiger Komponenten (War-  
tung- / Inspektion),  
Gen.-Dok.-Nr: A5/B/4.05.00/8002  
Stand: 09.02.2015
- /U 76/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
GKN I/II - Änderungsanzeige 012/2013  
„Einbindung der Station 9UAB in den 20-kV-Ring sowie Einbindung BT51 in die An-  
lage GKN I“
- /U 77/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht: Erläuterungsbericht zur Abschätzung der Strahlenbelastung  
von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im  
Rahmen der 1. SAG GKN I  
Doku.-Kennz.: DSR/33/15 VS-NfD  
Dok.-Nr. GKND3340520  
Stand: 17.11.2015
- /U 78/ Noell, Reaktorgebäudekran GKN I, Haupthubwerk 120 / 370 Mg  
Berechnung Nr.: 138129 R.01 vom 09.01.2991  
geprüft mit TÜV-Prüfstat vom 9.1.1992
- /U 79/ Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich  
Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar GmbH, Neckarwestheim  
Interimslager  
Beurteilung des tieferen Untergrundes hinsichtlich der Standsicherheit  
A4/B/2.04.13/4018  
02.11.2000
- /U 80/ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stellungnahme  
Ingenieurgeologische Bewertung des Berichts der Dr. H. Jäckli AG, Zürich, vom  
2.11.2000 „Interimslager. Beurteilung des tieferen Untergrundes hinsichtlich der  
Standsicherheit“  
Hannover, 16.11.2000

- /U 81/ TÜV Energie- und Systemtechnik GmbH Baden-Württemberg  
GKN I/II  
Gutachten für die vorübergehende Aufbewahrung von Kernbrennstoffen am Standort der Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar GmbH (Teil I)  
sowie  
Gutachten zur Lagerung von bestrahlten Uran- und MOX-BE in Behältern der Bauart CASTOR V/19 ab Seriennummer 06 (CASTOR V/19 SN 06) (Teil II)  
Az.: FIL-ETP1-00-0980  
Februar 2001
- /U 82/ Serco  
Release Fractions from Waste Packages Exposed to Fire  
SERCO/TCS/6663/01 Issue 1  
November 2010
- /U 83/ Bericht des anlagenübergreifenden Inspektionsteams zum Aufsichtsschwerpunkt  
„Einfluss von extremen Witterungsbedingungen auf den sicheren Betrieb der baden-württembergischen Kernkraftwerke“  
Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg  
Oktober 2004
- /U 84/ GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH  
Abfallfluss- und Produktkontrollsystem AVK 4.0  
Stand: September 2011
- /U 85/ 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 86/ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg  
Erste Teilgenehmigung für die Errichtung des Gemeinschaftskernkraftwerks Neckar  
Nr. 8722.417/318 vom 24. Januar 1972
- /U 87/ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Baden-Württemberg  
2. Teilgenehmigung für den Betrieb des Gemeinschaftskernkraftwerks Neckar  
(GKN)  
Nr. IV 8722.417/1466 vom 26. Mai 1976
- /U 88/ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Baden-Württemberg  
7. Nachtrag zur Genehmigung zur Vornahme von Änderungen im Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar  
Az. 8760 – GKN I/1934 vom 13. November 1981
- /U 89/ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg  
Genehmigung für die Vornahme von Veränderungen im Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar, Block I  
Az.: V 4651.1-GKN I-14/11 vom 31. August 1992
- /U 90/ Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar (GKN)  
Antrag nach §7 AtG für die Errichtung und den Betrieb eines Kernkraftwerks bei Neckarwestheim vom 02. April 1971

- /U 91/ Gewässerdirektion Neckar (Hrsg)  
Integrierendes Konzept Neckar-Einzugsgebiet (IKoNE), Gütezustand der Fließge-  
wässer im Neckar-Einzugsgebiet, IKoNE Heft 5, Juni 2003
- /U 92/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Betrieb der Anlage in der Restbetriebsphase  
BHB Teil N2, Kapitel 1.1.1  
Auflagen und Vorschriften für den Restbetrieb (SSp)  
Index „a/1“ vom 16.09.2016
- /U 93/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Betrieb der Anlage in der Restbetriebsphase  
BHB Teil N2, Kapitel 1.1.2  
Voraussetzungen und Bedingungen im Restbetrieb (SSp)  
Index „a/1“ vom 16.09.2016
- /U 94/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
GKN I/II - Änderungsanzeige ATN2014-00128  
„10 kV-Blockkopplung zwischen GKN I und GKN II, Scheibe 1“
- /U 95/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
GKN-ZL, Sicherheit des GKN-Zwischenlagers hinsichtlich Hohlräume im tieferen  
geologischen Untergrund  
10.06.2003
- /U 96/ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Gutachterliche Stellungnahme zur möglichen Gefährdung des Standort-  
Zwischenlagers Neckarwestheim durch einbrechende Hohlräume im Untergrund  
(Erdfälle) vom 01. Juli 2003
- /U 97/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Änderungsordnung SSp  
GKN I: BHB Teil 1, Kapitel 9  
GKN II: BHB Teil 1, Kapitel 9  
KKP 1: BHB Kapitel A 1.4  
KKP 2: BHB Teil 1, Kapitel 10  
Dok.-Nr. GKND3322273  
Index „a/2“ vom 23.07.2015
- /U 98/ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg  
Nachträgliche Auflage zur Betriebsführung des Gemeinschaftskernkraftwerks Ne-  
ckar (Block I)  
Az.: 4-4651.12-GKNI-1 vom 26.11.2003
- /U 99/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Integriertes Managementsystem der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK)  
Teil C: Qualitätssicherung nach KTA 1401  
Qualitätsmanagementhandbuch (QMH)  
Gen.-Dok.-Nr. A4/B/4.01.00/4005 m  
Index „m“ vom 26.09.2014

- /U 100/    EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technische Notiz „Betrachtung des Ereignisses Erdfall für Lagerflächen außerhalb  
von Gebäuden am Standort GKN“  
Berichts-Nr. 42 / 2016 /RZGN  
Doku-Kennz.: GKND3357117  
Index „-“ vom 03.08.2016
- /U 101/    EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Technischer Bericht „Ermittlung der Strahlenexposition für das Ereignis Flugzeug-  
absturz gemäß Leitfaden Katastrophenschutz zur 1. SAG GKN I“  
Dok.-Kennz.: DSR/34/16  
Dok.-Nr. GKND3347439  
Revision „0“ vom 27.10.2016

## 17 Abkürzungen und Begriffsdefinitionen

Das Abkürzungsverzeichnis gliedert sich aus Übersichtsgründen in 3 Teile:

- Ein Verzeichnis der in diesem Gutachten verwendeten allgemeinen Abkürzungen
- Ein Verzeichnis der in diesem Gutachten aufgeführten Gebäude mit ihren Anlagenkennzeichnungen (AKZ)
- Ein Verzeichnis der in diesem Gutachten aufgeführten Systeme mit ihren AKZ

Bei den Abkürzungen und Begriffsdefinitionen handelt es sich um die in diesem Gutachten und von der Antragstellerin verwendeten Abkürzungen und Begriffsdefinitionen.

### 17.1 Abkürzungsverzeichnis

1. SAG	Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung
ABB	Abblasebehälter
ABF	Abbaubereich-Freigabe
ABO	Abbauordnung
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
AGG	Abfallgebindegruppe nach Endlagerungsbedingungen Konrad
AKZ	Anlagenkennzeichnungssystem
ALARA	As Low As reasonably Achievable (Minimierungsprinzip)
ARO	Abfall- und Reststoffordnung
ASME	American Society of Mechanical Engineers (Berufsverband der Maschinenbauingenieure in den USA)
ASR	Technische Regeln Arbeitsstätten (früher: Arbeitsstättenrichtlinie)
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)
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
AVK	Abfallfluss- Verfolgungs- und Produktkontroll-System
BAW	Betriebsanweisung
BE	Brennelement
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BHB	Betriebshandbuch
BK	Belastungsklasse nach Transportstudie Konrad
BMI	Bundesministerium des Inneren
BMU	Früheres Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (heute: BMUB)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (früher: BMU)
BOS-Funk	Der BOS-Funk ist ein nichtöffentlicher mobiler UKW-Landfunkdienst in Deutschland, der von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) verwendet wird
Bq	Bequerel
BS	Bahnstrom
BSAVVL	Brenk Softwaresysteme: Berechnung für die Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb mit der Luft gemäß AVV zu § 47 StrlSchV
BSAVVW	Brenk Softwaresysteme: Berechnung für die Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb mit dem Abwasser gemäß AVV zu § 47 StrlSchV
BW	Baden-Württemberg
CAMC	Contact Arc Metal Cutting (Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden)
CAS	Containerandockstation am Reaktorgebäude-Ringraum ZB
CASTOR®	Cask for Storage and Transportation of Radioactive Material (Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente und Abfälle aus der Wiederaufarbeitung)
CSRG	Containerschleuse am Reaktorgebäude ZA

CSS	Containerschleusstation am Anbau des Reaktorhilfsanlagengebäudes 2ZC
DABN	Dauerhafte Außerbetriebnahme
DE	Dampferzeuger
DFK	Dekontaminations- / Freimesskategorie
DH	Druckhalter (Druckspeicher)
DHB	Dokumentationshandbuch
DIN	Deutsches Institut für Normung
DK	Demontagekategorie
DL	Dosisleistung
DS	Drehstrom
DSP	Druckspeicher (Druckhalter)
DWR	Druckwasserreaktor
EB	Erläuterungsbericht
EKG	Erkennungsgrenze
EN	Europäische Norm
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG
EnKK	Energie Baden-Württemberg AG, Kernkraft GmbH
ESK	Entsorgungskommission
EVA	Einwirkungen von außen
EVI	Einwirkungen von innen
FAW	Fachanweisung
FB	Flutbehälter
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FLAB	Flugzeugabsturz
GAR	Gipsauslaugungsrückstände
GGVSEB	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt)
GK PK	Großkomponenten Primärkreis

GKN I	Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block I
GKN II	Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block II
GKN	Kernkraftwerk Neckarwestheim
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH
H	Hinweis
HD	Hochdruck
HKML	Hauptkühlmittelleitung
HKMP	Hauptkühlmittelpumpe
IHB	Instandhaltungshandbuch
IHO	Instandhaltungsordnung
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)
IWRS II	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
KB	Kontrollbereich
KFÜ	Kernreaktor-Fern-Überwachungssystem
KKP 1	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1
KKP 2	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2
KKP	Kernkraftwerk Philippsburg
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
LBO BW	Landesbauordnung für Baden-Württemberg
LdA	Leiter der Anlage
LGBR	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Mg	Megagramm (Tonne)
MOSAIK®	Mobiler Sammelbehälter im Kernkraftwerk

MW	Megawatt
N-BHB	Nachbetriebs-Betriebshandbuch
ND	Niederdruck
NEO	Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO) in Anpassung an die 13. AtG-Novelle, Projekt „EnKK-NEO“
NSDA	Notstromdieselaggregate
ODL	Ortsdosisleistung
OE	Organisationseinheit
OHT	Open Hard Top (Containerausführung)
OKG	Oberes Kerngerüst
PBO	Personelle Betriebsorganisation
PHB	Prüfhandbuch
QAD-CGGP	A 3-D point-kernel code to calculate gamma-ray penetration through various shielding materials and configurations, functional module of SCALE (Software für die Durchführung von Abschirmberechnungen)
QAW	Qualitätssicherungsanweisung
QK	Qualitätsstufe Konventionell
QN	Qualitätsstufe Nuklear
QS	Qualitätssicherung
RBZ-N	Reststoffbearbeitungszentrum am Standort Neckarwestheim
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie des BMU zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
REKU	Rekuperativwärmetauscher
RG	Reaktorgebäude
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
RK	Radiologische Kategorie

RoRo	Roll on / roll off
RSB	Reaktorsicherheitsbehälter
RSK	Reaktorsicherheitskommission
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SAL-N	Standortabfalllager am Standort Neckarwestheim
SbR	Schriftliche betriebliche Regelungen
SCALE	A modeling and simulation suite for nuclear safety analysis and design developed and maintained by Oak Ridge National Laboratory (Softwarepaket für kerntechnische Berechnungen)
se	Sicherheitstechnisch eingestuft
SiAnf	„Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Veröffentlichung des BUMB
SiKlass	Sicherheitstechnische Klassifizierung der Systeme der Anlage GKN I im Nachbetrieb
SKÜ	System- und Komponenten-Übergabe
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSK	Strahlenschutzkommission
SSO	Strahlenschutzordnung
SSp	Sicherheitspezifikation
SSV	Strahlenschutzverantwortlicher
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Sv	Sievert
TBG	Teilbetriebsgenehmigung
TBL	Teilbereichsleiter
TEG	Teilerrichtungsgenehmigung
TP	Teilprojekt
TÜV SÜD ET	TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg
TvD	Techniker vom Dienst
TVH	Teilvorhaben

ü. NN	über Normal Null
ÜB	Überwachungsbereich
UKG	Unteres Kerngerüst
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VH	Vorhaben
VPU	Vorprüfunterlagen
WG	Wassergesetz Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WLN	Weiterleitungsnachricht

## 17.2 AKZ der Gebäude

0ZE	Schaltanlagegebäude
0ZP	Kühlturmpumpenbauwerk
1UKT	Ehemaliges Interimslager
1ZK	Reserve-Notstromdieselgebäude
1ZL	Freiluftschaltanlage
2UYC	Containerblock
2ZC	Anbau Hilfsanlagegebäude
2ZJ	Freiluftschaltanlage
2ZM	Kühlwasserpumpenbauwerk
5UQB	Notnebenkühlwasserpumpenbauwerk
GZ	Notsteuerstelle
UKT	Bauwerk für die Lagerung radioaktiver Abfälle
URA	Trafostation
URD	Kühlturmpumpenbauwerk Hauptkühlwasser
ZA	Reaktorgebäude-Innenraum
ZB	Reaktorgebäude-Ringraum
ZC	Hilfsanlagegebäude
ZF	Maschinenhaus
ZK	Notstromdieselgebäude
ZL	Zwischenlager
ZM	Kühlwasserbauwerk
ZQ	Abluftkamin
ZX	Notspeisegebäude

### **17.3 AKZ der Systeme**

TA	Volumenregelsystem
TF	Nukleares Zwischenkühlsystem
TG	Beckenreinigung
TH	Beckenkühlsystem als Teil des nuklearen Nachkühlsystems
TL	Nukleare Lüftungsanlage
TL87	Nuklidgruppenspezifische Emissionsüberwachung
TR	Abwasserlagerung, -behandlung und Abgabe aus dem Kontrollbereich
TU	Dekontaminierungseinrichtungen
TXP	Rechnergestützte Bediensysteme
TZ	Nukleare Gebäudeentwässerung
UA	Vollentsalzungsanlage
UC	Rohwasserversorgung, Grundwasserhaltung, Zwischenkühler
UV	Konventionelle Lüftungsanlage
VE	Nukleares Nebenkühlwassersystem, Kühlwassersysteme
VF	Konventionelles Nebenkühlwassersystem
YA	Reaktorkühlkreislauf
YB	Dampferzeuger
YP	Druckhaltesystem

## **17.4 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 GKN I 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 technischen und organisatorischen 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, radioaktive**

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**

Behandelte 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 GKN I.

## **Aktivitätskonzentration**

Aktivität pro Volumeneinheit.

## **Aktivitätsrückhaltung**

Sicherer Einschluss des radioaktiven Inventars.

## **Änderung der Anlage**

Als Änderung der Anlage oder des Betriebs der Anlage (siehe Änderungsordnung) 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 BW).
- 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 Sicherheitsspezifikation 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 GKN abgegrenzt wird.

## **Anlagenteile**

Maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des GKN I. 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 GKN I).

## **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.

## **Arbeitserlaubnisverfahren**

Unter Arbeitserlaubnisverfahren wird das formale, rechnergestützte Verfahren zur organisatorischen Abwicklung von Arbeitsaufträgen, wie z. B. Instandhaltungsaufträgen und Abbauaufträgen verstanden, die in der Instandhaltungsordnung (IHO) beschrieben sind.

## **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.

## **Außerbetriebnahme**

Gesamtheit aller technischen und administrativen Maßnahmen, um die auslegungsgemäße bzw. spezifizierte Nutzung dauerhaft einzustellen.

## **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.

## **Behälternisse**

Behälternisse sind z. B. Gitterboxen, Europaletten, Fässer, Big Bags, Schüttmulden, Wannens- 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, radioaktiv**

Radioaktive Abfälle, die beim Betrieb des Kernkraftwerks angefallen sind oder beim Restbetrieb des GKN I 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 GKN I**

Gesamtheit der betrieblichen Regelungen für die Anlage GKN I.

## **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 leittechnischen Systems/Teilsystems vom Rest der Anlage.

## **Dekontamination**

Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.

## **Demontagebereich**

Definierter räumlicher Bereich, in dem 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 • 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 GKN I 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 anfallende radioaktive Stoffe entweder schadlos zu verwerten oder als radioaktiver Abfall geordnet zu beseitigen.

## **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 Regelungen 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

- des Atomgesetzes und
- 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.

## **GKN I**

Kernkraftwerk Neckarwestheim, 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 der Zustand verstanden, bei dem Kernbrennstoff nur noch in so geringen Mengen vorhanden ist, dass eine Kritikalität ausgeschlossen werden kann (Brennelemente und Defektstäbe sind entfernt).

### **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.

### **Konditionierung**

Behandlung radioaktiver Abfälle nach definierten Verfahren zur Herstellung zwischen- und/oder endlagerfähiger Abfallgebände.

### **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.

## **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 (1. SAG).

## **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 Wärmezeugungssystem 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 Überwachungsreich 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 GKN I ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage GKN I bezeichnet.

## **Reststoffe, radioaktiv**

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, 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 Anlagenteile, die weder kontaminiert noch aktiviert sind.

## **Rückbau**

Für den Begriff Abbau wird auch synonym der Begriff Rückbau verwendet.

## **Rückwirkungsfreiheit**

Sofern die Durchführung von Abbaumaßnahmen auf sicherheitstechnisch eingestufte Systeme des Restbetriebs nicht nachteilig einwirkt, ist die sogenannte Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb gegeben. Für sicherheitstechnisch eingestufte Systeme des GKN II, GKN-ZL und die geplanten Anlagen RBZ-N und SAL-N gilt dies sinngemäß.

## **Sekundärabfälle, radioaktiv**

Radioaktive Abfälle, die beim Abbau von Anlagenteilen durch zusätzlich in das GKN I eingebrachte Materialien entstehen.

## **Sekundärsysteme**

Oberbegriff für verfahrenstechnische Systeme, die dem Wasser-Dampf-Kreislauf, dem Dampfturbosatz, den Kühlwassersystemen und den Nebenanlagen für den Leistungsbetrieb zugeordnet waren.

## **Sicherer Einschluss**

Der sichere Einschluss umfasst Zustand und Vorgänge in einer abgeschalteten kerntechnischen Anlage nach Abtransport des Kernbrennstoffes, 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 GKN**

Der Standort GKN umfasst das Betriebsgelände, auf dem sich u. a. die Anlagen GKN I und GKN II befinden.

## **Stilllegung GKN I**

Die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung des Kernkraftwerks Neckarwestheim, Block 1 (GKN I).

## **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.

## **Stilllegungsphasen**

Die Stilllegung kann in mehrere Phasen unterteilt werden, wobei sich die einzelnen Phasen zeitlich überlappen können. Die Anzahl der Phasen ist im Rahmen der Gesamtschau der Stilllegung vom Betreiber festzulegen.

## **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 GKN I 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 GKN 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.

## **Wiederkehrende Prüfungen**

Prüfungen, die auf Grund von Rechtsvorschriften, Auflagen der zuständigen Behörden oder auf Grund anderweitiger Festlegungen im Allgemeinen in regelmäßigen Zeitabständen oder auf Grund bestimmter Ereignisse durchgeführt werden.

## **Zuluft**

Einem Raum zugeführte Luft.

## **Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle**

Längerfristige Lagerung radioaktiver Abfälle gem. § 78 StrlSchV