



Industrie Service

## **ARGE Stilllegung Biblis**

TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG

# **Kraftwerk Biblis Block A**

## **Gutachten**

**zum**

## **Antrag auf Stilllegung und Abbau nach § 7 Abs. 3 AtG (A022/12)**

Juni 2016

---

Erstellt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt,  
Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
von der ARGE Stilllegung Biblis

---



## Inhalt

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>7</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>13</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>14</b>
<b>2 Antragsgegenstand und Ausgangszustand .....</b>	<b>15</b>
2.1 Antragsgegenstand .....	15
2.2 Ausgangszustand .....	17
2.3 Schnittstellen .....	18
<b>3 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe und Prüfdurchführung .....</b>	<b>20</b>
3.1 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe .....	20
3.2 Prüfdurchführung .....	23
<b>4 Standort und Umgebung .....</b>	<b>25</b>
4.1 Kraftwerks-Standort .....	25
4.2 Geografische, topografische und geologische Lage .....	27
4.3 Besiedelung .....	28
4.4 Verkehrswege .....	29
4.5 Gewerbe- und Industriebetriebe .....	31
4.6 Natur- und Landschaftsschutz .....	32
4.7 Standorteigenschaften .....	33
4.7.1 Hydrologie .....	33
4.7.2 Meteorologie .....	34
4.7.3 Seismologie .....	36
4.8 Zusammenfassende Bewertung .....	37
<b>5 Beschreibung der Anlage .....</b>	<b>38</b>
5.1 Anlagenhistorie .....	38
5.2 Funktionsprinzip .....	39
5.3 Ausgangszustand vor Beginn von Restbetrieb und Rückbau .....	42
5.3.1 Gebäude .....	51
5.3.2 Elektro- und Leittechnik .....	54
5.3.3 Brandschutz .....	56
5.3.4 Objektschutz .....	57
5.3.5 Strahlenschutz .....	57
5.4 Radiologischer Ausgangszustand .....	59
5.4.1 Radiologische Vorbelastung .....	59
5.4.2 Radiologische Charakterisierung .....	61

5.4.3	Radioaktive Betriebsabfälle .....	67
5.5	Zusammenfassende Bewertung .....	69
<b>6</b>	<b>Restbetrieb der Anlage .....</b>	<b>71</b>
6.1	Schutzziele während der Restbetriebsphase .....	71
6.2	Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten im Restbetrieb .....	73
6.2.1	Systeme für die Kühlung des Kernbrennstoffs .....	76
6.2.2	Hebezeuge und Transporteinrichtungen .....	81
6.2.3	Entwässerungs- und Abwasserbehandlungssysteme .....	83
6.2.4	Lüftungsanlagen .....	88
6.2.5	Energieversorgungssysteme .....	96
6.2.6	Leit- und nachrichtentechnische Einrichtungen .....	102
6.2.7	Brandschutz .....	109
6.2.8	Bauwerke .....	112
6.2.9	Anlagensicherung .....	114
6.2.10	Zusammenfassung .....	115
6.3	Änderungen an der Anlage .....	115
6.3.1	Nutzungsanpassung von Systemen und Komponenten .....	115
6.3.2	Errichtung und Einbringung von Systemen und Komponenten .....	117
6.3.3	Nutzungsänderung von Räumen .....	120
6.4	Zusammenfassende Bewertung .....	124
<b>7</b>	<b>Abbau der Anlage .....</b>	<b>125</b>
7.1	Abbaukonzept und Abbauplanung .....	125
7.1.1	Abbaukonzept .....	125
7.1.2	Abbauplanung .....	134
7.2	Abbautechniken .....	145
7.2.1	Dekontaminationsverfahren .....	145
7.2.2	Zerlegeverfahren .....	149
7.3	Baulicher und systemtechnischer Endzustand .....	153
7.4	Zusammenfassende Bewertung .....	154
<b>8</b>	<b>Strahlenschutz .....</b>	<b>155</b>
8.1	Einschluss radioaktiver Stoffe .....	155
8.2	Strahlenschutz des Personals .....	158
8.2.1	Betriebliche Organisation des Strahlenschutzes .....	158
8.2.2	Strahlenschutzbereiche und physikalische Strahlenschutzkontrolle .....	162
8.2.3	Begrenzung der Strahlenexposition .....	167
8.3	Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung .....	172
8.3.1	Ortsdosisleistungsüberwachung .....	172
8.3.2	Raumluftüberwachung .....	176

8.3.3	Fortluftüberwachung.....	182
8.3.4	Abwasserüberwachung .....	187
8.3.5	Kontaminationsüberwachung .....	193
8.4	Strahlenexposition der Bevölkerung .....	196
8.4.1	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft.....	196
8.4.2	Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser .....	199
8.4.3	Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft .....	201
8.4.4	Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser.....	210
8.4.5	Strahlenexposition durch Direktstrahlung .....	216
8.4.6	Zusammenfassung zur Strahlenexposition der Bevölkerung.....	218
8.5	Zusammenfassende Bewertung.....	219
<b>9</b>	<b>Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle.....</b>	<b>220</b>
9.1	Beschreibung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle .....	220
9.2	Entsorgungswege.....	222
9.3	Reststofffluss und Dokumentation .....	225
9.3.1	Dokumentation und Zuordnung zu den Entsorgungswegen.....	225
9.3.2	Abbau der Anlagenteile und Reststoffbearbeitung .....	230
9.3.3	Radiologische Messungen .....	234
9.3.4	Schadlose Verwertung .....	236
9.4	Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls radioaktiver Reststoffe .....	238
9.5	Herausgabe.....	240
9.6	Freigabe von Reststoffen (§ 29 StrlSchV) .....	243
9.6.1	Freigabeverfahren .....	243
9.6.2	Entsorgungspfade / Entsorgungsbedingungen / Aufbewahrung.....	249
9.6.3	Messverfahren für die Freigabe.....	251
9.7	Radioaktive Abfälle.....	257
9.7.1	Erwartete radioaktive Abfallmassen .....	257
9.7.2	Behandlung radioaktiver Abfälle .....	258
9.7.3	Dokumentation der anfallenden radioaktiven Abfälle .....	262
9.8	Zusammenfassende Bewertung.....	264
<b>10</b>	<b>Störfälle .....</b>	<b>266</b>
10.1	Allgemeine Vorgehensweise .....	266
10.1.1	Ausgangszustand und Gefährdungspotenzial .....	266
10.1.2	Zu betrachtende Ereignisse.....	268
10.2	Ereignisse durch Einwirkungen von innen (EVI).....	274
10.2.1	Ereignisse bei der Brennelement-Handhabung und -Lagerung.....	274
10.2.2	Kritikalitätsstörfall.....	277
10.2.3	Wasserverlust aus dem BE-Lagerbecken .....	279

10.2.4	Ausfall von Versorgungseinrichtungen .....	281
10.2.5	Brand in der Anlage .....	285
10.2.6	Anlageninterne Überflutung .....	287
10.2.7	Leckage an Behältern und Systemen .....	288
10.2.8	Absturz von Lasten .....	291
10.3	Ereignisse durch Einwirkungen von außen (EVA) .....	295
10.3.1	Erdbeben .....	295
10.3.2	Äußerer Brand .....	298
10.3.3	Blitzschlag .....	299
10.3.4	Hochwasser .....	299
10.3.5	Eindringen explosiver Gase .....	303
10.3.6	Sonstige naturbedingte und zivilisatorisch bedingte Einwirkungen ....	304
10.4	Sehr seltene Ereignisse .....	306
10.5	Radiologische Auswirkungen der Störfälle sowie eines Flugzeugabsturzes auf die Pufferlagerflächen .....	307
10.6	Zusammenfassende Bewertung .....	328
<b>11</b>	<b>Betriebsreglement und Betriebsorganisation .....</b>	<b>330</b>
11.1	Restbetriebshandbuch .....	330
11.2	Prüfhandbuch .....	341
11.3	Notfallhandbuch .....	343
11.4	Sonstige Regelungen .....	344
11.5	Aufbauorganisation und Fachkunde .....	345
11.6	Sicherheits- und Qualitätsmanagement .....	349
11.7	Zusammenfassende Bewertung .....	351
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>352</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>355</b>
A	Antragsunterlagen .....	355
L	Literatur .....	361
R	Regeln und Richtlinien .....	368
AV	Auflagenvorschläge (AV) .....	377
H	Tabellen und Abbildungen .....	379

## **Abkürzungsverzeichnis**

AGG	Abfallgebindegruppe
AKZ	Anlagenkennzeichen
ARF	Airborne Release Fraction
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
ARTM	Atmosphärisches Radionuklid-Transport-Modell
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AV	Auflagenvorschlag
AVK	Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem
AvO	Aufsichtsführender vor Ort
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BE	Brennelement
BEB	Bemessungserdbeben
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BHB	Betriebshandbuch
BK	Belastungsklasse
BMI	Bundesministerium des Inneren
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CASTOR <sup>®</sup>	cask for storage and transport of radioactive material
DIN	Deutsches Institut für Normung
DWD	Deutscher Wetterdienst

EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ESK	Entsorgungskommission
EVA	Einwirkung von außen
EVI	Einwirkung von innen
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GGVSEB	Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahnen und Binnengewässer
HMUELV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HBO	Hessische Bauordnung
HTO	Tritiumhaltiges Wasser
IBS	Inbetriebsetzung
IEC	International Electrotechnical Commission
IMH	Integriertes Management-Handbuch
ISO	International Organization for Standardization
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KWA	Kraftwerksanlage
KWB	Kraftwerk Biblis
KWB-A	Kraftwerk Biblis, Block A
KWB-B	Kraftwerk Biblis, Block B
LAW	Low Active Waste
MSK	Medwedew-Sponheuer-Karnik
NHB	Notfallhandbuch
NOGEMA	Notgefahrenmeldeanlage
NWG	Nachweisgrenze
ODL	Ortsdosisleistung

OE	Organisationseinheit
OHB	Organisations-Handbuch
OSD	Objektsicherungsdienst
PHB	Prüfhandbuch
PRA	Prozessrechneranlage
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
QS	Qualitätssicherung
RBHB	Restbetriebshandbuch
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
RiPhyKo	Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
RVP	Reststoffflussverfolgungsprogramm
SHB	Sicherheitsbehälter
SIAN	Sicherheitsanalyse
SIM	Sicherungsmaßnahme
SSK	Strahlenschutzkommission
SSP	Sicherheitsspezifikation
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
SÜ	Sicherheitsüberprüfung
SV	Sachverständiger
SZL	Standort-Zwischenlager
SZU	Systemzustandsunterlage
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

TLB	Transport- und Lagerbehälter
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VDI	Verein deutscher Ingenieure
WHB	Wartungshandbuch

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt des Lageplans des Kraftwerks Biblis (aus /A-3/)	25
Abbildung 2: Kraftwerksstandort mit 10 km-Umgebung mit Sektoren (aus /A-3/)	28
Abbildung 3: Funktionsprinzip des KWB-A (aus /A-3/)	40
Abbildung 4: Ausschnitt des Lageplans Kraftwerk Biblis (aus /A-3/)	51
Abbildung 5: Raumnutzung, Beispieldarstellung für die ±0,00 m Ebene (aus /A-12/)	121
Abbildung 6: Raumnutzung, Erläuterung der Darstellung zu Abbildung 5 (aus /A-12/)	122
Abbildung 7: Personelle Strahlenschutzorganisation gemäß /A-10/	158
Abbildung 8: Geplante Entsorgungswege im KWB-A /A-11/	223
Abbildung 9: Reststoffverfolgung während des Abbaus (aus /A-11/)	228
Abbildung 10: Behandlung und Bearbeitung von Reststoffen von der Demontage bis zur Freigabe bzw. Endlagerung (aus /A-11/)	231
Abbildung 11: Ausbreitungsklassenstatistik gemessen am Standort Biblis für die Jahre 2009-2013	379
Abbildung 12: Ausbreitungsklassenstatistik gemessen am Standort Biblis für Mai bis einschl. Oktober in den Jahren 2009-2013	380
Abbildung 13: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition für die am höchsten belastete Altersgruppe	381
Abbildung 14: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition der sechs Altersgruppen	382
Abbildung 15: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition für die am höchsten belastete Altersgruppe, mit Vorbelastung KWB-B	383
Abbildung 16: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition der sechs Altersgruppen, mit Vorbelastung KWB-B	384
Abbildung 17: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch externe Strahlung und Inhalation	385
Abbildung 18: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch Ingestion	386
Abbildung 19: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch externe Strahlung und Inhalation	387
Abbildung 20: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch Ingestion	388
Abbildung 21: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch externe Strahlung und Inhalation, mit Vorbelastung durch KWB-B	389

Abbildung 22: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch Ingestion, mit Vorbelastung durch KWB-B.....	390
Abbildung 23: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch externe Strahlung und Inhalation, mit Vorbelastung durch KWB-B .....	391
Abbildung 24: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch Ingestion, mit Vorbelastung durch KWB-B .....	392
Abbildung 25: Ableitung mit Wasser: Strahlenexposition (Nah) der sechs Altersgruppen .....	393
Abbildung 26: Ableitung mit Wasser: Strahlenexposition (Nah) der sechs Altersgruppen, mit Vorbelastung.....	394
Abbildung 27: Ableitung mit Wasser: Strahlenexposition (Fern) der sechs Altersgruppen, mit Vorbelastung.....	395

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Betriebe und industrielle Einrichtungen in der Region .....	31
Tabelle 2:	BE-Lagerbeckenkühlung bzw. Fahrweisen (Normalbetrieb und bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 1-3) .....	79
Tabelle 3:	Weitere Möglichkeiten der BE-Lagerbeckenkühlung .....	79
Tabelle 4:	Einstufung der Lüftungssysteme in Abhängigkeit der Anlagenzustände .....	92
Tabelle 5:	Nuklidspezifische jährliche Ableitungen mit der Fortluft des Kamins.....	198
Tabelle 6:	Nuklidspezifische jährliche Ableitungen mit dem Abwasser .....	200
Tabelle 7:	Einwirkungen von Innen (aus /A-9/).....	270
Tabelle 8:	Einwirkungen von Außen (aus /A-9/) .....	270
Tabelle 9:	Stand sicherheitsnachweise der Bauwerke für BEB .....	297
Tabelle 10:	Rechnerische Dosiswerte aus der Ereignisanalyse .....	315
Tabelle 11:	Rechnerische Dosiswerte für das Ereignis Flugzeugabsturz .....	317

## **1 Einleitung**

Mit Schreiben vom 06.08.2012 /A-1/ hat die RWE Power AG einen Antrag nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) auf Stilllegung und Abbau des Kraftwerks Biblis, Block A (KWB-A) gestellt (A022/12).

Das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) zog mit Schreiben vom 16.12.2013 /L-1/ die ARGE Stilllegung Biblis, bestehend aus der TÜV SÜD Industrie Service GmbH in München und der TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG in Hamburg als Sachverständigenorganisation gemäß § 20 AtG /R-1/ hinzu und beauftragte sie mit der Prüfung der vorgelegten Antragsunterlagen dahingehend, ob die Anforderungen der atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) /R-2/ und der einschlägigen gesetzlichen und technischen Vorschriften erfüllt sind. Dazu wurde die Erstellung eines Sicherheitsgutachtens für die 1. Teilgenehmigung beauftragt. Nicht Bestandteil dieses Auftrags sind die Umweltverträglichkeitsprüfung und die Prüfung der Berichte nach Art. 37 zur Unterrichtung der Europäischen Kommission.

Die Antragsunterlagen wurden uns mit Schreiben des HMUKLV /L-2/ übersandt. Mit weiteren Schreiben der Antragstellerin /L-8/, /L-9/, /L-10/, /L-11/, /L-12/, /L-13/, /L-14/, /L-15/ und /L-16/ wurden die Antragsunterlagen ergänzt.

Diesem Gutachten liegen die im Anhang aufgeführten Antragsunterlagen entsprechend der Dokumentenliste, Stand: 03.06.2016 (Rev. O), zugrunde.

## **2 Antragsgegenstand und Ausgangszustand**

### **2.1 Antragsgegenstand**

Mit Schreiben vom 06.08.2012 /A-1/ hat die RWE Power AG gemäß § 7 Abs. 3 AtG die zeitgleiche Erteilung einer Genehmigung zur Stilllegung des Kraftwerks Biblis, Block A und einer ersten Genehmigung zum Abbau von Anlagenteilen des Kraftwerks Biblis Block A (KWB-A) beantragt.

Gemäß /A-1/ beabsichtigt die RWE Power AG über die Ausnutzung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung unter Berücksichtigung der dann gegebenen Sach- und Rechtslage zu entscheiden.

Im Einzelnen werden folgende Inhalte beantragt:

#### Stilllegungsgenehmigung

- Stilllegung der atomrechtlichen Anlage KWB-A im Sinne des § 7 Abs. 3 AtG mit Zugang einer von RWE Power gegenüber dem HMUKLV abgegebenen „Erklärung zur Ausnutzung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung“
- Gestattung des Restbetriebs des KWB-A und die fortschreitenden Veränderungen des Restbetriebs entsprechend den Regelungen des RBHB, welches das bisherige BHB ersetzt
- Gestattung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser mit folgenden Genehmigungswerten:

##### Fortluft

Für radioaktive Aerosole

im Kalenderjahr 3,70 E+10 Bq

in 180 Tagen 1,85 E+10 Bq

am Tag 3,70 E+08 Bq

Für radioaktive Gase

im Kalenderjahr 2,50 E+13 Bq

in 180 Tagen 1,25 E+13 Bq

### Abwasser

Spalt- und Aktivierungsprodukte (sonstige Radionuklide)

im Kalenderjahr 5,0 E+10 Bq

Tritium

im Kalenderjahr 1,5 E+13 Bq

- Aufhebung aller bisherigen Auflagen und Nebenbestimmungen (mit Ausnahme der in der Unterlage „Weitergeltende Auflagen und Nebenbestimmungen“ /A-24/ aufgelisteten)
- Gestattung des nach § 7 StrlSchV genehmigungspflichtigen Umgangs mit sonstigen radioaktiven Stoffen

### Abbaugenehmigung

- Gestattung des Abbaus der zur atomrechtlichen Anlage gehörenden Teile und inneren Gebäudestrukturen nach Zugang der „Erklärung zur Ausnutzung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung“.  
Die Gestattung umfasst auch den Abbau der Einbauten des Reaktordruckbehälters.  
Die Gestattung zum Abbau umfasst weiterhin sämtliche Maßnahmen (auch technische Veränderungen), die erforderlich oder sinnvoll sind, um die Anlage KWB-A abzubauen oder ihren Restbetrieb anzupassen sowie sämtliche Maßnahmen, die erforderlich oder sinnvoll sind, um Anlagenteile, Gebäude und Gelände aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen zu können.
- Dieser Antrag umfasst nicht den Abbau des Reaktordruckbehälters, des biologischen Schildes und der Einrichtungen zur Umschließung des äußeren Sicherungsbereiches.  
Der Abbau dieser Anlagenteile wird Gegenstand zumindest eines weiteren Abbaugenehmigungs-Antrags sein.  
Dieser Gestattungsantrag umfasst auch nicht den Abriss von äußeren Gebäudestrukturen von zur atomrechtlichen Anlage KWB-A gehörenden Gebäuden.
- Die Ausnutzung der beantragten Abbaugenehmigung zum Abbau der Anlagenteile, die für den Umgang mit Kernbrennstoffen notwendig sind, erfolgt erst, wenn diese zur Schutzzieleinhaltung nicht mehr erforderlich sind.

Abbaumaßnahmen in Bereichen, in denen der Restbetrieb von Anlagenteilen für den Umgang mit Kernbrennstoffen noch notwendig ist, erfolgen erst, wenn der Nachweis der Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen erbracht ist.

Konkretisierungen des Antragsgegenstandes sind im Antragsschreiben selbst sowie in den weiteren Antragsunterlagen enthalten, die im folgenden Gutachten bewertet werden.

## **2.2 Ausgangszustand**

Die Anlage Biblis, Block A, befindet sich seit der 13. Novelle zum AtG im Jahr 2011 im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb.

Gemäß den ergänzenden Angaben im Antrag der RWE Power AG nach § 7 Abs. 3 AtG /A-1/ für die Stilllegung und den Abbau des Kraftwerksblocks A am Standort Biblis kann zu Beginn des Abbaus noch Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden sein. Daher sind im Genehmigungsverfahren drei Zustände zu berücksichtigen:

- Anlage nicht kernbrennstofffrei, aktive BE-Kühlung erforderlich (Anlagenzustand 1)
- Anlage nicht kernbrennstofffrei, aber keine aktive Kühlung mehr erforderlich (Anlagenzustand 2)
- Anlage kernbrennstofffrei (Anlagenzustand 3)

Neben den für den gesamten Abbau der Anlage relevanten Schutzzielen „Einschluss radioaktiver Stoffe“ und „Begrenzung der Strahlenexposition“ sind damit auch die Schutzziele „Kühlung der Brennelemente“ und „Sicherstellung der Unterkritikalität“ in den Anlagenzuständen 1 und 2 noch zu beachten.

Für den Übergang vom bisherigen Betriebsregime in das Stilllegungs- und Abbauregime ist gemäß /A-1/ der vorherige Zugang einer von der RWE Power AG abzugebenden „Erklärung zur Ausnutzung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung“ bei der Genehmigungsbehörde Voraussetzung. Erst mit Zugang dieser Erklärung sollen nach Erteilung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung Stilllegung und Abbau beginnen.

## **2.3 Schnittstellen**

### Baurecht

Hinsichtlich künftiger bautechnischer Maßnahmen besteht eine Schnittstelle zum Baurecht und den Regelungen der Hessischen Bauordnung (HBO). Durch Regelungen im RBHB 00.09 /A-34/ ist sichergestellt, dass vor Änderungen oder Abbaumaßnahme geprüft wird, ob baurechtliche Belange betroffen sind.

### Laufende Änderungsverfahren

MA015/12 (Verlängerung der TR-Abgabeleitung in den Rhein): Die radiologische Analyse der Abgabe über den Wasserpfad /A-22/ im Zuge dieses Antrags ist für den Zustand nach Umverlegung der TR-Rohrleitung durchgeführt. Die Umsetzung dieser Umverlegung ist somit Voraussetzung dafür, dass die in /A-22/ getroffenen Aussagen sowie die zugehörige Bewertung in Kapitel 8.4.4 zutreffend sind. Die Umsetzung der Maßnahme MA015/12 hat daher vor Inanspruchnahme der Genehmigung vollständig zu erfolgen (**AV 1**).

A017/12 (Durchführung einer Primärkreisdekontamination): Diese Maßnahme dient der Reduzierung des radioaktiven Inventars des Primärkreislaufes und der anschließenden Hilfssysteme. In /A-3/ wurde davon ausgegangen, dass die Primärkreisdekontamination bereits im Nichtleistungsbetrieb durchgeführt wurde. Derzeit ist die Maßnahme jedoch noch nicht abgeschlossen. Auch wenn die Antragsunterlagen zur radiologischen Charakterisierung /A-18/ und zur Bewertung der radiologischen Auswirkungen von Störfällen /A-9/ konservativ noch den Zustand vor deren Durchführung berücksichtigen und somit keine Auswirkungen auf die diesbezüglichen Bewertungen in diesem Gutachten bestehen, ist die Primärkreisdekontamination abzuschließen bevor die Rückbautätigkeiten in den betroffenen Räumen beginnen, da sie u. a. der Reduzierung der Ortsdosisleistung in systemnahen Tätigkeitsbereichen dient und damit wesentlich zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals beiträgt (vgl. AV 1).

### Schnittstellen zu anderen Anlagen auf dem Kraftwerksgelände

Kraftwerk Biblis, Block B: Der Block B befindet sich im dauerhaften Nichtleistungsbetrieb. Für den Block B wurde separat ebenfalls die Stilllegung und der Abbau nach § 7 Abs. 3 AtG beantragt. Schnittstellen bestehen im Restbetrieb bei einigen technischen Systemen, da sie u. a. zur Blockstützung miteinander verknüpft sind, sowie beim Betriebsreglement und der Betriebsorganisation. Sofern für die Bewertung dieses Antrags für Block A relevant, wird auf die o. g. Schnittstellen in diesem Gutachten eingegangen. Weiterhin wird der Block B bei der radiologischen Vorbelastung berücksichtigt.

LAW-Lager, LAW-Lager 2 und Standortzwischenlager (SZL): Auswirkungen der mit separaten Genehmigungen versehenen oder geplanten Lager auf das rückzubauende Kraftwerk können bei der radiologischen Vorbelastung bestehen, die entsprechende Bewertung erfolgt in Kapitel 5.4.1. Weiterhin bestehen Schnittstellen bei einzelnen technischen Systemen und bei der Betriebsorganisation sowie bei der Anlagensicherung des Standortes. Da die Anlagensicherung gemäß /A-1/ aber unverändert erhalten bleiben soll, sind für den Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG diesbezüglich keine weiteren Prüfschritte erforderlich. Bei zukünftigen Änderungen an technischen Systemen oder Abbaumaßnahmeverfahren im KWB-A wird die Rückwirkungsfreiheit gemäß RBHB grundsätzlich geprüft, dazu zählen neben der Rückwirkungsfreiheit auf Systeme im KWB-A selbst auch die Prüfung der Rückwirkungen – jeweils soweit relevant – auf den Nachbarblock und die Lagereinrichtungen am Standort.

### Frühere Genehmigungen nach § 7 Abs. 1 AtG sowie aufsichtliche Verfahren

Für Errichtung und Betrieb des Kraftwerks Biblis, Block A, wurden in den Jahren 1970 bis 1975 mehrere (Teil-) Errichtungsgenehmigungen sowie die Betriebsgenehmigung nach § 7 Abs. 1 AtG erteilt. Der Ist-Stand der Anlage einschließlich der Nachweissituation wird durch diese Genehmigungen, diverse Änderungsgenehmigungen sowie in aufsichtlichen Verfahren entsprechend dem fortschreitenden Stand von Wissenschaft und Technik geführte Nachweise beschrieben. Bei der Bewertung, z. B. bei der Störfallbeherrschung werden – soweit diese inhaltlich weiterhin zutreffend sind – diese Nachweise sowohl von der Antragstellerin als auch von uns zur Bewertung herangezogen.

### **3 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe und Prüfdurchführung**

#### **3.1 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe**

Der übergeordnete Maßstab, von dem sich die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Stilllegung und den Abbau eines Kernkraftwerks ableiten, ist nach § 1 Nr. 2 Atomgesetz (AtG) /R-1/ der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.

Gemäß § 7 Abs. 3 AtG /R-1/ bedürfen die Stilllegung einer Anlage nach Absatz 1 Satz 1 und der Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen der Genehmigung. Sinngemäß gilt auch für eine Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG, dass diese Genehmigung nur erteilt werden darf, wenn die in § 7 Abs. 2 AtG /R-1/ genannten Genehmigungsvoraussetzungen eingehalten werden oder ihre Erfüllung durch Nebenbestimmungen sichergestellt werden kann (§ 15 Abs. 2 Satz 1 AtVfV /R-2/) und die übrigen öffentlich rechtlichen Vorschriften beachtet wurden (§ 14 AtVfV /R-2/).

Der Ablauf eines Genehmigungsverfahrens ist in der Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV) /R-2/ geregelt. In § 3 der AtVfV /R-2/ sind die Art und der Umfang der Unterlagen, die zur Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen erforderlich sind, aufgeführt.

Auf dieser allgemeinen Grundlage sind für den konkreten Antrag als übergeordnete Bewertungsmaßstäbe die folgenden rechtlichen Bestimmungen für die sicherheitstechnische Bewertung des atomrechtlichen Genehmigungsantrages heranzuziehen:

Die grundsätzlichen Anforderungen hinsichtlich der Verwertung radioaktiver Reststoffe sowie ausgebauter oder abgebauter radioaktiver Anlagenteile und zur Beseitigung radioaktiver Abfälle sind in § 9a AtG /R-1/ geregelt.

Die Vorschriften der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) /R-3/ gelten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1c StrlSchV auch für die Stilllegung und den Abbau einer Anlage oder von Anlagenteilen nach § 7 AtG /R-1/. Daher werden die technischen und betrieblichen Maßnahmen,

Verfahren und Vorkehrungen zum Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen wesentlich durch die Vorgaben der StrlSchV bestimmt. Gemäß dem Geltungsbereich des § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe c StrlSchV /R-3/ ist jeder, der eine Anlage stilllegt oder abbaut, entsprechend § 6 StrlSchV verpflichtet, 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 Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Die StrlSchV regelt auch die weiteren Grundsätze und Anforderungen an die Vorsorge und an Schutzvorkehrungen für die Bevölkerung sowie Personen in Strahlenschutzbereichen, die bei der Nutzung und der Einwirkung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung Anwendung finden.

Vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) wurde der „Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes“ /R-5/ (im Folgenden: Stilllegungsleitfaden) veröffentlicht. Dieser enthält Empfehlungen zu den bei einer Stilllegung zu verschiedenen Themen zu berücksichtigenden Anforderungen, beispielsweise zu den Themen:

- Stilllegungs- und Abbauplanung
- Radiologischer Ausgangszustand
- Abbau- und Demontagetechniken
- Strahlenschutz
- Brandschutz
- Entsorgung
- Zu berücksichtigende Ereignisse und Störfälle
- Betriebliche Regelungen

Dieser Leitfaden /R-5/ stellt unseren zentralen Bewertungsmaßstab dar, zusammen mit den von der Entsorgungskommission (ESK) veröffentlichten „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ (im Folgenden: ESK-Leitlinien zur Stilllegung). Diese wurden vom BMU in der Fassung von 2010 /R-22/ bekanntgegeben. Inzwischen hat die ESK ihre Leitlinien überarbeitet und eine neue Fassung von 2015 /R-27/ erstellt. Wir haben die neue Fassung unserer Überprüfung zugrunde gelegt.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/, Kap. 2.1, ist der Ausgangspunkt für die sicherheitstechnische Bewertung der Stilllegungsmaßnahmen das jetzige Gefährdungspotenzial. Da das Gefährdungspotenzial im Nichtleistungsbetrieb deutlich reduziert ist, können die geltenden Anforderungen für die Errichtung und den Betrieb eines Kernkraftwerks nicht uneingeschränkt herangezogen werden. Der Stilllegungsleitfaden enthält daher eine Klassifizierung, wie Veröffentlichungen des BMI/BMU sowie KTA-Regeln im Rahmen eines Stilllegungsverfahrens zu berücksichtigen sind. Dabei werden folgende Kategorien unterschieden:

- Die Regel ist allgemeingültig und deshalb auch bei Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen (Kategorie 1)
- Die Regel ist nicht relevant für die Stilllegungsverfahren. Bei etwaigen im Rahmen der Stilllegung durchzuführenden Errichtungsmaßnahmen oder wesentlichen Nutzungsänderungen kann sie aber schutzzielorientiert im Sinne der Kategorie 3 angewendet werden (Kategorie 2)
- Die Regel ist bei Stilllegungsverfahren unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials und der im Vergleich zur Errichtung und zum Betrieb veränderten und in vieler Hinsicht verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar (Kategorie 3)

Zur Kategorie 3 gehören eine Reihe von KTA-Regeln sowie die Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke, die zwischenzeitlich durch die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ /R-19/ abgelöst wurden. Im Vorwort zu /R-19/ 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. Da sich in den Anlagenzuständen 1 und 2 der Stilllegung gemäß /A-1/ noch Kernbrennstoff in der Anlage befindet, sind diese Phasen hinsichtlich der sicherheitstechnischen Anforderungen dem Nachbetrieb gleichzusetzen und über die Anwendung von /R-19/ ist unter Beachtung der aufgeführten Randbedingungen (sicherheitstechnisch erforderlich, verändertes Gefährdungspotenzial, veränderte Anforderungen) im Einzelfall zu entscheiden. Die Bewertung der Schutzzieleinhalten anhand der vier Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“, „Kühlung der Brennelemente“ (beide in den Anlagenzuständen 1 und 2 mit Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken zu berücksichtigen), „Einschluss radioaktiver Stoffe“ und „Begrenzung der Strahlenexposition“ ist grundsätzlich sicherheitstechnisch gleichwertig zu den in

/R-19/ genannten drei Schutzziele mit den radiologischen Sicherheitszielen. Bei sicherheitstechnisch relevanten Aspekten haben wir die neu formulierten radiologischen Sicherheitsziele in unserer Bewertung berücksichtigt.

Darüber hinaus haben wir die „Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ /R-21/ herangezogen.

Neben den genannten Regelwerksvorgaben haben wir zudem bei der Bewertung des Antrages /A-1/ die aus der Stilllegung vergleichbarer kerntechnischer Anlagen bekannt gewordenen Erfahrungen berücksichtigt.

Die spezifischen für die Bewertung des Antrags auf Stilllegung und Abbau zur Anwendung kommenden Regeln – ggf. auch einschlägige internationale Regelungen – werden entsprechend in den einzelnen Kapiteln dieses Gutachtens nach der Darstellung des Sachverhaltes genannt.

### **3.2 Prüfdurchführung**

Die Basis für unsere Bewertungen sind die Angaben in den vorgelegten Antragsunterlagen (siehe Anhang A). Vorgelegt wurden neben dem Antragsschreiben ein Sicherheitsbericht /A-3/ und eine Kurzbeschreibung /A-4/ sowie weitere von der Antragstellerin in Erläuterungsberichte, Technische Nachweise und Betriebsunterlagen unterschiedene Unterlagen.

Weitere Antragsunterlagen betreffen die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) /A-5/, /A-6/ sowie die Berichte nach Art. 37 zur Unterrichtung der Europäischen Kommission /A-2/. Die Bewertung dieser Unterlagen ist nicht Bestandteil des Auftrags /L-1/.

Bei den Angaben in den Antragsunterlagen zum Weiterbetrieb der (bestehenden) Systeme oder bei den Angaben zur Störfallbeherrschung wird auf Merkmale oder Nachweise verwiesen, die sich durch den Status-quo der Anlage bzw. durch die bei der Errichtung oder im Zuge der Betriebsaufsicht berücksichtigten Eigenschaften oder geführten Nachweise ergeben. Der jetzige technische Stand der Anlage, der durch die bisherigen Genehmigungen nach § 7 Abs. 1 AtG /R-1/ beschrieben wird,

bildet die Basis für die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerkes und ist damit auch eine Bewertungsgrundlage. Wir haben unsere diesbezüglichen Kenntnisse über die Anlagenauslegung bzw. diese Nachweise herangezogen, um die Einhaltung der entsprechenden Anforderungen zur Schutzzieleinhaltung für die Stilllegung und den Abbau bewerten zu können. Der dabei im Bedarfsfall für unsere Bewertung herangezogene Nachweisstand ist bei den spezifischen Bewertungen genannt. Die Antragsunterlagen zu den fortgeltenden Genehmigungen und Nebenbestimmungen /A-20/ und /A-24/ enthalten keine technischen Inhalte und wurden von uns daher nicht bewertet.

Bei der Bewertung der Betriebsunterlagen (Restbetriebshandbuch, Prüfhandbuch und Notfallhandbuch) haben wir – sofern diese eine Fortschreibung der geprüften und freigegebenen, für den Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb geltenden Unterlagen darstellen – keine Neubewertung vorgenommen, sondern geprüft, ob die veränderten Anforderungen an die Stilllegung und den Abbau bzw. den Restbetrieb zutreffend berücksichtigt wurden.

Die Bewertung, ob die sicherheitstechnischen Anforderungen, die sich aus den o. g. übergeordneten sowie den spezifischen Bewertungsmaßstäben ergeben, eingehalten werden, ist in den nachfolgenden Kapiteln nach Themengebieten sortiert dargestellt. Zur Anlagensicherung mit den zugehörigen Unterlagen /A-7/ und /A-13/ nehmen wir separat Stellung.

Es werden in unserer nachfolgenden Bewertung alle für die Stilllegung und den Abbau sicherheitstechnisch relevanten Themen behandelt, zu denen gemäß AtVfV /R-2/, § 3 Abs. 1 und § 19b, Angaben im Genehmigungs- bzw. Stilllegungsverfahren gefordert sind. Zur Einhaltung der nicht-technischen Anforderungen der genannten Paragraphen der AtVfV (§ 3 Abs. 1, Ziffer 4, 5 und 7) sowie zur Einhaltung der Anforderungen der AtVfV, die in Zusammenhang mit den Umweltauswirkungen bzw. der Umweltverträglichkeitsprüfung stehen, nehmen wir nicht Stellung, da diese nicht zu unserem Bewertungsumfang gehören.

## 4 Standort und Umgebung

### 4.1 Kraftwerks-Standort

#### Sachverhalt

Das Kraftwerk Biblis, das im Wesentlichen aus den beiden Blöcken A und B besteht, liegt im Bundesland Hessen am rechten Rheinufer. Bei den beiden gleichartigen Blöcken A (KWB-A) und B (KWB-B) handelt es sich um Druckwasserreaktoren, die parallel zueinander in Nord-Süd-Richtung angeordnet sind. Gemäß Sicherheitsbericht /A-3/ begrenzt ein gemeinsamer Sicherheitszaun das Anlagengelände. Dieser bildet gleichzeitig die Grenze des Überwachungsbereiches.

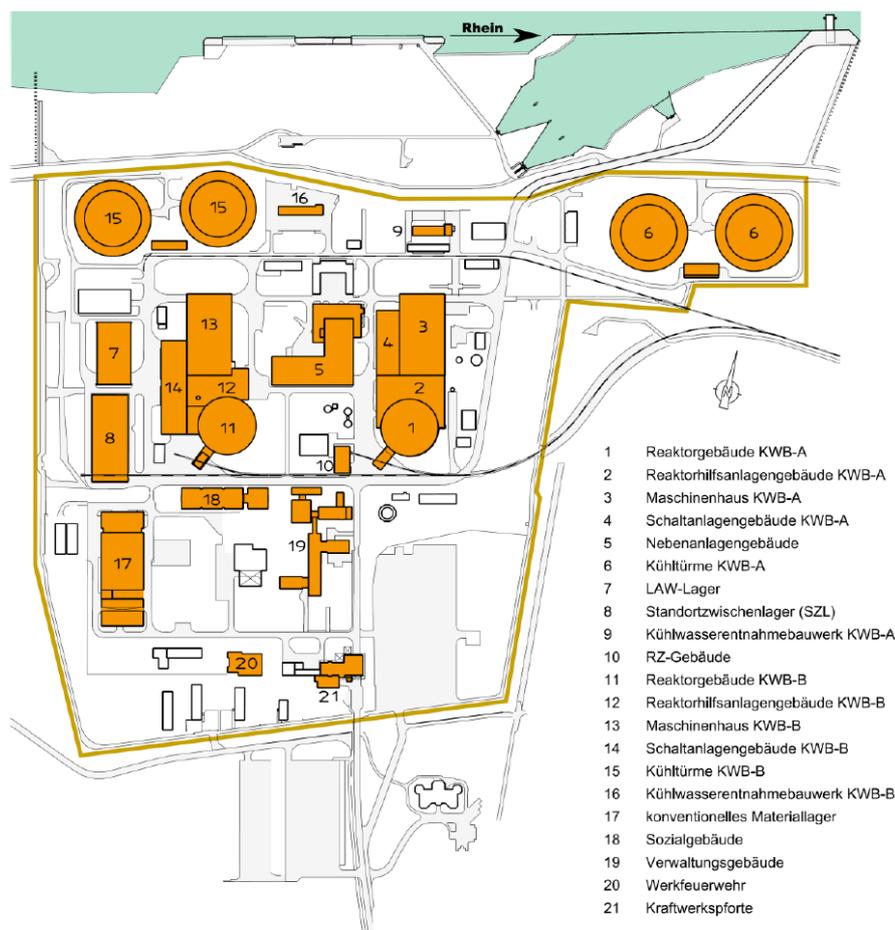


Abbildung 1: Ausschnitt des Lageplans des Kraftwerks Biblis (aus /A-3/)

Der Abbildung 1 ist die räumliche Anordnung der wichtigsten Gebäude zu entnehmen. Es ist erkennbar, dass sich die beiden Reaktorgebäude der Blöcke A und B auf der flussabgewandten Seite des Geländes befinden. Direkt daran schließen die beiden Reaktorhilfsanlagegebäude an; an diese wiederum grenzen unmittelbar die beiden Maschinenhäuser, jeweils getrennt durch entsprechende Betonwände, sowie die Schaltanlagegebäude. Das Nebenanlagegebäude, in dem sich neben Werkstätten, Laboren, Lager-, Büro- und Sozialräumen auch die Notstromdiesel der Anlage KWB-A befinden, ist zwischen beiden Kraftwerksblöcken angeordnet. Zwischen den Kraftwerksblöcken befindet sich außerdem das Gebäude mit der zusätzlichen Sekundäreinspeisung für Block A und B (RZ-Gebäude).

Im Leistungsbetrieb sorgten die beiden vorhandenen Kühlturmpaare, die in der Nordost- und in der Nordwestecke des Anlagengeländes stehen, für die Reduzierung der Wärmeeinleitung in den Rhein bei hohen Rheinwassertemperaturen. Des Weiteren befinden sich auf der Westseite des Kraftwerksgeländes das Standortzwischenlager zur Aufbewahrung der CASTOR-Behälter mit abgebrannten Brennelementen aus den beiden Blöcken A und B sowie sonstiger radioaktiver Abfälle, das LAW-Lager für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Reststoffe und Abfälle sowie das konventionelle Materiallager. Im südlichen Bereich des Kraftwerksstandortes sind Sozial- und Verwaltungsgebäude, die Werkfeuerwehr und die Kraftwerkspforte angeordnet.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage umfassen. Wir haben anhand vorliegender Genehmigungsunterlagen und unserer Anlagenkenntnis geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

### **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung bestätigen wir die Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ zum Kraftwerksstandort und zu den bestehenden Gebäuden. Alle wichtigen zur Anlage KWB-A gehörigen Gebäude sind genannt.*

*Die Angabe im Sicherheitsbericht /A-3/, dass der Sicherungszaun (Detektionszaun), der das Kraftwerksgelände umschließt, gleichzeitig die Grenze des Überwachungsbereiches bildet, ist in Übereinstimmung mit dem RBHB-Kapitel 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/.*

## **4.2 Geografische, topografische und geologische Lage**

### **Sachverhalt**

Der Kraftwerksstandort mit einer Größe von ca. 33,3 ha befindet sich in der Gemarkung Biblis auf der hessischen Rheinseite zwischen Rhein-Kilometer 454,4 und 455,8 im Landkreis Bergstraße, Regierungsbezirk Darmstadt. Gemäß /A-3/ ist er ca. 3,5 km von der Gemeinde Biblis und ca. 10 km in nördlicher Richtung von der Stadt Worms entfernt.

Geographisch betrachtet liegt das Kraftwerksgelände (Koordinaten: 8°24'52,65" ö. L., 49°42'32,87" n. B.) im nördlichen Abschnitt des Oberrheingrabens. Neben dem Rhein bilden landwirtschaftliche Flächen und Wiesen das Umfeld des Anlagengeländes, das im Rahmen des Baus der Kraftwerke mittels schluffiger Sande und Kiesande auf 91 m ü. NN erhöht wurde.

Rechtsrheinisch münden die Flüsse Weschnitz und der Winkelbach in den Rhein; linksrheinisch die Pfrimm und der Seebach. Der Abbildung 2 sind die Lage sowie die 10-km-Umgebung mit einer Einteilung in zwölf Sektoren von je 30° des Kraftwerksstandortes zu entnehmen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen geographische, topographische und geologische Daten. Wir haben anhand vorliegender Genehmigungsunterlagen und unserer Anlagenkenntnis geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

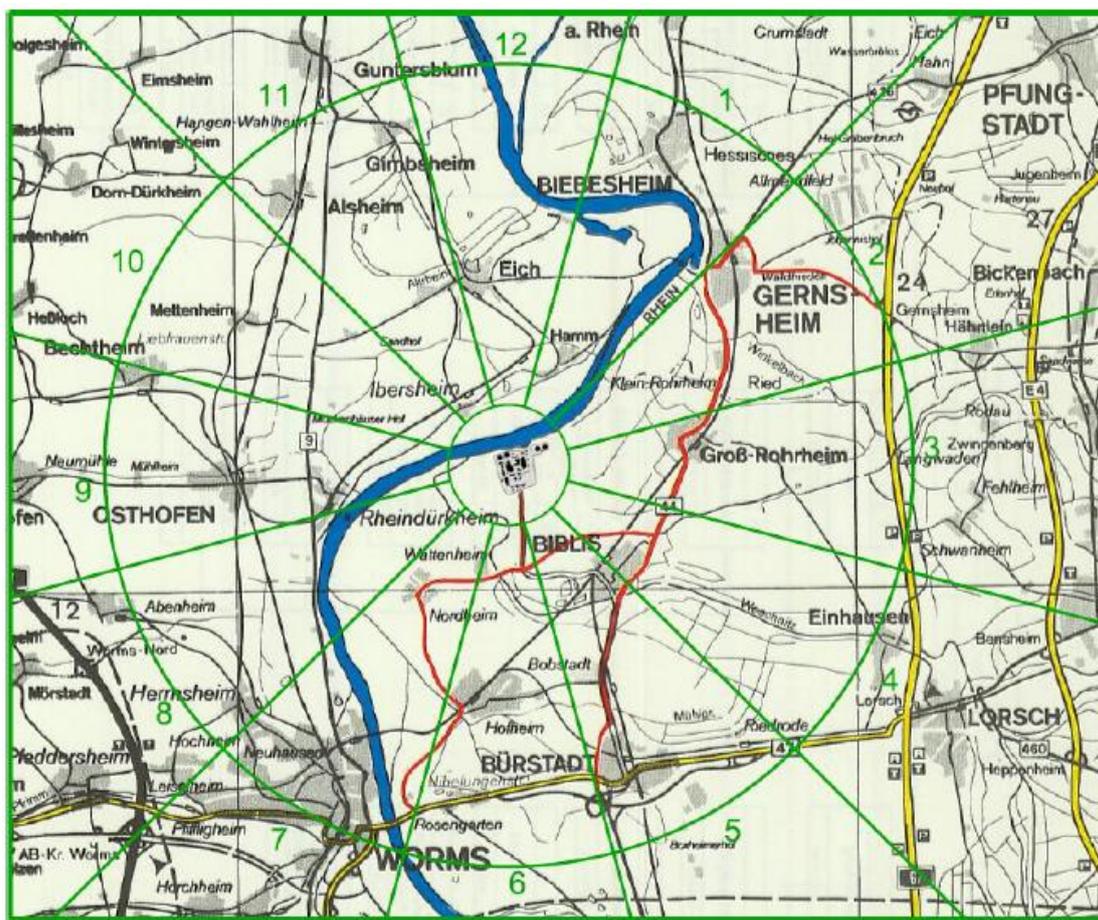


Abbildung 2: Kraftwerksstandort mit 10 km-Umgebung mit Sektoren (aus /A-3/)

## Bewertung

*Wir bestätigen die Aussagen der Antragstellerin zu den geographischen, topographischen und geologischen Daten. Es bestehen diesbezüglich keine Abweichungen zu den vorliegenden Errichtungs- und Betriebsgenehmigungen.*

## 4.3 Besiedelung

### Sachverhalt

Den Angaben im Sicherheitsbericht /A-3/ ist zu entnehmen, dass im 10-km-Umkreis um das Anlagengelände ca. 138.000 Einwohner, verteilt auf knapp 30 Städte, Gemeinden und Ortsteile, siedeln. In Ibersheim, dem nächstgelegenen Ort in 1,5 km

Entfernung, leben ca. 700 Menschen; in Worms, der nächstgelegenen Stadt in einer Entfernung von ca. 10 km, ca. 83.500.

Weitere Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern, wie Mannheim, Ludwigshafen, Mainz, Wiesbaden liegen im Abstand zwischen 25 und 50 km vom Standort.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen auch Angaben zur Besiedlung.

### **Bewertung**

*Wir haben anhand der öffentlich zugänglichen Daten der statistischen Landesämter von Hessen /L-41/ und Rheinland-Pfalz /L-42/ stichprobenweise geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind. Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die Angaben zur Besiedlung und insbesondere zu den Einwohnerzahlen im Sicherheitsbericht /A-3/ mit geringfügigen Abweichungen, die jedoch aus unserer Sicht für das Genehmigungsverfahren und die radiologischen Betrachtungen ohne Bedeutung sind, mit den Angaben in /L-41/ und /L-42/ übereinstimmen.*

## **4.4 Verkehrswege**

### **Sachverhalt**

Entsprechend der Darstellung der Antragstellerin in /A-3/ gehören zu den Verkehrswegen Straßen, Schienenverbindungen, Wasserwege, Flugplätze und Luftstraßen.

#### Straßen

Das Kraftwerksgelände ist über eine private Zufahrtsstraße, die in die Landstraße L 3261 mündet, erreichbar. Die L 3261 bindet an die überregionalen Bundesstraßen B44 und B47 an. Rechtsrheinisch verlaufen die Autobahnen A67 und A5, linksrhei-

nisch die Autobahn A61. Die Abstände der o. a. Autobahnen zum Kraftwerksstandort betragen zwischen 9,4 km und 13 km. Die Bundesstraße B44 weist mit 3,9 km eine geringere Distanz zum Anlagengelände auf.

### Eisenbahn

Der Kraftwerksstandort verfügt gemäß /A-3/ über einen eigenen Gleisanschluss, der zum Bahnhof Biblis verläuft, der wiederum an der überregionalen Bahnstrecke Frankfurt-Mannheim liegt. Weitere Eisenbahnlinien im 10 km-Umkreis des Standortes sind die Nord-Süd-Strecke Mainz-Worms-Ludwigshafen und die südlich verlaufende Verbindung Worms-Hofheim-Bürstadt-Bensheim.

### Wasserwege

Auf dem Rhein als Großschifffahrtstraße, die zwischen den Rhein-km 442 und 471 den 10-km Umkreis durchläuft, werden gemäß /A-3/ verschiedene Gefahrgüter wie z. B. Erd- und Flüssiggas, Erdöl, Mineralölprodukte sowie chemische Erzeugnisse per Schiff transportiert. Zudem verfügt der Standort über eine eigene Anlegestelle für den Umschlag von Großkomponenten.

### Flugplätze und Luftstraßen

Gemäß Sicherheitsbericht /A-3/ verlaufen im 50 km-Umkreis des Standortes mehrere zivile Luftstraßen sowie ein Tieffluggebiet. Zudem befinden sich in diesem Gebiet 17 zivil genutzte Flughäfen, darunter in 39 km Entfernung der internationale Flughafen Frankfurt/Main, sowie Militärflugplätze in Mannheim (Entfernung ca. 17 km) und Wiesbaden (Entfernung ca. 40 km). Darüber hinaus liegen 13 Hubschraubergelände sowie Segelflug-, Hängegleiter-, Ultraleicht- sowie Modellfluggelände im Umfeld des Anlagengeländes.

Das unmittelbare Gebiet um die Anlage (Umkreis ca. 1480 m; Höhe über dem Boden ca. 700 m) unterliegt einer generellen Flugbeschränkung. Der Ein- und Durchflug erfordert eine Ausnahmegenehmigung des Bundesaufsichtsamtes der Flugsicherung.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen Angaben zu den Verkehrswegen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

## **Bewertung**

*Wir stellen im Ergebnis unserer Prüfung fest, dass wir die Aussagen der Antragstellerin zu den Verkehrswegen im Bericht /A-3/ bestätigen können. Mögliche Auswirkungen, die sich aus der Nutzung der Verkehrsinfrastruktur durch bestimmte Transportmittel auf den Restbetrieb der Anlage, z. B. infolge Explosion gefährlicher Güter bei Schiffstransport auf dem Rhein oder Flugzeugabsturz, ergeben können, werden im Kapitel 10 „Störfälle“ behandelt.*

## **4.5 Gewerbe- und Industriebetriebe**

### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin führt im Sicherheitsbericht /A-3/ aus, dass sich folgende Betriebe und industrielle Einrichtungen in der Region um den Kraftwerksstandort befinden:

Entfernung	Industriebetriebe / gewerbliche Einrichtungen
Bis 10 km	Chemisch-pharmazeutische Industrie
Ca. 7 km	Tanklager in den Häfen von Gernsheim
Ca. 13 km	Tanklager in Worms
Ca. 10,5 km	Gasverdichterstation Gernsheim/Hähnlein sowie unterirdischer Erdgasspeicher (Kapazität 80 Mio. m <sup>3</sup> )
Ca. 1,4 km	Gasleitung

Tabelle 1: Betriebe und industrielle Einrichtungen in der Region

## **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen Angaben zu den Gewerbe- und Industriebetrieben in der Umgebung, die bei Störungen ein Auswir-

kungspotenzial auf die Anlage KWB-A haben können. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

## **Bewertung**

*Unsere diesbezügliche Recherche führte zu dem Ergebnis, dass die Angaben der Antragstellerin im Bericht /A-3/ zu den industriellen Einrichtungen und Betrieben im Umkreis des Kraftwerksstandortes vollständig und korrekt sind. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich durch einen Erweiterungsbau (Errichtung eines neuen Netzkopplungspunktes) die Kapazität der Gasverdichterstation Gernsheim/Hähnlein seit Anfang 2014 um 4,4 GW erhöht hat /L-26/. Mögliche Auswirkungen auf den Restbetrieb infolge von Störfällen in einer der o. a. industriellen Einrichtungen werden im Kapitel 10 „Störfälle“ untersucht.*

## **4.6 Natur- und Landschaftsschutz**

### **Sachverhalt**

Gemäß der Darstellung im Sicherheitsbericht /A-3/ befinden sich im Umkreis des Kraftwerksstandortes das FFH-Gebiet „Hammer-Aue von Gernsheim und Groß-Rohrheim“ sowie folgende Naturschutz-, Landschaftsschutz- und Vogelschutzgebiete:

- Naturschutzgebiete:  
„Steiner Wald von Nordheim“, „Lochwiesen von Biblis“ und „Hammer-Aue von Gernsheim und Groß-Rohrheim“,
- Landschaftsschutzgebiete:  
„Hessische Rheinuferlandschaft“ und „Rheinhessisches Rheingebiet“,
- Vogelschutzgebiet:  
„Rheinauen bei Biblis und Groß-Rohrheim“.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen Angaben zu den Natur- und Landschaftsschutzgebieten der Umgebung. Wir haben auf Basis der Veröffentlichungen des HMUELV zu den FFH-Gebieten /L-7/ und des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie /L-28/ geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

## **Bewertung**

*Wir bestätigen auf der Grundlage unserer durchgeführten Prüfungen, dass die Antragstellerin die im Umfeld des Kraftwerksstandortes Biblis gelegenen FFH-, Naturschutz-, Landschaftsschutz- und Vogelschutzgebiete vollständig in der Unterlage /A-3/ erfasst und aufgeführt hat. Wir verweisen an dieser Stelle auf das separate Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG, in dem die Umweltauswirkungen des Gesamtvorhabens im Detail untersucht werden.*

### **4.7 Standorteigenschaften**

#### **4.7.1 Hydrologie**

##### **Sachverhalt**

Gemäß Sicherheitsbericht /A-3/ existieren im Oberrheingraben in der Standortumgebung zwei bzw. drei hydraulisch getrennte Grundwasserleiter mit Mächtigkeiten zwischen 20 m und 150 m. Der mittlere Grundwasserspiegel des oberen Grundwasserleiters liegt ca. 5 m unter Geländeoberkante. Bei Niedrigwasserstand fließt das Grundwasser dem Rhein zu, bei Hochwasser kehrt sich die Fließrichtung um, bis Gleichgewicht zwischen Grundwasser- und Hochwasserpegel eintritt. Oberer und unterer Grundwasserleiter werden durch einen Trennhorizont aus Ton- und Schluffschichten getrennt. Das Wasser für das Feuerlöschsystem wird aus dem oberen, das Trink- und Brauchwasser aus dem unteren Grundwasserleiter und das Kühlwasser aus dem Rhein entnommen. In /A-3/ sind Angaben zu extremalen Rheinwassertemperaturen (Messstelle Koblenz) und Rheinpegeln (Messstelle Worms) enthalten.

Ferner sind in /A-3/ Angaben zu Deichhöhen am Standort sowie zu den Auswirkungen von unterschiedlichen Rheinwasserpegeln im Umland enthalten (vgl. Kap. 10.3.4).

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen Angaben zu den hydrologischen Standorteigenschaften. Wir haben auf der Basis unserer Anlagenkenntnis geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

### **Bewertung**

*Die Angaben zu Grundwasserleitern in /A-3/ entsprechen unserem Kenntnisstand. Bezüglich der Angaben zu Deichhöhen am Standort sowie zu den Auswirkungen von unterschiedlichen Rheinwasserpegeln im Umland verweisen wir auf Kap. 10.3.4.*

## **4.7.2 Meteorologie**

### **Sachverhalt**

In /A-3/ ist eine Verteilung der Windrichtungen, die mittlere Windgeschwindigkeit sowie die minimale, mittlere und maximale gemessene jährliche Niederschlagsmenge der am Standort gemessenen meteorologischen Daten für einen Zeitraum von 2003 bis einschließlich 2011 (für den Niederschlag 2003 bis 2007, ergänzt um die Werte der DWD-Station Biblis für die Jahre 2008 bis 2011) angegeben. Die mittlere Windgeschwindigkeit in ca. 100 m Höhe beträgt demnach 4,2 m/s. Die im Zeitraum von 2003 bis 2011 ermittelte mittlere Jahresniederschlagsmenge beträgt 581 mm, die niedrigste Niederschlagsmenge trat im Jahr 2003 auf und betrug 368 mm, die höchste Menge wurde im Jahr 2010 mit 821 mm gemessen.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen auch Angaben zu den meteorologischen Standorteigenschaften.

## **Bewertung**

*Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind und unserem Kenntnisstand entsprechen sowie ob die angegebenen Daten hinsichtlich der verwendeten Messparameter den Vorgaben der KTA-Regel 1508 /R-41/ entsprechen.*

*Die hinsichtlich der Ausbreitung von Luftbeimengungen bedeutende meteorologische Situation am Standort Biblis wird vorwiegend durch die Windsituation, die Niederschlagsverhältnisse und die atmosphärische Stabilität, welche durch die Ausbreitungs- bzw. Diffusionsklasse beschrieben wird, charakterisiert. Hinsichtlich der Windverhältnisse zeigt sich eine deutliche Häufung der Windrichtungen Süd bis Südwest bzw. Nord bis Nordnordost. Dies ist Folge der orographischen Ausrichtung der Nord-Süd ausgerichteten Ebene des Oberrheingebietes. Die in /A-3/ gemachten Angaben sind in sich plausibel. Die herangezogenen Messgrößen sind konform zu den Anforderungen in /R-41/.*

*Die meteorologischen Verhältnisse werden bei der Berechnung der Strahlenexposition berücksichtigt. Für unsere Berechnungen (vgl. Kapitel 8.4) standen Messgrößen gemäß /R-41/ aus einem Zeitraum von 2009 bis einschließlich 2013 zur Verfügung. Aus diesem Grund unterscheiden sich die mittleren Werte von denen in /A-3/ angegebenen. Mit einer mittleren jährlichen Gesamtniederschlagsmenge von ca. 680 mm pro Jahr (2009-2013) liegt der Standort Biblis in einer der niederschlagsärmeren Regionen innerhalb Deutschlands. Hinsichtlich der atmosphärischen Stabilität (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12 im Anhang H) überwiegen am Standort Biblis mit knapp 40 % neutrale Schichtungsbedingungen. Charakteristisch für die breite Ebene des Oberrheingrabens ist jedoch auch die mit ca. 18 % häufige Klasse F der Ausbreitungskategorie, mit welcher eine „sehr stabile“ atmosphärische Schichtung bezeich-*

*net wird. Dies korrespondiert gut mit der Verteilung der Windgeschwindigkeiten, welche ein sekundäres Maximum bei der niedrigsten Klasse von 0-1 m/s aufweist.*

### **4.7.3 Seismologie**

#### **Sachverhalt**

Der Standort liegt gemäß /A-3/ im zentralen Bereich des nördlichen Oberrheingrabens. In /A-3/ sind Angaben zur Grabenbildung und zu den stärksten Erdbeben im Oberrheingraben enthalten. Danach ereigneten sich u. a. in Mannheim, Darmstadt und Lorsch Erdbeben der Intensität 7 nach der Medwedew-Sponheuer-Karnik (MSK)-Skala. Die stärksten zerstörerischen Beben traten bei Basel (1356) und in geringerem Maße bei Mainz auf. Das Bemessungserdbeben (BEB) für den Standort hat die Intensität (MSK)  $7,75 \pm 0,5$  und eine Eintrittswahrscheinlichkeit von etwa einmal in 50.000 Jahren.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen Angaben zum Standort der Anlage und zur Umgebung umfassen. Dazu zählen Angaben zu den seismologischen Standorteigenschaften. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind und unserem Kenntnisstand entsprechen. Zusätzlich haben wir die Anforderungen der KTA-Regel 2201.1 /R-43/ (gemäß /R-5/) schutzzielorientiert herangezogen.

#### **Bewertung**

*Für unsere Überprüfung der Angaben zu im Oberrheingraben stattgefundenen Erdbeben sowie zum BEB für KWB-A haben wir das Gutachten /L-37/ sowie das Ergebnisprotokoll /L-39/ herangezogen. Gemäß /L-39/ kann der Oberrheingraben entweder als eine tektonische Einheit oder unterteilt in drei tektonische Einheiten betrachtet werden, wobei der Standort KWB in der nördlichen Einheit liegt. Das Erdbeben von Basel (1356) ist in /L-37/ nicht aufgeführt; sein Eintrittsbereich liegt gemäß /L-39/ in einer tektonischen Einheit südlich der Einheit(en) des Oberrheingrabens. Die rele-*

*vanten Angaben zu im Oberrheingraben stattgefundenen Erdbeben sowie zum BEB für KWB-A in /A-3/ sind zutreffend und entsprechen auch unserem Kenntnisstand.*

*Mit dem Gutachten der Bundesanstalt für Geowissenschaften (BGR) /L-21/ wurde die Intensität des BEB von  $I=7,75$  bestätigt. Die Überschreitenswahrscheinlichkeit wurde mit ca.  $1 E-5/a$  angegeben. Für die Starkbebendauer empfiehlt die BGR einen Wert von 5,0 s. Mit /L-32/ wurde die weitere Gültigkeit von /L-21/ auch unter Zugrundelegung der Neufassung der KTA-Regel 2201.1 /R-43/ bestätigt. Damit sind aus unserer Sicht die grundlegenden Anforderungen aus /R-43/ für den Standort KWB erfüllt und es liegt eine Basis für zukünftig ggf. erforderliche BEB-Nachweise vor.*

#### **4.8 Zusammenfassende Bewertung**

*Die Antragstellerin hat in ihrem Genehmigungsantrag /A-1/ und den zugehörigen Antragsunterlagen, insbesondere dem Sicherheitsbericht /A-3/, den Standort und die Umgebung des Kraftwerks Biblis beschrieben. Unsere Bewertung hat ergeben, dass die Angaben sachlich richtig sind. Die diesbezüglichen Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R-5/ werden somit erfüllt.*

## **5 Beschreibung der Anlage**

### **5.1 Anlagengeschichte**

#### **Sachverhalt**

Am 13.06.1969 wurde gemäß /A-3/ dem Konsortium, bestehend aus der Kraftwerk Union AG, Mülheim, und der Hochtief AG, Essen, von der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk AG, Essen, der Auftrag zur Lieferung, Errichtung und Inbetriebnahme des KWB-A mit einer elektrischen Bruttoleistung von 1200 MW erteilt.

Die Arbeiten auf der Baustelle begannen nach Darstellung der Antragstellerin im Januar 1970. Nach etwas mehr als viereinhalb Jahren Bauzeit wurde das KWB-A am 16.07.1974 erstmals kritisch und nahm seinen kommerziellen Leistungsbetrieb am 26.02.1975 auf. Mit einer elektrischen Leistung von 1200 MW war das KWB-A 1974 mit dem damals weltweit leistungsstärksten einwelligen Turbosatz ausgerüstet und damit der leistungsstärkste Kernkraftwerksblock der Welt.

Im Hinblick auf den sich weiterentwickelnden Stand von Wissenschaft und Technik wurde das KWB-A während seiner Betriebszeit kontinuierlich und umfangreich nachgerüstet.

Auf Anordnung des damaligen Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) wurde KWB-A in der Folge der Ereignisse im Kernkraftwerk Fukushima in Japan am 18.03.2011 abgefahren. Mit dem Inkrafttreten der 13. Atomgesetz-Novelle am 06.08.2011 hat KWB-A seine Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren. Seit der Inbetriebnahme erzeugte das KWB-A nach Angabe der Antragstellerin ca. 248 Mio. MWh Strom.

Als Konsequenz der Außerbetriebnahme von insgesamt acht Kernkraftwerken in Deutschland kann es gemäß /A-3/ nach Untersuchungen der Übertragungsnetzbetreiber u. a. auch im Rhein-Main-Neckar-Gebiet zu kritischen Netzsituationen kommen. Aus diesem Grund wurde der Generator im Maschinenhaus des KWB-A auf vertraglicher Basis mit dem Übertragungsnetzbetreiber Amprion zum Phasenschieber mit hoher regelbarer Blindleistung umgebaut und im Februar 2012 in Betrieb

genommen. Der Betrieb findet nach Maßgaben des Übertragungsnetzbetreibers statt und ist derzeit bis Ende 2018 vorgesehen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin zur Anlagenhistorie im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

Wir haben die Angaben der Antragstellerin auf der Grundlage unserer Anlagenkenntnis aus unserer Tätigkeit im Aufsichtsverfahren auf sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft.

### **Bewertung**

*Wir bestätigen die Darstellung der Antragstellerin zur Anlagenhistorie. Die Angaben sind, soweit für die Stilllegung relevant, sachlich richtig und für den beantragten Rückbau der Anlage vollständig.*

## **5.2 Funktionsprinzip**

### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin führt in /A-3/ aus, dass das KWB-A ein Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktor ist und für eine Generatorleistung von 1200 MW, entsprechend 1146 MW Kraftwerksnettoleistung und 3517 MW thermische Reaktorleistung ausgelegt wurde.

Das folgende Funktionsschema verdeutlicht den prinzipiellen Aufbau eines Druckwasserreaktors.

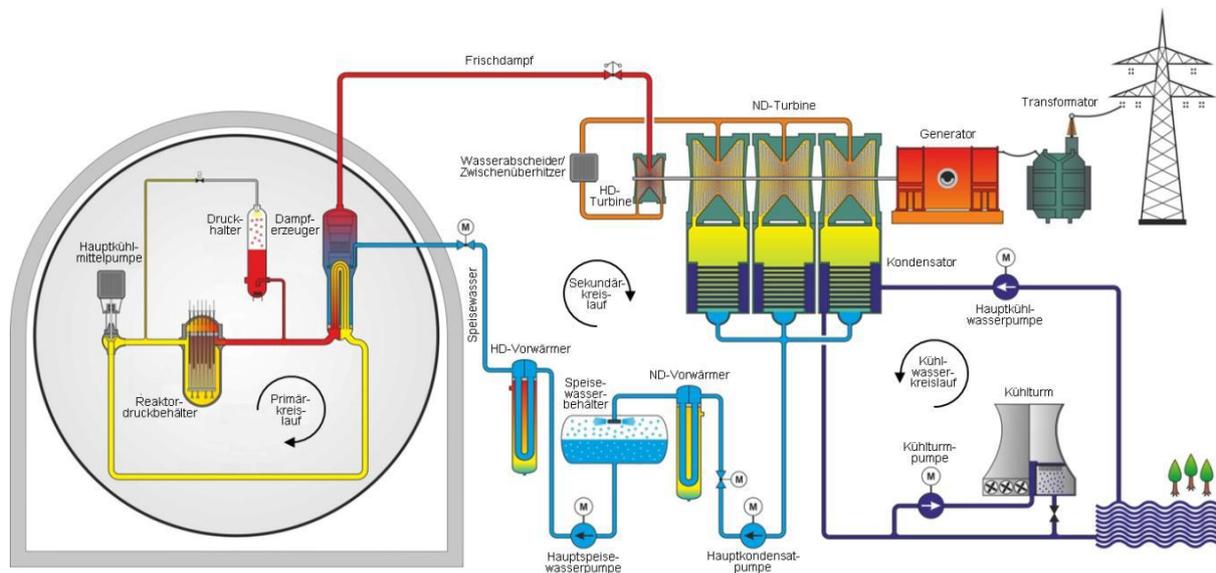


Abbildung 3: Funktionsprinzip des KWB-A (aus /A-3/)

Ein Druckwasserreaktor hat zwei voneinander getrennte Kreisläufe zur Dampferzeugung:

- den Primärkreislauf (Reaktorkühlkreislauf)
- den Sekundärkreislauf

Weiter sorgt das Hauptkühlwassersystem für die Wärmeabfuhr aus den Kondensatoren der Turbine.

Der Primärkreislauf besteht nach /A-3/ im Wesentlichen aus

- dem Reaktordruckbehälter (RDB), der den wärmeerzeugenden Kernbrennstoff (den Reaktorkern) enthält,
- vier gleichartigen Kühlkreisläufen (Loops) mit je einer Hauptkühlmittelpumpe und jeweils dem primärseitigen Teil des Dampferzeugers,
- dem Druckhalter und
- den verbindenden Hauptkühlmittelleitungen.

Das im RDB durch die Kernspaltung im Reaktorkern aufgeheizte Hauptkühlmittel wird in den vier Loops vom RDB zu den Dampferzeugern gepumpt und gibt dort die

Wärmeenergie an den Sekundärkreislauf ab. Das abgekühlte Hauptkühlmittel wird durch die Hauptkühlmittelpumpen über die Hauptkühlmittelleitungen zum RDB zurück gefördert und dort erneut aufgeheizt.

Primär- und Sekundärkreislauf sind durch die Dampferzeugerheizrohre voneinander getrennt. An einer der Hauptkühlmittelleitungen ist der Druckhalter angeschlossen, mit dem der Druck im Primärkreis geregelt wird. Dabei wird das Kühlmittel im Primärkreislauf unter so hohem Druck gehalten, dass es trotz einer Temperatur von ca. 300°C nicht zum Sieden bzw. Verdampfen von Kühlmittel kommt. Als Kühlmittel wird vollentsalztes Wasser verwendet.

Der gesamte Primärkreislauf ist von einem gasdichten und druckfesten Behälter umschlossen, dem Sicherheitsbehälter. Dieser Sicherheitsbehälter ist seinerseits von einer Stahlbetonhülle umgeben, die vorrangig dem Schutz der Anlage gegen äußere Einwirkungen dient. Innerhalb dieser Umschließungen befinden sich auch die wesentlichen, primärseitigen Hilfs- und Sicherheitssysteme.

Der Sekundärkreislauf besteht nach /A-3/ im Wesentlichen aus

- der Sekundärseite des jeweiligen Dampferzeugers,
- der Turbine (bestehend aus einem Hochdruckteil und drei Niederdruckteilen),
- drei Kondensatoren, die an die Niederdruckteile anschließen
- den Hauptkondensatpumpen,
- einem Speisewasserbehälter,
- den Hauptspeisewasserpumpen,
- den Vorwärmern und
- den verbindenden Rohrleitungen.

Da der Sekundärkreislauf unter deutlich geringerem Druck als der Primärkreislauf steht, kann das erwärmte Wasser auf der Sekundärseite der Dampferzeuger verdampfen. Der so erzeugte Dampf wird der Turbine zugeführt und versetzt die Turbine in Rotation. Die Stromerzeugung erfolgt über einen mit der Turbine gekuppelten Generator.

Der von der Turbine nicht mehr nutzbare Dampf wird in den Kondensatoren wieder kondensiert. Anschließend wird das Kondensat über den Speisewasserbehälter zurück in die Dampferzeuger gepumpt. Die Wärmeabfuhr aus den Kondensatoren erfolgt mit Hilfe des Hauptkühlwassersystems. Als Hauptkühlwasser dient im KWB-A Flusswasser aus dem Rhein. Das die Kondensatoren durchströmende Hauptkühlwasser nimmt die Kondensationswärme auf und gibt diese an den Rhein ab. Bei Bedarf kann das Hauptkühlwasser vor der Rückleitung in den Rhein über die Kühltürme geführt werden, z. B. bei hohen Rheinwassertemperaturen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin zur Funktionsprinzip im Sicherheitsbericht /A-3/ korrekt sind.

### **Bewertung**

*Wir bestätigen die im Sicherheitsbericht /A-3/ der Antragstellerin vorgelegte Darstellung zum Funktionsprinzip der Anlage. Die als Überblick zur Funktion der Anlage KWB-A kurz gefassten Angaben sind, soweit für die Stilllegung und den Abbau relevant, sachlich richtig und vollständig. Detaillierte Ausführungen zur Funktion einzelner Systeme erfolgen gestaffelt nach ihrer für den Rückbau weiterhin bestehenden Relevanz zur Einhaltung von Schutzzielen, gesondert in separaten Kapiteln.*

## **5.3 Ausgangszustand vor Beginn von Restbetrieb und Rückbau**

### **Sachverhalt**

Zu Beginn der Ausnutzung der beantragten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung soll gemäß Sicherheitsbericht /A-3/ und Ergänzungsbericht „Anlagenzustand zu Beginn des Abbaus“ /A-16/ für KWB-A folgender Anlagenzustand gegeben sein:

- Noch verbliebener, bestrahlter Kernbrennstoff befindet sich vollständig im Brennelementlagerbecken (BE-Lagerbecken)

- Eine Dekontamination des gesamten Primärkreises sowie von Teilen der an den Primärkreis anschließenden Sicherheits- und Hilfssystemen wurde bereits durchgeführt
- Das noch vorhandene Aktivitätsinventar ist zu über 99 % fest in dem bestrahlten Kernbrennstoff eingebunden
- Das noch vorhandene Aktivitätsinventar ist nach dem Entfernen des bestrahlten Kernbrennstoffs aus dem KWB-A hauptsächlich in den aktivierten Materialstrukturen des RDB und seiner Einbauten sowie des Biologischen Schildes eingebunden
- Die Systeme sind zum Teil entleert, trocken, drucklos und kalt
- Die für die Stilllegung und den Abbau benötigten Restbetriebssysteme sind vorhanden

Ziel der beantragten Genehmigung ist gemäß /A-1/ der Abbau der zur atomrechtlichen Anlage KWB-A gehörenden Systeme, Systembereiche, Komponenten, Anlagenteile und inneren Gebäudestrukturen, um sie aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen zu können.

Bei der Anlage Biblis handelt es sich um eine Doppelblock-Anlage. Daher gibt es gemäß /A-16/ keinen dem KWB-A separat zugeordneten Überwachungsbereich und kein separates, blockgebundenes Kraftwerksgelände. Der Überwachungsbereich und das umgebende Kraftwerksgelände sind daher beiden Blöcken zugeordnetes Gelände.

Nachfolgend sind zusammengefasst die gemäß /A-16/ der atomrechtlichen Anlage zugeordneten Teile, unterteilt nach Kontroll- und Überwachungsbereich, beschrieben.

#### Kontrollbereich

Nach Darstellung der Antragstellerin /A-16/ gehören alle Systeme, Systembereiche, Komponenten, Anlagenteile und inneren Gebäudestrukturen, die sich im Kontrollbereich von KWB-A (einschließlich der Zugänge) befinden, zur atomrechtlichen Anlage.

Dies sind folgende:

- Reaktordruckbehälter mit seinen Einbauten und Überwachungseinrichtungen mit:
  - Unterem und oberem Kerngerüst zur Halterung des Reaktorkerns
  - Steuerstäbe
  - Drosselkörper zur Strömungsverteilung des Kühlmittels
  - Schemel zur Strömungsverteilung des Kühlmittels
- Biologischer Schild (dieser ist nicht Gegenstand der ersten Teilgenehmigung zum Abbau nach § 7 AtG Abs. 3 /A-1/)
- Die druckführende Umschließung des Primärsystems bis zu den jeweils ersten Absperrarmaturen in anschließende Systembereiche und Überwachungseinrichtungen mit:
  - Dampferzeuger Primärseite
  - Druckhalter
  - Abblasebehälter
  - Hauptkühlmittelleitungen und Volumenausgleichsleitung
  - Hauptkühlmittelpumpen
- Das Volumenregelsystem TA mit:
  - Rekuperativ-Wärmetauscher
  - Hochdruckkühler
  - Volumenausgleichsbehälter
  - Hochdruckförderpumpen
  - Verbindende Rohrleitungen, Armaturen und Überwachungseinrichtungen
- Das Chemikalieneinspeisesystem TB mit den Lagerkapazitäten für das Kühlmittel mit verbindenden Rohrleitungen, Armaturen und Überwachungseinrichtungen
- Die Nachwärmeabfuhrsysteme auf der Primärseite:
  - Not- und Nachkühlsystem TH mit:
    - Sicherheitseinspeisepumpen
    - Nachkühlpumpen

- Nachwärmekühler
- Flutbehälter
- Druckspeicher
- Verbindende Rohrleitungen, Armaturen und Überwachungseinrichtungen
- Zwischenkühlsystem TF mit:
  - Zwischenkühlpumpen
  - Zwischenkühler
  - Verbindende Rohrleitungen, Armaturen und Überwachungseinrichtungen
- Nebenkühlwasser VE mit:
  - Förderpumpen
  - Verbindende Rohrleitungen, Armaturen und Überwachungseinrichtungen
- Beckenkühl- und -reinigungssystem TG mit:
  - Beckenkühl- und -reinigungspumpen
  - Beckenkühler
  - Reinigungsfilter
  - Verbindende Rohrleitungen, Armaturen und Überwachungseinrichtungen
- Die Nachwärmeabfuhrsysteme auf der Sekundärseite:
  - Frischdampfsystem mit:
    - Dampferzeuger Sekundärseite
    - Frischdampfsammler
    - Frischdampfarmaturen-Station  
(außerhalb Kontrollbereich/ Sicherheitsbehälter)
    - Frischdampfabblassestation  
(außerhalb Kontrollbereich/ Sicherheitsbehälter)
    - Verbindende Rohrleitungen
    - Dampferzeugerabschlammssystem RS
- Einrichtungen zur Handhabung, Transport und Lagerung von Kernbrennstoffen mit:
  - Hubgerüstkran
  - Schleuswagen
  - Reaktorgebäudeundlaufkran

- Konsolkran
- Deckenlaufkran im Lager für neue Brennelemente
- Lademaschine mit Doppelgreifer
- Trennschütz zur Reaktorgrube
- Hilfsbrücke
- Einfachgreifer
- Brennelementübergabestation
- Verschiedene Gehänge für schwere Anlagenteile bzw. Brennelementtransportbehälter
- Lager für unbestrahlte Brennelemente
- Brennelementlagerbecken mit Lagergestellen
- Filterwechselmaschine
- Fasslagerkran
- Wasserstoffmess- und Begrenzungseinrichtungen
- Einrichtungen der Lüftungstechnischen Anlagen
- Einrichtungen der Abgas- und Abwassersysteme
- Einrichtungen zur Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung
- Einrichtungen, die dem Aktivitätseinschluss dienen, mit:
  - Durchdringungsarmaturen
  - Unterdruckstaffelung mit der Lüftung im Kontrollbereich
  - Leckabsaugsystem TX

Alle genannten Systeme, Systembereiche, Komponenten, Anlagenteile und inneren Gebäudestrukturen werden jeweils einschließlich der zugehörigen elektro- und leittechnischen Einrichtungen betrachtet.

Ebenfalls gehört der Fortluftkamin von KWB-A zur atomrechtlichen Anlage (das Innere des Fortluftkamins ist Kontrollbereich).

## Überwachungsbereich

Dem Überwachungsbereich ordnet die Antragstellerin gemäß /A-16/ folgende Systeme, Systembereiche, Komponenten, Anlagenteile und inneren Gebäudestrukturen zu, die

- als Objektschutzeinrichtungen eingestuft sind; hierzu zählen die
  - Objektschutzzentrale mit sämtlichen Überwachungseinrichtungen und elektro- und leittechnischen Kabeln zu ihrer Versorgung auch soweit sie in den Objektschutzkanälen verlegt sind,
  - Notstromdiesel für Objektschutz,
  - RZ-Barriere,
  - Dispenser,
  - Überwachungseinrichtungen der Eingänge zu den einzelnen Gebäudeeinrichtungen einschließlich Schleusen,
  - Sicherungseinrichtung der Frischdampfleitung neben und auf dem Hilfsanlagegebäude sowie
  - Einrichtungen zur Umschließung des äußeren Sicherungsbereiches (insb. Zaun, Detektion, Umzäunungszugänge)

(Diese Anlagenteile sind nicht Gegenstand der ersten Teilgenehmigung zum Abbau nach § 7 AtG Abs. 3 /A-1/).
- in den Anlagenräumen des Schaltanlagegebäudes angeordnet sind, dazu zählen nach /A-16/ im Wesentlichen:
  - Warte (Melde- und Überwachungseinrichtungen, Steuer- und Regeleinrichtungen, Begrenzungseinrichtungen, Störfallinstrumentierung, Kommunikationseinrichtungen)
  - die Einrichtungen im Rangierverteiler zur Unterstützung der Überwachungsfunktionen in der Warte
  - die Einrichtungen des Reaktorschutzsystems
  - die 10 kV-, 500 V-, 380 V-, 220 V- und 24 V- Anlagen, Schaltschränke, Mess- und Regelschränke
  - das Notstromsystem;

- Notstromanlage mit Unterbrechung
- Kabel- und Leitungsnetz
- Unterbrechungslose Notstromanlage
- Die Erdungs- und Blitzschutzeinrichtungen

(Ausgenommen sind die Schaltanlagen- und Überwachungseinrichtungen für den „Phasenschieberbetrieb“ und die konventionellen Schaltanlagen (wie z. B. die 10 kV-Schaltanlagen, die 380 V-Schaltanlagen) und Überwachungseinrichtungen in den Anlagenräumen des Schaltanlagegebäudes)

- sich im Notstromdieseltrakt im Nebenanlagegebäude befinden, dazu zählen insbesondere die
  - Notstromdieselaggregate,
  - zugehörige Schaltanlagen im Nebenanlagegebäude mit Anbindung an das Schaltanlagegebäude,
  - erdverlegte Dieselvorratsbehälter,
  - die VE-Kühlwasserver- und -entsorgung,
- für eine zusätzliche Sekundäreinspeisung (RZ-System) erforderlich sind, insbesondere:
  - der Rohwasserbehälter
  - die beiden RZ-Einspeisepumpen im zugehörigen Pumpenhaus
  - die verbindenden Rohrleitungen mit Armaturen und Überwachungseinrichtungen, teilweise erdverlegt
  - das Dieselaggregat mit Hilfssystemen einschließlich Vorratsbehälter für Kraftstoff
- die Deionateinspeisung (RY-System) aus den beiden Deionatbehältern im Überwachungsbereich mit den folgenden Komponenten, insbesondere:
  - die beiden Deionatbehälter mit Fundament
  - die beiden Deionatförderpumpen im zugehörigen Pumpenhaus
  - die verbindenden Rohrleitungen mit Armaturen und Überwachungseinrichtungen, teilweise erdverlegt bzw. im zugehörigen Pumpenhaus

- in der Armaturenkammer (Frischdampfstation auf dem Dach des Hilfsanlagengebäudes) angeordnet sind,
- sich im Kühlwasserentnahmebauwerk mit Pumpenbauwerk und –rückgebauwerk mit den zugehörigen Einrichtungen und Kanälen befinden; mit Ausnahme der konventionellen Kühlwasserversorgungssysteme (VC, VG, VF),
- die Armaturen im VF-Armaturenraum,
- sich in den Verbindungskanälen zwischen den Blöcken zur Blockstützung (Sekundärseite, Primärseite, Hilfsfunktionen (RQ-, RX- (gehört auch zu Block B), RZ-Kanäle)) befinden,
- Messstellen, die zur Aktivitätsüberwachung im Überwachungsbereich angeordnet sind.

Weiter gehören nach /A-16/ alle Systembereiche, Komponenten, Anlagenteile und inneren Gebäudestrukturen, die den folgenden Systemen zugeordnet und im Maschinenhaus angeordnet sind, zur atomrechtlichen Anlage:

- Frischdampfsystem RA
- Speisewassersystem RL 01-03
- Notspeisewassersystem RL 04-07 einschließlich Speisewasserbehälter
- Hilfsdampfsystem RQ
- Notstandssystem RX
- Deionatsystem RY
- Dampferzeugerabschlammensystem RS
- Lüftungsanlage TL
- Abwasseranlage TR
- Kaltwasserkreislauf, Kältemaschinen UZ
- Nukleares Nebenkühlwasser VE

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung und den Abbau relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen

der Antragstellerin zum Ausgangszustand der Anlage im Sicherheitsbericht /A-3/ vollständig und korrekt sind.

## **Bewertung**

*Die zusammenfassende Darstellung der Antragstellerin zum Umfang der atomrechtlichen Anlage deckt die Anforderungen gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ an die Beschreibung der Anlage KWB-A ab.*

*Die von der Antragstellerin gewählte Zuordnung der Systeme zum Kontrollbereich und zum Überwachungsbereich gibt einen ausreichenden Überblick über den zum Abbau vorgesehenen Umfang und dessen Unterteilung in Kontroll- und Überwachungsbereich der Anlage. Die Beschreibung des dem Atomrecht unterliegenden Anteils der Anlage ist sachlich richtig und im Grundsatz konzeptionell für die Bewertung des Rückbauumfanges geeignet.*

*Gleichwohl wird mit der von der Antragstellerin vorgenommenen Darstellung das in /A-16/ von der Antragstellerin selbst angegebene Ziel, eine AKZ-basierte, vollständige Übersicht über alle der atomrechtlichen Anlage zuzuordnenden Kraftwerkssysteme nicht erreicht. Dies resultiert u. a. aus der von der Antragstellerin teilweise sehr stark zusammengefassten Beschreibung der in der Anlage vorhandenen Systeme. Ferner fehlen in der Aufzählung im Kontrollbereich u. a. die Systeme TY (Anlagenentwässerung- und Entlüftung Ringraum und Hilfsanlagegebäude) und TZ (Gebäudeentwässerung Kontrollbereich). Hier wurde aus unserer Sicht eine sehr pauschale Zuordnung der Systeme unter dem Begriff „Einrichtungen der Abgas- und Abwassersysteme“ vorgenommen. Analog werden die nuklearen- und konventionellen Lüftungsanlagen (TL, TM und UV) hier nicht gesondert erwähnt, sondern offenbar dem Oberbegriff „Einrichtungen der Lüftungstechnischen Anlagen“ zugeordnet.*

*Für die gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ geforderte Beschreibung der Anlage ist die Darstellung in /A-16/ jedoch ausreichend. Die im Restbetrieb weiterhin bestehenden Anforderungen an die Systeme werden im Kapitel 6 behandelt.*

### 5.3.1 Gebäude

#### Sachverhalt

Im Sicherheitsbericht /A-3/ stellt die Antragstellerin anhand des Lageplans die gegenwärtige Anordnung des KWB-A mit den Gebäuden und Anlagenteilen dar.



Abbildung 4: Ausschnitt des Lageplans Kraftwerk Biblis (aus /A-3/)

Sie erläutert u. a. in /A-3/, dass in allen Räumen des Kontrollbereichs, in denen sich aktivitätsführende Rohrleitungen oder Komponenten befinden, grundsätzlich Wand-, Boden- und Deckenflächen dekontaminierbar beschichtet sind. Räume, in denen Aktivitäten nur durch Transporte oder Begehung auf Wände oder Fußböden übertragen werden können, haben nach /A-3/ eine dekontaminierbare Fußbodenbeschichtung und Wandanstriche bis zur Oberkante der Türen. Die erforderlichen Türen sind in beidseitiger, glatter Stahlblechbauweise ausgeführt.

Der Erläuterungsbericht „Anlagenzustand zu Beginn des Abbaus“ /A-16/ beschreibt im Abschnitt „Gebäude“ übergeordnet die Gründung und die Setzung sowie die Abdichtung der Bauwerke.

In den folgenden Unterkapiteln geht die Antragstellerin dann auf die sicherheitstechnisch relevanten Gebäude des KWB-A näher ein.

Zum Reaktorgebäude (10ZA und 10ZB) beschreibt die Antragstellerin die Sekundärabschirmung und die Stahlbetoneinbauten. Sie erläutert die Konstruktion des Reaktorsicherheitsbehälters einschließlich des verwendeten Werkstoffes, die Schleusen, die Rohr- und Kabeldurchführungen und den Durchdringungsabschluss und führt aus, dass der Biologische Schild den Reaktordruckbehälter umgibt. Ergänzend erläutert sie in /A-16/ welche wesentlichen Komponenten sich im Reaktorgebäude-Innenraum (10ZA) und im Ringraum (10ZB) befinden.

Das Reaktorhilfsanlagegebäude (10ZC) enthält nach /A-16/ alle blockgebundenen Hilfsanlagen der Reaktoranlage und den zentralen Zugang zum Kontrollbereich. Die Antragstellerin beschreibt die Anordnung der Anlagen und teilweise der Räume auf den einzelnen Ebenen und verweist auf die jeweiligen zugehörigen Gebäudepläne in der Anlage 1 zu /A-16/. Sie geht auf die Bauwerksgründung und auf die massive Stahlbetonbauweise ein, wobei die Stärke der Bauteile zum Teil von abschirmtechnischen Gesichtspunkten bestimmt wurde.

Im Maschinenhaus (10ZF), in dem keine aktivitätsführenden Systeme installiert sind, befinden sich nach /A-16/ die meisten Maschinen und Anlagen des Frischdampf- und Speisewasserkreislaufs. Die Antragstellerin beschreibt die Anordnung der Anlagen auf den einzelnen Ebenen, die Bauwerkskonstruktion einschließlich Zwangsbelüftung und verweist auf die jeweiligen zugehörigen Gebäudepläne der Anlage 1 /A-16/.

Das Schaltanlagegebäude (10ZE) schließt direkt mit einem Teil seiner Stirnseite an das Reaktorhilfsanlagegebäude und mit seiner Längsseite an das Maschinenhaus an. Mit dem Reaktorgebäude und dem Maschinenhaus ist das Schaltanlagegebäude durch Kabelbrücken verbunden. Die Antragstellerin beschreibt die Anordnung der zur Versorgung des Blockbetriebes nötigen Komponenten samt Leittechnik auf den

einzelnen Ebenen sowie die Bauwerkskonstruktion und verweist auf die jeweiligen zugehörigen Gebäudepläne der Anlage 1 aus /A-16/.

Die Beschreibung des Kühlwasserentnahmebauwerks (10ZM) beinhaltet in /A-16/ Angaben zur Anordnung des Bauwerks, zur Bauwerkskonstruktion und -funktion. Es wird auf die zugehörigen Gebäudepläne der Anlage 1 aus /A-16/ verwiesen.

Bezüglich des Fortluftkamins (10ZQ) geht die Antragstellerin in /A-16/ auf die Lage, die Funktion und die Bauwerkskonstruktion ein.

Zum Nebenanlagengebäude (10ZL) macht die Antragstellerin Angaben zu den Aufgaben, der Raumaufteilung und Anlagenanordnung sowie zu den Zugängen und Treppen.

Im Notspeisegebäude (50ZL) (auch als RZ-Gebäude bezeichnet) befinden sich nach /A-16/, geschützt durch die massive Betonhülle, die beiden mittels Dieselmotor betriebenen Pumpen-Generatorsätze, einschließlich der erforderlichen Energieversorgung, der Hilfssysteme sowie der Rohwasserbehälter für die zusätzlich sekundärseitige Einspeisung von KWB-A und KWB-B.

Die Verbindungsrohrleitungen der Volumenregelsysteme und der Notspeisewassersysteme von KWB-A und KWB-B sowie die elektrischen Verbindungskabel zwischen den Blöcken verlaufen in dem Notstandskanal (50ZW). Der Notstandskanal ist gegenüber dem Ringraum von KWB-A lüftungstechnisch abgetrennt und vom Ringraum des KWB-B aus zwangsbelüftet.

Darüber hinaus beschreibt die Antragstellerin in /A-3/, dass das RZ-Gebäude südwestlich des Reaktorgebäudes KWB-A angeordnet ist und die Systeme beinhaltet, die im Leistungsbetrieb der Anlage bei einem Ausfall der gesamten Speisewasserversorgung die Dampferzeugerbespeisung und damit die Kernkühlung aufrecht erhalten hätten.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung und den Abbau relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin zu den Gebäuden im Sicherheitsbericht /A-3/ vollständig und korrekt sind.

## **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung bestätigen wir die Darstellungen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und im Erläuterungsbericht „Anlagenzustand zu Beginn des Abbaus“ /A-16/ zu den bestehenden Gebäuden. Die Aufzählung der Gebäude ist im Sinne des Stilllegungsleitfaden /R-5/ ausreichend und hinsichtlich der Konstruktion und Auslegung für den Block A richtig beschrieben.*

*Die Angaben zur Auslegung von Gebäuden gegen Einwirkungen von außen (EVA) finden sich im Erläuterungsbericht „Ereignisanalyse“ /A-9/ und sind ausreichend.*

### **5.3.2 Elektro- und Leittechnik**

#### **Sachverhalt**

Mit /A-3/ hat die Antragstellerin u. a. eine Anlagenbeschreibung der im Block A bestehenden Energieversorgungssysteme vorgelegt und deren Funktionsweise, Aufbau und örtliche Anordnung erläutert. Dabei versorgen die vorgenannten elektrischen Systeme sowohl alle betrieblichen als auch sicherheitstechnisch wichtigen Verbraucher von Block A mit elektrischer Energie.

Bei den vorgenannten Energieversorgungssystemen handelt es sich im wesentlichen um die Normalnetzanlagen, die Notstromanlagen und die Notstandseinrichtungen sowie die den vorgenannten elektrotechnischen Systemen zugehörigen Komponenten (z. B. Notstromdieselaggregate und Notstromtransformatoren als Bestandteil der Notstromanlage) und einspeisenden Netzanschlüsse (z. B. Haupt-, Reserve- und das sogenannte Notnetz über Block B).

Die zugehörigen elektrischen Schaltanlagen des Blocks befinden sich im Schaltanlagegebäude (z. B. Einspeiseschaltfelder und Notstromtransformatoren) sowie im Nebenanlagegebäude (z. B. Notstromdieselaggregate), und sind im Falle der Notstandseinrichtungen, der Eigenbedarfsschienen und des Notnetzes über direkte Querverbindungen von Block A mit den entsprechenden Schaltanlagen im Block B verbunden.

Die den o. g. elektrischen Schaltanlagen nachgeordneten elektrischen Verbraucher (z. B. Antriebsmotoren für Stellantriebe, Pumpen und Ventilatoren) befinden sich u. a. im Reaktorgebäude und im Maschinenhaus sowie in diversen anderen Gebäudekomplexen mit betrieblichen elektrischen Einrichtungen.

Die leittechnischen Einrichtungen der vorgenannten elektrischen Komponenten und Systeme (z. B. Rangierverteiler, Reaktorschutzraum, Rechnerraum und Warte) befinden sich hauptsächlich im Schaltanlagegebäude. Dabei wird von der Warte und den zugehörigen Nebenleitständen aus die zentrale bzw. lokale Steuerung und Überwachung des Anlagenbetriebes von Block A durchgeführt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung und den Abbau relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin zu den elektro- und leittechnischen Systemen und Komponenten im Sicherheitsbericht /A-3/ vollständig und korrekt sind.

### **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die Antragsunterlagen hinsichtlich der Beschreibung der im Block A bestehenden elektro- und leittechnischen Systeme und Komponenten korrekt und nachvollziehbar sind. Die in den Antragsunterlagen beschriebenen elektro- und leittechnischen Einrichtungen und deren zugehörige Spannungsebenen und Systembezeichnungen decken sich mit unserem Kenntnisstand der Anlage Block A. Wir können außerdem bestätigen, dass die elektro- und leittechnischen Einrichtungen des Blocks A vollständig in den Antragsunterlagen*

*erfasst wurden und hinsichtlich der Systemauslegung und Funktionsbeschreibung zutreffend dargestellt sind.*

*Die in den Antragsunterlagen beschriebenen elektro- und leittechnischen Systeme und Komponenten des Blocks A (sowie die zugehörigen elektrischen Querverbindungen zum Block B) sind sachlich richtig und vollständig dargestellt.*

### **5.3.3 Brandschutz**

#### **Sachverhalt**

Der Sicherheitsbericht /A-3/ enthält Ausführungen zu den Brandschutzmaßnahmen bei Stilllegung und Abbau. Angaben zum Ist-Stand der Brandschutzmaßnahmen sind in /A-14/ enthalten. Neben allgemeinen Angaben zu bautechnischen, anlagentechnischen und betrieblich/organisatorischen Brandschutzmaßnahmen wird für die unterschiedlichen Gebäude jeweils die Aufgabe der Gebäude und eine kurze für beide Blöcke gültige Beschreibung der Brandschutzmaßnahmen vorgenommen. Die vorhandenen Brandschutzmaßnahmen sind gemäß dem Erläuterungsbericht „Brandschutzkonzept“ /A-14/ in einer Brandschutzdokumentation grafisch abgebildet.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung und den Abbau relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin zum Brandschutz im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der weiteren Antragsunterlage /A-14/ vollständig und korrekt sind.

#### **Bewertung**

*Die in den Antragsunterlagen /A-3/ und /A-14/ enthaltenen Angaben zum Brandschutz sind vollständig und grundsätzlich korrekt. Die diesbezüglichen Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R-5/ werden somit erfüllt.*

*Die in /A-14/ beschriebene Brandschutzdokumentation für KWB-A ist derzeit noch nicht vollständig erstellt bzw. geprüft. Da die Brandschutzdokumentation des Ist-Standes die Basis für die Bewertung aller im Restbetrieb und der Stilllegung geplanten Änderungen darstellt, ist die von einem zugezogenen Sachverständigen geprüfte Brandschutzdokumentation für das Reaktorgebäude, das Hilfsanlagegebäude, das Schaltanlagegebäude, das Maschinenhaus, den Notstromdieseltrakt des Nebenanlagegebäudes und das Kühlwasserpumpenbauwerk vor Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung vorzulegen. Für weitere im Atomrecht relevante Gebäude ist die entsprechende Dokumentation spätestens vor Durchführung von Abbau- oder Änderungsmaßnahmen in diesen Gebäuden vorzulegen (AV 2).*

#### **5.3.4 Objektschutz**

Gemäß /A-1/ ist der Abbau von Einrichtungen zur Umschließung des äußeren Sicherungsbereiches nicht Gegenstand der beantragten Genehmigung. Gemäß /A-8/ werden die Einrichtungen zur Anlagensicherung bis zum Ende des Abbaus mit abnehmender Verfügbarkeit vorgehalten. Details zur Anlagensicherung sind in /A-13/ und /A-7/ dargestellt.

Die Bewertung zur Anlagensicherung erfolgt aufgrund der Vertraulichkeit in einer separaten Stellungnahme.

#### **5.3.5 Strahlenschutz**

##### **Sachverhalt**

Im Sicherheitsbericht /A-3/ werden die folgenden Aufgaben des Strahlenschutzes genannt:

- Festlegung und Überwachung der Strahlenschutzbereiche,
- Strahlenschutzüberwachung einschließlich der Abwicklung des Freigabeverfahrens,
- Strahlenschutzplanung einschließlich Dosisabschätzung und Reststoffmanagement,

- Festlegung und Kontrolle von Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition,
- Festlegung und Kontrolle von Strahlenschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten und
- Strahlungs- und die Aktivitätsüberwachung

Bei der Einrichtung der Strahlenschutzbereiche im KWB-A wird entsprechend § 36 StrlSchV /R-3/ zwischen Überwachungs-, Kontroll- und Sperrbereichen (letztere als Teil des Kontrollbereichs) unterschieden.

Im Rahmen seiner Überwachungstätigkeiten hat nach /A-3/ der Strahlenschutz folgende wesentliche Schwerpunkte:

- Überwachung der Strahlenschutzbereiche
- Arbeitsfreigabeverfahren und Arbeitsplatzüberwachung
- Personenüberwachung (Direktstrahlung, Kontamination und Inkorporation)
- System- und Kreislaufüberwachung
- radiologische Messungen (an radioaktiven Reststoffen und Abfällen)
- Strahlungsmessgeräte

Bezüglich der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung legt die Antragstellerin in /A-3/ dar, dass Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen sind, um eine unkontrollierte Freisetzung radioaktiver Stoffe zu verhindern.

Weiter wird ausgeführt, dass die bisherigen Aufgaben des Strahlenschutzes im Restbetrieb grundsätzlich weiterbestehen, die Schwerpunkte sich jedoch verschieben und im Laufe der weiteren Abbautätigkeiten Anpassungen an den jeweils erforderlichen Umfang erfolgen werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ bzw. ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ müssen die Antragsunterlagen – soweit für die Stilllegung und den Abbau relevant – beschreibende Angaben zur Anlage und zur Betriebsgeschichte umfassen. Wir haben

geprüft, ob die diesbezüglichen Aussagen der Antragstellerin zum Strahlenschutz im Sicherheitsbericht /A-3/ vollständig und korrekt sind.

## **Bewertung**

*Wir bestätigen, dass die genannten Maßnahmen und Vorkehrungen mit der durch uns im laufenden Betrieb und im Nachbetrieb begleitend kontrollierten Praxis übereinstimmen. Weiterhin bestätigen wir, dass die für die Stilllegung relevanten Aspekte des Strahlenschutzes im Block A vollständig in den Antragsunterlagen erfasst wurden. Die diesbezüglichen Anforderungen gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ bzw. ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ wurden dabei erfüllt.*

*Die Aufgaben des Strahlenschutzes werden im Restbetrieb vielfach in ähnlicher oder gleicher Weise fortgeführt. Im Hinblick auf die Einhaltung der Anforderungen im Restbetrieb verweisen wir auf unsere Bewertung im Kapitel 8.*

## **5.4 Radiologischer Ausgangszustand**

### **5.4.1 Radiologische Vorbelastung**

#### **Sachverhalt**

In der Kurzbeschreibung /A-4/ und dem Sicherheitsbericht /A-3/ zur Stilllegung und zum Abbau des KWB-A wird hinsichtlich der radiologischen Vorbelastung des Standortes dargelegt, dass für den Nachweis der Einhaltung der Dosisgrenzwerte in der Umgebung des KWB gemäß § 47 StrlSchV /R-3/ die Ableitungen anderer kerntechnischer Anlagen oder Einrichtungen zu berücksichtigen sind. Die radiologische Vorbelastung des KWB-A resultiert aus den radioaktiven Ableitungen des Kraftwerks Biblis Block B (KWB-B) über die Fortluft- und Abwasserpfade sowie aus Abgaben anderer industrieller und medizinischer Einrichtungen. Das Standortzwischenlager und das LAW-Lager tragen nur untergeordnet zur Vorbelastung bei, weil die Emission über die Luft gering ist und keine Ableitung über den Abwasserpfad erfolgt.

Für die Ableitung mit der Luft ist gemäß /A-3/ das KWB-B die einzige relevante radiologische Vorbelastung für das KWB-A.

Für die Ableitung mit dem Abwasser resultiert die radiologische Vorbelastung aus den Ableitungen des KWB-B und anderer am Rhein und seinen Nebenflüssen liegenden in- und ausländischen Einleitern.

Bei der rechnerischen Ermittlung der Strahlenexposition wurde konservativ die volle Ausschöpfung der jeweils genehmigten Werte der Ableitungen kerntechnischer Anlagen über die Fortluft und das Abwasser angenommen.

Detaillierte Angaben zum Nachweis der Einhaltung der Dosisgrenzwerte unter Berücksichtigung der Vorbelastung des Standortes wurden mit den Technischen Nachweisen /A-21/ (Fortluft) und /A-22/ (Abwasser) vorgelegt (vgl. Kapitel 8.4).

### **Bewertungsmaßstäbe**

Es ist zu prüfen, ob die Vorgehensweise zur Berücksichtigung der Vorbelastung im Rahmen des Nachweises zur Einhaltung der Dosisgrenzwerte im bestimmungsgemäßen Restbetrieb den Anforderungen des § 47 StrlSchV /R-3/ entspricht. Hierzu hat die zuständige Behörde darauf hinzuwirken, dass die Dosisgrenzwerte insgesamt – d. h. unter Einbeziehung der Beiträge aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früheren Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV /R-3/ – nicht überschritten werden. Hierbei sind die diesbezüglichen Vorgaben der AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ heranzuziehen. Zur Ermittlung der Vorbelastung durch Anlagen oder Einrichtungen, die einer Genehmigung nach den §§ 6, 7 oder 9 des AtG /R-1/ oder nach § 7 StrlSchV /R-3/ oder eines Planfeststellungsbeschlusses nach § 9b AtG bedürfen, ist demnach von den durch Genehmigungen festgesetzten höchstzulässigen Emissionen auszugehen.

### **Bewertung**

*Wir bestätigen, dass die relevanten Beiträge anderer Emittenten für den Luftpfad und den Wasserpfad im Sicherheitsbericht /A-3/ zutreffend benannt werden. Für die Fortluft ist die Beschränkung auf die Ableitungen des KWB-B gerechtfertigt, weil die Beiträge anderer Emittenten aufgrund der größeren Entfernung nicht signifikant sind. Für den Wasserpfad werden zutreffend die anderen am Rhein und seinen Nebenflüssen gelegenen kerntechnischen Anlagen berücksichtigt. Mit der Einbeziehung*

*ausländischer Anlagen (Frankreich, Schweiz) geht die Antragstellerin in konservativer Weise über die Anforderungen des § 47 StrlSchV /R-3/ hinaus.*

*Hinsichtlich des Standortzwischenlagers und des LAW-Lagers bestätigen wir, dass diese nur untergeordnet zur Vorbelastung beitragen, weil die Emission über die Luft gering ist und eine Ableitung über den Abwasserpfad nicht erfolgt. Diese Aussage gilt in gleicher Weise auch für das geplante LAW-Lager 2.*

*Der Ansatz der vollen Ausschöpfung der jeweils genehmigten Werte der Ableitungen kerntechnischer Anlagen in den Berechnungen ist konservativ und entspricht den Vorgaben der AVV /R-50/.*

*Zu den detaillierten Nachweisen zur Einhaltung der Dosisgrenzwerte unter Berücksichtigung der Vorbelastung des Standortes, die mit den Technischen Nachweisen /A-21/ (Fortluft) und /A-22/ (Abwasser) vorgelegt wurden, nehmen wir im Kapitel 8.4 des vorliegenden Gutachtens Stellung.*

## **5.4.2 Radiologische Charakterisierung**

### **Sachverhalt**

Der Erläuterungsbericht „Radiologische Charakterisierung“ /A-18/ beschreibt nach Angaben der Antragstellerin die im Juni 2012 vorliegenden radiologischen Verhältnisse im Kontrollbereich des Blocks A. Die enthaltenen Angaben zu Dosisleistungen und Kontaminationen in Anlagenbereichen sollen u. a. für die Planung/Festlegung von Vorgehensweisen und Schutzvorkehrungen im Rahmen des Abbaumaßnahmenverfahrens herangezogen werden. Darüber hinaus sollen sie eine wesentliche Grundlage für die Abschätzung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle sowie für Planung/Festlegung der vorgesehenen Entsorgungswege im Rahmen der Ausführungsplanung sein.

Im Einzelnen gibt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Radiologische Charakterisierung“ /A-18/ zunächst eine Übersicht über das im Kontrollbereich des KWB-A vorhandene Aktivitätsinventar. Hierzu stellt sie in Tabelle 1 für die folgenden Bereiche das Aktivitätsinventar zusammen:

- Brennelemente und Coreschrotte
- Betriebsabfälle
- Aktivierung
- Innere Kontaminationen
- luftgetragene Kontaminationen

Für jeden der genannten Bereiche gibt sie weitere Unterbereiche mit dem jeweiligen Aktivitätsinventar an und erläutert diese. Als Gesamtaktivitätsinventar gibt die Antragstellerin ca.  $9 \text{ E}+18 \text{ Bq}$  an, wobei 99,3 % davon in den Brennelementen und in den Coreschrotten enthalten sind.

In weiteren Kapiteln von /A-18/ sind Angaben zur Aktivierung von Anlagenteilen/Systemen und Gebäudestrukturen sowie deren Ursachen, zur Ortsdosisleistung im Kontrollbereich – wobei im Wesentlichen (Tabelle 10 und Anlage 1 aus /A-18/) die Klassifizierung der einzelnen Räume nach der DIN 25440 /R-52/ angegeben wird – und zu nicht festhaftende Oberflächen- und Raumkontaminationen in und an Anlagenteilen/Systemen und Gebäudestrukturen/Räumen enthalten.

In /A-18/ wird ferner auf die Betriebshistorie von Kontroll- und Überwachungsbereich eingegangen. Dabei wird u. a. auf die in Betonstrukturen eingedrungene Aktivität aufgrund von Grubenleckagen und auf Akkumulationspunkte sowie auf die Bereiche Schaltanlagegebäude, Maschinenhaus, Zwischentrakt, das Werkzeuglager, sonstige Gebäude auf dem Kraftwerksgelände und auf das Kraftwerksgelände allgemein eingegangen.

Die Antragstellerin beschreibt die Nuklidverteilung unterteilt in

- nicht-festhaftende Kontamination in Systemen des Primärkreises,
- nicht-festhaftende Kontamination (luftgetragen) und
- Ionentauscherharze und Verdampferkonzentrate.

Ferner werden die radioaktiven Betriebsabfälle behandelt und die Ermittlung der Daten zur radiologischen Anlagencharakterisierung beschrieben, wobei die Antragstellerin auch auf die Fortschreibung der Datenerfassung eingeht.

In den Anlagen zu /A-18/ wird eine Auflistung aller Räume des Kontrollbereiches mit Angaben u. a. über die Raumbezeichnung vorgelegt, die eine Klassifikation nach DIN 25440 /R-52/ sowie die maximale Dosisleistung und Kontamination zusammen mit der jeweils zugehörigen Komponente (an der der angegebene Wert gemessen wurde) enthält. Zudem sind Grundrisszeichnungen der Ebenen -6,00 m bis +30,50 m des Reaktor- und des Hilfsanlagegebäudes enthalten, wobei die Raumklassifizierung bezüglich der Dosisleistung farbig kodiert ist.

Nach den Angaben in /A-18/ liegt für das KWB-A eine Reihe von radiologischen Daten vor, die zur radiologischen Charakterisierung im Rahmen der Stilllegungsplanung herangezogen wurden:

- Raumklassifizierung nach DIN 25440 /R-52/
- Dokumentation der Strahlenschutz-Routine-Messungen
- IWRS-II Raumatlas (MS Access-Datenbank)
- Arbeitsberichte (z. B. zur Planung der Primärkreisdekontamination)
- Sondernuklidanalysen, nuklidspezifische Analysen zur Bestimmung von Nuklidvektoren
- Ereignisdatenbank, Störungs- und Befundberichte, AtSMV-Meldungen
- Dokumentation von Kontaminations- und Dosisleistungsmessungen an Komponenten

Darüber hinaus werden die ermittelten Daten durch weitere, fortlaufende Messungen ergänzt, um eine ausreichende radiologische Bewertung der Anlage vornehmen zu können, wobei die internen Anweisungen der Abteilung Strahlen- und Umweltschutz (POB-DS) zu beachten seien.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Die Notwendigkeit einer radiologischen Charakterisierung begründet sich in der Genehmigungsvoraussetzung nach § 7 Abs. 2 AtG /R-1/, nach welcher der Nachweis einer ausreichenden Schadensvorsorge erbracht werden muss. Zur Prüfung der Zulassungsvoraussetzung sind hierzu dem Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG /R-1/ nach den §§ 3 und 19 der AtVfV /R-2/ Unterlagen beizufügen, die u. a. eine Beschreibung

der anfallenden radioaktiven Stoffe sowie Angaben über vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung, zur schadlosen Verwertung und zur geordneten Beseitigung radioaktiver Reststoffe beinhalten.

Zur Bewertung der radiologischen Charakterisierung haben wir den Stilllegungsleitfaden /R-5/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ herangezogen. Aus /R-5/ geht unter Punkt 5.1 hervor, dass für ein definiertes Abbaugewerk die wesentlichen radiologischen Randbedingungen zu berücksichtigen sind. In /R-27/ finden sich unter Punkt 4 die „Maßnahmen zur Vorbereitung der Stilllegung“. Eine dieser Maßnahmen ist die radiologische Charakterisierung der gesamten Anlage auf Basis von Systembewertungen und unter Berücksichtigung von nuklidspezifischen Analysen, Kontaminations- und Dosisleistungsmessungen sowie der Betriebshistorie mit relevanten Vorkommnissen.

Die radiologische Charakterisierung der Anlage bildet damit eine zentrale Grundlage für alle im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus maßgeblichen radiologischen Aspekte. Dieses betrifft insbesondere die Maßnahmen für

- den radiologischen Arbeitsschutz (§ 43 StrlSchV /R-3/, Schutzvorkehrungen),
- die Bewertung der Eignung der vorgesehenen Messtechnik (§ 67 StrlSchV /R-3/),
- die Bewertung des Betriebs sowie von Störungen und Störfällen im Hinblick auf die Strahlenexposition des Personals und der Bevölkerung (§§ 46, 47, 49 und 55 StrlSchV /R-3/),
- die Abschätzung des Mengengerüsts sowie des Massen- und Aktivitätsinventars und der Klassifizierung des zu erwartenden radioaktiven Abfalls als Basis für ein Reststoffkonzept und
- die Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen.

Außerdem dienen die aus der radiologischen Charakterisierung gewonnenen Daten zur Bestimmung des gesamten radioaktiven Inventars der Anlage sowie deren Nuklidzusammensetzung. Diese Daten dienen damit auch der sicherheitstechnischen Bewertung und Ermittlung des Gefährdungspotenzials (vgl. Kapitel 10.1.1).

Wir haben geprüft, ob

- mit dem vorgelegten Erläuterungsbericht /A-18/ eine Bewertung der o. g. Punkte im Rahmen zukünftiger Tätigkeiten beim Abbau und bei der Stilllegung in angemessenem Umfang möglich ist,
- sich die Aussagen der Antragstellerin in /A-18/ bezüglich
  - Aktivierung,
  - Ortsdosisleistung,
  - Oberflächen- und Raumkontamination,
  - Betriebshistorie,
  - Nuklidverteilung und
  - Betriebsabfällemit unserer Erfahrung vor Ort decken,
- der vorgelegte Erläuterungsbericht vollständig bezüglich des sich aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ergebenden Inhalts ist und
- die Ermittlung der Daten zur radiologischen Charakterisierung, auch unter dem Gesichtspunkt der zeitlichen Fortschreibung der Datenbasis, geeignet ist.

Die Dosisleistungs- und Kontaminationswerte wurden von uns hinsichtlich etwaiger Unstimmigkeiten oder Besonderheiten geprüft. Eine Überprüfung der angegebenen Aktivitäts- und Dosisleistungswerte anhand eigener Messungen erfolgt nicht.

## **Bewertung**

*Der Erläuterungsbericht „Radiologische Charakterisierung“ /A-18/ beinhaltet alle sich aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ergebenden Themenbereiche. Insbesondere wurden die Themen Betriebshistorie, Aktivitätsinventar und Dosisleistung in Räumen und Systemen ausführlich beschrieben. Er ist somit vollständig bezüglich des sich aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ergebenden Inhalts.*

*Die radiologische Charakterisierung ist ein Prozess, der mit der Vorlage von /A-18/ nicht abgeschlossen ist, die den Anlagenzustand im Juni 2012 beschreibt. Viele Systeme und Systemabschnitte sind als Restbetriebssystem noch in Betrieb und beinhalten teilweise Systemfunktionen zur Sicherstellung von Sicherheitsfunktionen. In solchen Systemen sind beispielsweise zum jetzigen Zeitpunkt detaillierte Aussagen zu Systemkontaminationen mittels zerstörenden Probenentnahmen und Analysen noch nicht möglich. Auch kann es im Laufe der Stilllegung und des Abbaus zu Veränderungen der Dosisleistung und des Aktivitätsinventars in Räumen und an Komponenten kommen (z. B. durch Abbau von Komponenten oder Systemdekontaminationen).*

*Daher sind die von der Antragstellerin in /A-18/ beschriebene Ermittlung von Daten und deren Umfang für die radiologische Charakterisierung der Anlage zunächst nur für den Beginn des Rückbaus geeignet. Durch die zeitliche Fortschreibung kann der erforderlichen detaillierten Charakterisierung nachgekommen werden. Durch die erweiterten Messungen und Analysen in verschiedenen, anforderungsgerechten Detaillierungsgraden kann die Datenbasis erforderlichenfalls an die aktuelle Situation angepasst werden kann.*

*Mit den von der Antragstellerin in /A-18/ vorgelegten Daten und der zeitlichen Fortschreibung derselben können im Rahmen zukünftiger Tätigkeiten bei der Stilllegung und beim Abbau*

- der radiologische Arbeitsschutz,*
- die vorgesehene Messtechnik*
- der Restbetrieb sowie Störungen und Störfälle im Hinblick auf die Strahlenexposition des Personals und der Bevölkerung*
- die Abschätzung des Mengengerüsts sowie des Massen- und Aktivitätsinventars und der Klassifizierung des zu erwartenden radioaktiven Abfalls als Basis für ein Reststoffkonzept und*
- die Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Stoffen*

*in angemessenem Umfang geplant und bewertet werden.*

### *Die Aussagen der Antragstellerin in /A-18/ bezüglich*

- *Aktivierung,*
- *Ortsdosisleistung,*
- *Oberflächen- und Raumkontamination,*
- *Betriebshistorie,*
- *Nuklidverteilung und*
- *Betriebsabfälle*

*decken sich mit unseren Erfahrungen vor Ort. Auch der in /A-18/ angegebene Wert von  $9 E+18$  Bq für das Gesamtinventar des Blocks A deckt sich mit unserem Erfahrungswert von  $1 E+19$  Bq für das Gesamtinventar eines Druckwasserreaktors nach mehr als zwei Jahren Stillstand. Bei der Betriebshistorie betrachtet die Antragstellerin die uns bekannten, relevanten Ereignisse und Schwerpunkte. Wir haben keine Unstimmigkeiten oder Besonderheiten bei den Dosisleistungs- und Kontaminationswerten festgestellt.*

*Zusammenfassend stellen wir fest, dass der von der Antragstellerin mit /A-18/ vorgelegte Erläuterungsbericht „Radiologische Charakterisierung“ die Bewertungsmaßstäbe im Sinne des Stilllegungsleitfadens /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ erfüllt. Die Angaben zur radiologischen Charakterisierung werden anforderungsgerecht im jeweiligen Abbaumaßnahmeverfahren auf Basis des dann aktuellen Ist-Standes konkretisiert und bewertet.*

#### **5.4.3 Radioaktive Betriebsabfälle**

##### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin beschreibt im Sicherheitsbericht /A-3/ die im KWB anfallenden Betriebsabfälle. Aus dem Leistungs- und Nachbetrieb befinden sich gemäß den Angaben der Antragstellerin zum Zeitpunkt der Ausnutzung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung noch radioaktive Betriebsabfälle im KWB-A. Bei den vorhandenen, unbehandelten radioaktiven Betriebsabfällen handele es sich z. B. um:

- Mischabfälle, z. B. brennbare Abfälle bzw. nicht brennbare (pressbare) Abfälle
- flüssige Abfälle aus Wasser- und Abwasserbehandlung, z. B. Verdampferkonzentrate, Ionentauscherharze
- Mechanische Filtereinsätze
- Sonderabfälle, wie Altöle, Schmierfette, Aktivkohle, Sumpfschlämme
- Während des Leistungs- und Nachbetriebes ausgebaute Anlagenteile, z. B. im Rahmen von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen und technischen oder baulichen Änderungen der Anlage (z. B. Rohrleitungen, Behälter)

Flüssige Abfälle werden gemäß /A-3/ in Lagertanks für Verdampferkonzentrate und Ionentauscherharze gesammelt. Feste Abfälle würden überwiegend in Rundgebinden (200 l-Fässer, Edelstahlfässer, MOSAIK®-Behälter) gesammelt.

Die spezifische Aktivität der radioaktiven Betriebsabfälle unterscheidet sich je nach Abfallart. Ionentauscherharze haben gemäß /A-3/ je nach Beladung eine spezifische Aktivität von ca.  $1,2 \text{ E}+13 \text{ Bq/m}^3$ , Verdampferkonzentrate je nach Beladung eine spezifische Aktivität von ca.  $1,5 \text{ E}+09 \text{ Bq/m}^3$ . Mit „höher aktive Abfälle“ werden im Kraftwerk Biblis überwiegend feste Abfälle bezeichnet, die eine Dosisleistung von mehr als  $2 \text{ mSv/h}$  aufweisen. Diese haben je nach Beladung eine spezifische Aktivität von ca.  $1,3 \text{ E}+11 \text{ Bq/Gebinde}$ . Die übrigen Betriebsabfälle haben je nach Beladung eine spezifische Aktivität von ca.  $1,8 \text{ E}+08 \text{ Bq/Gebinde}$ .

Da sich der Bestand von Betriebsabfällen ständig ändert, kann gemäß /A-3/ kein genauer Zahlenwert angegeben werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben auf Basis der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ geprüft, ob die Angaben der Antragstellerin bezüglich der radioaktiven Betriebsabfälle im Rahmen der Anlagenbeschreibung plausibel sind und ob sie zur Bewertung des Rückbaukonzeptes geeignet sind.

## **Bewertung**

*Die Angaben der Antragstellerin in /A-3/ umfassen die beispielhafte Nennung der häufigsten Abfallarten im KWB. Weiterhin werden die üblichen Lagerarten sowie die durchschnittlichen Aktivitäten der Abfälle genannt. Die Angaben stimmen mit unseren Erfahrungen aus unserer aufsichtlichen Tätigkeit im KWB überein. Die Größenordnungen der Aktivitäten entsprechen denen aus bereits erfolgten Abfallkampagnen.*

*Die Angaben der Antragstellerin sind unserer Ansicht nach ausreichend zur Bewertung des Rückbaukonzeptes. Die Entsorgung von während des Rückbaus noch in der Anlage befindlichen Betriebsabfällen ist im Vergleich zur Entsorgung der Abfälle aus dem Anlagenrückbau mengenmäßig von nachrangiger Bedeutung. Die Entsorgung von Abfällen findet darüber hinaus nach einem geregelten Verfahren statt (siehe Kap. 9).*

*Da bis zum Beginn des Rückbaus weiterhin Betriebsabfälle anfallen und konditioniert werden, ist eine genauere Bilanzierung der in der Anlage befindlichen Abfälle zum Zeitpunkt der Erstellung des Rückbaukonzeptes nicht zielführend. Im Hinblick auf die in der Anlage befindlichen Abfälle ist die vorgelegte Bilanzierung /A-3/ ausreichend.*

### **5.5 Zusammenfassende Bewertung**

*Die Antragstellerin hat in ihrem Genehmigungsantrag /A-1/ und den zugehörigen, untersetzenden Antragsunterlagen, insbesondere dem Sicherheitsbericht /A-3/, die Anlagenhistorie und das Funktionsprinzip vom Kraftwerk Biblis Block A beschrieben. Weiter geht sie auf den Ausgangszustand vor Beginn von Restbetrieb und Rückbau ein und stellt den radiologischen Ausgangszustand hierfür dar.*

*Unsere Bewertung hat ergeben, dass die Darstellung der Antragstellerin zur Historie und zum Umfang der atomrechtlichen Anlage /A-3/ die Anforderungen gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ und ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ abdeckt.*

*Ebenso gibt die von der Antragstellerin gewählte Zuordnung der Systeme zum Kontroll- und zum Überwachungsbereich einen ausreichenden Überblick über den zum Abbau vorgesehenen Umfang und dessen Unterteilung in Kontroll- und Überwa-*

*chungsbereich der Anlage. Die Beschreibung des dem Atomrecht unterliegenden Anteils der Anlage ist sachlich richtig und für die Bewertung des Rückbauumfangs geeignet.*

*Wir kommen insgesamt zu dem Ergebnis, dass die Beschreibung der Anlage, soweit für die Stilllegung relevant, sachlich richtig und für den beantragten Rückbau der Anlage unter Berücksichtigung des Auflagenvorschlags vollständig ist.*

## **6 Restbetrieb der Anlage**

### **6.1 Schutzziele während der Restbetriebsphase**

#### **Sachverhalt**

Aufgrund der im Sicherheitsbericht /A-3/ übergeordnet beschriebenen Vorgehensweise zur Entsorgung des Kernbrennstoffs wird die Restbetriebsphase entsprechend /A-8/ in folgende drei Anlagenzustände gegliedert:

- Anlagenzustand 1: Aktiv zu kühlender Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden
- Anlagenzustand 2: Kein aktiv zu kühlender Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden
- Anlagenzustand 3: Das KWB-A ist kernbrennstofffrei

Während der Anlagenzustände 1 und 2 ist nach /A-8/ während des Restbetriebes die Einhaltung folgender Schutzziele sicherzustellen:

- Kontrolle der Reaktivität (Unterkritikalität)
- Kühlung des Kernbrennstoffs (Nachwärmeabfuhr)
- Einschluss der radioaktiven Stoffe (Aktivitätsrückhaltung)
- Begrenzung der Strahlenexposition

Die Schutzziele sind im ungestörten Restbetrieb der Anlage und bei den in der Ereignisanalyse /A-9/ genannten Ereignissen einzuhalten. Der Anlagenzustand 2 unterscheidet sich vom Anlagenzustand 1 durch die Art der Kühlung des Kernbrennstoffs.

Im Anlagenzustand 1 müssen die Brennelemente im BE-Lagerbecken mit einem der BE-Beckenkühlsysteme aktiv gekühlt werden. Der Anlagenzustand 2 wird nach Angabe der Antragstellerin erreicht, wenn die Kühlung der Brennelemente allein durch passive Wärmeabfuhr unter Einhaltung vorgegebener Grenztemperaturen erfolgt.

Nach Entsorgung des Kernbrennstoffs werden gemäß /A-9/ die Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ und „Kühlung des Kernbrennstoffs“ gegenstandslos.

Im Anlagenzustand 3 ist dann nur noch die Einhaltung der Schutzziele

- Einschluss der radioaktiven Stoffe (Aktivitätsrückhaltung) und
- Begrenzung der Strahlenexposition

zu gewährleisten.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für die Bewertung der im Restbetrieb und für den Abbau des KWB-A zu betrachtenden Störfälle haben wir die Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/, aus den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ und aus den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ für die Betriebsphase F (Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken) zugrunde gelegt. Hierbei gilt als Voraussetzung, dass sich alle Brennelemente im vom Flutraum abgetrennten BE-Lagerbecken befinden und über die Beckenkühlsysteme gekühlt werden.

Weiterhin haben wir die von der Antragstellerin für die Stilllegung und den Abbau der Anlage im Restbetriebskonzept /A-8/ zugrunde gelegten Schutzziele auf Vollständigkeit und die Zuordnung zu den Anlagenzuständen 1 bis 3 auf sachliche Richtigkeit geprüft.

### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin in /A-8/ zugrunde gelegten Schutzziele und deren Zuordnung zu den Anlagenzuständen 1 bis 3 sind vollständig und sachlich richtig dargestellt. Sie entsprechen den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ und berücksichtigen die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ sowie die Vorgaben der StrlSchV /R-3/.*

## **6.2 Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten im Restbetrieb**

### **Sachverhalt**

Für den Zeitraum des Restbetriebes der Anlage werden nach Darstellung der Antragstellerin im Restbetriebskonzept /A-8/ neben den Einrichtungen zur strahlenschutztechnischen Überwachung (siehe Kapitel 8.3 aus /A-8/) zu Beginn des Restbetriebs weiterhin folgende Systeme und Einrichtungen benötigt:

- Systeme zur Kühlung des Kernbrennstoffs
- Lüftungsanlagen im Kontrollbereich
- Energieversorgungssysteme
- Abwassersammel- und Aufbereitungssysteme
- Leit- und nachrichtentechnische Einrichtungen
- Brandschutzsysteme
- Hebezeuge/Transporteinrichtungen/BE-Lademaschine
- sonstige Restbetriebssysteme

Im Folgenden werden die für den Restbetrieb erforderlichen Systeme und Einrichtungen sowie deren geplante Anpassungen an den Abbaufortschritt entsprechend der sicherheitstechnischen Anforderungen und betrieblichen Aufgaben übergeordnet beschrieben.

Während der verschiedenen Anlagenzustände des Restbetriebs (vgl. Kapitel 6.1) sind gemäß /A-8/ diverse Systeme und Komponenten zur Einhaltung der Schutzziele erforderlich. Je nach ihrer Bedeutung für die Einhaltung der Schutzziele werden alle im KWB-A fest installierten Systeme für den Restbetrieb in drei Kategorien eingestuft. Diese Einstufung dient gemäß /A-8/ u. a. dazu, die verschiedenen Tätigkeiten an Systemen und Komponenten im Rahmen des Restbetriebes entsprechenden aufsichtlichen Verfahren (z. B. Zustimmungsverfahren, Mitteilungsverfahren, Informationsverfahren) zuzuordnen bzw. den Prüfumfang an den Systemen und Komponenten festzulegen. Die Einstufung von Änderungen am RBHB ohne Verbindung zu

Maßnahmen an der Kraftwerksanlage ist gemäß /A-8/ ebenfalls so weit wie möglich an diese Kategorisierung angepasst und wird im RBHB 00.00 /A-25/ festgelegt.

Weiterhin führt die Antragstellerin aus, dass die sicherheitstechnische Einstufung der Restbetriebssysteme zeigt, dass die Sicherheitssysteme des Leistungsbetriebs (wie z. B. das Reaktorschutzsystem und alle vom Reaktorschutzsystem angesteuerten Einrichtungen) im Restbetrieb ihre Bedeutung verloren haben und ggf. sofort stillgesetzt werden können. Die von der Antragstellerin vorgenommene sicherheitstechnische Einstufung aller benötigten und stillzusetzenden Systeme für die drei Anlagenzustände ist im Anhang A, der Umfang der weiterhin benötigten Restbetriebssysteme im Anhang B des Restbetriebskonzepts /A-8/ zusammengefasst.

#### Kategorie 1: Systeme und Komponenten mit hoher sicherheitstechnischer Relevanz

In diese Gruppe werden gemäß /A-8/ die Systeme und Komponenten eingestuft, die unmittelbar zur Einhaltung der Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ und „Kühlung des Kernbrennstoffs“ dienen. Darin eingeschlossen sind Hilfssysteme und die Nachkühlkette sowie deren gesicherte Energieversorgung. Als Beispiel werden folgende Systeme angeführt:

- Konstruktion und Einbauten im BE-Lagerbecken (Kompaktlager)
- Teile des BE-Beckenkühlsystems
- Teile der Kühlkette zur Nachwärmeabfuhr des BE-Beckenkühlsystems an den Rhein
- Teile von Systemen zur BE-Beckennotkühlung, z. B. Teile des Not- und Nachkühlsystems
- Teile der Notstromversorgung

#### Kategorie 2: Systeme und Komponenten mit erhöhten Anforderungen

Diese Systeme dienen nach /A-8/ zur Einhaltung der Schutzziele „Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Begrenzung der Strahlenexposition“ oder stellen übergeordnete Versorgungsfunktionen sicher. Es sind Systeme, die mindestens einem Kriterium der folgenden Aufzählung entsprechen:

- Komponenten und Systeme, die dem Schutz der Umgebung vor einer unzulässigen Strahlenbelastung dienen
- Systeme des radiologischen Arbeitsschutzes und der anlageninternen Strahlungsüberwachung
- Komponenten des Brandschutzes für den Kontrollbereich und für Bereiche mit Systemen der Kategorie 1
- Systeme und Komponenten zum Nachweis der Einhaltung radiologischer Grenzwerte

Beispiele sind:

- Sicherheitsbehälter mit Durchführungen und Schleusen
- Gebäudeabschlussarmaturen
- Einrichtungen der Abluftfilterung
- Ortsdosisleistungsmessgeräte
- Feuerlöscheinrichtungen im Kontrollbereich
- Aktivitätsüberwachung der Abluft und des Abwassers.

### Kategorie 3: Betriebliche Systeme und Komponenten

Hier sind alle Systeme und Komponenten eingeordnet, die nicht unter die Kategorien 1 und 2 fallen, aber für den Restbetrieb oder den Abbau benötigt werden.

Keiner Kategorie zugeordnet wurden diejenigen Systeme, die bereits im Anlagenzustand 1 nicht mehr benötigt werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für die Bewertung der im Restbetrieb und für den Abbau des Kraftwerks Biblis A erforderlichen Systeme haben wir die sicherheitstechnischen Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und aus den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ zugrundegelegt.

Wir haben die von der Antragstellerin für die Stilllegung und den Abbau der Anlage zugrunde gelegte sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten für den Restbetrieb und deren Zuordnung zu den Kategorien 1 bis 3 sowie zu den Anlagenzuständen 1 bis 3 (siehe Kap. 6.1) auf sachliche Richtigkeit geprüft.

## **Bewertung**

*Gegen die von der Antragstellerin vorgenommene abgestufte, sicherheitstechnische Einstufung der Systeme für die Stilllegung und den Abbau der Anlage (Anhang A und B aus /A-8/) in drei Kategorien und gegen die Definition der drei Kategorien bestehen keine Einwände.*

*Die Zuordnung der Systeme wird in den nachfolgenden Gutachterskapiteln für die drei Anlagenzustände im Detail bewertet.*

### **6.2.1 Systeme für die Kühlung des Kernbrennstoffs**

#### **Sachverhalt**

Für die Kühlung des Kernbrennstoffs im Brennelementlagerbecken (BE-Lagerbecken) werden nach Darstellung der Antragstellerin in /A-3/ im Restbetrieb weiterhin folgende Systeme benötigt:

- Beckenkühl- und Reinigungssystem
- Nukleares Zwischenkühlwassersystem
- Nukleares Nebenkühlwassersystem

Für den Fall einer Nichtverfügbarkeit des Beckenkühlsystems sind nach Angabe der Antragstellerin als Ersatz Teilfunktionen folgender Systeme vorgesehen:

- Not- und Nachkühlssystem
- Volumenregelsystem
- Kühlmittelreinigung

Diese Systeme bilden nach Darstellung der Antragstellerin /A-8/ die Nachkühlkette für die aktive Kühlung des Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken. Sie übernehmen - wie auch im Leistungsbetrieb - zusätzlich betriebliche Aufgaben. So ist z. B. das Beckenkühl- und Reinigungssystem in den betrieblichen Beckenreinigungskreislauf und den sicherheitstechnisch relevanten Beckenkühlkreislauf unterteilt. Danach bestehen folgende sicherheitstechnische Anforderungen an diese Systeme:

- Abfuhr der Nachzerfallswärme der im BE-Lagerbecken gelagerten Kernbrennstoffe über die Nachkühlkette
- Abschirmung des im BE-Lagerbecken gelagerten radioaktiven Inventars
- Kühlung sicherheitstechnisch relevanter Komponenten (z. B. der Notstromdiesel mit Rheinkühlwasser)

Als betriebliche Aufgaben dieser Systeme führt die Antragstellerin in /A-8/ an:

- Entfernung von Spalt- und Aktivierungsprodukten aus dem Kühlmittel im BE-Lagerbecken zur Reduzierung der Dosisleistung vor Ort
- Entfernung von Verunreinigungen im Kühlmittel des BE-Lagerbeckens, um die Beobachtbarkeit bei Handhabungsvorgängen zu gewährleisten
- Abführen der anfallenden Wärme aus betrieblichen Kühlstellen (u. a. Raumluftkühler, Kondensatkühler und Ölkühler für noch benötigte Aggregate)
- Umpumpen und Filtern von Kühlmittel

Die Nachkühlkette führt gemäß /A-8/ die Nachzerfallswärme des Kernbrennstoffs über die hintereinander geschalteten Kühlkreisläufe des Beckenkühlkreislaufs, des nuklearen Zwischenkühlwassersystems und des nuklearen Nebenkühlwassersystems an den Rhein ab. Die jeweiligen Kühlkreisläufe sind über Wärmetauscher hydraulisch getrennt. Über das nukleare Nebenkühlwassersystem werden auch die Notstromdiesel mit Rheinkühlwasser gekühlt.

Weitere betriebliche Kühlstellen außerhalb des Kontrollbereiches werden ebenfalls durch das vom nuklearen Nebenkühlwassersystem abzweigende konventionelle Nebenkühlwassersystem gekühlt.

Die betrieblichen Aufgaben und die sicherheitstechnischen Anforderungen entfallen nach /A-8/ zum Teil mit Erreichen des Anlagenzustands 2 und zu einem großen Teil mit dem Erreichen des Anlagenzustands 3 sowie mit fortschreitendem Abbau der Anlage.

Nach Entfall der betrieblichen Aufgaben und sicherheitstechnischen Anforderungen sieht die Antragstellerin vor, die jeweiligen Systeme in Teilen oder vollständig stillzusetzen und zu gegebener Zeit abzubauen.

Zur Einhaltung des Schutzziels „Kühlung der Brennelemente“ müssen nach /A-8/ im Anlagenzustand 1 die Brennelemente im BE-Lagerbecken noch aktiv gekühlt werden. Dazu ist der Betrieb von Wärmeabfuhrsystemen erforderlich. Gemäß Antragstellerin gehören zu diesen Systemen nicht nur das Brennelementlagerbecken-Kühlsystem, sondern alle Systeme, die für die Wärmeabfuhr aus dem BE-Lagerbecken an eine Wärmesenke erforderlich sind. Ferner zählen dazu auch die Bereiche der Systeme, wie z. B. die elektrische Stromversorgung, die für die jeweiligen Funktionen notwendig sind.

Im KWB-A sind nach Darstellung der Antragstellerin aufgrund ihrer Funktion zur Kühlung der Brennelemente folgende Systeme oder Teile davon der Kategorie 1 zugeordnet:

- Lagergestelle (PR)
- BE-Beckenkühlsystem (TG)
- Not- und Nachkühlsystem (TH)
- Volumenregelsystem (TA)
- Nuklearer Zwischenkühlkreislauf (TF)
- Nukleares Nebenkühlwassersystem (VE)
- Lüftungsanlage Dieselräume (UV12)
- Elektrische Versorgung der o. g. Systeme

Die Systemgrenzen der maschinentechnischen Kategorie 1-Systeme sind aus den im Anhang C dem Restbetriebskonzept /A-8/ beigefügten Systemschaltplänen ersichtlich.

Diejenigen Systemteile, die nicht als Kategorie 1 in den Plänen gekennzeichnet sind, gehören zu den Systemen der Kategorie 2 bzw. 3 oder können stillgesetzt werden.

Gemäß Antragstellerin /A-8/ bleiben zur BE-Beckenkühlung zwei unabhängige Redundanzen (TG01 mit Redundanz 1 und TG02 mit Redundanz 4) verfügbar. Die gemäß KTA-Regel 3303 /R-44/ geforderte zusätzliche Kühlmöglichkeit bei Ausfall der beiden Redundanzen steht über das Nachkühlsystem TH30 (BE-Beckennotkühlung) mit verbindenden Rohrleitungen im Volumenregel (TA)- und Kühlmittelreinigungs- (TC) System zur Verfügung. Tabelle 2 zeigt die gemäß /A-8/ im KWB-A bestehenden Möglichkeiten zur BE-Beckenkühlung und die Zuordnungen zu den elektrischen Redundanzen auf.

Fahrweise	BE-Beckenkühlung	Zwischenkühlkreis	Kühlwasser	Energieversorgung
1	TG01	TF04	VE05	Redundanz 1
2	TG02	TF03	VE03	Redundanz 4
3	TH30	TF03	VE03	Redundanz 4

Tabelle 2: BE-Lagerbeckenkühlung bzw. Fahrweisen (Normalbetrieb und bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 1-3)

Bei einem Ausfall dieser drei Kühlmöglichkeiten steht gemäß /A-8/ eine im RBHB beschriebene Ersatzmaßnahme gemäß Tabelle 3 zur Verfügung. Hierbei kann das System UJ (Kategorie 2 bzw. Kategorie 3) zur Abfuhr der Nachzerfallswärme verwendet werden. Im Leistungsbetrieb wurde diese Fahrweise als „Notstands-Nachkühlkette für TG“ bezeichnet. Diese Fahrweise für KWB-A war im Notstandsfall durch Schichtpersonal von KWB-B einzuleiten. Bei Ausfall des Zwischenkühlkreislaufs konnte diese Fahrweise aber auch unabhängig vom Notstandsfall durch das Personal des KWB-A durchgeführt werden.

Fahrweise	BE-Beckenkühlung	Zwischenkühlkreis	Kühlwasser	Energieversorgung
4a	TG01	entfällt	UJ	KWB-B
4b	TG02	entfällt	UJ	KWB-B

Tabelle 3: Weitere Möglichkeiten der BE-Lagerbeckenkühlung

Für die vorliegenden Fahrweisen (1) bis (4b) ist eine gesicherte Energieversorgung der Redundanzen 1 und 4 und zusätzlich eine Einspeisung aus dem Nachbarblock

KWB-B erforderlich. Die elektrischen Redundanzen 2 und 3 sind gemäß /A-8/ für die BE-Beckenkühlung nicht erforderlich. Alle genannten Kühlmöglichkeiten sind, einschließlich der noch zusätzlich vorhandenen Maßnahmen gemäß Krisenstabhandbuch, aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung geeignet, die Wärme der Brennelemente vollständig und dauerhaft abzuführen.

Alle nicht benötigten Abschnitte der Systeme VE, EY, TH und TF sollen nach /A-8/ stillgesetzt werden. Dies gilt nach /A-8/ auch für die nicht benötigten Pumpen VE01/07 D001 und die zugehörigen Hilfssysteme der Komponenten.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für die Bewertung der im Restbetrieb zur Kühlung des Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken benötigten Systemfunktionen haben wir die sicherheitstechnischen Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/, aus den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ und aus den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ für die Betriebsphase F (Ereignisliste Brennelement-Lagerbecken) zugrundegelegt. Hierbei gilt als Voraussetzung, dass sich alle Brennelemente im vom Flutraum abgetrennten BE-Lagerbecken befinden und über die Beckenkühlsysteme gekühlt werden.

Auf Basis dieser Bewertungsmaßstäbe ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der Systeme zur Kühlung des Kernbrennstoffs für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Für den Anlagenzustand 1 haben wir zusätzlich geprüft, ob die Anforderungen der KTA-Regel 3303 /R-44/ auch mit den vorgesehenen Rückbauschritten eingehalten werden. Des Weiteren ist für jeden Anlagenzustand zu prüfen, ob die daraus abgeleitete Zuordnung der Systeme zur Kühlung des Kernbrennstoffs zu den Kategorien 1 bis 3 zutreffend ist.

### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin vorgelegte Beschreibung der für den Restbetrieb der Anlage weiterhin benötigten Systeme zur Kühlung des Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken ist sachlich richtig und vollständig. Die Einstufung der für die Lagerbe-*

*ckenkühlung relevanten Systeme ist unter Bezug auf den jeweiligen Anlagenzustand 1 bis 3 im Anhang A zum Restbetriebskonzept /A-8/ richtig dargestellt.*

*Für den Anlagenzustand 1, bei dem der noch im BE-Lagerbecken enthaltene Kernbrennstoff aktiv zu kühlen ist, werden auch mit den von der Antragstellerin vorgesehenen Rückbauschritten die Anforderungen der KTA-Regel 3303 /R-44/ und der Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ eingehalten (vgl. Kapitel 10.3.1 und AV 7). Die für den Rückbau zu beachtenden Anforderungen an die Änderung von Systemen unterliegen den Regelungen des RBHB 00.09 /A-34/, so dass unzulässige Veränderungen an der BE-Lagerbeckenkühlung in den Anlagenzuständen 1 und 2 während der Stilllegung der Anlage nicht zu besorgen sind.*

## **6.2.2 Hebezeuge und Transporteinrichtungen**

### **Sachverhalt**

Gemäß dem Sicherheitsbericht /A-3/ sind die vorhandenen Krananlagen, sonstigen Hebezeuge und Transporteinrichtungen grundsätzlich geeignet, die im Restbetrieb anstehenden Transport- und Hebevorgänge durchzuführen. Sie können zunächst unverändert weiter betrieben und zum Heben und Transportieren von Lasten eingesetzt werden.

Die Antragstellerin führt des Weiteren aus, dass die vorhandenen Hebezeuge und Transporteinrichtungen im Verlauf des Abbaus ggf. angepasst und/oder durch neue oder auch zusätzliche, bedarfsgerechte Einrichtungen ersetzt werden.

Im Restbetriebskonzept /A-8/ werden die Hebezeuge für die Anlagenzustände 1 und 2 in die Kategorie 2 eingestuft, falls sie für die sichere Handhabung von Brennelementen bzw. deren Abtransport in Transport- und Lagerbehältern (TLB) CASTOR<sup>®</sup> benötigt werden.

Hebezeuge oder allgemeine Aufzüge, die für den Restbetrieb des KWB-A, aber nicht für die Handhabung von Brennelementen benötigt werden, werden gemäß Restbetriebskonzept /A-8/ in die Kategorie 3 eingestuft, da sie aus Sicht der Antragstellerin keine sicherheitstechnische Bedeutung haben.

Für den Anlagenzustand 3 plant die Antragstellerin gemäß dem Restbetriebskonzept /A-8/ die Stillsetzung der Hebezeuge, Werkzeuge und Hilfseinrichtungen zur Handhabung und zum Transport von Brennelementen (P-Systeme).

Dagegen sollen die Hebezeuge UQ10 Reaktorgebäudekran und UQ11 Hubgerüstkran, die aufgrund deren Verwendung für die Beladung und Handhabung von TLB CASTOR® in den Anlagenzuständen 1 und 2 in die Kategorie 2 eingestuft waren, im Anlagenzustand 3 nach Herstellung der Brennstofffreiheit in die Kategorie 3 eingestuft werden, da diese Krane aus Sicht der Antragstellerin noch für den weiteren Abbau benötigt werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der sicherheitstechnischen Aufgaben der Hebezeuge und Transporteinrichtungen für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Des Weiteren ist für jeden Anlagenzustand zu prüfen, ob die daraus abgeleitete Zuordnung der Hebezeuge und Transporteinrichtungen zu den Kategorien 1 bis 3 zutreffend ist. In diesem Zusammenhang haben wir auch geprüft, ob die Darstellungen zu den Hebezeugen und Transporteinrichtungen richtig in das Restbetriebskonzept /A-8/ in die Anhänge A und B übernommen wurden.

### **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die in den Antragsunterlagen enthaltenen Beschreibungen der im KWB-A für den Restbetrieb vorgesehenen Hebezeuge und Transporteinrichtungen richtig und nachvollziehbar sind.*

*Die in dem Sicherheitsbericht /A-3/ sowie in dem Restbetriebskonzept /A-8/ beschriebenen Hebezeuge und Transporteinrichtungen und deren zugehörige Systembezeichnungen decken sich mit unserem Kenntnisstand des KWB-A.*

*Wir bestätigen die Ausführungen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ sowie im Restbetriebskonzept /A-8/, dass die vorhandenen Krananlagen, sonstigen Hebe-*

*zeuge und Transporteinrichtungen grundsätzlich geeignet sind, die während des Restbetriebes anstehenden Transport- und Hebevorgänge durchzuführen. Wir haben keine Einwände gegen deren zunächst unveränderten Weiterbetrieb und Einsatz zum Heben und Transportieren von Lasten in den einzelnen Restbetriebsphasen.*

*Wir haben des Weiteren keine Einwände gegen die Absicht der Antragstellerin, die vorhandenen Hebezeuge und Transporteinrichtungen im Verlauf des Restbetriebs ggf. anzupassen und/oder durch neue oder zusätzliche, bedarfsgerechte Einrichtungen zu ersetzen. Durch die Festlegungen im RBHB 00.09 /A-34/ ist sichergestellt, dass bei den Transporten Hebezeuge mit anforderungsgerechter Auslegung zum Einsatz kommen.*

*Die von der Antragstellerin vorgenommene Einstufung der Hebezeuge und Transporteinrichtungen, die für die sichere Handhabung von Brennelementen bzw. deren Abtransport benötigt werden, in die Kategorie 2 während der Anlagenzustände 1 und 2 ist aus unserer Sicht geeignet, die in diesen Anlagenzuständen zu beachtenden Schutzziele einzuhalten. Die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ werden erfüllt.*

### **6.2.3 Entwässerungs- und Abwasserbehandlungssysteme**

#### **Sachverhalt**

Die Entwässerungs- und Abwasserbehandlungssysteme umfassen die Abwasseranlage (TR), die Anlagenentwässerung (TY) und die Gebäudeentwässerung (TZ). Der Restbetrieb dieser Systeme wird im Restbetriebskonzept /A-8/ beschrieben.

#### Abwasseranlage (TR)

Die Abwasseranlage zur Behandlung radioaktiver Abwässer (TR) hat nach /A-8/ während des Restbetriebs in allen 3 Anlagenzuständen folgende Aufgaben:

- Im Kontrollbereich anfallende kontaminierte Abwässer (z. B. Laborwässer, Waschwässer, Sumpfwässer) zu sammeln

- Die gesammelten stark kontaminierten und schwach kontaminierten Abwässer mittels Anschwemmfilter oder Verdampferanlage aufzubereiten
- Die Abwässer zu analysieren und ihre Aktivität zu bestimmen
- Die kontrollierte Ableitung von Abwässern zu überwachen
- Anfallende Konzentrate zu sammeln und zur externen Entsorgung bereitzustellen

Die vorhandene Anlage zur Behandlung radioaktiver Abwässer wird im Verlauf des Restbetriebs weiter benötigt. Die überwachte und kontrollierte Ableitung und ggf. der Abbruch der Ableitung bei Grenzwertüberschreitung dient der Einhaltung des Schutzziels „Begrenzung der Strahlenexposition“.

Das TR-System wird entsprechend /A-8/ in allen 3 Anlagenzuständen der Kategorie 2 „Systeme mit erhöhten Anforderungen“ zugeordnet.

Gemäß /A-8/ benötigt das System keine gesicherte Spannung, die Systemfunktionen können jederzeit unterbrochen werden. Im Notstromfall fällt die Abgabepumpe aus, damit ist die kontrollierte Ableitung von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser gestoppt.

#### Anlagenentwässerung (TY)

Die Anlagenentwässerung TY hat nach /A-8/ während des Restbetriebs in den Anlagenzuständen 1 und 2 folgende betriebliche Aufgaben:

- Betriebsentwässerung und Entlüftung von kühlmittelführenden Komponenten und Rohrleitungen
- Reparaturentwässerung und Entlüftung von Komponenten oder Messumformern
- Aufnahme der Leckagen von Armaturenstopfbuchsen und Gehäusebruchsicherungen
- Sammlung des anfallenden Wassers und Förderung über einen Filter zur Kühlmittelaufbereitung und -lagerung TD

Das TY-System wird entsprechend /A-8/ in den Anlagenzuständen 1 und 2 der Kategorie 3 „betriebliches System“ zugeordnet.

Nach /A-8/ entfällt nach der Entleerung und Stillsetzung aller kühlmittelführenden Systeme die Funktion des TY-Systems im Anlagenzustand 3. Es erfolgt der Rückbau des Systems.

### Gebäudeentwässerung (TZ)

Die Gebäudeentwässerung TZ hat nach /A-8/ während des Restbetriebs in allen drei Anlagenzuständen ausschließlich betriebliche Aufgaben zu erfüllen. Diese sind:

- alle im Kontrollbereich frei ausfließenden Wasser in Sümpfen zu sammeln
- die gesammelten Wasser in das TR-System abzuführen
- anhand der abgeführten Mengen mögliche Systemleckagen festzustellen

Diese Wässer setzen sich zusammen aus:

- Leckagen
- Überläufen bei Füllvorgängen
- Wasser, das bei Prüfvorgängen anfällt
- Dekont- und Reinigungswässer

Das TZ-System wird entsprechend /A-8/ in allen Anlagenzuständen der Kategorie 3 „betriebliches System“ zugeordnet.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der Entwässerungs- und Abwasserbehandlungssysteme für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Des Weiteren ist für jeden Anlagenzustand zu prüfen, ob die daraus abgeleitete Zuord-

nung der Entwässerungs- und Abwasserbehandlungssysteme zu den Kategorien 1 bis 3 zutreffend ist.

## **Bewertung**

### Abwasseranlage (TR)

*Die im Restbetriebskonzept /A-8/ beschriebenen Aufgaben des Systems zur Behandlung radioaktiver Abwässer (System TR) sind korrekt. Die Aufgaben bleiben in allen drei Anlagenzuständen des Restbetriebes unverändert erhalten. Das System zur Behandlung radioaktiver Abwässer wird im Verlauf des Restbetriebs weiter zur Sammlung, Aufarbeitung und Abgabe radioaktiver Wässer benötigt.*

*Die Antragstellerin ordnet das TR-System in allen drei Anlagenzuständen korrekt der System-Kategorie 2 zu, da das TR-System als aktivitätsführendes System zum Schutz der Umgebung vor unzulässiger Strahlenbelastung und zur Einhaltung radiologischer Grenzwerte dient, jedoch nicht zur Einhaltung der Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ oder „Kühlung des Kernbrennstoffs“ benötigt wird.*

*Wir bestätigen weiterhin die Angaben der Antragstellerin in /A-8/ zur Stromversorgung des TR-Systems während des Restbetriebes. Dementsprechend benötigt das TR-System keine gesicherte Notstromversorgung. Die betrieblichen Systemfunktionen können im Notstromfall jederzeit unterbrochen werden. Die Abgabe von Abwässern in den Rhein ist im Notstromfall aufgrund der elektrisch betriebenen Abgabepumpe nicht möglich und nicht erforderlich. Deren Unverfügbarkeit im Notstromfall ist somit sicherheitsgerichtet.*

### Anlagenentwässerung (TY)

*Die im Restbetriebskonzept /A-8/ beschriebenen Aufgaben des Systems zur Anlagenentwässerung (System TY) sind korrekt. Wir bestätigen, dass die Aufgaben in den Anlagenzuständen 1 und 2 des Restbetriebes unverändert erhalten bleiben.*

*Das TY-System zur Behandlung radioaktiver Abwässer wird in den Anlagenzuständen 1 und 2 des Restbetriebs unverändert benötigt, da in diesen Anlagenzuständen*

*noch Kühlmittel zur Kühlung der Brennelemente in den Systemen enthalten und die Funktion der kühlmittelführenden Komponenten erforderlich ist.*

*Erst nach der Entleerung und Stillsetzung aller kühlmittelführenden Systeme werden die Funktionen des TY-Systems im Anlagenzustand 3 nicht mehr benötigt. Dies wurde in /A-8/ korrekt dargestellt.*

*Das TY-System wird entsprechend /A-8/ richtigerweise in den Anlagenzuständen 1 und 2 der Kategorie 3 zugeordnet, da das TY-System weder unmittelbar zum Schutz der Umgebung vor unzulässigen Strahlenbelastung bzw. zur Einhaltung radiologischer Grenzwerte dient, noch zur Einhaltung der Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ oder „Kühlung des Kernbrennstoffs“ benötigt wird.*

#### Gebäudeentwässerung (TZ)

*Die im Restbetriebskonzept /A-8/ beschriebenen Aufgaben des Systems zur Gebäudeentwässerung (System TZ) sind korrekt und bleiben in allen drei Anlagenzuständen des Restbetriebes unverändert erhalten.*

*Das TZ-System zur Gebäudeentwässerung wird im Verlauf des Restbetriebs weiter benötigt, da durch das TZ-System die im Kontrollbereich freigesetzten Wässer in den Sümpfen gesammelt werden.*

*Die Antragstellerin ordnete das TZ-System in allen 3 Anlagenzuständen korrekt der System-Kategorie 3 zu, da es weder unmittelbar zum Schutz der Umgebung vor unzulässigen Strahlenbelastung und zur Einhaltung radiologischer Grenzwerte dient, noch zur Einhaltung der Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ oder „Kühlung des Kernbrennstoffs“ benötigt wird.*

## **6.2.4 Lüftungsanlagen**

### **Sachverhalt**

#### Anlagenzustand 1

Nach /A-8/ wurde die Lüftungsanlage Dieselräume (UV12) aufgrund deren (Hilfs-) Funktion für die Einhaltung des Schutzzieles „Kühlung der Brennelemente“ der Kategorie 1 zugeordnet. Mit dem Betrieb der Lüftungsanlage UV12 werden in den Dieselräumen Raumlufumbedingungen sichergestellt, welche insbesondere für den Betrieb der Notstromdieselaggregate der Redundanzen 1 (EY10) und 4 (EY40) erforderlich sind. Wesentliche Bestandteile dieser Lüftungsanlage sind nach /A-8/ Punkt 4.1.8 die den beiden v. g. Redundanzen zuzuordnenden Fortluftventilatoren UV12 D001/002 bzw. UV12 D007/008 und die Zuluftklappen UV12 S001/005 bzw. UV12 S004. Gemäß /A-8/, Punkt 4.1.9 bleiben die Verbraucher der Kategorie 1 auch weiterhin an ihre notstromgesicherte elektrische Versorgung aus dem Leistungsbetrieb angeschlossen.

Die konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) dienen im Wesentlichen der

- Abfuhr der Verlustwärme von elektro- und leittechnischen und sonstigen Einrichtungen zur Sicherstellung erforderlicher Raumlufumbedingungen und der
- Sicherstellung sonstiger erforderlicher Arbeitsplatz-/Umgebungsbedingungen.

Sie wurden nach /A-8/ entsprechend der sicherheitstechnischen Relevanz der Kategorie 2 bzw. der Kategorie 3 zugeordnet. Gemäß /A-8/ wurden für den Anlagenzustand 1 dabei folgende Anlagen der Kategorie 2 mit sicherheitstechnischer Relevanz identifiziert:

- UV01 Gemeinsame Außenluftaufbereitung
- UV02 Klimaanlage für Warte, Rechnerraum und Nebenräume
- UV02 Mobile Aktivkohlefilteranlage für Wartenraum
- UV03 Notklimaanlage für Warte im Schaltanlagengebäude
- UV04 Lüftungsanlage für Schaltanlagenräume

- UV11 Lüftungsanlage für Kabelkanäle vom Schaltanlagegebäude zum Notstromdieseltrakt
- UV13 Lüftungsanlage für Schaltanlagenräume
- UV14 Lüftungsanlage für Schaltanlagenräume

Die konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) mit sicherheitstechnischer Relevanz, welche gemäß /A-8/ der Kategorie 2 zuzuordnen sind, dienen über die genannten Aufgaben hinaus der Verhinderung der Entstehung einer explosiblen Atmosphäre (Wasserstoffausgasung) in den Batterieräumen.

Bei Detektion explosibler Gase (Anm.: auf dem Anlagengelände) besteht nach /A-8/ die Möglichkeit, dass die Lüftungsanlagen UV auf Umluftbetrieb geschaltet werden.

Die Lüftungsanlagen des Kontrollbereiches (TL) dienen der Einhaltung der Schutzziele „Einschluss radioaktiver Stoffe“ sowie „Begrenzung der Strahlenexposition“ und wurden nach /A-8/ der Kategorie 2 zugeordnet. Die verschiedenen Teilsysteme des Systems TL wurden nicht mit Anlagenkennzeichen (AKZ) benannt und nicht näher beschrieben. Der allgemeinen Beschreibung /A-8/ können jedoch die wesentlichen Aufgaben des TL-System entnommen werden wie:

- Sicherstellung einer gerichteten Luftströmung in Richtung der höheren Kontaminationsgefährdung
- Sicherstellung einer Unterdruckhaltung gegenüber Atmosphäre
- Filterung der Fortluft und Ableitung über Kamin
- Sicherstellung der Überwachung und Bilanzierung abgeleiteter radioaktiver Stoffe; insbesondere in Folge eines Ereignisses mit Freisetzung radioaktiver Stoffe
- Sicherstellung des gebäudetechnischen Lüftungsabschlusses
- Abfuhr der Verlustwärme zur Sicherstellung erforderlicher Raumluftbedingungen
- Sicherstellung sonstiger erforderlicher Arbeitsplatz-/Umgebungsbedingungen

Ferner ist /A-8/ zu entnehmen, dass bei Ausfall der Lüftungsanlage TL bis zur (Wieder-) Inbetriebnahme von mindestens einem der drei Fortluftventilatoren und Über-

prüfung der radiologischen Parameter in der Anlage sämtliche aktivitätsfreisetzenden Arbeiten eingestellt werden. Nach /A-8/ sind auch im Notstromfall die Unterdruckhaltung, der Lüftungsabschluss und die Bilanzierung der Ableitung über Kamin sicherzustellen.

Bei der Detektion explosibler Gase außerhalb der Anlage über die Gaswarnanlage 20XS10 in KWB-B erfolgt eine fernmündliche Mitteilung an KWB-A und daraufhin eine Schließung der Außenluftklappen der Zuluftanlage Kontrollbereich.

### Anlagenzustand 2

Mit der gemäß /A-8/ vorgenommenen Kategorie-Abstufung der Notstromdieselaggregate EY10 und EY40 werden auch die zugehörigen Lüftungsanlagen Dieselräume UV12 entsprechend in die niedrigere Kategorie 2 eingestuft. Die konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) mit sicherheitstechnischer Relevanz verbleiben nach /A-8/ im Anlagenzustand 2 in Kategorie 2, da die an diese (Teil-)Systeme zu stellenden Anforderungen im Wesentlichen unverändert bleiben.

Die (allgemeinen) konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) sind gemäß /A-8/ nach wie vor in ihrer Kategorie 3 eingeordnet, da diese für Restbetrieb und Abbau auch weiterhin benötigt werden. Die nuklearen Lüftungsanlagen des Kontrollbereiches (TL) verbleiben ebenfalls in ihrer Kategorie 2, da die Schutzziele „Einschluss radioaktiver Stoffe“ sowie „Begrenzung der Strahlenexposition“ auch im Anlagenzustand 2 sichergestellt werden müssen.

### Anlagenzustand 3

Mit Entfall der Anforderungen an die Notstromdieselaggregate EY10 und EY40 werden die Lüftungsanlagen Dieselräume UV12 gemäß /A-8/ nun in die niedrigste Kategorie 3 eingestuft.

Die (allgemeinen) konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) verbleiben nach /A-8/ auch weiterhin in ihrer Kategorie 3. Von den konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) mit sicherheitstechnischer Relevanz verbleiben nach /A-8/ die (Teil-)Systeme UV01, UV02, UV03 und UV04 in Kategorie 2, da die an diese UV-

Systeme zu stellenden Anforderungen auch im Anlagenzustand 3 im Wesentlichen unverändert bleiben. Die (Teil-)Systeme UV11, UV13 und UV14 werden aufgrund der reduzierten Anforderungen für Restbetrieb und Abbau gemäß /A-8/ jedoch in die niedrigste Kategorie 3 eingestuft.

Im Hinblick auf die noch erforderliche Aktivitätsrückhaltung wird mit /A-8/ mitgeteilt, dass die gerichtete Luftströmung im Kontrollbereich durch den Betrieb eines Fortluftventilators aufrechterhalten wird. Ferner ist eine Drehzahlüberwachung dieses Ventilators vorgesehen; bei Ausfall erfolgt (Anm.: analog zu den Anlagenzuständen 1 und 2) die automatische Umschaltung auf das Reserveaggregat. Bei Ausfall sämtlicher Fortluftventilatoren werden alle aktivitätsfreisetzen Arbeiten eingestellt und die Zuluftanlage wird abgeschaltet. Aufgrund der zwar eingeschränkten jedoch immer noch vorhandenen Bedeutung für den Restbetrieb verbleiben die Lüftungsanlagen des Kontrollbereiches (TL) in Kategorie 2. In den Anhängen „A“ und „B“ zum Erläuterungsbericht sind die benötigten/stillzusetzenden (Lüftungs-) Systeme sowie deren Einstufung für den Restbetrieb tabellarisch aufgeführt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der Lüftungsanlagen für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Neben den übergeordneten Bewertungsmaßstäben ist die KTA-Regel 3601 (Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken) /R-45/ – unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials und im Hinblick auf die verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst – heranzuziehen. Des Weiteren ist für jeden Anlagenzustand zu prüfen, ob die daraus abgeleitete Zuordnung der Lüftungsanlagen zu den Kategorien 1 bis 3 zutreffend ist.

### **Bewertung**

*Im Folgenden bewerten wir das Restbetriebskonzept für die Lüftungstechnischen Einrichtungen anhand der im Erläuterungsbericht /A-8/ vorgelegten Informationen. Zur besseren Übersicht sind die die Lüftung betreffenden und mit /A-8/ vorgenom-*

menen Kategorisierungen entsprechend den jeweiligen Anlagenzuständen nachfolgend tabellarisch erfasst:

AKZ	System	Kategorie Anlagenzustand 1	Kategorie Anlagenzustand 2	Kategorie Anlagenzustand 3
UV12	Lüftungsanlage Dieselräume (Dieselaggregate EY10 und EY40)	1	2	3
UV	allgemeine Klima- und Lüftungsanlagen	3	3	3
UV01	Gemeinsame Außenluftanlage	2	2	2
UV02	Klimaanlage für Warte, Rechnerraum und Nebenräume	2	2	2
UV03	Notklimaanlage für Warte und Rechneraum	2	2	2
UV04	Lüftungsanlage Schaltanlagenräume Schaltanlagengebäude	2	2	2
UV11	Lüftung Kabelkanäle Nebenanlagengebäude	2	2	3
UV13	Lüftungsanlage Schaltanlagenräume Nebenanlagengebäude UV13	2	2	3
UV14	Lüftungsanlage Schaltanlagenräume Nebenanlagengebäude UV14	2	2	3
TL	Lüftungsanlagen Kontrollbereich	2	2	2

Tabelle 4: Einstufung der Lüftungssysteme in Abhängigkeit der Anlagenzustände

Unsere Prüfung hat in Bezug auf die Lüftungsanlagen ergeben, dass mit dem vorgelegten Erläuterungsbericht /A-8/ die gemäß /R-5/, Punkt 3.4 sowie die gemäß /R-27/, Punkt 7 bei Stilllegung kerntechnischer Einrichtungen vorzunehmenden Sicherheitsbetrachtungen beim Restbetriebskonzept berücksichtigt wurden. Unsere Prüfung hat ferner ergeben, dass mit dem vorgelegten Erläuterungsbericht zum Restbetriebskonzept den allgemeinen Anforderungen an das Konzept Lüftungstechnischer Anlagen /R-45/ entsprochen wird.

#### Anlagenzustand 1

Mit /A-8/ wurde die Lüftungsanlage Dieselräume (UV12) aufgrund deren (Hilfs-) Funktion zur Einhaltung des Schutzzieles „Kühlung der Brennelemente“ der Katego-

rie 1 zugeordnet. Diese Zuordnung ist aus unserer Sicht korrekt, da im Anlagenzustand 1 die Lüftungsanlage UV12 zur Sicherstellung der für den Betrieb der Notstromdieselaggregate der Redundanzen 1 (EY10) und 4 (EY40) notwendigen Raumluftbedingungen erforderlich ist. Die vorgesehene Aufrechterhaltung der Notstromversorgung für diese Lüftungsanlage ist daher folgerichtig.

Die konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) wurden mit /A-8/ entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung der Kategorie 2 bzw. 3 zugeordnet. Unsere Prüfung hat diesbezüglich Folgendes ergeben:

- UV01: Die Einstufung in Kategorie 2 ist aufgrund der Bedeutung zur Verminderung der Auswirkungen bei Eindringen von explosiblen Gasen bzw. Rauch und Brandgasen anforderungsgerecht
- UV02/03: Die Einstufung in Kategorie 2 ist aufgrund der Bedeutung zur Sicherstellung der geforderten Raumluftbedingungen auf der Warte anforderungsgerecht
- UV04/11/13/14: Die Einstufung in Kategorie 2 ist aufgrund der Bedeutung zur Sicherstellung der noch erforderlichen Wärmeabfuhr aus den Schaltanlagenräumen, Kabelkanälen des Schaltanlagengebäudes bzw. Nebenanlagengebäudes anforderungsgerecht

Gegen die Zuordnung der (allgemeinen) konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) in die Kategorie 3 bestehen keine Einwände, da diese für Restbetrieb und Abbau zwar weiterhin benötigt werden, jedoch nur betriebliche Aufgaben haben.

Ferner bestätigen wir, dass bei Detektion explosibler Gase außerhalb der Anlage die Belüftung z. B. der Warte oder der sicherheitstechnisch wichtigen Räume im Umluftbetrieb (100% Umluft) vorgenommen werden kann. Zu diesem Zweck werden die Zuluft-/Fortluftanlagen dann (temporär) ausgeschaltet.

Mit /A-8/ wurden die Lüftungsanlagen des Kontrollbereiches (TL) aufgrund deren Bedeutung zur Einhaltung der Schutzziele „Einschluss radioaktiver Stoffe“ sowie „Begrenzung der Strahlenexposition“ pauschal der Kategorie 2 zugeordnet. Die wesentlichen Aufgaben des Systems TL wurden in /A-8/ richtig benannt, jedoch wurde auf eine detaillierte Aufschlüsselung der Teilsysteme TL verzichtet. Wir halten eine

*Präzisierung der Teilsysteme TL zur Sicherstellung der Unterdruckhaltung, gerichteten Luftströmung und Aktivitätsrückhaltung im Hinblick auf Anlagenkennzeichen (AKZ) und Aufgabenstellung auch mit Blick auf mögliche Anpassungen im Zuge des Abbaus für sinnvoll, obwohl die mit /A-8/ vorgenommene pauschale Einordnung des gesamten System TL in Kategorie 2 aus sicherheitstechnischer Sicht als konservativ zu betrachten ist. Wir stellen fest, dass Teile des Systems TL wie z. B. Umluftkühlanlagen im Sicherheitsbehälter, welche nicht (mehr) der Schutzzeleinhaltung dienen, bereits im Nachbetrieb dauerhaft freigeschaltet sind und daher bereits im Anlagenzustand 1 einer niedrigeren Kategorie zugeordnet werden könnten. Grundsätzlich stellen wir fest, dass mit der vorgenommenen Kategorisierung des Systems TL unzulässigen Rückwirkungen auf die anforderungsgerechte Unterdruckhaltung gegenüber Atmosphäre, die gerichtete Luftströmung, die Fortluftfilterung sowie die Bereitstellung entsprechender Raumluft-, Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen vermieden werden. Darüber hinaus hat unsere Prüfung ergeben, dass die vorgesehene Aufrechterhaltung der Notstromversorgung für die Unterdruckhaltung, den Lüftungsabschluss und die Bilanzierung der Ableitung über den Kamin ebenfalls den zu stellenden Anforderungen entspricht.*

### Anlagenzustand 2

*Die Lüftungsanlagen Dieselräume UV12 werden nach /A-8/ in diesem Anlagenzustand in die Kategorie 2 eingestuft. Diese Zuordnung ist aus unserer Sicht korrekt, da die sicherheitstechnische Bedeutung der Lüftungsanlage UV12 auch im Anlagenzustand 2 an die sicherheitstechnische Bedeutung der Notstromdieselaggregate der Redundanzen 1 (EY10) und 4 (EY40) gekoppelt ist.*

*Gegen die im Hinblick auf die mit /A-8/ vorgenommene Einstufung der Klima- und Lüftungsanlagen (UV), welche sicherheitstechnische Bedeutung aufweisen (UV01, UV02, UV03, UV04, UV11, UV 13 und UV14), in die Kategorie 2 bestehen aus unserer Sicht keine Einwände, da die Kategorie 2 im Anlagenzustand 2 der sicherheitstechnischen Bedeutung dieser (Teil-)Systeme angemessen ist.*

*Gegen die Zuordnung der (allgemeinen) konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) in die Kategorie 3 bestehen aufgrund der untergeordneten sicherheitstechni-*

*schen Bedeutung dieser (Teil-)Systeme aus unserer Sicht auch weiterhin keine Einwände.*

*Gegen den pauschalen Verbleib der Lüftungsanlagen des Kontrollbereiches (TL) in der Kategorie 2 zur Berücksichtigung der noch einzuhaltenden Schutzziele „Einschluss radioaktiver Stoffe“ sowie „Begrenzung der Strahlenexposition“ bestehen auch im Anlagenzustand 2 keine Bedenken.*

### Anlagenzustand 3

*Mit Entfall der Anforderungen an die Notstromdieselaggregate EY10 und EY40 werden auch die Lüftungsanlagen Dieselräume UV12 gemäß /A-8/ korrekt in die Kategorie 3 eingestuft.*

*Gegen die im Hinblick auf die mit /A-8/ vorgenommene Einstufung der Klima- und Lüftungsanlagen (UV), welche noch sicherheitstechnische Bedeutung aufweisen (UV01, UV02, UV03, UV04), in die Kategorie 2 bestehen aus unserer Sicht keine Einwände, da die Kategorie 2 im Anlagenzustand 3 der sicherheitstechnischen Bedeutung dieser (Teil-)Systeme angemessen ist.*

*Mit Anlagenzustand 3 sind die (Teil-)Systeme UV11, UV13 und UV14 der Klima- und Lüftungsanlagen (UV) der Kategorie 3 zugeordnet. Aufgrund der weiter reduzierten Anforderungen an die Sicherstellung eines Wärmeaustrags aus den Schaltanlagenräumen/Kabelkanälen des Nebenanlagengebäudes bestehen gegen die vorgenommene Einstufung keine Einwände.*

*Gegen die Zuordnung der (allgemeinen) konventionellen Klima- und Lüftungsanlagen (UV) in die Kategorie 3 bestehen aufgrund der untergeordneten sicherheitstechnischen Bedeutung aus unserer Sicht auch weiterhin keine Einwände.*

*Die Lüftungsanlagen des Kontrollbereiches (TL) sollen gemäß /A-8/ in Kategorie 2 verbleiben. Aufgrund der Bedeutung dieses Systems für den Restbetrieb ist diese Einstufung anforderungsgerecht. Mit Betrieb und Überwachung eines Fortluftventilators sowie ggf. der erforderlichen Umschaltung auf das Reserveaggregat wird die erforderliche Aktivitätsrückhaltung durch Aufrechterhaltung einer gerichteten Luft-*

*strömung bzw. eines Unterdruckes gegenüber Atmosphäre und die Fortluftfilterung sichergestellt. Bei Ausfall sämtlicher Fortluftventilatoren ist vorgesehen, dass die Zuluftanlage abgeschaltet und Arbeiten, welche mit einer Freisetzung von Aktivität einhergehen können, eingestellt werden. Über das Abbaumaßnahmeverfahren /A-34/ wird geregelt, ob und wann ggf. Ersatzmaßnahmen (z. B. Einhausungen) erforderlich werden. Hierzu stellen wir fest, dass mit dem v. g. Abschalten der Zuluftanlage in jedem der drei Anlagenzustände generell auch die Möglichkeit der Auslösung eines Lüftungsabschlusses besteht, um bei Bedarf die Auswirkungen aufgrund des Eintrages explosibler bzw. giftiger Gase zu vermindern.*

*Wir stellen fest, dass die Kategorisierung der Lüftungsanlagen TL und UV im Hinblick auf deren sicherheitstechnische Bedeutung korrekt und dem jeweiligen Anlagenzustand angemessen vorgenommen wurde, um die Einhaltung der Schutzziele sicherzustellen.*

## **6.2.5 Energieversorgungssysteme**

### **Sachverhalt**

Mit /A-1/ hat die Antragstellerin u. a. das Restbetriebskonzept /A-8/ des Blocks A mit einer Darstellung der für den Restbetrieb des Blocks A benötigten Energieversorgungssysteme vorgelegt und deren Funktionsweise, Aufbau und entsprechende Dimensionierung erläutert. Dabei versorgen die noch verbleibenden Energieversorgungssysteme sowohl betriebliche als auch die - für den Restbetrieb des Blocks A noch benötigten - sicherheitstechnisch wichtigen Verbraucher mit Energie.

Bei den vorgenannten Energieversorgungssystemen von Block A handelt es sich im Wesentlichen um Bestandteile der Normalnetzanlagen, der Notstromanlagen und der Notstandseinrichtungen sowie um die den vorgenannten elektrotechnischen Systemen zugehörigen Komponenten (z. B. Notstromdieselaggregate und Notstromtransformatoren als Bestandteil der Notstromanlage) und die verbleibenden einspeisenden Netzanschlüsse (z. B. Haupt-, Reserve- und Notstandsnetz sowie die Quereinpeisung über den Block B).

Die benötigten (elektrotechnischen) Restbetriebssysteme sind aus dem bisherigen Betrieb des Blocks A noch vorhanden und können unverändert weiter betrieben werden. Es wird in /A-8/ darauf verwiesen, dass im Restbetrieb des Blocks A geringere Anforderungen an die vorhandenen (elektrischen) Systeme hinsichtlich deren Dimensionierung und Anzahl bestehen und diese daher an die betrieblichen Erfordernisse des jeweiligen Abbaufortschrittes angepasst werden sollen.

Die elektrische Versorgung der Kategorie-1-Systeme und deren zugehöriger Verbraucher wird entsprechend dem Restbetriebskonzept /A-8/ durch bestehende notstromgesicherte Einspeisungen sichergestellt. Dabei bleiben die Redundanzen 1 und 4 notstromgesichert in Betrieb, wogegen die Redundanzen 2 und 3 nicht mehr notstromgesichert betrieben werden sollen, da diese keine (sicherheitstechnisch wichtigen) Kategorie-1-Verbraucher mehr zu versorgen haben. Diese beiden Redundanzen sollen jedoch als Restbetriebssysteme der Kategorie 3 zunächst bis zu deren Stillsetzung weiter vom Normalnetz versorgt werden, wobei die zugeordneten Notstromdiesel EY20 und EY30 ebenfalls in Kategorie 3 eingestuft werden sollen.

Für die noch erforderliche sicherheitstechnisch relevante Kühlung des BE-Lagerbeckens (Anlagenzustand 1) des Blocks A ist eine gesicherte Energieversorgung der Redundanzen 1 und 4 sowie zusätzliche eine (Quer-)Einspeisung aus dem Nachbarblock B erforderlich. Die elektrischen Redundanzen 2 und 3 sind für die BE-Beckenkühlung nicht mehr erforderlich.

Bei Erreichen der Kernbrennstofffreiheit für das BE-Lagerbecken (Anlagenzustand 3) ist keine aktive Kühlung des Kernbrennstoffs mehr notwendig, womit ein Großteil der bisherigen Notstromanlagen für rein betriebliche Zwecke genutzt werden kann bzw. Teilsysteme der Normalnetzanlagen (ersatzlos) stillgesetzt werden können.

Gegebenenfalls sollen speziell an die Bedürfnisse des Restbetriebes von Block A angepasste (elektrotechnische) Systeme als Ersatzsysteme (z. B. Baustromverteiler als mobiles Ersatzsystem für fest installierte Lichtverteiler) neu installiert werden, wenn dies aus technischen oder wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll erscheint oder gänzlich auf eine Notstromversorgung (Anlagenzustand 3) verzichtet werden kann.

Die geplante Ausführung der für die einzelnen Restbetriebsphasen des Blocks A noch verbleibenden (sicherheitstechnisch wichtigen) Energieversorgungssysteme und elektrischen Komponenten stellt sich gemäß /A-8/ im Detail wie folgt dar:

Die elektrische Versorgung der (sicherheitstechnisch wichtigen) Kategorie-1-Systeme und zugehörigen Verbraucher verbleibt im anfänglichen Restbetriebszustand des Blocks A (Anlagenzustand 1) notstromgesichert und kann über die 10 kV-Notstromanlagen BU und BX der Redundanzen 1 und 4 und deren unterlagerte Notstromtransformatoren (hier: CT08/10 und CT16/18) sichergestellt werden. Dabei ist die sicherheitstechnisch relevante 10-kV-Nachkühlpumpe TH30 D001 (BE-Beckennotkühlung) direkt an die Notstromanlage BX angeschlossen.

Im ungestörten Betrieb der Anlage Block A werden die Sammelschienen BU und BX aus dem Normalnetz versorgt und bei Ausfall der Netzversorgung die zugeordneten Notstromdiesel EY10 und EY40 manuell gestartet (aufgrund der bestehenden geringen Nachzerfallsleistung der Brennelemente im BE-Lagerbecken und der damit verbundenen hohen Karenzzeiten kann gemäß /A-8/ auf einen automatischen Start der Notstromdiesel verzichtet werden), um die zuvor von den o. g. Sammelschienen gespeisten 380-V-Notstromschaltanlagen EU, EX, FU und FX weiter zu versorgen.

Dabei versorgen die Schaltanlagen EU und EX hauptsächlich die Beckenkühlpumpen TG01 D001 und TG02 D001 für die BE-Beckenkühlung sowie die 220-V-Gleichstromschaltanlagen EA und EE der Redundanzen 1 und 4.

Für die Versorgung der Beckenkühlpumpen TG01 D001 und TG02 D001 stehen über den Ringraum von Block A zusätzliche Quereinspeisungen von Block B durch Unterverteiler zur Verfügung, die manuell über die 380-V-Schienen 21EU bzw. 22EV des Blocks B durch Umschaltkästen eingespeist werden können. Ebenso stehen für die Beckenkühlpumpen 20TG01 D001 und 20TG02 D001 des Blocks B über den Ringraum von Block B zusätzliche Quereinspeisungen von Block A durch Unterverteiler zur Verfügung, die manuell über die 380-V-Schienen 11FU bzw. 12FV des Blocks A durch Umschaltkästen eingespeist werden können.

Im Notstromfall werden zusätzlich die kuppelbaren 380-V-Notstromschaltanlagen EV und EW der Redundanzen 2 und 3 von den Schienen EU und EX mitversorgt, wobei die Umschaltautomatiken der entsprechenden Kuppelschalter in Betrieb bleiben.

Bei Ausfall der o. g. Notstromversorgung übernehmen die 220-V-Batterien EC13 und EC43 die unterbrechungslose Stromversorgung der Gleichstromschienen EA und EE (z. B. für die Hochlaufzeit der Notstromdiesel EY10 oder EY40). Die Batterien befinden sich im Normalfall im Bereitschaftsparallelbetrieb.

Im Anforderungsfall stehen diese Batterien dabei für einen Zeitraum von mindestens 2,5 Stunden zur Stromversorgung der vorgenannten Gleichstromschienen zur Verfügung. Hierbei benötigen die Kategorie 1-Systeme die 220-V-Gleichspannung als sogenannte Hilfsspannung (z. B. Aufzugsmotoren für Leistungsschalter).

Die 24-V-Gleichstromschaltanlage FH (Redundanzen 1 und 4) stellt mit den zugehörigen Ladegleichrichtern (FK11, 13 und FK 41, 43) und den Batterien (FK 12, 14 und FK 42, 44) die 24-V Steuerspannung für die Notstromdiesel EY10 und EY40 zur Verfügung und dient ebenfalls der Spannungsversorgung der wesentlichen leittechnischen Einrichtungen des Blocks A.

Die Not- und Orientierungsbeleuchtung bleibt vorerst weitestgehend unverändert bestehen, wobei eine Anpassung mit zunehmendem Abbaufortschritt eintreten soll. Hierbei werden mobile oder temporäre verlegte Lichtsysteme als Ersatzsysteme für die Not- und Orientierungsbeleuchtung zum Einsatz kommen.

Die Notbeleuchtung auf der Warte bleibt umschaltbar an die vier stranggebundenen 380-V-Schaltanlagen FU, FV, FW und FX angeschlossen. Die Notbeleuchtung aller weiteren Raumbereiche des Blocks A bleibt unverändert an die 380-V-Schaltanlagen EU, EV, EW und EX angeschlossen, wobei im Notstromfall dieses Beleuchtungssystem erst nach dem Hochlaufen und Aufschalten der Notstromdieselaggregate (System EY) zur Verfügung steht.

Die Orientierungsbeleuchtung bleibt für alle Raumbereiche an die umformergesicherte 380-V-Schaltanlage EM angeschlossen und steht im Notstromfall oder bei vollständigem Ausfall der Eigenbedarfsversorgung ohne Unterbrechung zur Verfügung.

Die Energieverteilung und die Absicherung einzelner Schaltgruppen der Not- und Orientierungsbeleuchtung werden weiterhin von der 380-V-Unterverteilung DZ übernommen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der Energieversorgungssysteme für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in den Antragsunterlagen korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Wir haben dabei geprüft, ob mit den für den Restbetrieb vorgesehenen elektrotechnischen Systemen die Schutzziele (siehe Kap. 3) – auch bei Eintreten von Ereignissen wie dem Notstromfall mit zusätzlich überlagertem Einzelfehler – für die einzelnen Restbetriebsphasen (Anlagenzustände 1 bis 3) und deren zugeordnete Komponenten (Kategorien 1 bis 3) eingehalten werden. Wir haben weiterhin geprüft, ob die für den Restbetrieb geplanten und verbleibenden Energieversorgungssysteme korrekt und nachvollziehbar dem jeweiligen Anlagenzustand der Restbetriebsphasen zugeordnet wurden und die entsprechende Dimensionierung der jeweils benötigten elektrischen Systeme und zugehörige Komponenten korrekt ausgeführt ist.

Außerdem haben wir die korrekte und vollständige Zuordnung der elektrischen Systeme und Komponenten in die jeweilige Kategorie der Restbetriebsphasen des Blocks A geprüft und das RBHB des Blocks A bezüglich der dort enthaltenen Angaben (u. a. zur (Mindest-)Verfügbarkeit der verbleibenden sicherheitstechnisch wichtigen elektrischen Anlagen und Komponenten sowie zu deren zulässigen Reparaturzeiten) im Restbetrieb von Block A bewertet.

### **Bewertung**

*Unter Berücksichtigung der aktuellen Leistungsbilanzen von Block A sind zur bestimmungsgemäßen elektrischen Versorgung der im Restbetrieb des Blocks A noch erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Systeme und Komponenten zwei der ursprünglich vier im Block A zur Verfügung stehenden Redundanzen abdeckend und stellen den erforderlichen Strombedarf für alle in Betracht gezogenen Anlagenzustände im Restbetrieb von Block A (auch für den Notstromfall mit überlagertem Ein-*

*zelfehler; z. B. durch zusätzlichen Ausfall eines Notstromdiesels der im Restbetrieb verbleibenden Redundanzen 1 oder 4) bedarfsgerecht zur Verfügung.*

*Im obigen Zusammenhang ist die erforderliche Kühlung der Brennelemente im BE-Lagerbecken durch die notstromgesicherte Versorgung der sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten (hier: Pumpen des Beckenkühlsystems TG sowie TH-Nachkühlpumpe des Beckennotkühlstranges) auch durch zwei verbleibende Redundanzen für den Restbetrieb des Blocks A – insbesondere im Anlagenzustand 1 – im erforderlichen Umfang sichergestellt.*

*Dabei sind die für die elektrische Versorgung der beiden im Block A vorhandenen TG-Pumpen zusätzlich bestehenden zwei Quereinspeisungen aus Block B, die bei Ausfall der Notstromversorgung im Block A über die 380 V-Schienen 21EU (Redundanz 2) und 22EV (Redundanz 4) des Blocks B je eine TG-Pumpe einspeisen können, ebenfalls für die bestimmungsgemäße Kühlung der Brennelemente im BE-Lagerbecken des Blocks A sicherheitstechnisch relevant. Ebenso kann umgekehrt die zusätzliche elektrische Versorgung der beiden TG-Pumpen des Blocks B über zwei Querverbindungen durch die dann einspeisenden 380 V-Schienen 11FU (Redundanz 1) und 12FV (Redundanz 2) des Blocks A erfolgen. Die Kühlung der Brennelemente im BE-Lagerbecken kann damit auch bei elektrischer Versorgung der jeweils zugehörigen TG-Pumpe durch die blockübergreifenden Querverbindungen sichergestellt werden.*

*Wir bestätigen, dass mit den für den Restbetrieb vorgesehenen elektrotechnischen Systemen die Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung des Brennstoffs, Einschluss radioaktiver Stoffe, Begrenzung der Strahlenexposition während der Anlagenzustände 1 und 2) – auch beim Eintritt von Ereignissen wie dem Notstromfall und einem zusätzlich überlagerten Einzelfehler – anforderungsgerecht eingehalten werden.*

*Gegen den im Anlagenzustand 3 evtl. geplanten Tausch von (elektrotechnischen) Systemen gegen z. B. mobile Ersatzsysteme bzw. Ersatzstromversorgungen und einen damit verbundenen Verzicht auf eine durchgängige Notstromversorgung haben wir keine Einwände, sofern dadurch die Einhaltung der dann noch verbleibenden Schutzziele (hier: Einschluss radioaktiver Stoffe und Begrenzung der Strahlenexposi-*

*tion) nicht gefährdet oder eingeschränkt wird. Durch entsprechende Regelungen im RBHB 00.09 /A-34/ ist sichergestellt, dass diese Überprüfung vor Umsetzung einer solchen Änderung erfolgen wird. Damit wird die Einhaltung der Anforderungen aus den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ auch für den Anlagenzustand 3 gewährleistet.*

*Die Zuordnung, Verfügbarkeit und Dimensionierung der Energieversorgungssysteme ist im Hinblick auf den jeweiligen Anlagenzustand des Restbetriebes von Block A und die dabei noch zu versorgenden sicherheitstechnisch wichtigen Verbraucher richtig erfolgt und bezüglich der Analyse von Ereignissen (u. a. längerer Notstromfall bzw. Ausfall der elektrischen Komponenten zur BE-Beckenkühlung) und der (entsprechend einzuleitenden) Gegenmaßnahmen hinreichend bemessen.*

*Die Einstufung der sicherheitstechnisch relevanten elektrischen Systeme und Komponenten in die jeweilige Kategorie für den Restbetrieb des Blocks A ist korrekt und vollständig durchgeführt.*

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die in den Antragsunterlagen beschriebenen Energieversorgungssysteme, die für den bestimmungsgemäßen Restbetrieb der Anlage Block A benötigt werden, im erforderlichen Umfang bemessen wurden und für die anforderungsgerechte Energieversorgung der für den Restbetrieb des Blocks A benötigten elektrischen Systeme und Komponenten geeignet sind.*

## **6.2.6 Leit- und nachrichtentechnische Einrichtungen**

### **Sachverhalt**

Mit dem Sicherheitsbericht /A-3/ sowie dem Restbetriebskonzept /A-8/, hat die Antragstellerin eine Darstellung der für den Restbetrieb des Blocks A benötigten leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen vorgelegt und deren diesbezügliche Funktionsweise, Aufbau, Anzeigen und Bedienung erläutert.

Mittels der Ausführungen in den Antragsunterlagen wird dargestellt, wie die Anlage Block A an die sich ändernden Randbedingungen während der Stilllegung und des Abbaus angepasst wird. Dabei umfasst der Restbetrieb den Betrieb aller noch erforderlichen

derlichen Systeme und Komponenten, die zur Einhaltung der Schutzziele sowie zur Stilllegung und zum Abbau des Blocks A erforderlich sind.

Die benötigten Restbetriebssysteme sind aus dem bisherigen Betrieb des Blocks A noch vorhanden und können unverändert weiter betrieben werden. Im Sicherheitsbericht /A-3/ werden die im Restbetrieb noch benötigten leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen, teilweise unter Berücksichtigung der Anlagenzustände 1 bis 3, wie folgt beschrieben:

Die leittechnischen Einrichtungen dienen der Bedienung und Überwachung der Restbetriebssysteme und einzelner Komponenten und Raumbereiche der Anlage. Hierzu stehen die Warte und weitere Nebenleitstände zur Verfügung.

Die Warte dient zur zentralen Steuerung und Überwachung des Restbetriebs. Sie nimmt die Bedienungs- und Informationseinrichtungen für die Führung und Überwachung eines Teils der Restbetriebssysteme auf.

Als primäre Überwachungs- und Meldeeinrichtung dient die Prozessrechneranlage (PRA). Sie signalisiert Meldungen auf den entsprechenden Bildschirmen und nimmt Prozessvariablen auf, zeigt diese an und archiviert sie.

Die Notfahrenmeldeanlage (NOGEMA) bleibt in Teilen im Anlagenzustand 1 und ggf. auch im Anlagenzustand 2 als redundantes System zur PRA in Betrieb.

Zusätzliche Informationseinrichtungen für die Brandmeldeanlage, die Raumüberwachung sowie beispielsweise für die Überwachung von Aufzügen und Schleusen sind nach /A-3/ ebenfalls dem Wartenbereich zugeordnet. Ferner sind in der Warte die erforderlichen Bedienungseinrichtungen für Kommunikationsmittel angeordnet. Außerdem befinden sich im Wartenbereich Einrichtungen der radiologischen Instrumentierung und Überwachung.

Von weiteren Nebenleitständen/Bedienständen aus erfolgt die lokale Steuerung und Überwachung von Hilfsanlagen, wie z. B. der Verdampferanlage des Systems zur Behandlung radioaktiver Abwässer.

Die betrieblichen Aufgaben dieser Systeme und die sicherheitstechnischen Anforderungen an diese entfallen nach /A-3/ zum Teil mit Erreichen des Anlagenzustands 2 und größtenteils mit Erreichen des Anlagenzustands 3 sowie mit fortschreitendem Abbau. Nach Entfall der betrieblichen Aufgaben und sicherheitstechnischen Anforderungen sollen die jeweiligen leittechnischen Einrichtungen stillgesetzt und zu gegebener Zeit abgebaut werden /A-3/. Ggf. werden vorhandene leittechnische Einrichtungen im Verlauf des Abbaus angepasst und/oder durch neue, bedarfsgerechte Systeme (z. B. durch geeignete konventionelle Leit- und Bediensysteme) ersetzt. Dies schließt auch den ggf. vollständigen Verzicht auf die derzeit betriebene Warte mit ein.

Systeme der Nachrichtentechnik befinden sich ebenfalls auf der Warte und sind zur Sicherstellung der internen und externen Kommunikation weiterhin erforderlich /A-3/. Änderungen an Systemen der Nachrichtentechnik erfolgen entsprechend der verbliebenen betrieblichen Anforderungen.

Im Restbetriebskonzept /A-8/ werden die leittechnischen Einrichtungen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Anforderungen betrachtet. Demnach gibt es im Anlagenzustand 1 keine Anforderungen an die Sicherheitsleittechnik (Reaktorschutzsystem) aus dem Leistungsbetrieb. Alle Systemfunktionen der Leittechnik, die ein Schalten bzw. Überwachen von Kategorie-1-Systemen gewährleisten, können prinzipiell durch Handmaßnahmen, Überwachen bzw. Schalten vor Ort oder mittels eines sogenannten Fahrradapters direkt in der Schaltanlage durchgeführt werden.

Aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung der Brennelemente im BE-Lagerbecken und der hohen Karenzzeit, die dem Schichtpersonal für das Einleiten von Maßnahmen zur Beherrschung von Ereignissen mit Ausfall der BE-Lagerbeckenkühlung bleibt, kann gemäß /A-8/ auf einen automatischen Start der Notstromdiesel über den Reaktorschutz verzichtet werden. Im Notstromfall sollen die für den Restbetrieb vorgesehenen Notstromdiesel (EY10/40 D001) von der Warte mittels Handanregung gestartet werden. Sollte dies aufgrund von Ausfällen in der Leittechnik nicht möglich sein, können die Diesel vor Ort gestartet werden.

Die zur Bildung der Reaktorschutzsignale nötigen redundanten Rangierverteiler und die Reaktorschutz-Leittechniksschränke sollen stillgesetzt werden.

Alle weiteren leittechnischen Systeme (Begrenzungen, Automaten, leittechnische Einrichtungen der Warte, Leitstände, Prozessrechenanlagen, usw.) werden gemäß /A-8/ der Kategorie 2 zugeordnet.

Warte, Rechnersysteme, örtliche Leitstände, Schaltschränke und der Rangierverteiler dienen der Überwachung und Sicherstellung der Ansteuerung von Komponenten. Wesentliche Funktionen der Leittechnik dienen auch zur Ansteuerung von betrieblichen Kategorie-3-Systemen. Da jedoch eine weitere Unterteilung der Einstufung eine Betrachtung von einzelnen Signalen erfordern würde, wird diese Leittechnik entsprechend dem Restbetriebskonzept /A-8/ pauschal in die Kategorie 2 eingestuft. Ausnahmen sind sowohl die E- als auch die leittechnischen Verbindungen von der Komponente bis zum nächsten Unterverteiler, Rangierverteiler oder Mess- und Regelschrank. Die Einstufung dieser Verbindungen richtet sich nach der Einstufung der angeschlossenen Komponente.

Vorhandene Unterverteiler dienen der Weiterleitung und Verteilung von elektrischen Signalen und fallen daher unter die Kategorie 2.

Von den betrieblichen Systemen und Komponenten der Kategorie 3 sollen gemäß Restbetriebskonzept die vorhandenen Kommunikationseinrichtungen der Nachrichtentechnik in Betrieb bleiben.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Wir haben überprüft, ob mit der geplanten Herangehensweise zum Erhalt bzw. Abbau der leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen die Schutzziele – auch bei Eintreten von Ereignissen wie dem Notstromfall mit evtl. zusätzlich überlagertem Einzelfehler – für die einzelnen Restbetriebsphasen (Anlagenzustände 1 bis 3) eingehalten werden. Hierbei haben wir die Bewertung der Energieversorgungssysteme im Restbetrieb gemäß Kapitel 6.2.5 berücksichtigt. Wir haben ferner geprüft, ob die für den Restbetrieb geplanten und verbleibenden leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen

korrekt und nachvollziehbar dem jeweiligen Anlagenzustand der Restbetriebsphasen des Blocks A zugeordnet wurden. In diesem Zusammenhang haben wir die Korrektheit und Konsistenz der Textaussagen des Restbetriebskonzepts /A-8/ im Vergleich mit den Anhängen A und B überprüft und darüber hinaus einen entsprechenden Abgleich mit dem Restbetriebshandbuch (RBHB) 00.09 /A-34/ vorgenommen.

## **Bewertung**

*In den vorgelegten Antragsunterlagen werden die leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen für den Restbetrieb des KWB-A global und in einer Reduzierung auf Systeme bzw. Komponenten zur Bedienung und Überwachung dargestellt. Die Hauptaufgabe dieser Einrichtungen liegt demnach in der Funktion als Bedienungs- und Informationseinrichtung zur Führung und Überwachung der verbleibenden verfahrenstechnischen Restbetriebssysteme. Weitere Aufgaben liegen in dem Bereich der Raum- und Komponentenüberwachung (z. B. Aufzüge) sowie in der Sicherstellung der internen und externen Kommunikation. Auf die systembezogenen leittechnischen Einrichtungen, die für den Betrieb des jeweiligen Restbetriebssystems erforderlich sind (z. B. Funktionsgruppensteuerungen, Schutzeinrichtungen) geht die Antragstellerin in ihrer Darstellung in /A-8/ nicht explizit ein.*

*Die Beschreibung der primären Bedien- und Überwachungseinrichtungen (Warte und Nebenleitstände, PRA und NOGEMA) ist in den Antragsunterlagen /A-3/ und /A-8/ inhaltlich nachvollziehbar und korrekt ausgeführt. Gleiches gilt auch für die Darstellung der übergeordneten leittechnischen Komponenten, wie Schränke, Unterverteiler und Rangierverteiler, die weiterhin zentral benötigt und keinem verfahrenstechnischen System direkt zugeordnet werden.*

*Mit Ausnahme der Systeme der Sicherheitsleittechnik (Reaktorschutz und weitere leittechnische Systeme des Anlagenkennzeichens 'Y\*' gemäß Anhang A des Restbetriebskonzepts /A-8/) werden keine Angaben zum vorgesehenen Abbau oder der Stillsetzung systembezogener leittechnischer Einrichtungen gemacht. Die für die (betriebliche) Funktion der Restbetriebssysteme benötigte Leittechnik wird gemäß den Antragsunterlagen pauschal in die Kategorie 2 eingestuft. Für diese leittechnischen Einrichtungen ist keine separate Stillsetzung in den Anlagenzuständen 1 bis 3 vorgesehen. Als Schnittstelle zum jeweiligen verfahrenstechnischen System bzw.*

*dessen Komponenten ist der erste im Signalpfad liegende Unterverteiler vorgesehen. Die Einstufung der Verbindung bis dorthin soll der Einstufung der angeschlossenen Komponente entsprechen. Nach Entfall der betrieblichen Aufgaben und sicherheitstechnischen Anforderungen des Restbetriebssystems werden nach /A-8/ die jeweiligen leittechnischen Einrichtungen im Einklang mit dem Abbau der Systemkomponenten und den hierzu vorgesehenen Verfahren nach RBHB stillgesetzt, angepasst oder durch neuere, bedarfsgerechte Systeme ersetzt. Gegen diese Vorgehensweise bestehen keine Einwände.*

*Gegen die in diesem Zusammenhang explizit geplante Stillsetzung der ausschließlich dem Reaktorschutz zugehörigen Teile des Rangierverteilers sowie der Reaktorschutz-Leittechniksschränke bestehen ebenfalls keine Einwände.*

*Für die Bedien- und Informationssysteme im Bereich der Raum- und Komponentenüberwachung sowie der internen und externen Kommunikation ergeben sich durch den Restbetrieb bzw. den fortschreitenden Stilllegungsstatus keine neuen oder veränderten Anforderungen. Diese Systeme sollen daher folgerichtig in allen drei Anlagenzuständen im Rahmen der Stilllegung unverändert weiterbetrieben werden.*

*Die elektrische Versorgung der Kategorie-1-Systeme und deren zugehöriger Verbraucher soll durch aus dem Leistungsbetrieb bestehende notstromgesicherte Einspeisungen der Redundanzen 1 und 4 sichergestellt werden. Hierzu stellen wir in Kapitel 6.2.5 fest, dass durch die zwei der ursprünglich vier im Block A zur Verfügung stehenden Redundanzen der erforderliche elektrische Leistungsbedarf für die Anlagenzustände 1 und 2 im Restbetrieb des KWB-A (auch für den Notstromfall und mit überlagertem Einzelfehler) abdeckend und bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt wird.*

*Dies schließt die für den sicheren Betrieb der leittechnischen Einrichtungen benötigten Teile der unterbrechungslosen Gleichstromversorgung sowie die Wechselrichter-Versorgung der PRA (ER40/41) ebenfalls mit ein, so dass neben der elektrischen Versorgung der Komponenten auch die Steuerung und Überwachung der Restbetriebssysteme weiterhin gewährleistet ist. Somit steht insgesamt eine anforderungsgerechte elektrische Versorgung für die Restbetriebssysteme zur Verfügung, um die für den Block A verbleibenden Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung des*

*Brennstoffs, Einschluss radioaktiver Stoffe, Begrenzung der Strahlenexposition) während der Anlagenzustände 1 und 2 einzuhalten.*

*Das aus den Anlagenzuständen 1 bis 3 von der Antragstellerin abgeleitete Anforderung zur Verfügbarkeit leit- und nachrichtentechnischer Einrichtungen wird im Anhang A des Restbetriebskonzepts /A-8/ entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellung für den Restbetrieb des KWB-A tabellarisch abgebildet. Für die weiterhin verfügbar zu haltenden Systeme wird in Anhang B des Restbetriebskonzepts /A-8/ eine Einstufung der leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen in die Kategorien 1 bis 3 getroffen. Für den Anhang A gilt laut den Erläuterungen zur Tabelle generell, dass, wenn in einem atomrechtlichen Verfahren der Entfall der Systemfunktion oder die Übernahme der Funktion von einem gleichwertigen Ersatzsystem begründet wird, auch Systeme stillgesetzt werden können, die nicht im Anhang A mit „Stillsetzung“ gekennzeichnet sind. Darüber hinaus beziehen sich die im Anlagenzustand 3 genannten Aufgaben lediglich auf den Beginn dieser Phase. Im Zuge des weiteren Abbaufortschrittes dürfen diese Systeme ebenfalls stillgesetzt werden, wenn die Aufgaben des Restbetriebssystems durch den Abbaufortschritt vollständig entfallen sind. Unter Berücksichtigung dieser Erläuterungen sind die weiterhin benötigten bzw. stillzusetzenden leit- und nachrichtentechnischen Systeme des KWB-A grundsätzlich korrekt und vollständig entsprechend der jeweiligen (sicherheitstechnischen) Bedeutung und Aufgabenstellung angegeben.*

*Der gemäß /A-3/ angedachte vollständige Verzicht auf die derzeit betriebene Warte im Anlagenzustand 3 ist laut Anhang A von /A-8/ nicht ausdrücklich vorgesehen. Die NOGEMA betreffend lässt sich aus der Tabelle im Anhang A nicht ableiten, dass diese Meldeanlage (nur) in Teilen im Anlagenzustand 1 und gegebenenfalls auch im Anlagenzustand 2 als redundantes System zur PRA in Betrieb bleiben soll. Diese Unterschiede in der textlichen Darstellung erklären sich jedoch über die erwähnten Erläuterungen zur Tabelle der Systeme im Anhang A und sind unter Einhaltung der aufgeführten Randbedingungen vertretbar.*

*Bezüglich der Vollständigkeit fällt im Vergleich mit der Systemübersicht des KWB-A gemäß RBHB 00.00, Anhang 5, auf, dass die im Anhang A (und B) von /A-8/ betrachteten leittechnischen Systeme der Anlagenkennzeichen 'G', 'H', 'J', 'K' und 'L' lediglich global aufgelistet werden, während im RBHB 00.00 /A-25/ eine detailliertere*

*Untergliederung zu finden ist. Die wesentlichen Einzelsysteme sind jedoch im Textteil des Restbetriebskonzepts /A-8/ unter Kapitel 4.2.17 genannt.*

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir zusammenfassend fest, dass die zur Einhaltung der Schutzziele weiterhin benötigten leit- und nachrichtentechnischen Systeme sowie die stillzusetzenden leit- und nachrichtentechnischen Systeme des KWB-A korrekt und vollständig entsprechend der jeweiligen Bedeutung und Aufgabenstellung angegeben sind. Die im Anhang B des Restbetriebskonzepts /A-8/ vorgenommene Einstufung der leit- und nachrichtentechnischen Einrichtungen in die Kategorien 1 bis 3 ist ebenfalls korrekt und vollständig entsprechend der jeweiligen (sicherheitstechnischen) Bedeutung der Systeme für den Restbetrieb des KWB-A durchgeführt worden.*

## **6.2.7 Brandschutz**

### **Sachverhalt**

Im Erläuterungsbericht „Brandschutzkonzept“ /A-14/ werden die Aufgaben des Brandschutzes bei Stilllegung und Abbau des Kraftwerks Biblis dargestellt. Demzufolge dienen die Brandschutzmaßnahmen in allen Anlagenzuständen dazu, die Schutzziele (vgl. Kapitel 6.1) sicherzustellen. Ferner dienen sie dazu, der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorzubeugen sowie bei Auftreten eines Brandes die Rettung von Menschen und wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen.

Neben der Darstellung des Ist-Standes der Brandschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 5.3.3) sind in /A-14/ allgemeine Angaben zur Einstufung von Brandschutzeinrichtungen gemäß dem Restbetriebskonzept enthalten. Die detaillierte Einstufung von Brandschutzeinrichtungen für alle drei Anlagenzustände (vgl. Kapitel 6.1) ist im Erläuterungsbericht „Restbetriebskonzept“ /A-8/ enthalten. Die Systeme Brandmeldeanlage MF, Feuerlöschsystem UJ, Klima- und Lüftungsanlagen UV und TL sowie die Brand- und Gasschutzanlagen UX werden gemäß /A-14/ in allen drei Anlagenzuständen noch benötigt. Gemäß /A-8/ sind die Brandschutzeinrichtungen je nach Anlagenzustand entweder in die Kategorie 2 (Systeme und Komponenten mit erhöh-

ten Anforderungen) oder in die Kategorie 3 (Betriebliche Systeme und Komponenten) eingestuft.

Sowohl die Unterteilung in Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte, die Branderkennungs- und Brandbekämpfungsmaßnahmen als auch die Werkfeuerwehr sollen zunächst wie im Nichtleistungsbetrieb erhalten bleiben. Eine Anpassung soll gemäß /A-3/ und /A-14/ erfolgen, wenn sich die Anforderungen an die erforderlichen Brandschutzmaßnahmen mit fortschreitendem Abbau der Anlage bspw. durch die Reduzierung von Brandlasten und Zündquellen verringern oder – bspw. durch das Einbringen zusätzlicher für den Abbau erforderlicher Maschinen – erhöhen. Um die Notwendigkeit von Brandschutzmaßnahmen beurteilen zu können, werden alle Anlagenräume gemäß /A-14/ regelmäßig hinsichtlich der Brandlastverteilung und Zündquellen bewertet. Gemäß /A-14/ wird sichergestellt, dass die erforderlichen Brandschutzmaßnahmen je nach Anlagensituation in ausreichendem Maße gegeben sind. Die zur Erfüllung von Personenschutzanforderungen erforderlichen Brandschutzmaßnahmen bleiben hiervon unberührt. Für die Anpassung von Brandschutzmaßnahmen sollen gemäß /A-14/ die auch für die Anpassung sonstiger Systeme gültigen Regelungen (Abbaumaßnahmeverfahren) gelten. Ergänzende Angaben sind in /A-8/, /A-15/, /A-32/ und /A-34/ enthalten. Die vorhandenen Brandschutzmaßnahmen sind gemäß /A-14/ in einer Brandschutzdokumentation grafisch abgebildet. Die Brandschutzdokumentation wird regelmäßig in der Abbauphase aktualisiert.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap.3.1) ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der Brandschutzmaßnahmen für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-3/, /A-8/, /A-14/, /A-15/, /A-32/ und /A-34/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Des Weiteren ist für jeden Anlagenzustand zu prüfen, ob die daraus in /A-8/ abgeleitete Zuordnung der Brandschutzmaßnahmen zu den Kategorien 2 bis 3 (vgl. Kapitel 6.2) zutreffend ist. In Bezug auf die Notwendigkeit von Brandschutzmaßnahmen während der Stilllegung und des Abbaus der Anlage ist zu prüfen, ob die in /A-14/ beschriebene Vorgehensweise bezüglich der Beurteilung erforderlicher Brandschutzmaßnahmen geeignet ist, um die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen zum Brandschutz im ausreichendem Maße sicherzustellen.

## **Bewertung**

*Die Angaben in /A-3/, /A-8/, /A-14/, /A-15/, /A-32/ und /A-34/ sind in Bezug auf die Darstellung der Aufgaben der Brandschutzmaßnahmen für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben.*

*Daraus abgeleitet wurden für jeden Anlagenzustand die erforderlichen Vorsorge-  
maßnahmen zum Brandschutz in /A-8/ korrekt ermittelt und die Zuordnung der  
Brandschutzmaßnahmen zu den Kategorien 2 und 3 (vgl. Kapitel 6.2) grundsätzlich  
zutreffend vorgenommen. Im Hinblick auf in den Lüftungssystemen 10TL und 10UV  
enthaltene Brandschutzklappen als Teil der baulichen Brandschutzmaßnahmen wird  
bei der Zuordnung der Lüftungssysteme 10TL und 10UV nicht detailliert auf die  
Brandschutzklappen eingegangen. Da die Stilllegung und der Abbau von Anlagentei-  
len grundsätzlich übergeordnet in einem Abbaumaßnahmeverfahren angezeigt wird  
und gemäß RBHB 00.09 /A-34/ dabei insbesondere auch auf die Rückwirkungen  
bzgl. brandschutztechnischer Belange eingegangen wird, ist im Hinblick auf die  
brandschutztechnische Trennung sichergestellt, dass diese bei Stilllegungs- und  
Abbaumaßnahmen anforderungsgerecht betrachtet und durch diese Maßnahmen  
nicht unzulässig beeinträchtigt wird. Darüber hinaus hat unsere Prüfung ergeben,  
dass die Notstromversorgung der Feuerlöschpumpen des Feuerlöschsystems UJ  
derzeit über die Notstromdieselaggregate EY (und weiter über 10 kV-  
Notstromanlagen BU, BV, BW, BX sowie 10 kV / 380 V Niederspannungstrans-  
formatoren CT und 380 V-Notstromanlagen FU, FV, FW, FX) sichergestellt wird. Die  
Einstufung der Notstromversorgungseinrichtungen EY, BU, BV, BW, BX, CT, FU, FV,  
FW und FX ist im Hinblick auf die Notstromversorgung der Feuerlöschpumpen des  
Feuerlöschsystems UJ für die Anlagenzustände 1 bis 3 nur teilweise nachvollziehbar.  
Wie in Abschnitt 6.2.5 bereits dargestellt, bestehen keine Einwände dagegen, je  
nach Anlagenzustand Änderungen an der Notstromversorgung vorzunehmen, sofern  
dadurch die Einhaltung der dann noch verbleibenden Schutzziele (hier: Einschluss  
radioaktiver Stoffe und Begrenzung der Strahlenexposition) nicht gefährdet oder  
eingeschränkt wird. Durch entsprechende Regelungen im RBHB 00.09 /A-34/ ist  
sichergestellt, dass diese Überprüfung vor Umsetzung einer Änderung der entspre-  
chenden elektrotechnischen Einrichtungen der Notstromversorgung im Rahmen  
eines Änderungsverfahrens erfolgen wird.*

*Die in /A-14/ beschriebene Vorgehensweise bzgl. der bei Abbau und Stilllegung durchzuführenden Bewertung des Erfordernisses von Vorsorgemaßnahmen zum Brandschutz ist unter Berücksichtigung der Vorgaben des RBHB 00.09 /A-34/ geeignet, um die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen zum Brandschutz weiterhin im ausreichendem Maße vorzuhalten.*

## **6.2.8 Bauwerke**

### **Sachverhalt**

Die gegenwärtig vorhandenen, wesentlichen Bauwerke der Anlage KWB-A sind in /A-3/ aufgeführt und hinsichtlich ihrer Bauweise und Funktion beschrieben. Danach handelt es sich dabei um folgende Bauwerke:

- Reaktorgebäude (10ZA/ZB)
- Reaktorhilfsanlagengebäude (10ZC)
- Maschinenhaus (10ZF)
- Schaltanlagengebäude (10ZE)
- Nebenanlagengebäude (10ZL5)
- Fortluftkamin (10ZQ)
- Kühlwasserentnahmebauwerk (10ZM)
- Notstandskanal (50ZW)
- RZ-Gebäude (50ZL)

Gemäß /A-3/ bleiben die Gebäude, in denen sich Kontrollbereiche befinden, für die Arbeiten zum Abbau des KWB-A bestehen und dienen als Barriere gegen Freisetzung und Verschleppung radioaktiver Stoffe.

Folgende weitere, ebenfalls hinsichtlich ihrer Bauweise und Funktion beschriebene Bauwerke gehören nach /A-3/ nicht zur Anlage zur Spaltung von Kernbrennstoffen, deren Stilllegung und Abbau nach § 7 Abs. 3 AtG /R-1/ im vorliegenden Genehmigungsverfahren beantragt ist:

- Kühltürme (10ZP 1/2)

- Lager für radioaktive Reststoffe (LAW-Lager 00ZK)
- Standortzwischenlager (SZL)

Ferner wird in /A-3/ noch auf folgende südlich der beiden Kraftwerksblöcke befindliche Gebäude verwiesen:

- Verwaltungsgebäude (00ZS)
- Sozialgebäude (00ZY)
- konventionelles Materiallager (00ZT)
- Gebäude der Werkfeuerwehr (00ZW)

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der im Restbetrieb noch erforderlichen Bauwerke für die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist.

### **Bewertung**

*Wesentliche Funktion der Bauwerke – bezüglich der Beschreibung der gegenwärtig vorhandenen Bauwerke verweisen wir auf Kap. 5.3.1.– im Restbetrieb ist die (unterstützende) Funktion beim Einschluss der radioaktiven Stoffe, die – in Abhängigkeit vom Gebäude und dem Abbaufortschritt – in allen drei Anlagenzuständen erforderlich ist. Das zunächst vorgesehene Belassen der Gebäude ist damit anforderungsgerecht.*

*Eine Liste der im Restbetrieb noch benötigten Bauwerke der Anlage mit Zuordnung zum Anlagenzustand liegt nicht vor. Bei künftigen Anlagenänderungen und im Rahmen von Abbaumaßnahmeverfahren wird gemäß RBHB 00.09 /A-34/ aber geprüft, ob bautechnische Belange betroffen sind. Damit ist sichergestellt, dass vor der Durchführung von Änderungen oder Abbaumaßnahmen, die die Bauwerke betreffen, eine Überprüfung erfolgt, ob in dem dann vorliegenden Anlagenzustand noch Anforderungen an das betreffende Bauwerk bestehen.*

## **6.2.9 Anlagensicherung**

### **Sachverhalt**

Gemäß /A-1/ ist der Abbau von Einrichtungen zur Umschließung des äußeren Sicherungsbereiches nicht Gegenstand der beantragten Genehmigung.

Nach /A-8/ werden die Einrichtungen zur Anlagensicherung bis zum Ende des Abbaus mit abnehmender Verfügbarkeit vorgehalten. Das Zugangssystem zum Kontrollbereich und die Zaunüberwachung werden gemäß /A-8/ für alle Anlagenzustände als Systeme der Kategorie 2 eingestuft, ebenso die weiteren blockspezifischen Systeme der Anlagensicherung. Details zur Anlagensicherung sind in /A-13/ und /A-7/ dargestellt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) ist zu prüfen, ob die Darstellung der Aufgaben der Systeme für die Anlagensicherung die Anlagenzustände 1 bis 3 des Restbetriebs in /A-8/ korrekt und vollständig im Hinblick auf die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Aufgaben ist. Des Weiteren ist für jeden Anlagenzustand zu prüfen, ob die daraus abgeleitete Zuordnung der Systeme für die Anlagensicherung zu den Kategorien 1 bis 3 zutreffend ist.

### **Bewertung**

*Die grundsätzliche Beschreibung zu den Systemen der Anlagensicherung in /A-8/ ist korrekt. Die Zuordnung dieser Systeme in die Kategorie 2 ist anforderungsgerecht, da diese mittelbar der Schutzzieleinhaltung dienen. Die Einstufung entspricht damit den diesbezüglichen, übergeordneten Vorgaben zur Kategorisierung der Systeme in /A-8/.*

*Die weitere Bewertung der Anlagensicherung erfolgt aus Gründen der Geheimhaltung in einer separaten Stellungnahme.*

## **6.2.10 Zusammenfassung**

*Unsere Bewertung für die wesentlichen Systeme des Restbetriebs in den Kapiteln 6.2.1 bis 6.2.9 hat ergeben, dass die Aufgaben der Systeme in den verschiedenen Anlagenzuständen auf der Grundlage des im Sicherheitsbericht /A-3/ und im Restbetriebskonzept /A-8/ beschriebenen Konzeptes sachlich richtig beschrieben sind und die Zuordnung der Systeme zu den Kategorien 1 bis 3 entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung korrekt ist. Dies gilt auch für die nicht in separaten Gutachterskapiteln bewerteten sonstigen Systeme.*

*Ebenso sind die keiner Kategorie zugeordneten Systeme korrekt als nicht mehr erforderlich eingestuft. Teilweise sind für die Handhabung (den Ausbau) von Komponenten (bspw. Kerneinbauten) noch Hebezeuge erforderlich, die vom Anlagenkennzeichen her dem nicht benötigten System zugeordnet sind. Diese Komponenten sind weiterhin wiederkehrend zu prüfen. Diesen Aspekt haben wir bei der Prüfung der vorgelegten Prüfliste /A-48/ berücksichtigt (vgl. Bewertung in Kapitel 11.2).*

*Die Einstufung der Systeme in der Anhängen A und B aus /A-8/ ist als Grundlage für den Restbetrieb geeignet.*

## **6.3 Änderungen an der Anlage**

### **6.3.1 Nutzungsanpassung von Systemen und Komponenten**

#### **Sachverhalt**

Im Restbetriebskonzept /A-8/ hat die Antragstellerin dargestellt, dass die Systeme und Komponenten bis zum Beginn der Stilllegung und des Abbaus in ihrem genehmigten Zustand betrieben werden. Systeme, deren vollständige Stillsetzung vorgesehen ist, sollen im Restbetrieb komplett außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Die Stillsetzung der Systeme soll der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde gemäß dem Restbetriebskonzept /A-8/ angezeigt werden. Der Rückbau der Anlagenteile soll dann erfolgen, wenn eine entsprechende Freigabe entsprechend den Festlegungen im RBHB 00.09 /A-34/ vorliegt.

Bei den Systemen, die während des Restbetriebes in geänderter Form weiter betrieben werden müssen, soll der in /A-8/ dargestellte Systemzustand hergestellt und dieser danach, dem jeweiligen Rückbauzustand der Anlage folgend, entsprechend den Regelungen im RBHB 00.09 /A-34/ weiter angepasst werden. Die hierzu erforderlichen Freischaltungen und ggf. Änderungen werden nach Darstellung der Antragstellerin als Einzelmaßnahmen der Aufsichtsbehörde rechtzeitig angezeigt.

Im Restbetriebskonzept /A-8/ werden die Restbetriebssysteme und die stillzusetzenden Systeme in den Anlagenzuständen 1, 2 und 3 aufgelistet. Die stillzusetzenden Systeme sind für den Restbetrieb nicht mehr relevant und können nach Darstellung der Antragstellerin zu Beginn des jeweiligen Anlagenzustandes entsprechend den Regelungen des RBHB stillgesetzt werden. Abweichungen von diesem Verfahren werden entsprechend den Darstellungen im Restbetriebskonzept /A-8/ in separaten Anträgen der Aufsichtsbehörde rechtzeitig angezeigt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben auf Grundlage des Stilllegungsleitfadens /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ die Antragsunterlagen hinsichtlich einer Aussage zur Vollständigkeit und sachlichen Richtigkeit der enthaltenen Beschreibung zur Nutzungsanpassung von Systemen und Komponenten im KWB-A bewertet. Dabei haben wir auf Basis der Antragsunterlagen, hier insbesondere dem Sicherheitsbericht /A-3/, dem Erläuterungsbericht zum Restbetriebskonzept /A-8/, dem Erläuterungsbericht zum Abbaukonzept /A-15/ und dem Erläuterungsbericht zum Anlagenzustand des KWB-A zu Beginn des Abbaus /A-16/, die dort enthaltenen Darstellungen zur Nutzungsanpassung von Systemen und Komponenten im KWB-A geprüft, ob die Antragsunterlagen hinsichtlich der Beschreibung der Vorhaben korrekt und nachvollziehbar auf Grundlage des derzeitigen Anlagenzustandes des KWB-A erstellt wurden. Für die Beurteilung der geplanten Verfahren zur Nutzungsanpassung von Systeme und Komponenten haben wir das RBHB 00.09 /A-34/ herangezogen.

### **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die Unterlagen hinsichtlich der Beschreibung der geplanten Systemänderungen und -anpassungen im KWB-A*

*nachvollziehbar sind. Die Angaben im Erläuterungsbericht zum Abbaukonzept /A-15/ haben u. a. das Ziel, die Änderungen der Systeme im KWB-A für alle drei Anlagenzustände grundsätzlich darzustellen. Im Erläuterungsbericht zum Restbetriebskonzept /A-8/ werden hierzu die Restbetriebssysteme und die stillzusetzenden Systeme in den Anlagenzuständen 1, 2 und 3 aufgeführt.*

*Da die Anpassung bzw. Nutzungsänderung von Systemen und Komponenten auf der Grundlage der im RBHB 00.09 /A-34/ genannten Regelungen im Aufsichtsverfahren erfolgen soll, bestehen gegen dieses Vorgehen keine Einwände. Im RBHB 00.09 wird geregelt, dass alle Änderungen bzw. Modifikationen von Restbetriebs-Systemen mindestens anzeigepflichtig gegenüber Behörde und Sachverständigen sind.*

*Änderungen an vorhandenen Systemen und Einrichtungen und der betrieblichen Regelungen werden somit von der Antragstellerin der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde angezeigt und dokumentiert. Die Nutzungsanpassungen der Systeme und Komponenten zu Beginn oder im Laufe des Abbaus werden ebenfalls entsprechend RBHB 00.09 /A-34/ bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zeitnah angezeigt. Diese von der Antragstellerin dargelegte Vorgehensweise zu den geplanten Änderungen entspricht der atomrechtlichen Genehmigungspraxis und dem atomrechtlichen Aufsichtsverfahren des KWB-A. Die Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R-5/ bzw. der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ an die Nutzungsanpassung werden dadurch erfüllt.*

### **6.3.2 Errichtung und Einbringung von Systemen und Komponenten**

#### **Sachverhalt**

Mit /A-1/ hat die Antragstellerin u. a. eine Beschreibung des Abbaukonzeptes vorgelegt /A-15/ und vertieft die Informationen des Sicherheitsberichtes /A-3/ zu diesem Thema. Der Bericht beschreibt den Umfang und die vorgesehenen Abbaumaßnahmen in den Teilprojekten (Abbauphasen) sowie die möglichen Abbauverfahren und Abbautechniken mit dem Ziel, die grundsätzliche Machbarkeit des Abbaus darzustellen.

Die Antragstellerin führt u. a. aus, dass die Restbetriebssysteme aus dem Nachbetrieb bereits vorhanden sind und unverändert oder modifiziert weiter betrieben werden können. Sie sollen den betrieblichen Erfordernissen und dem Abbaufortschritt angepasst werden. Gegebenenfalls sollen Restbetriebssysteme/Ersatzsysteme (z. B. Lüftung, Abwasseranlage, Meldeanlagen) neu errichtet werden, wenn dies aus technischen und/oder wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll ist. Nicht mehr benötigte Restbetriebssysteme sollen formal außer Betrieb genommen, stillgesetzt und abgebaut werden.

Zur Erläuterung der Anpassungen betrieblicher Systeme und Einrichtungen gibt die Antragstellerin im Abbaukonzept /A-15/ an, dass der Abbau des KWB-A ein dynamischer Prozess ist. Daher müssen im Zuge des Abbaufortschritts auch Änderungen an vorhandenen, betriebenen Systemen der Anlage vorgenommen werden. Damit verbunden sind Änderungen der betrieblichen Regelungen. Hierunter fallen insbesondere die Regelungen des RBHB und der innerbetrieblichen Anweisungen. Die Antragstellerin erklärt hierzu, dass Änderungen an vorhandenen Systemen und Einrichtungen und der betrieblichen Regelungen der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde angezeigt und entsprechend dem gültigen Betriebsreglement durchgeführt und dokumentiert werden.

Zur Errichtung zentraler Einrichtungen im KWB-A führt die Antragstellerin im Abbaukonzept /A-15/ weiter aus, dass die aus dem Leistungsbetrieb in der Anlage KWB-A vorhandenen Einrichtungen zur Reststoffbearbeitung im Restbetrieb weiterbetrieben werden. Als Beispiel hierfür werden die Dekontaminationseinrichtungen im Hilfsanlagegebäude aufgeführt.

Um im Zuge des Abbaus der Anlage Reststoffbearbeitungsmöglichkeiten im Kontrollbereich und ggf. im Außenbereich schaffen zu können, sollen gemäß dem Abbaukonzept /A-15/ neue, stationäre Einrichtungen bedarfsgerecht zu Beginn oder im Laufe des Abbaus errichtet und routinemäßig betrieben werden. Vor der Errichtung dieser Systeme und Komponenten sollen die erforderlichen Unterlagen zeitnah bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde eingereicht werden.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben auf Grundlage des Stilllegungsleitfadens /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ die Antragsunterlagen hinsichtlich einer Aussage zur Vollständigkeit und sachlichen Richtigkeit der in diesen Unterlagen enthaltenen Beschreibung zur Errichtung und Einbringung von Systemen und Komponenten im KWB-A bewertet. Dabei haben wir auf Basis der Antragsunterlagen, hier insbesondere dem Sicherheitsbericht /A-3/, dem Erläuterungsbericht zum Restbetriebskonzept /A-8/, dem Erläuterungsbericht zum Abbaukonzept /A-15/ und dem Erläuterungsbericht zum Anlagenzustand des KWB-A zu Beginn des Abbaus /A-16/, die dort enthaltenen Darstellungen zur Errichtung und Einbringung von Systemen und Komponenten im KWB-A geprüft, ob die Antragsunterlagen hinsichtlich der Beschreibung der Vorhaben korrekt und nachvollziehbar auf Grundlage des derzeitigen Anlagenzustandes des KWB-A erstellt wurden. Für die Beurteilung des für die Nutzungsanpassung von Systemen und Komponenten vorgesehenen Verfahrens haben wir das RBHB 00.09 /A-34/ zugrunde gelegt.

## **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die Antragsunterlagen hinsichtlich der Beschreibung der geplanten Einbringung von Systemen und Komponenten im KWB-A nachvollziehbar erstellt wurden. Die Angaben im Abbaukonzept /A-15/ haben u. a. das Ziel, die grundsätzliche Machbarkeit des Abbaus darzustellen. Eine detaillierte Darstellung der Komponenten und Systeme, die im Zuge der Stilllegung und des Abbaus des KWB-A eingebracht bzw. installiert werden sollen, ist in den Antragsunterlagen nicht enthalten, sie soll im Zuge der konkreten Planung der Abbaumaßnahmen vorgelegt werden. Die Errichtung und Einbringung von Systemen und Komponenten erfolgt auf der Grundlage der im RBHB 00.09 /A-34/ genannten Regelungen im Aufsichtsverfahren. Gegen dieses Vorgehen bestehen keine Einwände. Die Bewertung des RBHB-Kapitels 00.09 erfolgt in Kapitel 11.1.*

*Änderungen an vorhandenen Systemen und Einrichtungen und der betrieblichen Regelungen werden seitens der Antragstellerin der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde angezeigt und dokumentiert. Die Errichtung neuer, stationärer Einrichtungen zu Beginn oder im Laufe des Abbaus wird ebenfalls bei der atomrechtlichen Aufsichts-*

*behörde zeitnah angezeigt. Diese von der Antragstellerin dargelegte Vorgehensweise zu den geplanten Änderungen entspricht der atomrechtlichen Genehmigungspraxis sowie dem atomrechtlichen Aufsichtsverfahren des KWB-A und erfüllt die Anforderungen aus Stilllegungsleitfaden /R-5/ und ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/.*

### **6.3.3 Nutzungsänderung von Räumen**

#### **Sachverhalt**

Nach Darstellung der Antragstellerin in /A-3/ sind während des Restbetriebs des KWB-A bautechnische Maßnahmen im Sinne von Änderungen an der Gebäudestruktur erforderlich. Diese Änderungen erfolgen unter Beachtung der entsprechenden Bauvorschriften.

In der ersten Abbauphase soll zunächst nach /A-3/ vorrangig in den Raumbereichen abgebaut werden, die als Flächen zur Bearbeitung, Nachzerlegung, Aktivitätsmessung, Dekontamination, zur Behandlung und Verpackung von Komponenten und Anlagenteilen oder zur Pufferung vor der weiteren Bearbeitung benötigt werden. Eine genauere Abgrenzung der abzubauenen Raumbereiche soll im Rahmen der Ausführungsplanungen für die Abbaumaßnahmen getroffen werden.

Die Abbaureihenfolge innerhalb der jeweiligen Gebäude ergibt sich nach /A-15/ durch die baulichen Gegebenheiten und die noch benötigten Restbetriebssysteme sowie die vorhandenen Transportwege.

Bevor Eingriffe in die Gebäudestrukturen erfolgen, um die erforderliche Infrastruktur zu schaffen, soll eine Betrachtung über die Zulässigkeit durchgeführt und, falls erforderlich, eine Änderungsanzeige eingeleitet werden. Sämtliche Arbeiten werden so durchgeführt, dass der Schutz der Umgebung und der Beschäftigten vor unzulässiger Strahlenexposition gemäß Strahlenschutzverordnung jederzeit gewährleistet ist.

Für die Durchführung der Abbaumaßnahmen ist es nach /A-3/ und /A-15/ zur Optimierung des Materialflusses erforderlich, in den Gebäuden des Kontrollbereichs ausreichend Bearbeitungs- und Behandlungsflächen einzurichten. Diese Räume sind in die vorhandene Abluftanlage eingebunden, ggf. werden zusätzlich mobile Filteran-

lagen eingesetzt. Die entsprechenden Strahlenschutz-, Arbeitssicherheits- und Brandschutzmaßnahmen sollen getroffen werden.

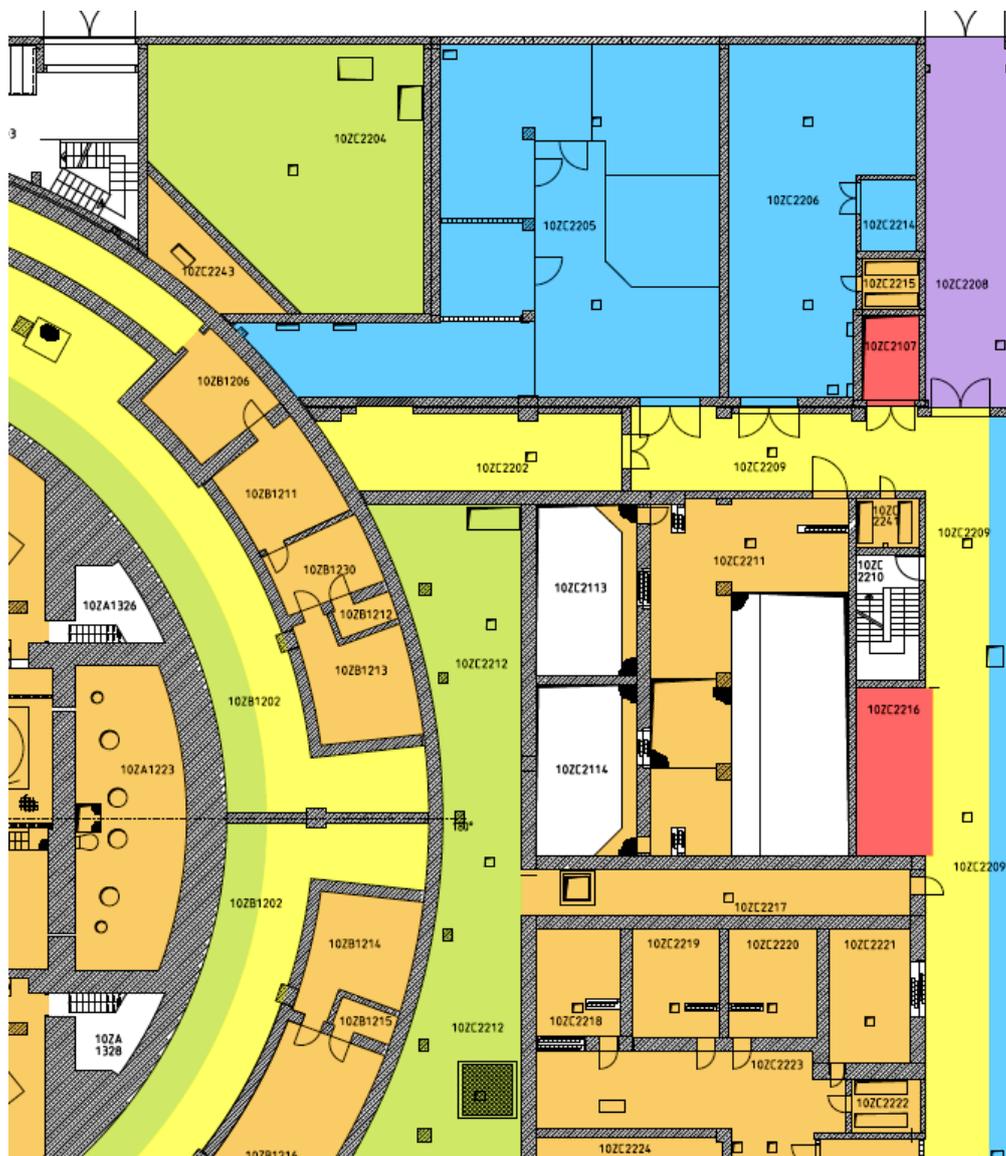


Abbildung 5: Raumnutzung, Beispieldarstellung für die  $\pm 0,00$  m Ebene (aus /A-12/)

Entsprechend den Ausführungen im Logistikkonzept /A-12/ wurde allen Räumen eine mögliche Nutzung zugeordnet (siehe Abbildung 5), wobei im Rahmen der Planung und Durchführung logistischer Maßnahmen neben den organisatorischen und administrativen Festlegungen im Wesentlichen technische Teilaspekte zu berücksichtigen sind. Dementsprechend wurden alle relevanten Ebenen der Gebäude betrachtet /A-12/. Die einzelnen Pläne sind in Anlage 1 zum Logistikkonzept /A-12/ enthalten.

Die Bedeutung der farblichen Kennzeichnung ist im Folgenden erläutert:

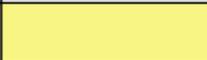
Begriff	Klassifizierung	Darstellung
Transportwege	Flur	
vertikale Haupttransportwege	Vertikaler Transportweg	
Schleusen		
Lager- und Arbeitsflächen im Nachbetrieb nutzbar	Räume	
Lager- und Arbeitsflächen im Restbetrieb nutzbar	Räume	
belegte, nicht sinnvoll nutzbare Flächen	Räume	
Außerhalb Kontrollbereich, bzw. Ebene ohne Boden	Räume	

Abbildung 6: Raumnutzung, Erläuterung der Darstellung zu Abbildung 5 (aus /A-12/)

Um die Zugänglichkeit zu Räumen innerhalb des Kontrollbereiches zu verbessern und ungehinderte Transportvorgänge zu ermöglichen, ist vorgesehen, entsprechend den Planungsgrundsätzen für Transporte /A-12/ ggf. neue Wand- oder Deckendurchbrüche zu schaffen. Falls an der bestehenden Baustruktur solche Änderungen vorgenommen werden, wird die Baustatik überprüft. Bei Bedarf sollen bauliche Störkanten, wie z. B. Fundamente, abbaubegleitend beseitigt und vorhandene Gebäudeöffnungen vergrößert werden. Zur Verbesserung der Sicherheit bei Transporten in horizontaler Richtung werden – falls erforderlich – vorhandene Bodenabsätze entfernt oder überbrückt. Der Transport über Stufen soll soweit möglich vermieden wer-

den. Für Vertikaltransporte werden vorwiegend die vorhandenen Luken, Montageöffnungen und Aufzüge verwendet.

Bei der ggf. erforderlichen Schaffung von neuen Öffnungen ist entsprechend /A-12/ unabhängig vom Anlagenzustand immer die Standsicherheit der Baustrukturen und der Brandschutz zu bewerten.

Neben der Berücksichtigung der Boden- und Deckenbelastbarkeit der vorgesehenen Transportwege werden in der Detailplanung auch die Durchgangsbreiten und -höhen geprüft. Prinzipiell beruht die Zerlege- und Transportlogistik darauf, dass

- für das horizontale Befördern von Reststoffen auf den Haupttransportwegen im Kontrollbereich die Masse der Transporteinheit im Normalfall  $\leq 1$  Mg ist und
- für den vertikalen Transport Querschnittsöffnungen von ca. 2 x 2 m vorhanden sind.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf der Grundlage unserer Anlagenkenntnisse haben wir die Angaben der Antragstellerin hinsichtlich der Nutzungsänderungen der Räume geprüft. Des Weiteren haben wir geprüft, inwieweit in den Antragsunterlagen entsprechende Verfahrensregelungen enthalten sind, die eine aus sicherheitstechnischer Sicht geeignete Regelung für Nutzungsänderungen sicherstellt. Für unsere Bewertung haben wir den Stilllegungsleitfaden /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ herangezogen.

### **Bewertung**

*Die vorgesehenen Nutzungsänderungen von Raumbereichen dienen der Pufferlagerung, Zerlegung, Messung, Dekontamination und Transportbereitstellung der demontierten Komponenten und Zerleteile. Gegen die damit in Verbindung stehenden notwendigen Änderungen an den Räumen, insbesondere auch die Beseitigung von Störkanten, bestehen mit Bezug auf die in /A-12/ beschriebenen Grundsätze der Logistik und der Planung von Transporten keine Bedenken.*

*Darüber hinaus ist die Vorgehensweise bei Änderungen im RBHB 00.09 /A-34/ hinreichend beschrieben, so dass bei jeder Änderungsmaßnahme neben der Berücksichtigung bautechnischer Belange auch mögliche Rückwirkungen auf den Brandschutz oder die Anlagensicherung berücksichtigt werden.*

*Damit werden die Anforderungen gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ bzw. ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ erfüllt.*

#### **6.4 Zusammenfassende Bewertung**

*Die Antragstellerin hat im Sicherheitsbericht /A-3/ und in den weiteren Antragsunterlagen, insbesondere im Erläuterungsbericht „Restbetriebskonzept“ /A-8/, die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Kraftwerkssysteme in den unterschiedlichen Anlagenzuständen des Restbetriebs im Kraftwerk Biblis Block A beschrieben.*

*Unsere Bewertung hat ergeben, dass die Aufgaben der Systeme in den verschiedenen Anlagenzuständen auf der Grundlage des im Sicherheitsbericht /A-3/ und im Restbetriebskonzept /A-8/ beschriebenen Konzeptes sachlich richtig beschrieben sind und die Zuordnung der Systeme zu den Kategorien 1 bis 3 entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung korrekt ist. Die Einstufung der Systeme in sicherheitstechnisch wichtige Systeme und erforderliche Betriebssysteme ist als Grundlage für den Restbetrieb geeignet. Ebenso sind die konzeptionellen Angaben zum Vorgehen bei Änderungen in der Anlage einschl. der Nutzungsänderung von Räumen und der Umstufung von Einrichtungen nachvollziehbar und erfüllen die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe.*

*Wir kommen insgesamt zu dem Ergebnis, dass mit der Darstellung der Antragstellerin zum Restbetrieb in den Antragsunterlagen die Bewertungsmaßstäbe aus der AtVfV /R-2/, dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ eingehalten werden.*

## **7 Abbau der Anlage**

### **7.1 Abbaukonzept und Abbauplanung**

#### **7.1.1 Abbaukonzept**

##### **Sachverhalt**

Das Abbaukonzept ist in /A-15/ beschrieben. Der Abbau der gesamten Kraftwerksanlage wird gemäß /A-15/ in Phasen unterteilt. Die Phase 1 beinhaltet den Abbau von Systemen, Systembereichen, Komponenten, Anlagenteilen und inneren Gebäudestrukturen mit Ausnahme des Reaktordruckbehälters, des biologischen Schildes sowie der Einrichtungen zur Umschließung des äußeren Sicherheitsbereiches, die nach Kernbrennstofffreiheit größtenteils nicht mehr für die Aufrechterhaltung des Restbetriebes erforderlich sind und keiner bestimmten Abbaureihenfolge unterliegen. Es ist deshalb laut /A-15/ möglich, den Abbau dieser Anlagenteile in räumlich, sachlich und zeitlich zueinander passenden Demontagepaketen zu strukturieren, die auch gebäudeübergreifend sein können. Dabei werden ggf. demontierte Anlagenteile vor ihrer weiteren Bearbeitung einer sog. Pufferlagerung zugeführt werden. Die mit dem Stilllegungsantrag beantragte Phase 1 stellt somit eine einhüllende Phase dar, die erst beendet werden kann, wenn alle anderen Phasen auch beendet sind. In weiteren Abbauphasen werden der Reaktordruckbehälter, der biologische Schild und die Einrichtungen zur Umschließung des äußeren Sicherheitsbereichs abgebaut.

Gemäß /A-15/ werden insbesondere folgende Abbaugrundsätze und Festlegungen getroffen:

- Der Abbau erfolgt in mehreren Schritten
- Die Festlegung einer sinnvollen Abbaureihenfolge erfolgt u. a. unter Zuhilfenahme der radiologischen Charakterisierung
- Die Planung und terminliche Festlegung der Abbaumaßnahmen wird so ausgelegt, dass ein optimaler Abbau gewährleistet werden kann und durch die jeweilige Abbaumaßnahme nachfolgende Abbaumaßnahmen nicht verhindert oder erschwert werden
- Es werden im Wesentlichen leere, freigabefähige Räume hinterlassen

- Vorrangig wird in zusammenhängenden Raumbereichen abgebaut, um Abstell- und Pufferflächen für Behälter und Komponenten sowie Bearbeitungsflächen zu erhalten
- Die Abbauarbeiten werden dosisoptimiert geplant
- Der Schutz vor äußerer/innerer Strahlenexposition soll vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen erfolgen
- Die Minimierung von Aktivitätsfreisetzungen erfolgt durch die Wahl geeigneter Verfahren und die Rückhaltung der Aktivität ab dem Entstehungsort
- Bis zum Erreichen der Kernbrennstofffreiheit sollen nur Abbauarbeiten erfolgen, die keine Rückwirkungen auf die Handhabung und Lagerung des Kernbrennstoffs haben

Für die zukünftigen Transportvorgänge werden in /A-15/ u. a. folgende Festlegungen aufgeführt:

- Minimierung der Anzahl der Transportvorgänge
- Streben nach kurzen, einfachen und übersichtlichen Transportwegen
- Vorsorge gegen Kontaminationsverschleppung bei Transportvorgängen
- Ausschließlicher Einsatz von geeigneten Hebezeugen, Kettenzügen und Anschlagmitteln
- Gewährleistung eines optimalen Materialflusses durch zusätzliche Wandöffnungen und die Installation von Hebezeugen

Bzgl. der Transportvorgänge wird im Weiteren auf den Erläuterungsbericht „Logistik-konzept“ /A-12/ verwiesen.

In /A-15/ werden nach den Gebäudeteilen gegliedert folgende drei Abbauvarianten für Großkomponenten im Gebäude ZA (Hauptkühlmittelpumpen, Dampferzeuger, Druckhalter, Druckhalter-Abblasebehälter, Druckspeicher) beschrieben:

- In-situ-Zerlegung
- Interne Bearbeitung
- Externe Bearbeitung

Bzgl. der Abbauvarianten, insb. für Großkomponenten, führt die Antragstellerin in /A-15/ aus, dass die Auswahl der bevorzugten Variante (z. B. Zerlegung und Bearbeitung vor Ort, Verbringung in externe Einrichtungen im Ganzen) im Wesentlichen anhand folgender Kriterien erfolgt:

- Technische Machbarkeit
- Radiologische Gesichtspunkte
- Abfallminimierung
- Verfügbare Arbeitskapazitäten intern und extern
- Wirtschaftliche Gesichtspunkte

Abgebaute Anlagenteile, für die kein Abtransport im Ganzen vorgesehen ist, werden vor Ort mit Zerlegeeinrichtungen auf Transportgröße zerlegt, vorsortiert und ggf. für die weitere Reststoffbearbeitung vorbereitet. Die hierfür vorgesehenen Einrichtungen werden entsprechend den baulichen Gegebenheiten in leergeräumten Räumen im Kontrollbereich errichtet. Alternativ werden weitere Bearbeitungskapazitäten am Standort eingerichtet und es wird die Aufstellung von mobilen Zerlege- und Dekontoboxen vorgesehen. Außerdem können abgebaute Anlagenteile auch im Ganzen oder in Teilen zur Bearbeitung in externe Einrichtungen transportiert werden.

Bearbeitungsflächen sowie Abstell- und Pufferflächen für Behälter sind in den Gebäuden des Kontrollbereichs vorgesehen. Um diese zu erhalten, werden in den Bereichen nicht mehr benötigte Systeme zurückgebaut.

Neben den aus Zeiten des Leistungsbetriebs noch vorhandenen zentralen Einrichtungen zur Reststoffbearbeitung (Dekontaminationseinrichtungen in der Heißen Werkstatt und im Dekontaminationsraum) sind im Zuge des Abbaus weitere Reststoffbearbeitungsmöglichkeiten vorgesehen. Hierzu zählen in erster Linie zentrale Einrichtungen zur Nachzerlegung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen. Die Auswahl der geeigneten Raumbereiche erfolgt dabei unter folgenden Aspekten:

- Geringe Ortsdosisleistung
- Ausreichende Raumgröße
- Verkehrstechnisch günstige Anbindung an die Materialschleuse

- Kurze Wege zwischen den Bearbeitungsstationen

Im Abbaukonzept /A-15/ beschreibt die Antragstellerin den Abbau von nicht kontaminierten, kontaminierten und aktivierten Anlagen- und Gebäudeteilen und geht auf weitere Abbauphasen ein. In der Phase 1 fallen unter die zum Abbau vorgesehenen aktivierten Anlagenteile die RDB-Einbauten. Die Beschreibung des Abbaus von nicht kontaminierten und kontaminierten Anlagen- und Gebäudeteilen ist unterteilt in

- einen allgemeinen Teil,
- vorbereitende Maßnahmen zum Abbau,
- Abbau im Gebäude ZA,
- Abbau im Gebäude ZB,
- Abbau im Gebäude ZC und
- Abbau sonstiger Bereiche.

Im allgemeinen Teil in /A-15/ beschreibt die Antragstellerin die grundsätzliche Vorgehensweise von Abbaumaßnahmen für nicht kontaminierte und kontaminierte Anlagen- und Gebäudeteile:

- Ermittlung der gering kontaminierten Anlagenteile im Rahmen einer Voruntersuchung
- Festlegung der Abbaureihenfolge für die Demontage unter Berücksichtigung der Ortsdosisleistung
- Demontage von Isolierungen, Motoren, Stellantrieben, Messumformern, Schaltkästen
- Demontage von Zuleitungskabeln und Ausschlagsicherungen soweit technisch sinnvoll und in Kampagnen machbar
- Demontage der Rohrleitungen und sonstiger Komponenten

Als vorbereitende Maßnahmen hierzu benennt die Antragstellerin in /A-15/ die Außerbetriebnahme und Stillsetzung von Systemen, die für den Restbetrieb nicht mehr benötigt werden. Hilfseinrichtungen und sonstige Infrastruktur sollen im Rahmen dieser vorbereitenden Maßnahmen errichtet, Störkanten beseitigt, Abisolierun-

gen vorgenommen und umfangreiche Dekontaminationsmaßnahmen durchgeführt werden.

Für die Bestimmung einer optimalen Abbaureihenfolge sind nach Ansicht der Antragstellerin die nachfolgenden Punkte wesentlich:

- Arbeitssicherheit
- Strahlenexposition der Beschäftigten
- Reduzierung des Anfalls radioaktiver Abfälle
- Optimierung des Materialflusses

Dabei soll die Reihenfolge des Abbaus von Systemen und Komponenten möglichst so gewählt werden, dass von Bereichen geringer Dosisleistung und schwacher Kontamination zu Bereichen mit starker Kontamination und/oder hoher Dosisleistung vorgegangen wird. Weiter werden Raumbereiche vorrangig bearbeitet, die gemäß /A-15/ u. a. als Bearbeitungs-, Behandlungs- und Bereitstellungsflächen benötigt werden.

Das Rückzugskonzept sieht grundsätzlich die Räumung des Sicherheitsbehälters, des gesamten Reaktorgebäudes inkl. Ringraum sowie des Reaktorhilfsanlagengebäudes vor. Räume, in denen der Abbau von Anlagenteilen vollständig abgeschlossen ist, können bereits freigemessen werden, wenn in anderen Raumbereichen noch der Abbau stattfindet. Wenn größere Raumbereiche leer sind, werden diese soweit wie möglich verschlossen, um eine Rekontamination zu verhindern. Falls dies nicht möglich ist, werden betriebliche Nutzungseinschränkungen bzw. Absperrmaßnahmen getroffen, um den Zugang einzuschränken bzw. zu kontrollieren. Die Planungen bzgl. des Rückzugskonzeptes sehen vor, dass grundsätzlich von innen nach außen, also von ehemals hochaktiven zu ehemals geringaktiven Bereichen vorgegangen wird.

Vorhandene Infrastruktur sowie Transport- und Verkehrswege sollen dem fortschreitenden Rückbau angepasst werden. Vorhandene betriebliche Systeme sollen sukzessive durch temporäre Hilfseinrichtungen ersetzt werden.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung des Abbaukonzeptes wird der § 19b AtVfV /R-2/ zugrunde gelegt. Laut § 19b AtVfV ist der Inhalt und die Inhaltstiefe der Antragsunterlagen so auszuführen, dass eine Beurteilung möglich ist, ob durch die beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist.

Um die Aussage zu treffen, ob die Vorgaben der AtVfV /R-2/ sowie die Anforderungen der StrlSchV /R-3/ und des Stilllegungsleitfadens /R-5/ mit dem im Abbaukonzept dargestellten Vorgehen eingehalten werden, haben wir geprüft, ob

- das Abbaukonzept eine sinnvolle Reihenfolge der einzelnen Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen erkennen lässt,
- zum jetzigen Zeitpunkt Behinderungen oder Verhinderungen von zukünftig nötigen Maßnahmen und Tätigkeiten erkennbar sind und somit Nachweise, dass durch die beantragten Maßnahmen der spätere Abbau nicht erschwert wird, vorliegen,
- das gesamte Stilllegungsverfahren, die beantragten Stilllegungsmaßnahmen und die neu oder zu ändernden Systeme in ausreichender Tiefe beschrieben sind und ob
- auf Basis des vorgestellten Konzepts der Schutz des Personals vor Direktstrahlung, Kontamination und Inkorporation gemäß den Anforderungen der §§ 6 und 43 StrlSchV /R-3/ gegeben ist.

Darüber hinaus ziehen wir zur Bewertung die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ heran. Darin befinden sich Anforderungen an

- die Maßnahmen zur Vorbereitung der Stilllegung,
- die Stilllegungsplanung und
- die Durchführung der Stilllegung und des Abbaus.

## **Bewertung**

*Die Einteilung des Gesamtvorhabens „Stilllegung und Abbau der Anlage KWB-A“ in mehrere Phasen hat sich bei vergleichbaren Abbauvorhaben von Leistungsreaktoren in der Vergangenheit bereits bewährt. Sie ist gemäß den Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben zweckmäßig und zielführend. Hierdurch kann aus unserer Erfahrung das anschließende Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG /R-1/ für die einzelnen Phasen an den jeweiligen Anlagenzustand angepasst durchgeführt werden. Die Unterteilung des Stilllegungsvorhabens in mehrere Phasen schafft des Weiteren die Möglichkeit, Erfahrungen aus bereits laufenden oder abgeschlossenen Phasen in den atomrechtlichen Genehmigungsverfahren für weitere Phasen zu berücksichtigen. Durch die Definition der Phase 1 als sogenannte „einhüllende“ Phase werden die Anforderungen aus der AtVfV /R-2/ und dem Stilllegungsleitfaden /R-5/, dass mit einem Antrag auch angemessene Angaben zur Gesamtmaßnahme zur Stilllegung vorzulegen und integrale Bestandteile des Gesamtvorhabens in der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (Abbauplanung und Arbeitserlaubnisverfahren, Freigabeverfahren, Änderungsverfahren, etc.) zu regeln sind, berücksichtigt.*

*Die im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ genannten Abbaugrundsätze und Festlegungen orientieren sich teilweise an dem Überbegriff „best practice“. Dasselbe gilt für die beschriebenen Grundsätze und Festlegungen für zukünftige Transportvorgänge. Es finden sich außerdem die Grundsätze des praktischen Strahlenschutzes (Kontaminationsvermeidung, optimierte Umgangszeiten mit radioaktiven Stoffen, Dosisreduzierungsgebot, bauliche und technische Schutzvorkehrungen) und des Brandschutzes im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ wieder. Die Einhaltung der Anforderungen der StrlSchV /R-3/ und des Stilllegungsleitfadens /R-5/ sowie der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ist mit den im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ dargestellten Abbaugrundsätzen und Festlegungen gegeben.*

*Die Planungen der Antragstellerin sehen laut /A-15/ sowohl die Zerlegung von Komponenten vor Ort als auch den Transport ausgebaute und transportgerecht vorzerlegter Komponenten zu (externen oder internen) Dekontaminations-, Zerlege- und Verpackungseinrichtungen vor. Als weitere mögliche Vorgehensweise im Rahmen des Rückbaus beschreibt die Antragstellerin das Ausschleusen von nicht zerlegten Komponenten und die Weiterbehandlung in zu schaffenden Einrichtungen auf dem*

*Betriebsgelände oder einer externen Einrichtung. Durch die nicht vorgenommene Festlegung behält sich die Antragstellerin auch für Großkomponenten über den Zeitpunkt der Erteilung der 1. Stilllegungsgenehmigung hinweg die Entscheidungsfreiheit, welche Abbauvariante (interne bzw. externe Bearbeitung oder In-situ-Zerlegung) für die einzelnen Großkomponenten letztendlich zum Einsatz kommen wird. Dies ist zielführend, da der radiologische Zustand der Großkomponenten zum Zeitpunkt des Abbaus, der entscheidend Einfluss auf die Abbauvariante hat, derzeit nicht (z. B. aufgrund der evtl. Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen) bekannt ist. Durch die Festlegung von Kriterien für die bestmögliche Auswahl einer Abbauvariante und das in /A-15/ beschriebene Abbaumaßnahmeverfahren wird vor dem Abbau einer Großkomponente geprüft, ob die beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen erschweren oder behindern und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist. Dies entspricht den Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben.*

*Die Antragstellerin sieht laut /A-15/ die Möglichkeit vor, dass eine Pufferlagerung von Behältern und Komponenten durchgeführt wird. Diese Pufferlagerung ist zwar möglicherweise mit einer zusätzlichen Dosis für das Personal verbunden, es können hier jedoch die langfristigen Vorteile überwiegen, soweit dadurch optimierte Abbauverhältnisse geschaffen werden. Die Antragstellerin hat die möglichen Flächen in ihrem Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ beschrieben und nach Nutzungsmöglichkeit und Anlagenzustand kategorisiert. Die im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ grundlegend aufgezählten Eigenschaften für diese Raumbereiche zur Pufferlagerung entsprechen den Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben. Gegen die Umnutzung der in /A-15/ genannten Raumbereiche bestehen aus sicherheitstechnischer Sicht keine konzeptionellen Einwände.*

*Die Vorgehensweise, dass in einem der ersten Abbauschritte nicht mehr benötigte Systeme demontiert werden sollen, um Freiräume für die Installation der für den Abbau benötigten Infrastruktur und von Pufferflächen zu schaffen ist für das weitere Vorhaben zielführend. Hierzu ist auch die vorrangige Bereitstellung von Raumbereichen, die als Bearbeitungs-, Behandlungs- und Bereitstellungsfläche benötigt werden, zu zählen.*

*Gegen die Nutzung der vorhandenen Transportwege einschließlich der Hebezeuge sowie die neue Nutzung vorhandener Räumlichkeiten als Puffer-, Abstell- und Bearbeitungsflächen bestehen ebenfalls keine Einwände, wenn die Angaben in den gültigen Belastungsplänen bzw. die zulässigen Bauteilbeanspruchungen und bezüglich der Hebezeuge die zulässigen Tragfähigkeiten eingehalten werden. Die konkrete Planung der einzelnen Transporte erfolgt erst im Rahmen der Abbaumaßnahmen im Zuge der Aufsicht. Hierbei erfolgt gemäß Musterinhaltsverzeichnis im RBHB 00.09 /A-34/ bei über Standardtransporte hinausgehenden Transporten insbesondere eine Überprüfung hinsichtlich der zulässigen Traglasten. Damit ist sichergestellt, dass die zulässigen Belastungsgrenzen für Hebezeuge und für die Gebäudestrukturen eingehalten werden.*

*Die detaillierte Bewertung zu den einzelnen Demontagepaketen kann nach konkreter Planung im Rahmen des Aufsichtsverfahrens zur Stilllegung durchgeführt werden (siehe dazu Kapitel 7.1.2).*

*Die von der Antragstellerin für eine optimale Abbaureihenfolge als wesentlich identifizierten Punkte sind gemäß den Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ ausreichend dargestellt.*

*Die beschriebene Vorgehensweise bei Abbaumaßnahmen ist gemäß den Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe ebenfalls ausreichend dargelegt.*

*Die von der Antragstellerin dargestellte Vorgehensweise der Räumung, von höheraktiven Bereichen zu Bereichen geringerer Aktivität in Richtung des Kontrollbereichsausgangs im Hilfsanlagegebäude ist bewährt. Das Rückzugskonzept stellt sich aus unserer Sicht als zweckmäßig und machbar dar.*

*Der gemäß /A-15/, Kap. 3.2 vorgesehene Verschluss leerer freigemessener Raumbereiche, in denen Dekontbesichtigungen entfernt wurden, ist als geeignete Maßnahme zur Vermeidung von Rekontamination anzusehen.*

*Gegen das Vorhaben der Antragstellerin, nach dem vollständigen Abbau von Anlagenteilen in einem Raum, diesen einer Freimessung zur Verfügung zu stellen, auch wenn in anderen Raumbereichen noch ein Abbau stattfindet, bestehen keine Ein-*

wände. Um das Ziel der Gebäudefreigabe jedoch unter den beschriebenen Randbedingungen weiter verfolgen zu können, müssen die freigemessenen Gebäudeteile von den anderen Gebäudeteilen vollständig (also auch lüftungstechnisch) getrennt werden, um Rekontaminationen zu vermeiden. Diese Bereiche stehen dann für eine Pufferlagerung und für eine sonstige Nutzung, insbesondere auch als Transportweg nicht mehr zur Verfügung. Im Musterinhaltsverzeichnis des Abbaumaßnahmeverfahrens unter Gliederungspunkt 1.1 „Umfang, Ziel und Einordnung der Abbaumaßnahme“ /A-34/ ist das Freimessen eines Raumbereichs mit dem Ziel der späteren Entlassung aus dem Geltungsbereich des AtG grundsätzlich berücksichtigt und es wird betrachtet, ob durch die Schließung des Raumbereichs der weitere Abbau nicht erschwert oder behindert wird. Damit sind die diesbezüglichen Anforderungen erfüllt.

Gegen die Anpassung der beschriebenen betrieblichen Systeme an den Rückbaufortschritt und den Einsatz von mobilen Systemen (temporäre Hilfseinrichtungen) als Ersatz bestehen keine Einwände. Hierzu sind geeignete Regelungen im Änderungsverfahren gemäß RBHB, Kap. 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/, Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ und Kap. 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/ getroffen.

## **7.1.2 Abbauplanung**

### **Sachverhalt**

Für die Abbauplanung hat die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ ein Stillsetzungs- und ein Abbaumaßnahmeverfahren beschrieben. Detaillierte Festlegungen zu beiden Verfahren finden sich im RBHB 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/ und RBHB 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/.

Für beide Verfahren unterscheidet die Antragstellerin laut /A-15/ drei Anlagenzustände (vgl. Kapitel 6.1):

- Anlagenzustand 1: Aktiv zu kühlender Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden

- Anlagenzustand 2: Kein aktiv zu kühlender Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden
- Anlagenzustand 3: Das KWB-A ist kernbrennstofffrei.

Die Anwendung des Abbaumaßnahmeverfahrens erfolgt nach Abschluss des Stillsetzungsverfahrens.

### Stillsetzungsverfahren

Im Stillsetzungsverfahren werden die stillzusetzenden (Teil-)Systeme und Komponenten benannt. Das Stillsetzungsverfahren besteht laut /A-15/ in zeitlicher Reihenfolge aus den Elementen

- formale Stillsetzung und
- technische Stillsetzung.

Hat das stillzusetzende Anlagenteil eine Verbindung zu einem Restbetriebssystem, muss diese laut /A-15/ vor der Durchführung der technischen Stillsetzung rückwirkungsfrei zum Restbetrieb getrennt werden. Die Trennung vom Restbetriebssystem erfolgt über eine Änderungsmaßnahme am entsprechenden Restbetriebssystem.

Gemäß /A-15/ ist nach der Stillsetzung das Anlagenteil in einen Zustand, welcher dessen vollständige und gefahrlose Demontage ermöglicht.

Für die Benennung der stillzusetzenden (Teil-)Systeme und Komponenten, d. h. der zum jeweiligen Zeitpunkt/Anlagenzustand noch erforderlichen und der nicht mehr erforderlichen (Teil-)Systeme und Komponenten, verweist die Antragstellerin in /A-15/ auf den Anhang des Erläuterungsberichts „Restbetriebskonzept“ /A-8/. Laut /A-15/ sieht die Antragstellerin bereits einige in /A-8/ ausgewiesene Systeme vor Erteilung der Genehmigung bzw. bei Erreichen eines neuen Anlagenzustandes (s. o.) als eindeutig nicht mehr erforderlich an (formale Stillsetzung liegt vor).

Das Verfahren zur formalen Stillsetzung für die weiteren Systeme erfolgt gemäß /A-15/ nach dem im RBHB beschriebenen Verfahren (Kap. 00.03 „Abbau- und

Instandhaltungsordnung“ /A-28/ und 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/).

Laut /A-15/ ist für (Teil-)Systeme und Komponenten, die zum Zeitpunkt der Antragsstellung bzw. bei Erreichen eines o. g. Anlagenzustandes nicht mehr erforderlich sind (z. B. Frischdampf- und Speisewassersystem), die formale Stillsetzung im Rahmen der 1. Stilllegungsgenehmigung vorgesehen. Das Eintreten des jeweiligen Anlagenzustandes wird der zuständigen Behörde laut /A-15/ mitgeteilt. Eine Liste der noch erforderlichen Systeme wird in das RBHB übernommen und im Verlauf des Abbaus entsprechend aktualisiert.

Für alle anderen (Teil-)Systeme und Komponenten erfolgt gemäß RBHB, Kap. 00.09 /A-34/ die formale Stillsetzung entsprechend folgender Einstufung:

- Kategorie 1-Systeme: Zustimmungsverfahren
- Kategorie 2-Systeme: Mitteilungsverfahren
- Kategorie 3-Systeme: Informationsverfahren

Die technische Stillsetzung von (Teil-)Systemen und Komponenten erfolgt laut /A-15/ vor Ort nach der formalen Stillsetzung. Sie wird laut /A-15/ von der Antragstellerin eigenverantwortlich durchgeführt. Das technisch stillzusetzende (Teil-)System (Komponente) wird dabei physikalisch von den anschließenden Systemen getrennt. Erforderliche Freischalt- und Sicherungsmaßnahmen zum Schutz des Personals und der noch erforderlichen Systeme erfolgen mit den im Leistungsbetrieb bewährten SIM-Scheinen. Am Ende der technischen Stillsetzung ist ein (Teil-)System oder eine Komponente endgültig technisch außer Betrieb, d. h. gemäß /A-15/

- entleert und drucklos (von weiterbetriebenen Systemteilen mechanisch getrennt und verfahrenstechnisch rückwirkungsfrei) sowie
- strom- und spannungslos (alle elektrischen Verbindungen rückwirkungsfrei aufgetrennt).

Die Anlagendokumentation wird laut /A-15/ aktualisiert und das stillgesetzte (Teil-) System oder die Komponente wird sowohl in der Dokumentation als auch vor Ort eindeutig als stillgesetzt gekennzeichnet. Durch Verschluss oder gleichwertige Maß-

nahmen wird sichergestellt, dass eine Freisetzung von Aktivität aus stillgesetzten Anlagenteilen/Systemen verhindert wird und die Integrität des Systems bis zum Abbau erhalten bleibt. Der Behörde und dem Sachverständigen nach § 20 AtG /R-1/ wird in regelmäßigen Abständen eine aktualisierte Liste der stillgesetzten (Teil-)Systeme und Komponenten zur Kenntnis gebracht.

Bei aktivitätsführenden Systemen ist gemäß dem RBHB, Kap. 00.03 /A-28/ in aller Regel zu prüfen, ob eine vorlaufende oder begleitende Beprobung, eine Dekontamination oder Maßnahmen zur Vermeidung von Aktivitätsverschleppungen einzuplanen sind. Die Dokumentation wird laut /A-28/ auf Basis der betrieblichen Dokumentation durchgeführt. Verfahrenstechnisch werden die stillgesetzten Bereiche laut /A-28/ in den relevanten Systemschaltplänen der Systemzustandsunterlagen (SZU) farblich gekennzeichnet. Bei physikalischer Trennung mittels z. B. Schweißkappe werden die relevanten Stellen neu mit AKZ gekennzeichnet.

### Abbaumaßnahmeverfahren

Die vorgesehenen Phasen des Abbaus werden laut /A-15/ in Abbaumaßnahmen gegliedert, die aus räumlich, sachlich und zeitlich zu einander passenden Demontepaketen bestehen. Das Abbaumaßnahmeverfahren ist Bestandteil des RBHB, Kap. 00.09 /A-34/. Gemäß /A-15/ wird die Einbindung des Strahlenschutzes im Rahmen der Detailplanung der Abbaumaßnahme sichergestellt (IWRS II-Richtlinie /R-14/).

Voraussetzung für den Abbau ist laut /A-15/ die vorherige Stillsetzung des abzubauenen Systems (Komponenten) innerhalb des für den Abbau vorgesehenen Raumbereiches.

Zu jeder Abbaumaßnahme wird eine übergeordnete Beschreibung erstellt. Diese enthält gemäß /A-15/ und gemäß dem „Musterinhaltsverzeichnis Abbaumaßnahmeverfahren“ im RBHB, Kap. 00.09 /A-34/ u. a folgende Angaben:

- Umfang, Ziel und Einordnung der Abbaumaßnahme
- Demontepakete und betroffene Raumbereiche
- grundsätzliche Vorgehensweise

- Strahlen-, Brand- und Arbeitsschutz

Ein Abbaumaßnahmeverfahren besteht laut /A-15/ aus verschiedenen Demontepaketten, die im anzuwendenden Aufsichtsverfahren aus Verfahrenssicht in die drei Demonteklassen

- Zustimmungsverfahren (Demonteklasse 1, Z),
- Mitteilungsverfahren (Demonteklasse 2, M) und
- Modifiziertes Informationsverfahren (Demonteklasse 3, I\*)

eingeteilt werden.

Die Demonteklasse 1 definiert sich laut /A-15/ mit möglichen Auswirkungen auf Systeme und Komponenten mit hoher sicherheitstechnischer Relevanz und/oder möglichen Auswirkungen auf die Schutzziele. Demnach fallen alle Demontepakete mit Auswirkungen auf die Restbetriebssysteme der Kategorie 1 (Systeme und Komponenten mit hoher sicherheitstechnischer Relevanz) in die Demonteklasse 1. Die Bewertung wird laut /A-15/ unter Berücksichtigung des jeweiligen Anlagenzustandes erfolgen. Unabhängig vom Klassifizierungskriterium werden die Abbaumaßnahmen Dampferzeuger, Druckhalter, Hauptkühlmittelpumpen und RDB-Einbauten in Demonteklasse 1 eingestuft.

In die Demonteklasse 2 fallen alle Demontepakete ohne Auswirkungen auf Systeme und Komponenten mit hoher sicherheitstechnischer Relevanz, aber mit möglichen Auswirkungen auf Systeme und Komponenten mit erhöhten Anforderungen und/oder möglichen Auswirkungen auf die Schutzziele. Auswirkungen sind nach /A-15/ dann zu unterstellen, wenn mögliche Auswirkungen auf Systeme und Komponenten mit erhöhten Anforderungen oder mögliche Auswirkungen auf die Einhaltung der Schutzziele nur durch dauerhafte oder temporäre Ersatzmaßnahmen zu vermeiden sind. Somit fallen laut /A-15/ alle Demontepakete mit möglichen Auswirkungen auf Restbetriebssysteme der Kategorie 2 des Anhangs B des Erläuterungsberichts „Restbetriebskonzept“ /A-8/ in die Demonteklasse 2. Zusätzlich werden laut /A-15/ alle Demontepakete der Demonteklasse 3 höhergestuft in die Demonteklasse 2, sofern die radiologische Bewertung der Demontepakete ergibt, dass die Kriterien für die Einstufung in das spezielle Strahlenschutzverfahren gem. der IWRS II-

Richtlinie /R-14/ erfüllt sind. In diesem Fall wird das spezielle Strahlenschutzverfahren laut /A-15/ im Rahmen des Abbaumaßnahmeverfahrens vorgezogen durchgeführt.

Die Demontageklasse 3 beinhaltet laut /A-15/ demnach Demontagepakete mit untergeordneter Bedeutung, die nicht in die Demontageklassen 1 und 2 fallen und Demontagepakete, die zweifelsfrei keine Auswirkungen auf die Restbetriebssysteme und die Einhaltung der Schutzziele haben. Weiterhin müssen laut /A-15/ die Kriterien zur Durchführung des speziellen Strahlenschutzverfahrens gemäß der IWRS II-Richtlinie /R-14/ unterschritten sein.

In Bezug auf ein im Aufsichtsverfahren zu klassifizierendes Demontagepaket wird gemäß /A-15/ folgendes Einzelverfahren angewendet:

- Z – Zustimmungsverfahren

Die Antragstellerin stellt einen Antrag auf Zustimmung mit Einreichung der Unterlagen zum geplanten Demontagepaket bei der Aufsichtsbehörde. Das Demontagepaket darf erst nach Eingang der schriftlichen Zustimmung der Aufsichtsbehörde bei der Antragstellerin durchgeführt werden.

- M – Mitteilungsverfahren

Die Antragstellerin teilt die geplante Demontage der Aufsichtsbehörde und dem Sachverständigen mit. Nach Eingang einer positiven Stellungnahme des Sachverständigen bei der Antragstellerin darf die Demontage durchgeführt werden.

- I\* – Modifiziertes Informationsverfahren

Es erfolgt eine Mitteilung der geplanten Demontage an die Aufsichtsbehörde. Gibt es seitens der Aufsichtsbehörde innerhalb einer Frist von 10 Arbeitstagen keine Einwände gegen die Durchführung darf die Demontage umgesetzt werden.

Gemäß RBHB 00.09 /A-34/ wird die übergeordnete Beschreibung der Abbaumaßnahme mit der Beschreibung und Klassifizierung der Demontagepakete der Auf-

sichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt. Mit der Maßnahme darf erst begonnen werden, wenn die behördliche Zustimmung zur Klassifizierung der einzelnen Demontagepakete vorliegt.

Unabhängig von der Einstufung der Demontagepakete in die Demontageklassen wird laut /A-15/ die Einstufung der Strahlenschutzmaßnahmen gemäß den Anforderungen der IWRS II-Richtlinie /R-14/ für jedes Demontagepaket separat, mit einem für Änderungsverfahren etablierten und im RBHB implementierten Bewertungsverfahren abgewickelt. Dazu erfolgt je nach Art und Umfang eines Demontagepaketes laut /A-15/ eine Einstufung in folgende Klassen

- A1:  
Beteiligung des Strahlenschutzes bei der Planung des Arbeitsablaufes, sofern es sich um eine Tätigkeit handelt, die dem speziellen Strahlenschutzverfahren unterliegt, weil eine Kollektivdosis > 25 mSv oder eine Individualdosis > 6 mSv erwartet wird.
- A2:  
Beteiligung des Strahlenschutzes bei der Planung des Arbeitsablaufes, sofern es sich um eine Maßnahme handelt, die dem speziellen Strahlenschutzverfahren unterliegt, weil ungünstige radiologische Bedingungen hinsichtlich eines erhöhten Inkorporations- bzw. Kontaminationsrisikos erwartet werden oder Arbeiten in engen Räumen bei einer Dosisleistung > 3 mSv/h geplant werden.
- B:  
Beteiligung des Strahlenschutzes bei der Arbeitsplanung für Tätigkeiten, sofern diese Tätigkeiten nicht unter die Kategorie A1 oder A2 fallen.
- C:  
Keine weitere Beteiligung des Strahlenschutzes an der Arbeitsplanung.

Hierbei wird laut /A-15/ als Planungsgrundlage für die durchzuführenden Strahlenschutzmaßnahmen das RBHB, Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ herangezogen.

Zur Berücksichtigung bautechnischer Belange prüft die Antragstellerin im Rahmen des Abbaumaßnahmeverfahrens, ob bautechnische oder baurechtliche Belange betroffen sind. Ist dies der Fall, wird mit Bezug zum atomrechtlichen Verfahren ein

baurechtliches Verfahren gemäß Hessischer Bauordnung (HBO) eröffnet. Bei Nutzungsänderungen von Räumen oder Gebäuden im Zuge des Abbaus ist demnach ein Bauverfahren dann erforderlich, wenn hierdurch die Anforderungen an die Tragstruktur oder den Brandschutz erhöht werden (siehe Abschnitt 6.1 RBHB 00.09 /A-34/).

Weiter werden im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ anhand ausgewählter Beispiele mögliche Abbaumaßnahmen dargestellt. Es wird beschrieben, wie diese Maßnahmen in Rahmen des Aufsichtsverfahrens durchgeführt werden könnten. Wird eine Tätigkeit gemäß den Anforderungen der IWRS II-Richtlinie /R-14/ in das spezielle Strahlenschutzverfahren eingestuft, dann sind gemäß RBHB, Kap. 00.04 /A-29/ rechtzeitig vor Aufnahme der Tätigkeiten der Aufsichtsbehörde die Dosisabschätzung und die Festlegung der Strahlenschutzmaßnahmen vorzulegen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung des beschriebenen Konzepts zur Abbauplanung wird der § 19 AtVfV /R-2/ zugrunde gelegt. Laut § 19b AtVfV /R-2/ ist der Inhalt und die Inhaltstiefe der Antragsunterlagen so auszuführen, dass eine Beurteilung möglich sein muss, ob durch die beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen nicht erschwert oder verhindert und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist. Außerdem ist in den Unterlagen darzulegen, wie die Maßnahmen verfahrensmäßig umgesetzt werden sollen.

Zur Bewertung sind die StrlSchV /R-3/, insbesondere

- § 6 „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung“,
- § 33 „Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten“
- § 43 „Schutzvorkehrungen“,

sowie

- der Stilllegungsleitfaden /R-5/,
- die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/,

- die IWRS II-Richtlinie /R-14/,
- die Instandhaltungsrichtlinie /R-17/,
- die KTA-Regel 1301.1 /R-32/ schutzzielorientiert angepasst,
- die KTA-Regel 1301.2 /R-33/ und
- die KTA-Regel 3604 /R-47/

zugrunde zu legen.

## **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin für die Abbauplanung vorgesehene Gliederung in ein Stillsetzungs- und ein Abbaumaßnahmeverfahren für endgültig nicht mehr benötigte Systeme, Systemabschnitte oder Komponenten bewerten wir als zielführend und anforderungsgerecht. Durch die Unterteilung in ein Stillsetzungs- und ein Abbaumaßnahmeverfahren werden die Beurteilung und die Durchführung einer Stillsetzung als Voraussetzung für den Abbau und der Einstieg in das Abbaumaßnahmeverfahren zweckmäßig voneinander getrennt.*

*Die von der Antragstellerin für das Stillsetzungs- und Abbaumaßnahmeverfahren in /A-15/ vorgenommene Unterscheidung in*

- *Anlagenzustand 1: Aktiv zu kühlender Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden,*
- *Anlagenzustand 2: Kein aktiv zu kühlender Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken mehr vorhanden und*
- *Anlagenzustand 3: Das KWB-A ist kernbrennstofffrei*

*ist in Bezug auf nicht mehr benötigte Sicherheitsfunktionen gemäß den Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben zielführend.*

### *Stillsetzungsverfahren*

*Die Einteilung des Stillsetzungsverfahrens in die formale und die technische Stillsetzung vor Ort ist anforderungsgerecht, da mit dieser Einteilung klar formale und tech-*

*nische Aspekte unterschieden werden. Mit dieser Vorgehensweise können die in Kap. 7.1.1 ausgewiesenen Abbaugrundsätze umgesetzt werden.*

*Im Anhang des Erläuterungsberichts „Restbetriebskonzept“ /A-8/ sind die Systeme angegeben, welche automatisch nach Erteilung der 1. Stilllegungsgenehmigung und dem Erreichen des jeweiligen Anlagenzustandes (z. B. nach dem Erreichen der Kernbrennstofffreiheit, innerhalb der Phase 1) formal stillgesetzt werden können. Diese Zuordnung der stillzusetzenden (Teil-)Systeme und Komponenten im Anhang des Restbetriebskonzepts /A-8/ wird im Kapitel 6 „Restbetrieb der Anlage“ bewertet.*

*Für die technische Stillsetzung ist im RBHB in den Kap. 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/, Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ und Kap. 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/ ein entsprechendes Verfahren anforderungsgerecht implementiert.*

*Die technische Stillsetzung vor Ort erfolgt gemäß dem Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ in Eigenverantwortung der Antragstellerin (internes Arbeitserlaubnisverfahren). Die physikalische Trennung und ordnungsgemäße Kennzeichnung sowie die Nachführung der Dokumentation des stillzusetzenden (Teil-)Systems oder der Komponente gemäß RBHB 00.03 /A-28/ stellt für die darauf folgenden Abbaumaßnahmen die Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb der Anlage sicher.*

### Abbaumaßnahmeverfahren

*Die Zusammenfassung von räumlich, sachlich und zeitlich zu einander passenden Demontagepaketen zu einer Abbaumaßnahme sowie die Erstellung einer übergeordneten Beschreibung zu jeder Abbaumaßnahme sind zielführend.*

*Die fachinhaltliche Ausführung des „Musterinhaltsverzeichnis Abbaumaßnahmeverfahren“ im RBHB 00.09 /A-34/ berücksichtigt alle Abbaugrundsätze aus /A-15/. Gleiches gilt für die Klassifizierung der Demontagepakete.*

*Mit der abgestuften Vorgehensweise in Abhängigkeit verschiedener Kriterien (Rückwirkung auf Restbetriebssysteme, Auswirkungen auf die Schutzzieleinhaltung und*

*Einstufung der Maßnahme gemäß IWRS-II-Richtlinie) ist bei der Einstufung der Demontagepakete eine Vorgehensweise gegeben, mit der eine angemessene Beteiligung der Aufsichtsbehörde sichergestellt werden kann. Durch die zusätzliche Festlegung, dass die Aufsichtsbehörde jeder Abbaumaßnahme (und der darin beschriebenen Klassifizierung der Demontagepakete) vor deren Durchführung zustimmen muss, ist zudem eine frühzeitige Beteiligung der Aufsichtsbehörde sichergestellt.*

*Die Festlegungen im RBHB 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/, RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ und RBHB 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/ berücksichtigen die Abbaugrundsätze in /A-15/ und sind in Verbindung mit den Ausführungen in /A-15/ somit insgesamt geeignet, um*

- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen und eine sinnvolle Vorgehensweise beim Abbau von Großkomponenten festzulegen,*
- Auswirkungen auf den Restbetrieb zu verhindern,*
- nachfolgende Abbautätigkeiten nicht zu erschweren bzw. zu verhindern.*

*Das in /A-15/ beschriebene Abbaumaßnahmeverfahren ist damit geeignet, die Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben zu erfüllen.*

*In Hinblick auf die geplanten Festlegungen zum Strahlenschutzbeauftragten stellen wir fest, dass es durch die Festlegungen im RBHB, Kap. 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/, Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ und Kap. 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/ und im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept“ /A-15/ dem Strahlenschutzbeauftragten möglich ist, seine Pflichten gemäß den Anforderungen des § 33 StrlSchV /R-3/ zu erfüllen.*

*Die gemäß RBHB 00.09, Kap. 4.1.2 /A-34/ bei jeder Maßnahme durch die Antragstellerin durchzuführenden Überprüfung, ob bautechnische Belange betroffen sind, ist anforderungsgerecht. Insbesondere wird dadurch sichergestellt, dass bei jeder Änderung am Bauwerk überprüft wird, ob und welche konventionelle Anforderungen aus dem Baurecht bestehen und ob zusätzliche Anforderungen aus der Störfallbeherrschung wie Hochwasser und/oder Erdbeben bestehen. Geplante Nutzungsände-*

*rungen werden im Baurecht beantragt, im Atomrecht (vgl. KTA-Regel 2101 /R-42/) wird die Einhaltung der Anforderungen der Bauordnungen vorausgesetzt. Inwieweit die im RBHB 00.09 für ein Bauverfahren beschriebene Einschränkung für die Erfordernis eines Bauantrags bei Nutzungsänderungen aus baurechtlicher Sicht ausreichend ist, ist mit der zuständigen Baubehörde noch abzustimmen. Dies kann im Zuge der noch erforderlichen Festlegungen zur praktischen Ausführung der Schnittstelle Atomrecht/Baurecht für die Stilllegung und den Abbau im Rahmen der Aufsicht erfolgen.*

## **7.2 Abbautechniken**

Die Antragstellerin gibt im Erläuterungsbericht „Abbaukonzept Block A“ /A-15/, Abschnitt 7 an, dass zur Zerlegung, Bearbeitung und Behandlung von Anlagenteilen während der Abbauphase 1 verschiedene Abbautechniken zur Anwendung kommen, bei deren Auswahl technische, radiologische und ökonomische Kriterien sowie Kriterien bezüglich der Entsorgung und der Entstehung von radioaktiven Abfällen und Sekundärabfällen berücksichtigt werden. Bei den Abbautechniken wird in /A-15/ zwischen Dekontaminations- und Zerlegeverfahren unterschieden, auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Vor Einsatz dieser Techniken sind – unabhängig von der Bewährung der eingesetzten Techniken – weitere Aspekte zu bewerten, bspw. der Brandschutz bei Thermischen Trennverfahren. Die Berücksichtigung dieser Aspekte ist durch die vorgegebenen Inhalte im Abbaumaßnahmeverfahren (vgl. Kap. 7.1.2) sichergestellt.

### **7.2.1 Dekontaminationsverfahren**

#### **Sachverhalt**

Mit einer Dekontamination werden nach /A-15/ die Ziele

- Reduzierung der Strahlenexposition des eingesetzten Personals,
- Verhinderung einer Kontaminationsverbreitung und
- Freigabe abgebauter kontaminierter Materialien

verfolgt. Dekontaminationsmaßnahmen können laut /A-15/ sowohl vor der Demontage von Anlagenteilen als auch im Rahmen der Nachzerlegung/Bearbeitung erforderlich werden.

Die Dekontaminationsverfahren werden unter Beachtung folgender Aspekte ausgewählt:

- Technischer Anspruch an die Dekontaminationsmaßnahme (abhängig von der Materialart, der Geometrie und Zugänglichkeit sowie Art, Höhe und Haftung der Kontaminationsbeläge)
- Ziel der Dekontaminationsmaßnahme (Erreichen des vorgesehenen Entsorgungszieles)
- Radiologische Aspekte (Individual- und Kollektivdosis, Vermeidung von Kontaminationsverschleppung)
- Minimierung von Sekundärabfällen

Dabei werden im Vorfeld folgende Kenntnisse zugrunde gelegt:

- Kenntnisse zu Systemen und Anlagenteilen bzw. zu Gebäuden und Baustrukturen
- Kenntnisse über die zu dekontaminierenden Materialien und Bereiche
- Kenntnisse der relevanten Nuklidvektoren
- die Betriebshistorie

Unter der Vorgehensweise bei einer Dekontamination wird gemäß /A-15/

- die grundsätzliche Festlegung des Umfangs der Dekontaminationsmaßnahmen,
- die Festlegung der bei den Dekontaminationsmaßnahmen zum Einsatz kommenden Verfahren und
- die Darstellung des Vorgehens und des zeitlichen Ablaufs der Dekontaminationsmaßnahmen

verstanden. Gemäß /A-15/ sind hauptsächlich Metalle, Kunststoffe, beschichtete Materialien und Beton die zu dekontaminierenden Materialarten.

Zum Einsatz kommende wesentliche Dekontaminationsverfahren sind

- mechanische Dekontaminationsverfahren,
- chemische Dekontaminationsverfahren und
- physikalische Dekontaminationsverfahren.

Bei Dekontaminationsverfahren für Beton ist laut /A-15/ zu berücksichtigen, dass kontaminierte Oberflächenschichten von mineralischen Reststoffen abgetragen werden müssen. Zusätzliche Auswahlkriterien sind deshalb hierbei die Staubentwicklung und der Werkzeugverschleiß.

In Tabelle 4 aus /A-15/ sind Dekontaminationsverfahren mit und ohne Grundmaterialabtrag beschrieben. Es sind die Anwendungsvoraussetzungen und -bedingungen sowie typische Einsatzbereiche ausgewiesen.

Die endgültige Entscheidung über die Durchführung einer Dekontaminationsmaßnahme erfolgt auf Basis der abbaubegleitenden radiologischen Messungen und der Orientierungsmessungen sowie der Erfolgschancen.

Andere als die genannten Dekontaminationsverfahren sind derzeit nicht vorgesehen. Sollen zukünftig jedoch andere, nicht betriebsbewährte oder unerprobte Verfahren zum Einsatz kommen, ist im RBHB 00.09 /A-34/ geregelt, dass der Nachweis der Eignung und Machbarkeit des Verfahrens vor Durchführung der Maßnahme zu erbringen ist und es einer behördlichen Zustimmung bedarf.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung ist die StrISchV /R-3/, insbesondere

- § 6 „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung“,
- § 43 „Schutzvorkehrungen“,
- § 44 „Kontamination und Dekontamination“

sowie der Stilllegungsleitfaden /R-5/ zugrunde zu legen.

Gemäß /R-5/ müssen zur Anwendung kommende, bereits erprobte und bewährte Dekontaminationsverfahren im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in hinreichendem Umfang sicherheitstechnisch beschrieben und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt werden. Werden nicht betriebsbewährte Verfahren beantragt, die für das Stilllegungsprojekt von grundsätzlicher Bedeutung sind, ist die grundsätzliche Machbarkeit im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nachzuweisen und es ist festzulegen, wie der endgültige Nachweis der Eignung im Aufsichtsverfahren erbracht werden kann.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ sind für den Abbau bewährte und erprobte Dekontaminationsverfahren einzusetzen. Neu eingesetzte Verfahren sind gemäß /R-27/ zu erproben und zu qualifizieren.

## **Bewertung**

*Entsprechend den Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ sind für die Begrenzung der Strahlenexposition beim Rückbau geeignete und erprobte Verfahren erforderlich. Bei den in /A-15/ unter Tabelle 4 ausgewiesenen Dekontaminationsverfahren handelt es sich generell um bewährte Verfahren. Alle Verfahren sind bereits in KWB-A oder in KWB-B in Rahmen von Tätigkeiten der Instandhaltung und Änderung zum Einsatz gekommen.*

*Laut dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ sind die erprobten und bewährten Dekontaminationsverfahren im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in hinreichendem Umfang sicherheitstechnisch zu beschreiben und die Randbedingungen für deren Anwendung festzulegen. Eine hinreichende sicherheitstechnische Beschreibung zur Berücksichtigung der Anforderungen aus der StrlSchV /R-3/ und dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ ist in /A-15/ in Verbindung mit dem RBHB, insbesondere RBHB 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/ und RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ gegeben.*

*Die in /A-15/ für eine Dekontamination angegebenen grundsätzlichen Vorgehensweisen, anzusetzenden Kenntnisse, Verfahrensbeschreibungen, Anwendungsvoraussetzungen und -bedingungen sowie typische Einsatzbereiche sind in Verbindung mit den Festlegungen im RBHB 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei*

*Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/ ausreichend, um die Anforderungen gemäß /R-3/ und /R-5/ bzgl. der Auswahl, Planung und Durchführung der Dekontaminationsverfahren zu erfüllen. Die Bewertung der Eignung der Dekontaminationsverfahren sowie der dazugehörigen Fremdeinrichtungen am konkreten Einsatzort, u. a. gemäß den Anforderungen der §§ 6, 43, 44 StrlSchV /R-3/ sowie des Stilllegungsleitfadens /R-5/ erfolgt im Rahmen des Abbaumaßnahmeverfahrens gemäß RBHB 00.09 /A-34/.*

*Die Festlegung im RBHB 00.09 /A-34/, dass nicht bewährte bzw. unerprobte Verfahren nur nach behördlicher Zustimmung eingesetzt werden dürfen, stellt sicher, dass eine sicherheitstechnische Bewertung aller relevanten Aspekte, insbesondere der Eignung und Machbarkeit dieser Verfahren, vor deren Einsatz stattfindet.*

*Die Anforderungen aus /R-5/ und /R-27/ werden somit erfüllt.*

## **7.2.2 Zerlegeverfahren**

### **Sachverhalt**

In /A-15/, Abschnitt 7.1 sind die Zerlegetechniken und -verfahren für den Abbau der Anlage dargestellt.

In /A-15/ ist ausgewiesen, dass die Demontage von Anlagenteilen durch das manuelle Lösen von Schraubverbindungen, durch Trennen mittels mechanischer Trennverfahren oder durch Trennen mittels thermischer Trennverfahren erfolgen soll.

Beim Einsatz von thermischen Trennverfahren werden gemäß /A-15/ geeignete Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Aerosole und zur Absaugung von Brenn- und Schneidgasen im Arbeitsbereich entsprechend den Festlegungen in den betrieblichen Regelungen getroffen. Bei Bedarf werden mobile Einrichtungen zur Luftführung und -filterung und Einhausungen sowie, soweit erforderlich, mobile Einrichtungen zur Überwachung der Raumluftaktivitätskonzentration eingesetzt. Laut /A-15/ hat sich diese Vorgehensweise bereits bei Projekten zur Anlagenoptimierung im Leistungsbetrieb bewährt.

Prinzipiell werden in /A-15/ mechanische und thermische Zerlegeverfahren unterschieden.

Mechanische Zerlegeverfahren beruhen auf dem mechanischen Abtrag des zu zerlegenden Materials. In /A-15/ ist angegeben, dass der Anwendungsbereich der mechanischen Zerlegeverfahren prinzipiell alle Materialien, insbesondere aber mineralische Strukturen, Metalle und Kunststoffe umfasst. Vorteilhaft ist laut /A-15/, dass die beim Trennen entstehenden Partikel (Späne, Stäube) leicht durch Filter aufzufangen sind. Nachteile der mechanischen Zerlegeverfahren sind, dass sie bei komplizierten Geometrien unter Umständen nicht einsetzbar sind sowie im Vergleich zu den thermischen Zerlegeverfahren geringere Schnittgeschwindigkeiten aufweisen.

Als mechanische Zerlegeverfahren bzw. -werkzeuge werden in /A-15/ genannt:

- Schraubwerkzeuge
- Bohrer und Fräser
- Nibbler
- Hydraulikscheren
- Stich-, Band-, Bügel- und Kreissägen
- Trennschleifer
- Abkreisvorrichtungen
- Kernbohrer und Seilsägen für den Betonbau
- Wasserabrasivstrahlschneiden

Die mechanischen Zerlegeverfahren bzw. -werkzeuge „Hydraulikscheren“, „Bandsägen“, „Seilsägen“ und „Wasserabrasivstrahlschneiden“ werden in /A-15/ konzeptionell beschrieben. Zu den anderen o. g. mechanischen Zerlegeverfahren bzw. Werkzeugen liegen keine näheren Angaben vor.

Bei den thermischen Zerlegeverfahren wird das zu zerlegende Material aufgeschmolzen. Gemäß /A-15/ zeichnen sich die thermischen Zerlegeverfahren durch hohe Schnittgeschwindigkeiten, geringe Rückstellkräfte und universelle Anwendbarkeit, auch bei geringem Raumangebot, aus. Als Nachteil wird in /A-15/ angegeben, dass es bei thermischen Zerlegeverfahren teilweise zur Aerosolentwicklung kommt,

welche wiederum den Einsatz von Absaug- und Filtrationsvorrichtungen erfordern, um deren Ausbreitung im Gebäude zu verhindern.

Als thermische Zerlegeverfahren sind in /A-15/ aufgeführt:

- Autogenes Brennschneiden
- Plasmaschmelzschneiden
- Laserstrahl-Schneiden
- Erodieren
- Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden

Die thermischen Zerlegeverfahren „Autogenes Brennschneiden“, „Plasmaschmelzschneiden“, und „Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden“ werden in /A-15/ konzeptionell beschrieben. Zu den anderen o. g. thermischen Zerlegeverfahren liegen keine näheren Angaben vor.

Die Antragstellerin gibt in /A-15/ an, dass es sich bei den zuvor genannten Zerlegeverfahren um die wichtigsten handelt, die während der hier beantragten Abbauphase 1 zum Einsatz kommen werden. Welches Verfahren im jeweiligen Fall zur Anwendung kommen wird, wird nach /A-15/ im Rahmen der Planung der konkreten Abbaumaßnahmen entschieden.

Andere als die genannten Zerlegeverfahren sind derzeit nicht vorgesehen. Sollen zukünftig jedoch andere, nicht betriebsbewährte oder unerprobte Verfahren zum Einsatz kommen, ist im RBHB 00.09 /A-34/ geregelt, dass der Nachweis der Eignung und Machbarkeit vor Durchführung der Maßnahme zu erbringen ist und es einer behördlichen Zustimmung bedarf.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung ist die StrISchV /R-3/, insbesondere

- § 6 „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung“,
- § 43 „Schutzvorkehrungen“,

sowie der Stilllegungsleitfaden /R-5/ zugrunde zu legen

Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ müssen bereits erprobte und bewährte zur Anwendung kommende Zerlegeverfahren im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in hinreichendem Umfang sicherheitstechnisch beschrieben und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt sein. Werden nicht betriebsbewährte Zerlegeverfahren beantragt, die für das Stilllegungsprojekt von grundsätzlicher Bedeutung sind, ist gemäß /R-5/ die grundsätzliche Machbarkeit des betreffenden Abbaus im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nachzuweisen und festzulegen, wie der endgültige Nachweis der Eignung im Aufsichtsverfahren erbracht werden kann.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ sind für den Abbau bewährte und erprobte Zerlegeverfahren einzusetzen, die u. a. im Hinblick auf Sekundärabfälle und die Strahlenexposition des Personals optimiert sind. Neu eingesetzte Zerlegeverfahren sind gemäß /R-27/ zu erproben und zu qualifizieren (z. B. in „Kaltversuchen“).

## **Bewertung**

*Bei den von der Antragstellerin gemäß /A-15/, Abschnitt 7.1 für die hier beantragte Abbauphase 1 vorgesehenen Zerlegeverfahren handelt sich um bereits erprobte und bewährte Zerlegeverfahren, auch im Hinblick auf die Minimierung von Sekundärabfällen und die Reduzierung der Strahlenexposition des Personals. Für die genannten Verfahren liegen hinreichende Erfahrungen aus anderen Stilllegungsprojekten vor.*

*Die vorgesehenen Zerlegeverfahren sind in /A-15/ in ausreichendem Umfang sicherheitstechnisch beschrieben und die Randbedingungen für deren Anwendung sind in geeigneter Weise dargestellt. Die konzeptionellen Beschreibungen der technisch anspruchsvolleren Zerlegeverfahren bewerten wir als ausreichend. Die Darlegung der Eignung der Zerlegeverfahren sowie der dazugehörigen Fremdeinrichtungen am Einsatzort, u. a. gemäß den Anforderungen der §§ 6 und 43 StrlSchV /R-3/ sowie des Stilllegungsleitfadens /R-5/ erfolgt im Rahmen des Abbaumaßnahmeverfahrens gemäß RBHB 00.09 /A-34/.*

*Bei den Zerlegeverfahren, für die keine konzeptionellen Beschreibungen vorliegen, handelt es sich um technisch einfache Verfahren, die in der allgemeinen Technik standardmäßig Anwendung finden (wie z. B. Bohren, Fräsen, Erodieren). Daher bestehen gegen den Verzicht einer weiteren Beschreibung für diese Verfahren keine sicherheitstechnischen Einwände.*

*Die Festlegung im RBHB 00.09 /A-34/, dass nicht bewährte bzw. unerprobte Verfahren nur nach behördlicher Zustimmung eingesetzt werden dürfen, stellt sicher, dass eine sicherheitstechnische Bewertung aller relevanten Aspekte, insbesondere der Eignung und Machbarkeit dieser Verfahren, vor deren Einsatz stattfindet.*

*Die Anforderungen aus /R-5/ und /R-27/ werden somit erfüllt.*

### **7.3 Baulicher und systemtechnischer Endzustand**

#### **Sachverhalt**

Gemäß /A-15/ werden nach Abbau der inneren Gebäudestrukturen mit Ausnahme des RDB und des Biologischen Schildes im Wesentlichen leere freigabefähige Räume hinterlassen. Vor dem Nachweis der Unterschreitung der Freigabewerte an den verbliebenen Gebäudeoberflächen sind letztere ggf. zu dekontaminieren. Gemäß /A-15/ werden in weiteren Abbauphasen u. a. der RDB und der Biologische Schild abgebaut. Die letzte Abbauphase findet außerhalb der atomrechtlichen Überwachung statt. Die Gebäude werden konventionell abgebrochen oder nach Freigabe einer konventionellen Nachnutzung zugeführt.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß /R-5/ und /R-27/ sollen Gebäude freigemessen und anschließend konventionell abgerissen werden. Die Freimessung soll grundsätzlich an der stehenden Struktur erfolgen; Gebäude und Gebäudeteile dürfen nicht gezielt zu Bauschutt zerkleinert werden, um dadurch eine Freigabe zu erreichen.

## **Bewertung**

*Der gemäß /A-15/ vorgesehene Abbau der inneren Gebäudestrukturen vor der Freimessung mit den Abbauverfahren gemäß /A-15/, Kap. 7.1 – z. B. für Stahlbeton mit dem Seilsägeverfahren – dient der Vermeidung von Bauschutt und entspricht den Anforderungen von /R-5/ und /R-27/. Ferner entspricht der nach der Freimessung ggf. erfolgende Abriss der äußeren Gebäudestrukturen außerhalb der atomrechtlichen Überwachung den o. g. Anforderungen.*

### **7.4 Zusammenfassende Bewertung**

*Unsere Bewertung hat ergeben, dass die Angaben zum vorgesehenen Abbaukonzept und zur Abbauplanung im Sicherheitsbericht /A-3/ und in den weiteren Antragsunterlagen, insbesondere in den Erläuterungsberichten „Abbaukonzept“ /A-15/ und „Logistikkonzept“ /A-12/, ausreichend sind. Das konzeptionelle Vorgehen beim Abbau ist ausreichend beschrieben. Zusammen mit den getroffenen Festlegungen im RBHB zum Abbaumaßnahmeverfahren ist das Abbaukonzept geeignet, die Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben AtVfV /R-2/, Stilllegungsleitfaden /R-5/ und ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ zu erfüllen.*

## **8 Strahlenschutz**

### **8.1 Einschluss radioaktiver Stoffe**

#### **Sachverhalt**

Gemäß /A-3/ bleiben die Gebäude, in denen sich Kontrollbereiche befinden, für die Arbeiten zum Abbau des KWB-A bestehen und dienen als Barriere gegen Freisetzung und Verschleppung radioaktiver Stoffe. Angaben zu den noch in der Anlage befindlichen radioaktiven Stoffen sind in /A-11/ und /A-18/ enthalten. Innerhalb der Gebäude dienen Strahlenschutzmaßnahmen wie Einhausungen, Schuhzonen, örtliche Absaugungen und die Überwachung der Kontrollbereichsgrenzen der Vermeidung von Kontaminationsverschleppung.

Für die radioaktiven Stoffe in den Brennelementen dienen die Brennstoffmatrix und die Hüllrohre als Barrieren.

Der Betrieb der Lüftungstechnischen Anlage stellt eine gerichtete Luftströmung in den Kontrollbereich und eine kontrollierte, gefilterte Ableitung radioaktiver Stoffe sicher. Der Abscheidegrad der betrieblichen Aerosolfilter beträgt gemäß /A-9/ 99,95 %. Innerhalb des Gebäudes wird eine Luftströmung in Richtung der Bereiche mit einem potenziell höheren Aktivitätsniveau aufrecht erhalten.

Solange noch Brennelemente im BE-Lagerbecken gelagert werden (Anlagenzustand 1 und 2) wird bei Ereignissen mit Freisetzungen ein Lüftungstechnischer Gebäudeabschluss des Sicherheitsbehälters durchgeführt. Nach dem Entfernen der Brennelemente aus dem Sicherheitsbehälter (Anlagenzustand 3) bestehen gemäß /A-8/ keine Anforderungen mehr an die Dichtheit des Sicherheitsbehälters. Der Einschluss radioaktiver Stoffe wird dann durch die gerichtete Luftströmung sichergestellt.

Bei Ausfall der Fortluftventilatoren wird die Zuluftanlage abgeschaltet und damit eine weitere Aktivitätsabgabe verhindert. Bei einem Ausfall der Lüftungsanlage im Kontrollbereich werden alle aktivitätsfreisetzenden Arbeiten eingestellt und gemäß /A-9/ ein Lüftungsabschluss durchgeführt, bis eine gerichtete Luftströmung wieder hergestellt wurde.

Die Sammlung und Aufbereitung der im Kontrollbereich anfallenden Abwässer wird durch den Betrieb des Abwassersammel- und Aufbereitungssystems sichergestellt. Zur Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen nach Art und Menge sind Einrichtungen und Maßnahmen vorgesehen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Der Einhaltung des Schutzzieles „Einschluss radioaktiver Stoffe“ ist ausreichend Vorsorge getragen, wenn folgende Vorgaben der §§ 6 und 47 StrlSchV /R-3/ erfüllt sind:

Gemäß § 6 StrlSchV sind unnötige Abgaben radioaktiver Stoffe in die Umgebung der Anlage zu vermeiden. Sofern Abgaben erfolgen, sind diese unterhalb der Grenzwerte des § 47 Abs. 3 StrlSchV bzw. der genehmigten Obergrenzen der Ableitungen radioaktiver Stoffe und unter Beachtung des Standes von Wissenschaft Technik so gering wie möglich zu halten.

Unkontrollierte Ableitungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung der Anlage sind zu verhindern (§ 47 Abs. 1 StrlSchV).

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ sind Ausfälle und Störungen sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen wie z. B. der Versorgungseinrichtungen oder Lüftungsanlagen zu betrachten. Für Betriebsstörungen (anomaler Betrieb) sind die Anforderungen des § 47 StrlSchV und die beantragten Höchstwerte für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft (Kapitel 8.4.1) einzuhalten.

### **Bewertung**

*Die Gebäude sorgen in Verbindung mit der Lüftungsanlage, die gemäß /A-9/ über eine betriebliche Abluftfilterung mit einem Abscheidegrad von 99,95 % verfügt, für einen ausreichenden Einschluss luftgetragener Aktivität. Die aus den Ableitungen der radioaktiven Stoffe mit der Luft resultierende Strahlenexposition wird in Kapitel 8.4.3 bewertet. Die weiteren Maßnahmen im Gebäudeinneren (Einhausungen, Schuhzonen, örtliche Absaugungen, Überwachung der Kontrollbereichsgrenzen) tragen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung und damit der Vermeidung von Freisetzungen in die Umgebung bei.*

*Hinsichtlich der Angaben zu den noch in der Anlage befindlichen radioaktiven Stoffen und zur radiologischen Charakterisierung verweisen wir auf die Kapitel 9.1 und 5.4. Wir haben dort die diesbezüglichen Angaben in den Antragsunterlagen als ausreichend bewertet.*

*Der Gebäudeabschluss des Sicherheitsbehälters kann im Anlagenzustand 3 aufgrund der dann vorliegenden Brennstofffreiheit entfallen. Bei einem Ausfall der Lüftungsanlage, z. B. durch Störung der elektrischen Energieversorgung, werden gemäß /A-8/ aktivitätsfreisetzende Tätigkeiten eingestellt und ein Lüftungsabschluss hergestellt. Dadurch und durch die oben geschilderten Maßnahmen (Einhausungen, örtliche Absaugungen usw.) wird eine Aktivitätsfreisetzung in die Umgebung unterbunden.*

*Flüssige Abwässer werden gesammelt, aufbereitet und kontrolliert abgegeben. Gemeinsam mit der kontrollierten Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft wird damit den Vorgaben des § 47 Abs. 1 StrlSchV Rechnung getragen.*

*Betriebsstörungen (Lastabstürze oder Verschütten von geringen radioaktiven Inventaren, kleine Leckagen) werden von den in Kapitel 10 dieses Gutachtens untersuchten Szenarien der Störfallbetrachtung abgedeckt. Die hieraus resultierenden Strahlenexpositionen halten die für anomale Betriebszustände heranzuziehenden Grenzwerte des § 47 StrlSchV ein.*

*Durch die vorgenannten Maßnahmen und Einrichtungen wird den Anforderungen des § 6 StrlSchV Rechnung getragen.*

*Zusammenfassend sind nach unserer Prüfung geeignete Maßnahmen getroffen, um die Einhaltung des Schutzziels „Einschluss radioaktiver Stoffe“ im bestimmungsgemäßen Betrieb sicherzustellen.*

## 8.2 Strahlenschutz des Personals

### 8.2.1 Betriebliche Organisation des Strahlenschutzes

#### Sachverhalt

##### Organisation, Verantwortlichkeiten

Strahlenschutzverantwortlicher im Sinne des § 31 StrlSchV /R-3/ ist gemäß /A-10/ die Antragstellerin RWE Power AG, vertreten durch ihren Vorstand. Das Vorstandsmitglied des Ressorts P-O nimmt die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahr. Zur Wahrnehmung der Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen vor Ort hat dieser den Leiter des Kraftwerks als Strahlenschutzbevollmächtigten bestellt. Im Rahmen seines Zuständigkeitsbereiches nimmt der Kraftwerksleiter die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahr. Bei seinen Aufgaben wird er durch den Leiter Steuerung Kernkraftwerke der RWE Power AG unterstützt.

Durch den Strahlenschutzverantwortlichen ist als Strahlenschutzbeauftragter nach § 31 Abs. 2 StrlSchV /R-3/ entsprechend /A-10/ der Leiter Technische Dienste (POB-D) benannt (siehe nachfolgende Abbildung).

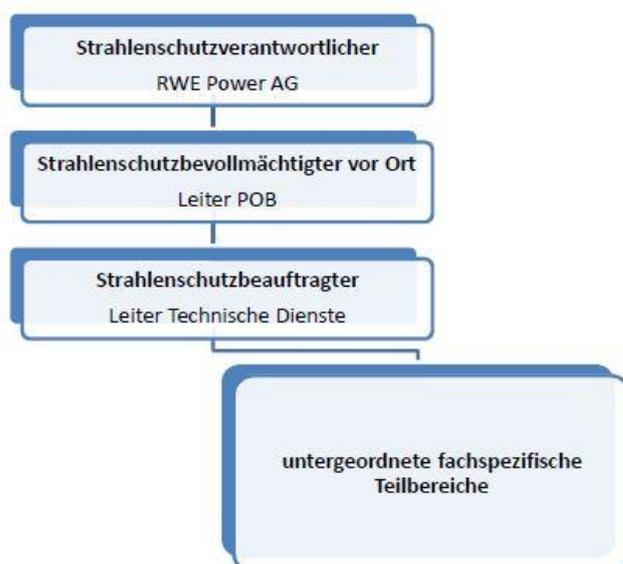


Abbildung 7: Personelle Strahlenschutzorganisation gemäß /A-10/

Dieser wird gemäß RBHB 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“ /A-26/ in seiner Abwesenheit durch darin benannte Personen vertreten. Im Anhang des RBHB 00.01 /A-26/ sind alle Personen und ihre Vertreter namentlich genannt.

Der Aufgabenumfang des Strahlenschutzbeauftragten ist im RBHB 00.01 /A-26/ dargestellt.

In /A-26/ werden außerdem

- die Zuständigkeiten bei Durchführung von Restbetrieb und Rückbau der Kraftwerksanlage,
- die Strahlenschutzorganisation,
- die Verantwortlichkeiten und Aufgaben des Strahlenschutzes

festgelegt.

#### Aufgabenspektrum des Strahlenschutzes

Gemäß /A-10/ ist der Strahlenschutz im Rahmen des Restbetriebes und Rückbaus der Anlage im Wesentlichen zuständig für die Aufgabenbereiche

- betrieblicher Strahlenschutz und Dekontamination,
- Standortaufgaben inklusive Anlagen- und Umgebungsüberwachung,
- Entsorgung und Transport gemäß GGVSEB /R-67/ und
- Spaltstoffkontrolle.

Konkretisierende Angaben zu o. g. Aufgabenumfang sind im RBHB 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“ /A-26/ dargestellt.

#### Anweisungen und Betriebsordnungen

Die Beschreibung der beim Restbetrieb und Rückbau erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen erfolgt im RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/, sowie z. T. in weiteren Teilen wie z. B. dem RBHB 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“

/A-28/ oder dem RBHB 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“ /A-35/. Weiterhin wird in /A-10/ erläutert, dass ergänzende Regelungen zum Strahlenschutz in internen Anweisungen festgelegt sind.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung haben wir die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R-3/, daraus insbesondere die §§ 31 bis 33 sowie die §§ 34 und 35 zugrunde gelegt. Weiterhin ziehen wir für unsere Bewertung die KTA-Regel 1301.2 /R-33/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ heran.

Es ist zu prüfen, ob das von der Antragstellerin dargelegte Aufgabenspektrum für den Restbetrieb und Rückbau der Kraftwerksanlage ausreichend und in geeigneter Weise dargestellt ist. Weiterhin ist zu prüfen, ob mit der beschriebenen Strahlenschutzorganisation die erforderlichen Aufgaben des Strahlenschutzes abgedeckt werden können.

## **Bewertung**

### Organisation, Verantwortlichkeiten

*Entsprechend den §§ 31 bis 33 StrlSchV /R-3/ sowie nach KTA-Regel 1301.2 /R-33/ hat der Strahlenschutzverantwortliche eine erforderliche Anzahl an Strahlenschutzbeauftragten zu bestellen und deren Aufgaben bzw. innerbetrieblichen Entscheidungsbereiche und Befugnisse festzulegen. Ihm untergeordnet ist das Strahlenschutzpersonal, welches durch den Strahlenschutzbeauftragten beauftragt bzw. angewiesen wird. Dieses Erfordernis galt für den Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb und ist für den Restbetrieb und Rückbau weiterhin zutreffend. Die bereits etablierte Strahlenschutzorganisation aus dem Leistungs- / Nichtleistungsbetrieb ist gemäß den Antragsunterlagen (vgl. /A-26/) für den Restbetrieb und Rückbau der Kraftwerksanlage weiterhin gültig. Im Hinblick auf das Aufgabenspektrum des Strahlenschutzes bewerten wir die vorgesehene Strahlenschutzorganisation zur Durchführung der erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen als anforderungsgerecht. Durch die gemäß /A-17/ in regelmäßigen Abständen vorgesehene Überprüfung der Aufbau-*

*und Ablauforganisation ist zudem sichergestellt, dass auf ggf. veränderte Anforderungen reagiert werden kann.*

### Aufgabenspektrum des Strahlenschutzes

*Das Aufgabenspektrum des Strahlenschutzes ändert sich im Restbetrieb bzw. Rückbau einer Kernkraftwerksanlage gegenüber dem Leistungs- /Nichtleistungsbetrieb nicht qualitativ, jedoch quantitativ. D. h. der Aufgabenumfang bleibt im Restbetrieb und Rückbau bestehen. Es ergeben sich lediglich Änderungen hinsichtlich des erforderlichen Aufwandes zur Durchführung der Strahlenschutzaufgaben. Als Beispiele sind hier ein vermehrter Bedarf an Dekontaminationsmaßnahmen oder ein erhöhtes Transportaufkommen radioaktiven Materials zu nennen. Folgerichtig ist von der Antragstellerin für den Strahlenschutz ein unveränderter Aufgabenumfang im Restbetrieb bzw. Rückbau vorgesehen. Dies bewerten wir als anforderungsgerecht.*

### Anweisungen und Betriebsordnungen

*Gemäß § 34 StrlSchV /R-3/ ist eine Strahlenschutzanweisung zu erlassen, in der die in dem Betrieb zu beachtenden Strahlenschutzmaßnahmen aufzuführen sind. Der KTA-Regel 1301.2 /R-33/ zu Folge soll dies durch die Strahlenschutzordnung sowie ggf. Teile weiterer Betriebsordnungen erfolgen. Ferner werden in /R-33/ die wesentlichen Bestandteile des Anweisungssystems des Strahlenschutzes, wie z. B. Strahlenschutzanweisungen zur Durchführung administrativer und physikalischer Strahlenschutzmaßnahmen, Fach- und Arbeitsanweisungen für das Strahlenschutzpersonal aufgelistet. Das RBHB enthält, wie das bisherige BHB für den Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb, eine Strahlenschutzordnung (vgl. /A-29/). Darin und ergänzend in weiteren RBHB-Teilen sind, in Anlehnung an die entsprechenden Betriebsordnungen aus dem Leistungs- / Nichtleistungsbetrieb die wesentlichen erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen für den Restbetrieb und Rückbau enthalten. Die Festlegung von spezifischen bzw. ergänzenden Sachverhalten in internen Anweisungen ist ein betriebsübliches Vorgehen und hat sich bei dem bisherigen Betrieb der Kraftwerksanlage bewährt. Im RBHB sind die Auslegungsorte der Strahlenschutzordnung und der Strahlenschutzverordnung festgelegt. Die Anforderungen der §§ 34 und 35 StrlSchV /R-3/ und der KTA-Regel 1301.2 /R-33/ sowie der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ sind dementsprechend erfüllt.*

## **8.2.2 Strahlenschutzbereiche und physikalische Strahlenschutzkontrolle**

### **Sachverhalt**

#### Strahlenschutzbereiche – Einrichtung und Zutritt

In /A-10/ werden die jeweiligen Strahlenschutzbereiche unterteilt in Überwachungs-, Kontroll- und Sperrbereich beschrieben. Der Überwachungsbereich des Kraftwerks Biblis wird durch den Kraftwerkszaun begrenzt und umschließt sowohl die Kontrollbereiche als auch die innerhalb der Kontrollbereiche eingerichteten Sperrbereiche und grenzt an die Strahlenschutzbereiche des Standort-Zwischenlagers (KWB-SZL) sowie des LAW-Lagers und des LAW-Lagers 2. Zu den dauerhaft eingerichteten Kontrollbereichen des KWB-A und der keinem Block zugeordneten Gebäude zählen

- das Reaktorgebäude (10ZA), der Reaktorgebäude-Ringraum (10ZB), Teile des Reaktorhilfsanlagengebäudes (10ZC) und der RX-Kanal (50ZW0145),
- der Fortluftkamin (10ZQ) sowie
- das Werkzeuglager (50ZL4).

Kontrollbereiche - dauerhafte wie temporäre - sowie Sperrbereiche werden mit entsprechenden Warnschildern gekennzeichnet und abgegrenzt, so dass Personen nicht unbeabsichtigt hineingelangen können.

Nach /A-10/ erfolgt der Zutritt zu den Strahlenschutzbereichen im Restbetrieb und Rückbau der Anlage analog zum Leistungsbetrieb. Die hierfür erforderlichen Einrichtungen sind vorhanden und werden weiter betrieben. Hierzu zählen gemäß /A-10/ folgende Einrichtungen:

- Überwachungsbereich:
  - Drehsperre in der Zaunanlage (Kraftwerkspforte)
- Kontrollbereich:
  - Einrichtungen zur Personendosimetrie

- Einrichtungen zur Feststellung von Kontaminationen an Personen, Bekleidung und Gegenständen
- Umkleidebereiche (innerhalb und außerhalb des Kontrollbereiches) und Sanitäreinrichtungen
- Einrichtungen für die Personendekontamination

Beim Betreten und Verlassen des Kontrollbereiches wird gemäß /A-10/ außerdem sichergestellt, dass die erforderlichen Zutrittsvoraussetzungen (Strahlenschutzlaubnis, gültige ärztliche Untersuchung und Strahlenschutzunterweisung, amtliches sowie direkt ablesbares elektronisches Dosimeter) vorliegen.

Die Einzelheiten zum Betreten und Verlassen der einzelnen Strahlenschutzbereiche sind gemäß /A-10/ dem RBHB, im Speziellen dem RBHB 00.05 „Wach- und Zugangsordnung“ /A-30/ und dem RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ zu entnehmen. Ferner sind im RBHB Regelungen zum Verhalten im Kontrollbereich und bei Alarmen im Gefahrenfall festgelegt.

### Physikalische Strahlenschutzkontrolle

Die physikalische Strahlenschutzkontrolle, d. h. die Überwachung des im Kontrollbereich tätigen Personals auf innere und äußere Strahlenexposition erfolgt nach /A-10/ über die Personenüberwachung.

Demnach wird die äußere Strahlenexposition mit einem direkt ablesbaren Dosimeter sowie mit einem gemäß § 41 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ regelmäßig durch eine behördlich bestimmte Messstelle auszuwertenden Dosimeter ermittelt. Bezüglich der Ermittlung der inneren Strahlenexposition wird in /A-10/ angegeben, dass diese gemäß der Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle, Teil 2 (kurz Riphyko, Teil 2) /R-16/ erfolgt. Bei Verdacht auf Inkorporation werden außerdem Messungen aus besonderem Anlass im Sinne der Riphyko, Teil 2 /R-16/ durchgeführt. Darüber hinaus wird der für die Erfordernisschwelle nach /R-16/ betrachtete Nuklidvektor jährlich überprüft. Weitere Einzelheiten zur Ermittlung der internen und externen Strahlenexposition des Personals sind im RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ aufgeführt. In /A-29/ wird angegeben, dass eine regelmäßige Inkorporationsüberwachung aufgrund vorbeugender Maßnahmen nicht erforderlich ist. Eine Ermittlung der Personendosis durch innere Strahlenexposition wird nach /A-29/ dann durchgeführt, wenn

aufgrund der Anzeige des Kontaminationsmonitors am Kontrollbereichsausgang oder aufgrund anderer besonderer Umstände der Verdacht einer Inkorporation besteht.

Die Überwachung der Personen auf Kontamination erfolgt beim Verlassen des Kontrollbereiches. Sofern temporäre Kontrollbereiche verlassen werden, in denen nicht mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, kann laut /A-10/ die Kontaminationsüberwachung auch entfallen.

In /A-10/ wird angegeben, dass die Aufzeichnung und Aufbewahrung der Ergebnisse und Ermittlungen der Personendosen gemäß § 42 StrlSchV /R-3/ erfolgt. In /A-29/ werden Einzelheiten geregelt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Es ist zu prüfen, ob die von der Antragstellerin dargelegten Regelungen bzw. Festlegungen im Hinblick auf die Einrichtung und den Zutritt zu Strahlenschutzbereichen sowie im Hinblick auf die Überwachung des Personals auf innere und äußere Strahlenexposition während Restbetrieb und Rückbau der Kraftwerksanlage die Anforderungen der folgenden Bewertungsmaßstäbe erfüllen:

- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R-3/. Dabei sind insbesondere die §§ 36, 37, 38, 41, 42, 43 sowie 55 zu beachten.
- Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle, Teil 1 und 2 (Riphyko, Teil 1 und 2) /R-15/ und /R-16/

Des Weiteren berücksichtigen wir in unserer Bewertung die „Empfehlung zu Inkorporationsschutz und -überwachung beim Rückbau kerntechnischer Anlagen“ des Arbeitskreises Inkorporationsüberwachung /R-68/.

### **Bewertung**

#### Strahlenschutzbereiche - Einrichtung und Zutritt

*Die in /A-10/ beschriebenen Strahlenschutzbereiche sind zu Beginn des Restbetriebes und Rückbaus der Kraftwerksanlage identisch mit denen aus dem Leistungs-*

*bzw. Nichtleistungsbetrieb. Für die zur Erfüllung der Anforderungen der §§ 36, 37 und 38 StrlSchV /R-3/ bisher festgelegten Maßnahmen für die Einrichtung, Kennzeichnung und Zutrittserlaubnis zu Strahlenschutzbereichen ergeben sich im Hinblick auf den Leistungs- bzw. Nichtleistungsbetrieb somit zunächst keine Änderungen. Die zuvor genannten erforderlichen Maßnahmen sind im RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ in Analogie zum Leistungs- bzw. Nichtleistungsbetrieb ausreichend dargestellt.*

*Im Zuge des Rückbaus der Anlage ergeben sich Veränderungen der bestehenden Strahlenschutzbereiche durch die Aufhebung bestehender oder die Einrichtung neuer Strahlenschutzbereiche (z. B. durch die Schaffung ausreichender Pufferlagerkapazitäten). In /A-29/ wird hierzu angegeben, dass die Strahlenschutzbereiche mit fortlaufenden Abbaufortschritt den Erfordernissen angepasst werden. Dieses Vorgehen ist anforderungsgerecht. Die in /A-29/ enthaltenen Festlegungen zu Einrichtung und Zutritt zu Strahlenschutzbereichen sowie zum Verhalten in Kontrollbereichen sind auch für den Restbetrieb und Rückbau geeignet, um die §§ 36, 37 und 38 StrlSchV /R-3/ zu erfüllen.*

*Die Bewertung der Eignung der Messtechnik zur Überwachung von Strahlenschutzbereichen nach § 39 StrlSchV /R-3/ erfolgt in Kapitel 8.3.*

### Physikalische Strahlenschutzkontrolle

*Nach § 41 StrlSchV /R-3/ ist zur Ermittlung der Körperdosis die Personendosis zu messen. Im Kraftwerk Biblis erfolgt die Ermittlung der Personendosis durch äußere Strahlenexposition bei Personen, die in Kontrollbereichen tätig werden, wie bereits im Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb durch den Einsatz von Ganzkörperdosimetern, die direkt am Körper getragen werden. Hierbei handelt es sich jeweils um ein direkt ablesbares elektronisches Dosimeter sowie um ein von einer behördlich bestimmten Messstelle auszuwertendes Dosimeter. Ferner wird in /A-29/ angegeben, dass bei bestimmten Tätigkeiten das Tragen von Dosimetern zur Messung der Organdosis (sog. Teilkörperdosimeter) oder spezieller Neutronendosimeter vorgeschrieben wird. Das in /A-10/ beschriebene Vorgehen, in Verbindung mit den Erläuterungen in /A-29/ entspricht dem bisherigen Verfahren zur Ermittlung der Personen-*

*dosis durch äußere Strahlenexposition. Es ist für den Restbetrieb und Rückbau der Anlage weiterhin geeignet, um die Anforderungen aus /R-3/ sowie /R-15/ zu erfüllen.*

*Hinsichtlich der Inkorporationsüberwachung ist im Vergleich zum Leistungs- bzw. Nichtleistungsbetrieb einer kerntechnischen Anlage beim Rückbau mit veränderten radiologischen Bedingungen zu rechnen. Diese ergeben sich im Wesentlichen durch das Öffnen kontaminierter Systeme sowie durch den Einsatz verschiedenster Rückbautechniken, die ein Mobilisieren kontaminierter Stoffe und das vermehrte Entstehen radioaktiver Aerosole bewirken können. Gemäß /R-68/ ist im Rahmen des Rückbaus grundsätzlich auch mit dem Auftreten von Alpha-Kontaminationen (z. B. aufgrund früherer Brennelementschäden) zu rechnen. Wegen ihrer besonders hohen radiotoxischen Wirkung im Körper ist auf diese Nuklidgruppe im Hinblick auf die Inkorporationskontrolle ein besonderes Augenmerk zu legen. Das in /A-10/ und /A-29/ beschriebene Konzept zur Inkorporationskontrolle entspricht dem bisher angewandten Überwachungsverfahren aus dem Leistungs- bzw. Nichtleistungsbetrieb. Bezüglich einer möglichen Freisetzung radioaktiver Stoffe, z. B. im Rahmen von Tätigkeiten zur Instandhaltung oder zum Austausch von Systemen während Revisionen, wird Co-60 als Leitnuklid für die Überwachung der inneren Strahlenexposition zugrunde gelegt. Somit erfolgen z. B. die gemäß /R-16/ erforderlichen Schwellwertmessungen zum Nachweis des Unterschreitens der Erfordernisschwelle von 1 mSv beim Verlassen des Kontrollbereichs an den Ausgangsmonitoren des Kontrollbereichs mit darin eingebauten gammaempfindlichen Thoraxdetektoren. Der Alarmwert dieser Detektoren beträgt 1000 Bq bezogen auf Co-60. Für den Restbetrieb sowie zu Beginn des Rückbaus ist das beschriebene Konzept, v. a. unter Berücksichtigung einer sachgerechten Einbindung des Strahlenschutzes bei der Planung und Durchführung von Tätigkeiten im Kontrollbereich (vgl. nachfolgendes Kapitel 8.2.3), gemäß den Anforderungen der §§ 41 und 55 StrlSchV /R-3/ sowie der Riphyko, Teil 2 /R-16/ weiterhin ausreichend.*

*Mit fortschreitendem Rückbau ist durch die jährliche Überprüfung des für die Erfordernisschwelle betrachteten Nuklidvektors in Verbindung mit den Festlegungen im Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ ausreichend Vorsorge getroffen, dass das für die Inkorporationskontrolle zugrunde gelegte Überwachungskonzept zum Schutz des Personals vor innerer Strahlenexposition weiterhin den Anforderungen des § 43 StrlSchV /R-3/ und der Riphyko Teil 2 /R-16/ entspricht. Das Vorgehen zur*

*Aufzeichnung und Aufbewahrung der Ergebnisse der Personendosis ist betriebsbewährt und entspricht den Anforderungen des § 42 StrlSchV /R-3/.*

### **8.2.3 Begrenzung der Strahlenexposition**

#### **Sachverhalt**

##### Radiologische Überwachung der Strahlenschutzbereiche

Zur Begrenzung der Strahlenexposition dient u. a. die im Strahlenschutzkonzept /A-10/ erläuterte Strahlenschutzüberwachung. Diese beinhaltet neben der in Kapitel 8.2.2 dargelegten Personenüberwachung außerdem eine Anlagenüberwachung bzw. eine Überwachung von Strahlenschutzbereichen. Entsprechend /A-10/ werden die Strahlenschutzbereiche routinemäßig sowie nach Bedarf messtechnisch überwacht. Dabei werden Kontaminations-, Ortsdosisleistungs- und Raumluftaktivitätsmessungen durchgeführt. Die Messungen erfolgen nach /A-29/ sowohl mit ortsfesten als auch mit mobilen Messgeräten.

##### Einbindung des Strahlenschutzes in die Tätigkeitsplanung

In Bezug auf die Festlegung der Strahlenschutzüberwachung sowie von personen- und anlagenbezogenen Strahlenschutzmaßnahmen bei der Durchführung von Tätigkeiten wird in /A-10/ auf das Arbeitsfreigabeverfahren verwiesen. Dieses wird im RBHB 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/ geregelt. Ergänzend dazu sind Erläuterungen zu strahlenschutztechnischen Maßnahmen im RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ beschrieben.

Vom bisherigen Arbeitsfreigabeverfahren im Leistungsbetrieb unterscheidet sich das Arbeitsfreigabeverfahren für Restbetrieb und Rückbau dahingehend, dass diesem Verfahren neben Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten auch Abbauarbeiten unterliegen. Nach /A-10/ entsprechen Abbauarbeiten Demontagepaketen und sind Bestandteil einer Abbaumaßnahme. Eine Abbaumaßnahme kann dabei aus mehreren Demontagepaketen bestehen. Die Abbaumaßnahme sowie ihre zugehörigen Demontagepakete werden im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren beschrieben und angezeigt (vgl. auch Anhang 2 zu /A-28/). Die Einbindung des Strahlenschutzes zur

Festlegung entsprechender strahlenschutztechnischer Schutz- und Überwachungsmaßnahmen erfolgt nach /A-10/ bei der Planung der Demontageschritte, d. h. der einzelnen Abbauarbeiten. Gemäß Anhang 2 zu /A-28/ ist bereits bei der Anzeige von Abbaumaßnahmen ein Verweis auf die ggf. erforderliche Einhaltung strahlenschutztechnischer Vorschriften vorgesehen.

Die Planung der Abbauarbeiten im Hinblick auf den Strahlenschutz erfolgt entsprechend /A-10/ unter Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Reduzierung der externen Strahlenexposition durch Abschirmung oder ggf. frühzeitige Entfernung von Strahlenquellen aus dem Tätigkeitsbereich sowie Beschränkung der Aufenthaltsdauer in Bereichen mit höherer Ortsdosisleistung
- Vermeidung von Kontaminationsfreisetzungen und -verschleppungen aus den Tätigkeitsbereichen durch die Festlegung entsprechender Strahlenschutzmaßnahmen, wie z. B. das Einrichten von Schuhwechselzonen, Einhausungen und / oder Absaugungen
- Vermeidung von Inkorporationen durch die Festlegung von personenbezogenen Strahlenschutzmaßnahmen, wie z. B. die Verwendung von Vollmaske oder Vollschutz mit Fremdbelüftung
- Erfahrungsrückfluss aus vorangegangenen Tätigkeiten

#### Weitere Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition

Im Rahmen der Abbau- bzw. Rückbautätigkeiten sind gegenüber dem Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb vermehrte Transporte radioaktiven Materials, d. h. von radioaktiven Reststoffen und Abfällen, notwendig. Im Hinblick auf die Begrenzung der Strahlenexposition ist es gemäß /A-12/ und /A-15/ vorgesehen, die Transportwege kurz und übersichtlich und die Anzahl der Transporte so gering wie möglich zu halten. Außerdem werden nach /A-12/ bzw. /A-15/ Transporte radioaktiver Stoffe im Rahmen des Arbeitserlaubnis- oder Arbeitsfreigabeverfahrens grundsätzlich strahlenschutztechnisch überwacht, um Kontaminationsverschleppungen sowie unnötige Strahlenexpositionen zu vermeiden. Hierbei wird laut /A-12/ zwischen Routinetransportvorgängen und Transportvorgängen, die im Rahmen der Planung zu betrachten sind, unterschieden. Im Hinblick auf den Strahlenschutz werden gemäß /A-12/ Transportvorgänge als Routinetransporte definiert, wenn sie eine Dosisleistung in 1 m Abstand

von < 100  $\mu\text{Sv/h}$  aufweisen. Bei der Planung nicht routinemäßiger Transportvorgänge wird der Strahlenschutz hinsichtlich der Optimierung des Transportweges sowie der Festlegung erforderlicher besonderer Strahlenschutzmaßnahmen (z. B. Abschirmmaßnahmen) frühzeitig eingebunden. In /A-29/ sind hierzu entsprechende Regelungen enthalten.

Gemäß /A-15/ ist zur Reduzierung der Strahlenexposition beim Rückbau die Durchführung einer Dekontamination des gesamten Primärkreises sowie von Teilen der an den Primärkreis anschließenden Sicherheits- und Hilfssystemen vor Beginn der Rückbautätigkeiten geplant.

### Abbautechniken

In /A-15/ sind die für den Rückbau vorgesehenen Abbau- und Behandlungsverfahren erläutert. Dabei werden zum Einen die zur Anwendung vorgesehenen Zerlegetechniken und zum Anderen die zur Verfügung stehenden Dekontaminationsverfahren beschrieben. Gemäß /A-15/ handelt es sich bei den dargelegten mechanischen und thermischen Zerlegetechniken um bewährte Verfahren, die bereits im Rahmen anderer Stilllegungsprojekte zum Einsatz kamen. Außerdem werden in /A-15/ potenzielle Nachzerlegeplätze ausgewiesen. Bei den Dekontaminationsverfahren wird unterschieden in mechanische (z. B. Wischen, Schleifen) und chemische bzw. physikalische (z. B. Beizen, Ultraschallreinigung) Verfahren. In Tabelle 4 aus /A-15/ sind die für den Rückbau vorgesehenen Dekontaminationsverfahren im Hinblick auf erforderliche Anwendungsvoraussetzungen bzw. -bedingungen und typische Einsatzbereiche zusammengefasst.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Hinsichtlich der Bewertung zur Begrenzung der Strahlenexposition während Restbetrieb und Rückbau der Kraftwerksanlage sind die §§ 6 und 43 StrlSchV /R-3/ sowie die Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ zugrunde zu legen.

Des Weiteren ziehen wir für unsere Bewertung 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-14/ sowie die KTA-Regel 3604 /R-47/ heran.

## **Bewertung**

### Radiologische Überwachung der Strahlenschutzbereiche

*Die radiologische Überwachung der Strahlenschutzbereiche bezüglich Ortsdosisleistung, Kontamination und Raumluft-Aktivitätskonzentration erfolgt konzeptionell wie bisher. Durch diese Überwachungsmaßnahmen können auch im Restbetrieb und Rückbau unerwartete radiologische Anlagenzustände erfasst werden und zeitnah entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden, um die Strahlenexposition des Personals im Sinne des § 6 StrlSchV /R-3/ zu begrenzen. Die Bewertung der Eignung der Messtechnik für die radiologische Anlagenüberwachung wird im Kapitel 8.3 vorgenommen.*

### Einbindung des Strahlenschutzes in die Tätigkeitsplanung

*Das bereits im Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb angewendete Verfahren zur Arbeitsplanung und -freigabe kommt in leicht abgeänderter Form auch während Restbetrieb und Rückbau zur Anwendung. Gemäß der IWRS II-Richtlinie /R-14/ ist bei der Planung von Tätigkeiten für einen optimierten Ablauf im Sinne des § 6 StrlSchV /R-3/ der Strahlenschutz einzubeziehen. Diese Einbindung des Strahlenschutzes erfolgt, wie oben dargestellt, im Rahmen der Planung einzelner Abbauarbeiten bzw. Demontagepakete. Im Sinne der IWRS II-Richtlinie /R-14/ ist dieses Vorgehen anforderungsgerecht und i. d. R. ausreichend, um aus Sicht des Strahlenschutzes einen optimalen Arbeitsablauf gewährleisten zu können. Um ungewollte Wechselwirkungen mit anderen Gewerken vermeiden zu können, ist jedoch bereits während der Planung von Abbaumaßnahmen die Berücksichtigung strahlenschutztechnischer Belange angebracht. Dies ist entsprechend Anhang 2 zu /A-28/ auch vorgesehen. Die Anforderungen aus /R-3/ und /R-14/ sind damit ausreichend berücksichtigt. Das in den Antragsunterlagen beschriebene Verfahren zur Arbeitsplanung und -freigabe (RBHB 00.09) ist für den Restbetrieb und Rückbau geeignet.*

### Weitere Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition

*Im Rahmen des Rückbaus ergeben sich hinsichtlich des Aufgabenumfanges des Strahlenschutzes veränderte Schwerpunkte. Ein Aufgabengebiet, das im Rückbau stärkere Bedeutung erlangt, ist der Umgang und die Behandlung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle. Dabei sind im Hinblick auf die Begrenzung der Strahlenexposition v. a. der erhöhte Bedarf an Transportvorgängen für radioaktive Materialien sowie deren sachgerechte Lagerung zu berücksichtigen. Vorgaben zur Handhabung und Lagerung radioaktiver Stoffe sind in der KTA-Regel 3604 /R-47/ enthalten und fanden bereits im Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb im Kraftwerk Biblis Anwendung. Diese Vorgaben gelten für den Restbetrieb sowie Rückbau analog. Das in den Antragsunterlagen beschriebene Vorgehen sowie die zugehörigen Festlegungen im RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ sind ausreichend um die Vorgaben aus /R-47/ in Zusammenhang mit den Anforderungen des § 6 StrlSchV /R-3/ auch weiterhin zu erfüllen.*

*Die Durchführung einer Primärkreisdekontamination im Vorfeld der Rückbautätigkeiten dient der Reduzierung der Ortsdosisleistung in systemnahen Tätigkeitsbereichen und trägt damit wesentlich zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals bei. Diese Maßnahme ist somit aus Sicht des Strahlenschutzes zielführend.*

### Abbautechniken

*Zur Begrenzung der Strahlenexposition ist im Rahmen des Rückbaus die Anwendung geeigneter und erprobter Verfahren empfohlen. Wir bestätigen, dass es sich bei den in /A-15/ beschriebenen Abbautechniken um betriebsbewährte Verfahren handelt. Entsprechend den Antragsunterlagen sind für den Rückbau keine Abbauverfahren vorgesehen, für die eine grundsätzliche Machbarkeit (vgl. /R-5/) nachzuweisen wäre. Die in /A-15/ vorgesehenen Nachzerlegeplätze sind hinsichtlich der Begrenzung des Strahlenschutzes in Bezug auf Kriterien, wie z. B.*

- *kurze Wege zum Abbauort,*
- *ausreichend Platz zur Einrichtung von Einhausungen oder Caissons,*
- *Möglichkeit zur Anbindung von Absaugungen an die bestehende Lüftung,*

*sinnvoll gewählt.*

*Bei den zum Einsatz kommenden Dekontaminationstechniken handelt es sich ebenfalls um bekannte und z. T. bereits häufig erprobte Verfahren. Damit sind die erforderlichen Erfahrungen und das Know-How zur Anwendung dieser Verfahren grundsätzlich gegeben, wodurch den Vorgaben des § 6 StrlSchV /R-3/ entsprochen wird.*

*Die Prüfung der Eignung der Fremdeinrichtungen für die Zerlege- und Dekontaminationsarbeiten am Einsatzort im Sinne des § 43 StrlSchV /R-3/ kann erst nach der Detailplanung erfolgen. Es ist ausreichend, diese Prüfung im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens durchzuführen.*

*Insgesamt sind die Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ausreichend berücksichtigt.*

### **8.3 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung**

#### **8.3.1 Ortsdosisleistungsüberwachung**

##### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin sieht laut Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ eine Überwachung der Ortsdosisleistung (ODL) im Kontrollbereich sowie im Überwachungsbereich vor. Hierfür sollen sowohl tragbare, mobile als auch fest installierte Dosisleistungsmessgeräte verwendet werden. Diese sind nach Angaben der Antragstellerin überwiegend bereits im Kraftwerk Biblis im Einsatz, in ausreichender Anzahl vorhanden, werden regelmäßig geprüft und sind für den jeweiligen Messzweck geeignet. Im Rahmen der Arbeitsplatzüberwachung sind ODL-Messungen mit nicht festinstallierten Messeinrichtungen zur Festlegung von Strahlenschutzmaßnahmen im Rahmen des radiologischen Arbeitsschutzes genannt. Auch ist laut /A-10/ eine Aktivierung von Alarmschwellen möglich, welche bei Überschreitung einer festgelegten Dosisleistung das Personal vor Ort warnen. Entbehrlich sind nach Ansicht der Antragstellerin im Anlagenzustand 1 die ODL-Messstellen

- auf der Warte,

- im Kugelmessraum,
- im BE-Trockenlager,
- an der Personenschleuse
- im Bedienraum,
- im Messumformerraum und
- bei den Abgaskompressoren.

Außerdem soll die Ortsdosisleistungsüberwachung im Armaturenraum des Volumenausgleichsbehälters nach Abschluss der Primärkreisdekontamination nicht mehr erforderlich sein.

Im Anlagenzustand 3 soll außerdem auf die Hochdosisleistungsmessstellen am Sicherheitsbehälter verzichtet werden.

Die Antragstellerin führt im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ aus, dass

- an der Lademaschine
- an der Personenschleuse (eine)
- an der Materialschleuse
- vor dem Abfalllager
- im Chemielabor,
- in der heißen Werkstatt,
- im Dekontraum,
- in der Abwasserstation sowie
- in der LKW-Schleuse

weiterhin fest installierte Ortsdosisleistungsmessstellen betrieben werden sollen. In diesem Zusammenhang stellt die Antragstellerin auch fest, dass bei Raumnutzungsänderungen einzelne Messstellen entfallen oder bei Bedarf neu installiert werden können.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Für unsere Bewertung legen wir den § 67 StrlSchV /R-3/ zugrunde, wonach in Strahlenschutzbereichen eine ausreichende Anzahl regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit geprüfter und gewarteter Strahlenmessgeräte vorhanden sein muss, welche den jeweiligen Anforderungen des Messzweckes genügen. Des Weiteren legen wir den § 39 StrlSchV /R-3/ für unsere Bewertung zugrunde, in welchem die messtechnische Überwachung in Strahlenschutzbereichen beschrieben ist. Anforderungen an die Ortsdosisleistungsüberwachung sind in der KTA-Regel 1501 /R-36/ beschrieben, die bei Stilllegungsverfahren gemäß /R-5/ unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials und der im Vergleich zur Errichtung und Betrieb veränderten und in vieler Hinsicht verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar ist.

## **Bewertung**

*Die KTA-Regel 1501 /R-36/ fordert eine Überwachung der Ortsdosisleistung an Orten, an welchen im Betrieb Veränderungen der Ortsdosisleistung zu erwarten sind und Personen gewarnt werden müssen. Diese Raumbereiche sind in der Vergangenheit unter den Bedingungen des Leistungsbetriebs identifiziert und mit den entsprechenden festinstallierten Messeinrichtungen nach Anforderung der KTA-Regel 1501 /R-36/ ausgestattet worden. Da sich im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus der Betrieb der Anlage ändert, muss das ODL-Überwachungskonzept hinsichtlich eines Ergänzungs-, Anpassungs- und Optimierungspotenzials regelmäßig überprüft werden. Neben festinstallierten Messeinrichtungen, welche nicht mehr benötigt werden, sind im Bereich der zu schaffenden Infrastruktur für Zerlege-, Dekontaminations- und Pufferlagereinrichtungen gegebenenfalls neue ODL-Messeinrichtungen vorzusehen. Eine entsprechende Ergänzungs-, Anpassungs- und Optimierungsanalyse liegt im Rahmen der Antragsunterlagen noch nicht vor. Daraus resultierende Änderungsmaßnahmen können jedoch im Rahmen des Aufsichtsverfahrens bewertet werden, sobald die Abbauplanungen einen Detailierungsgrad erreicht haben, aus welchem konkrete Nutzungsänderungen von Raumbereichen hervorgehen. Bei solchen Änderungen wird daher künftig geprüft, ob bei einer funktionalen Umwidmung von Raumbereichen ggf. eine Überwachung durch fest installierte ODL-Messeinrichtungen zur Erfüllung der genannten Anforderung aus der KTA-Regel 1501*

*/R-36/ erforderlich ist. Durch die Erfüllung der Anforderungen der KTA-Regel 1501 /R-36/ wird dem § 39 StrlSchV /R-3/ in angemessener Form Rechnung getragen.*

*Die im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ von der Antragstellerin als entbehrlich identifizierten ODL-Messstellen*

- *auf der Warte,*
- *10XQ01 R004 im Kugelmessraum,*
- *10XQ01 R006 im BE-Trockenlager,*
- *10XQ01 R007 an der Personenschleuse*
- *10XQ01 R008 im Bedienraum,*
- *10XQ01 R009 im Messumformerraum und*
- *10XQ01 R010 bei den Abgaskompressoren.*

*können aus sicherheitstechnischer Sicht mit Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung im Anlagenzustand 1 außer Betrieb genommen werden. Dabei handelt es sich bei der Messstelle 10XQ01 R007 um die störfallfeste ODL-Messstelle an der Personenschleuse, welche zur nicht störfallfesten Messstelle 10XQ01 R002 redundant ist. Nach der Einstellung des Leistungsbetriebs ist eine störfallfeste Ausführung nicht mehr nötig. Die Hochdosisleistungsmessstellen 10XA01 R001/R002 am Sicherheitsbehälter sind mit dem Erreichen des Anlagenzustandes 3 nicht mehr erforderlich. Die sicherheitstechnische Überwachungsfunktion der genannten Messstellen ist nach Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung bzw. mit dem Erreichen der Kernbrennstofffreiheit obsolet oder kann durch die noch verbleibenden Einrichtungen anforderungsgerecht abgedeckt werden.*

*Die Ortsdosisleistungsüberwachung 10XQ01 R017 im Armaturenraum des Volumenausgleichsbehälters kann nach Abschluss der Primärkreisdekontamination ebenfalls entfallen, da keine betrieblichen Änderungen der ODL in diesem Raumbereich mehr zu erwarten sind, vor welchen Personen gewarnt werden müssten.*

*Die bereits vorhandenen mobilen Messgeräte zur Erfassung der Ortsdosisleistung werden gemäß Prüfhandbuch /A-48/ jährlich auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft. Uns ist der Bestand an Ortsdosisleistungsmessgeräten im Kraftwerk Biblis bekannt*

*und wir bestätigen daher, dass aus heutiger Sicht mobile Messgeräte zur Erfassung der Ortsdosisleistung in ausreichender Anzahl vorhanden sind und den Anforderungen des Messzweckes genügen. Die Anforderungen des § 67 StrlSchV /R-3/ sind somit erfüllt. Zu Kriterien für ein Erfordernis und die Festlegung von Alarmschwellen sind in /A-10/ keine Angaben enthalten. Das Erfordernis zur Einrichtung von Alarmschwellen und deren Festlegung werden wir im Rahmen der aufsichtlichen Prüfungen im Zuge von Abbaumaßnahmen und Demontagepaketen prüfen.*

*Während des Leistungsbetriebes der Anlage waren die Materialströme aus dem Kontrollbereich über den Überwachungsbereich in das allgemeine Staatsgebiet um ein Vielfaches geringer. Durch den zu erwartenden hohen Materialstrom steigt bei gleichbleibender relativer Wahrscheinlichkeit die absolute Wahrscheinlichkeit, dass beim Ausschleusen Gebinde vertauscht werden. Wir halten daher den Betrieb von zum Freigabeverfahren diversitären Überwachungseinrichtungen für zweckmäßig. In Anbetracht der von der Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Radiologische Charakterisierung“ /A-18/ abgeschätzten Aktivität von ca.  $4E+16$  Bq für Aktivitäten ohne Kernbrennstoff und Steuerelemente und des mit dem Abbau der Anlage einhergehenden zu erwartenden Materialstroms ist der Betrieb von Überwachungseinrichtungen wie Verschleppungsmonitoren an der Fahrzeugschleuse sowie den Personenvereinzelungsanlagen für angemessen. Die zugehörigen wiederkehrenden Prüfungen sind daher folgerichtig in der R-Prüfliste /A-48/ enthalten. Außerdem soll, soweit noch nicht erfolgt, eine Erstprüfung der Einrichtungen im Sinne einer IBS durchgeführt werden. Diese kann im Rahmen des Aufsichtsverfahrens nach § 19 AtG erfolgen, da ein signifikanter Anstieg der Materialströme erst nach Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung zu erwarten ist.*

### **8.3.2 Raumlufüberwachung**

#### **Sachverhalt**

Nach dem Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ sollen im Rahmen des Abbaus der Anlage sowohl feste als auch mobile Systeme zur radiologischen Überwachung der Raumluf zum Einsatz kommen. Im Rahmen der Arbeitsplatzüberwachung sind sowohl diskontinuierliche Messungen über die Sammlung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen mit anschließender Auswertung als

auch kontinuierliche Messungen mit Aerosolmonitoren als mögliche Festlegungen genannt. Es ist vorgesehen, weiterhin eine kontinuierliche Überwachung der Abluft auf an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe für den Ringraum, das Hilfsanlagegebäude und das Reaktorgebäude zu betreiben.

Die Antragstellerin führt im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ weiter aus, dass für die Messung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen in der Luft Strahlungsmessgeräte im Kraftwerk Biblis bereits vorhanden sind, welche den Anforderungen des § 67 StrlSchV /R-3/ genügen.

Gemäß /A-10/ soll im Anlagenzustand 1 die kontinuierliche Edelgasüberwachung

- im Ringraum,
- dem Hilfsanlagegebäude,
- in den Laborabzügen,
- den begehbaren und bedingt begehbaren Räumen sowie
- den Anlagenräumen

eingestellt werden. Dieses begründet die Antragstellerin damit, dass die Überwachung auf Edelgase in diesen Raumbereichen im Leistungsbetrieb in erster Linie der Leckageüberwachung diene und diese mit Erreichen des Anlagenzustandes 1 nicht mehr erforderlich sei. Zur Überwachung der Raumluft im Containment (Beckenflurebene +21m) soll bis zur Kernbrennstofffreiheit eine Edelgasmessstelle weiter betrieben werden.

Mit Erreichen der Kernbrennstofffreiheit sollen des Weiteren die Beta-Hochaktivitätsmessstellen der Abluft für die Anlagenräume entfallen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für unsere Bewertung legen wir den § 67 StrlSchV /R-3/ zugrunde, wonach in Strahlenschutzbereichen eine ausreichende Anzahl regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit geprüfter und gewarteter Strahlungsmessgeräte vorhanden sein muss, welche den jeweiligen Anforderungen des Messzweckes genügen. Des Weiteren legen wir den § 39 StrlSchV /R-3/ für unsere Bewertung zugrunde, in welchem die messtechnische

Überwachung in Strahlenschutzbereichen beschrieben ist. Außerdem legen wir unserer Bewertung die Anforderungen aus der KTA-Regel 1502 /R-37/ zugrunde, die bei Stilllegungsverfahren gemäß /R-5/ unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials und der im Vergleich zur Errichtung und Betrieb veränderten und in vieler Hinsicht verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar ist. Für die Bewertung der Probenentnahme enthält die DIN ISO 2889 /R-58/ Vorgaben, welche wir unserer Bewertung zugrunde legen.

Bezüglich der diskontinuierlichen Überwachung der Raumluftaktivitätskonzentration mittels Labormessgeräten legen wir als Stand der Technik zudem die DIN ISO 11929 /R-60/ zugrunde, in welcher die Bestimmung der charakteristischen Grenzen bei der Messung ionisierender Strahlung beschrieben ist. Hierzu gibt der Sachstandbericht „Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Kernstrahlungsmessungen nach DIN ISO 11929 (2011-01)“ /R-49/ Anwendungsbeispiele für die KTA-Regeln der Reihe 1500.

## **Bewertung**

*Mit der Festlegung, im Rahmen des Abbaus der Anlage weiterhin eine kontinuierliche Überwachung der Raumluft auf an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe für den Ringraum, das Hilfsanlagengebäude und das Reaktorgebäude zu betreiben, kommt die Antragstellerin der Forderung nach einer Überwachung der Raumluft nach KTA-Regel 1502 /R-37/ nach. Wie von der Antragstellerin ausgeführt, sind für die Messung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen in der Luft Strahlungsmessgeräte im Kraftwerk Biblis bereits vorhanden, welche den Anforderungen des § 67 StrlSchV /R-3/ genügen. Wir stellen jedoch fest, dass sich der Stand der Technik bezüglich der Ausführung der Probenentnahme seit der Inbetriebnahme des KWB-A signifikant weiter entwickelt hat. Zudem ist zu erwarten, dass sich aufgrund der Vielzahl von zerlegenden Tätigkeiten im Rahmen des Restbetriebs das dynamische Aerosolpartikelspektrum ändert. Aufgrund der noch für eine lange Zeit benötigten Messtechnik halten wir es daher für erforderlich, die im Kraftwerk Biblis begonnene Anpassung der Strahlenschutzmesstechnik an den Stand der Technik fortzuführen, bspw. auch für die Probenahmesysteme der Raumluftüberwachung. Um eine vollständige Anpassung der Messtechnik an den aktuellen Stand der Technik sicherzustellen, halten wir eine systematische Aufstellung der Messtechnik (vgl. auch Kapi-*

*tel 8.3.5) und deren Bewertung im Hinblick auf Anpassungsbedarf für erforderlich. Bei der Bewertung sind die o. g. Regelwerksanforderungen zu berücksichtigen. Vor Inanspruchnahme der Genehmigung ist eine Konzept vorzulegen, aus dem der Umfang der noch zu ertüchtigenden Komponenten und der Zeitpunkt der Umsetzung hervorgehen (AV 3).*

*Die Überwachung der Raumluft auf Edelgase mit den festinstallierten Einrichtungen*

- *10TL11 R001 im Ringraum,*
- *10TL15 R001 im Hilfsanlagengebäude,*
- *10TL21 R001 in den Laborabzügen und*
- *10TL60 R001 in den begehbaren und*
- *10TL67 R001 in den bedingt begehbaren Räumen, sowie*
- *10TL70 R001 in den Anlagenräumen*

*ist aus sicherheitstechnischer Sicht ebenfalls nicht mehr erforderlich. Eines der Überwachungsziele, die Leckageerkennung der druckführenden Umschließung, ist nach Einstellung des Leistungsbetriebes ohne Bedeutung. In den Laboren erwarten wir aufgrund der vergangenen Zeit seit dem Abschalten der Anlage und dem vorgelegten Störfallspektrum keine Edelgasaktivitätskonzentrationen in den Messmedien, welche eine Überwachung der Laborabzüge auf radioaktive Edelgase rechtfertigen würde. Die Messstelle im Bereich des Beckenflurs hat bezüglich des radiologischen Arbeitsschutzes eine Sicherheitsfunktion. Mit dem Betrieb einer Edelgasüberwachungseinrichtung auf der Beckenflurebene bis zum Erreichen der Kernbrennstofffreiheit wird die Antragstellerin der sicherheitstechnischen Anforderung nach einer Edelgasüberwachung am Beckenflur gerecht.*

*Die Beendigung der Überwachung auf Edelgase ist im Hinblick auf das kerntechnische Regelwerk mit Bezug auf den Stilllegungsleitfaden /R-5/ erst dann zulässig, wenn keine radiologisch relevanten Mengen an Kr-85 in die Anlage mehr freigesetzt werden können. Mit dem Erreichen des Anlagenzustandes 3 kann die Überwachung auf Edelgase wie vorgesehen dann vollständig eingestellt werden. In der vorliegenden R-Prüfliste /A-48/ sind Prüfanweisungen für die entsprechenden Messeinrichtungen mit angemessenen Prüfintervalen enthalten.*

*Nach dem Erreichen der Kernbrennstofffreiheit sind die Beta-Hochaktivitätsmessstellen TL30 R001 / R002 zur Überwachung der Abluft der Anlagenräume nicht mehr nötig. Im Leistungsbetrieb dienen die Messwerte der Messstellen als Kriterium für einen Lüftungsabschluss zur Einhaltung des Schutzziels „Einschluss radioaktiver Stoffe“ bei Freisetzungen, etwa durch einen Kühlmittelverluststörfall. Nach Erreichen der Kernbrennstofffreiheit ist das Auslösekriterium für den Lüftungsabschluss über diese Messstellen auch theoretisch nicht mehr erreichbar.*

*Zur Überwachung der an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffe an Arbeitsplätzen gibt es mobile Messeinrichtungen mit zwei grundlegenden Methoden. Die diskontinuierliche Messung von radioaktiven Stoffen in der Raumluft mit Sammlung auf einem Filter und anschließender labortechnischer Auswertung birgt den Vorteil einer höheren Genauigkeit, sowohl was eine quantitative Aussage über die Aktivitätsmenge, als auch eine qualitative Aussage bezüglich der identifizierten Radionuklide betrifft. So können der für die Bildung eines Eingreifwertes zugrunde gelegte Nuklidvektor sowie der zugrunde gelegte Nuklidvektor für die Inkorporationsüberwachung am Kontrollbereichsausgang regelmäßig verifiziert werden (siehe auch Kap. 8.2). Auf diese Weise wird dem § 39 StrlSchV /R-3/ Rechnung getragen. Der Nachteil besteht darin, dass einem Ergebnis ein längerer Zeitraum für die Sammlung vorausgeht. Hinzu kommt bei  $\alpha$ -/ $\beta$ -Gesamtmessungen ggf. noch ein Abklingzeitraum, um die Rn<sup>220/222</sup>-Folgeprodukte zu berücksichtigen. Eine unmittelbare Warnung an das vor Ort tätige Personal bei Auftreten einer relevanten Menge an luftgetragener Aktivität ist daher bei der diskontinuierlichen Messung nicht möglich. Weiterhin ist retrospektiv der Zeitpunkt einer Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Raumluft zeitlich nicht auflösbar. Die kontinuierliche Überwachung gleicht diese Schwäche der diskontinuierlichen Überwachung aus, da eine Aktivitätskonzentration der Raumluft im Bereich von Alarmwerten mit geringer Verzögerung ausgegeben wird. Der Nachteil der kontinuierlichen Überwachung ist ggf. eine höhere Nachweisgrenze in Abhängigkeit der radiologischen Randbedingungen vor Ort. In der Praxis ist dieser Nachteil von untergeordneter Bedeutung, da nicht bestimmungsgemäße Freisetzungen in die Raumluft in den meisten Fällen deutlich über den jeweiligen Nachweisgrenzen liegen und kurzfristig erfolgen. Da aus /A-10/ hervorgeht, dass zur Überwachung der Raumluft an Arbeitsplätzen auf radioaktive Stoffe sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Messmethoden zur Verfügung stehen, können somit die*

*Vorteile beider Methoden zu Gunsten des radiologischen Arbeitsschutzes genutzt werden.*

*Bezüglich der Sammeleinrichtungen für die diskontinuierliche Bestimmung der Luftaktivität enthält die KTA-Regel 1502 /R-37/ Vorgaben für die Überwachung mit nicht fest installierten Sammeleinrichtungen. Diese Vorgaben sind für uns die Grundlage zur Feststellung, ob die Sammeleinrichtungen dem Messzweck nach § 67 StrlSchV /R-3/ genügen. Im WHB sind die Prüfungen der vorhandenen Sammeleinrichtungen dokumentiert. Aufgrund der technischen Ausführung der Geräte beträgt systemisch bedingt die Unsicherheit des Probennahmedurchsatzes ca. 20%. Im Rahmen der Bestimmung der charakteristischen Grenzen nach DIN ISO 11929 wird die Typ-B-Unsicherheit dadurch dominiert. Eine solche Abweichung ist zulässig, entspricht jedoch nicht mehr dem Stand der Technik. Aufgrund der noch für eine lange Zeit benötigten Messtechnik halten wir es daher für erforderlich, die im Kraftwerk Biblis begonnene Anpassung der Strahlenschutzmesstechnik an den Stand der Technik fortzuführen, bspw. auch für die Sammeleinrichtungen für die diskontinuierliche Bestimmung der Luftaktivität. Um eine vollständige Anpassung der Messtechnik an den aktuellen Stand der Technik sicherzustellen, halten wir eine systematische Aufstellung der Messtechnik (vgl. auch Kapitel 8.3.5) und deren Bewertung im Hinblick auf Anpassungsbedarf für erforderlich. Bei der Bewertung sind die o. g. Regelwerksanforderungen zu berücksichtigen. Vor Inanspruchnahme der Genehmigung ist eine Konzept vorzulegen, aus dem der Umfang der noch zu ertüchtigenden Komponenten und der Zeitpunkt der Umsetzung hervorgehen (vgl. AV 3). Zum Nachweis der dauerhaften Einhaltung der Vorgaben der KTA-Regel 1502 sind die mobilen Proben-sammler wiederkehrend zu prüfen. In der R-Prüfliste /A-48/ sind die tragbaren Aerosolprobensammler anforderungsgerecht enthalten.*

*Die Bestimmung der charakteristischen Grenzen für die diskontinuierliche Messung ist in der DIN ISO 11929 /R-60/ beschrieben. Ein entsprechender Hinweis findet sich unter dem Punkt 4.2.2.2 der KTA-Regel 1502 /R-37/. Daher sind, soweit bereits vorhanden, vorzugsweise Geräte zu verwenden, welche die DIN ISO 11929 /R-60/ umsetzen. Alternativ sind die charakteristischen Grenzen bei Laboranalysen nach den Vorgaben des Sachstandsberichts /R-49/ zu berechnen. Nach derzeitigem Stand steht im KWB-A ein Gerät für die Analyse von 110 mm-Filtern zur Verfügung steht und wird regelmäßig geprüft. Die diesbezügliche Forderung des § 67 StrlSchV /R-3/*

*ist somit erfüllt. Für den Fall eines Defektes, für welchen ein Messplatz beim Hersteller instand gesetzt werden muss, müsste auf andere Geräte wie Gammaskpektrometer zurückgegriffen werden. Durch die von der Antragstellerin zugesagte Beschaffung von Ersatzgeräten wird die Forderung nach einer ausreichende Anzahl von Messgeräten für den jeweiligen Messzweck erfüllt.*

*Mobile Messsysteme für die kontinuierliche Überwachung der an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffe sind in der Prüfliste mit Sachverständigenbeteiligung nicht enthalten. Über eine ausreichende Anzahl an Messgeräten zur kontinuierlichen Überwachung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen führt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ aus, dass die vorhandenen Geräte aus dem Leistungsbetrieb weiter verwendet werden sollen und die Anzahl einzelner Gerätetypen den Anforderungen des Abbaus angepasst werden. Die Antragstellerin hat erklärt, dass eine Ersatzbeschaffung in ausreichender Anzahl stattfinden wird und die Prüfung der Geräte in die Liste der wiederkehrenden Prüfungen aufgenommen wird. Dagegen bestehen keine Einwände, eventuelle Anpassungen an sich ändernden Anforderungen im Zuge des Abbaus erfolgen entsprechend den Regelungen im RBHB 00.09 im Rahmen des künftigen Aufsichtsverfahrens.*

### **8.3.3 Fortluftüberwachung**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin sieht laut ihren Angaben im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ vor, dass die Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft beim Abbau des KWB-A in Anlehnung an die KTA-Regel 1503.1 /R-38/ sowie unter Berücksichtigung der REI /R-25/ erfolgen soll. In Anlehnung bedeutet hierbei, dass aufgrund des nicht mehr vorhandenen Inventars an I-131 die diesbezügliche Emissionsüberwachung mit der Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung eingestellt werden soll. Auch die nuklidspezifische Überwachung der Edelgase ist laut /A-10/ zu diesem Zeitpunkt nicht mehr erforderlich, da die quantitative und zugleich kontinuierliche Überwachung der Edelgasaktivität durch die beiden Gesamt-Beta-Messeinrichtungen erfolgen soll und bei der Ableitung ausschließlich Kr-85 zu

erwarten ist. Weiter soll im Verlauf der Stilllegung die Überwachung an das sich verändernde Gefährdungspotenzial angepasst werden.

Die Antragstellerin beschreibt die Emissionsüberwachung nach Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung in einem Bypass zum Fortluftvolumenstrom wie folgt:

- Kontinuierliche Messung von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen
- Kontinuierliches Sammeln von an Schwebstoffen gebundenen radioaktiven Stoffen durch Abscheidung auf einem Schwebstofffilter mit anschließender Auswertung
- Kontinuierliches Sammeln von Tritium durch Abscheidung in einem Proben-sammler und anschließender Auswertung.
- Kontinuierliches Sammeln von C-14 durch Abscheidung in einem Probensamm-ler und anschließender Auswertung.
- Kontinuierliche Messung der Edelgaskonzentration bis zum Erreichen der Kernbrennstofffreiheit

Mit Bezug auf die Ereignisanalyse /A-9/ für KWB-A sieht die Antragstellerin mit Inan-spruchnahme der Stilllegungsgenehmigung keine weitere Notwendigkeit zum Betrieb der Hochdosisleistungsmessstelle und der Beta-Hochaktivitätsmessstelle im Fortluft-kamin. Die Antragstellerin begründet dieses mit der Ereignisanalyse /A-9/ für KWB-A, in der dargestellt wird, dass ein Unfall im Sinne der StrlSchV /R-3/ § 3 (1) Nr. 35 mit Beginn der Anlagenzustandes 1 nicht mehr zu besorgen sei. Im Anlagenzustand 3 soll dann die quantitative und zugleich kontinuierliche Überwachung der Edelgasab-gabe eingestellt werden. Dieses beinhaltet auch die Einstellung der Edelgasüberwa-chung vor der Gasverzögerungsstrecke sowie hinter den Reduzierstationen des TS-Systems.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für unsere Bewertung legen wir den § 48 der StrlSchV /R-3/ zugrunde, nach wel-chem die Ableitungen aus Anlagen zu überwachen sind. Außerdem beziehen wir uns auf den § 67 StrlSchV /R-3/, wonach in Strahlenschutzbereichen eine ausreichende Anzahl regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit geprüfter und gewarteter Strahlen-

messgeräte vorhanden sein muss, welche den jeweiligen Anforderungen des Messzweckes genügen. Außerdem legen wir unserer Bewertung die Anforderungen aus der KTA-Regel 1503.1 /R-38/ und der KTA-Regel 1503.2 /R-39/ zugrunde. Die KTA-Regel 1503.1 ist bei Stilllegungsverfahren gemäß /R-5/ unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials und der im Vergleich zur Errichtung und Betrieb veränderten und in vieler Hinsicht verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar (Kategorie 3). Die KTA-Regel 1503.2 ist gemäß /R-5/ nicht relevant für Stilllegungsverfahren. Sie kann aber schutzzielorientiert bei wesentlichen Nutzungsänderungen im Sinne der Kategorie 3 angewandt werden. Des Weiteren ziehen wir die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R-25/ heran. Für die Bewertung der Probenentnahme enthält die DIN ISO 2889 /R-58/ Vorgaben, welche wir unserer Bewertung zugrunde legen. Für die labortechnische Bestimmung der Emissionen gibt der Sachstandbericht „Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Kernstrahlungsmessungen nach DIN ISO 11929 (2011-01)“ /R-49/ Anwendungsbeispiele für die KTA-Regeln der Reihe 1500.

## **Bewertung**

*Die Einstellung der Überwachung auf das Radionuklid I-131 ist zulässig, da aufgrund dessen Halbwertszeit faktisch kein I-131 mehr in der Anlage vorhanden ist. Die anhand von Kernumwandlungen nach wie vor stattfindende Neubildung von I-131 ist so gering, dass sie sicherheitstechnisch keine Rolle spielt. Eine Neubildung von sicherheitstechnisch relevanten Mengen I-131 aufgrund eines Kritikalitätsstörfalls wurde im Rahmen der Ereignisanalyse /A-9/ für das KWB-A faktisch ausgeschlossen. Somit ist eine Überwachung auf das Radioisotop I-131 entbehrlich. Entsprechend ist eine Aktivitätsüberwachung über die Messstelle 10TL90 R004 nicht mehr erforderlich.*

*Eine nuklidspezifische Edelgasüberwachung ist ebenfalls nicht mehr erforderlich, da relevante radioaktive Edelgase mit Ausnahme des Isotops Kr-85 aufgrund der vergangenen Halbwertszeiten nicht mehr in der Anlage vorhanden sind. Daher reicht es aus sicherheitstechnischer Sicht aus, dass in den Anlagenzuständen 1 und 2 lediglich die beiden Gesamt-Beta-Messungen 10TL90 R001/R002 betrieben werden. Im Rahmen der Bilanzierung kann entsprechend die gesamte Edelgasaktivität dem*

*Radionuklid Kr-85 zugeordnet werden. Ein weiterer Betrieb der quasi-kontinuierlichen und nuklidspezifischen Edelgasmessung 10TL90 R009 ist zur anforderungsgerechten Überwachung der Emissionen nicht mehr erforderlich. Nach dem Erreichen der Kernbrennstofffreiheit können aus sicherheitstechnischer Sicht auch die Gesamt-Beta-Messungen 10TL90 R001/R002 außer Betrieb genommen werden, da dann grundsätzlich keine Quelle für radioaktive Edelgase mehr in der Anlage vorhanden ist. Vor der Außerbetriebnahme der Gesamt-Beta-Messstellen 10TL90 R001/R002 ist jedoch nachzuweisen, dass sich keine radiologisch relevante Menge radioaktiven Edelgases als Schiebegas mehr in der Anlage befindet. Da das TL-System laut Restbetriebskonzept in die Kategorie 2 eingestuft ist, kann dieser Nachweis im Stillsetzungsverfahren erfolgen. Eine Überwachung der Edelgasaktivität ist hiernach auch im TS-System aus sicherheitstechnischer Sicht nicht mehr erforderlich.*

*Für die noch zu erwartenden Stoffgruppen von an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffen, Tritium und C-14 sieht die Antragstellerin weiterhin eine Überwachung nach KTA 1503.1 /R-38/ und REI /R-25/ vor und erfüllt damit diesbezügliche Vorgaben aus dem Regelwerk.*

*Die KTA-Regel 1503.2 /R-39/ ist in der Anlage 2 des Stilllegungsleitfadens /R-5/ in die Kategorie 2 eingestuft und somit für Stilllegungsvorhaben nicht mehr relevant. Jedoch befindet sich nach derzeitiger Planung noch Kernbrennstoff zu Beginn des Restbetriebs in der Anlage. Die Außerbetriebnahme der Instrumentierung nach KTA-Regel 1503.2 ist sicherheitstechnisch jedoch gerechtfertigt, da die noch möglichen Ableitungen mit der vorhandenen Instrumentierung nach KTA-Regel 1503.1 /R-38/ erfasst werden können. Die Messstellen des Systems XA zur gefilterten Druckentlastung sind sicherheitstechnisch nicht mehr erforderlich. Die Hochdosismessstelle 10TL90 R015 sowie die Beta-Hoch-Aktivitätsmessstelle 10TL90 R016 sind aus demselben Grund sicherheitstechnisch nicht mehr erforderlich.*

*Für die Auswertung von Bilanzierungsproben steht im Kraftwerk Biblis derzeit eine ausreichende Anzahl an gammaspektrometrischen Messeinrichtungen zur Verfügung. Die Software der Messeinrichtungen ist bezüglich der Verfahren zur Bestimmung der charakteristischen Grenzen bei Messung ionisierender Strahlung nach DIN ISO 11929 /R-60/ noch anzupassen. Diese Anpassung an den Stand der Technik erfolgt derzeit im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht. Durch die Ertüchtigung der*

*Auswertesoftware an den Gammaskpektrometern werden auch die Anforderungen des Sachstandberichts des KTA /R-49/ angemessen berücksichtigt. Die Messeinrichtungen genügen damit dann den Anforderungen des § 67 StrISchV /R-3/. Des Weiteren sind die Messeinrichtungen in der Prüfliste enthalten und werden daher regelmäßig geprüft.*

*Zur Art der Probenentnahme aus dem Fortluftstrom macht die Antragstellerin keine Angaben. Nach DIN ISO 2889 /R-58/ hat die Probenentnahme in einem Bypass zum Fortluftstrom isokinetisch zu erfolgen, um eine repräsentative Probenentnahme über das gesamte Spektrum der vorhandenen aerodynamischen Partikeldurchmesser sicherzustellen. Diese Anforderung wird von der bestehenden Fortluftüberwachung erfüllt.*

*Im Rahmen des derzeitigen Nichtleistungsbetriebs ist eine veränderte Fahrweise der nuklearen Lüftungsanlage geplant, bei der die Fortluftmenge bei gleichbleibendem Probenluftstrom im Bypass reduziert wird. Aufgrund des vorhandenen Partikelspektrums von aerodynamischen Partikeldurchmessern von  $< 3 \mu\text{m}$  im Rahmen des bisherigen Betriebs der Anlage bestehen aus Sicht der radiologischen Überwachung keine Einwände gegen diese Fahrweise, da bei kleinen Partikeldurchmessern sich eine ergebende überkritische Probenentnahme konservativ auswirkt. Diese Betrachtungsweise gilt jedoch nur unter der Annahme, dass keine Partikel mit aerodynamischen Größen von  $> 3 \mu\text{m}$  auftreten. Durch die vorgesehenen Abbaumaßnahmen mit Kalt- und Heißtrennverfahren kann aus unserer Sicht jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass jene Partikel mit aerodynamischen Durchmessern  $> 3 \mu\text{m}$  zukünftig vermehrt in der Anlage auftreten. Die Anlage KWB-A verfügt jedoch über eine Vollfilterung der Abluft, so dass auslegungsgemäß Partikel mit aerodynamischen Partikeldurchmesser  $> 3 \mu\text{m}$  lediglich in vernachlässigbarem Umfang in der Fortluft auftreten werden, so dass im Restbetrieb auch bei einer ggf. überkritisch erfolgenden Probenentnahme bis zur Einstellung der Vollfilterung keine sicherheitstechnischen Nachteile entstehen.*

*Da die nukleare Lüftungsanlage TL nach Restbetriebskonzept in die Kategorie 2 eingestuft ist, ist sichergestellt, dass eine aus dem Abbaufortschritt resultierende Einstellung der Vollfilterung oder Änderungen daran im Aufsichtsverfahren zu gegebener Zeit sicherheitstechnisch neu bewertet werden.*

*Als Resultat unserer Einzelbewertungen stellen wir fest, dass die Überwachung der Emissionen über die Fortluft bezüglich der REI /R-25/ und der StrlSchV /R-3/ im Hinblick auf die Messtechnik anforderungsgerecht erfolgt.*

### **8.3.4 Abwasserüberwachung**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin führt im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ aus, dass die Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser beim Abbau des KWB gemäß KTA-Regel 1504 /R-40/ erfolgen soll. Außerdem soll die REI /R-25/ berücksichtigt werden. Im Einzelnen soll die Emissionsüberwachung bei der Abgabe von Abwasser wie folgt erfolgen:

- Entscheidungsmessung an repräsentativen Proben des Abwassers zur Sicherstellung der Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte
- Kontinuierliche Überwachung der Gesamt-Gamma-Aktivität während der Ableitung des Abwassers in einem Teilvolumenstrom und Abbruch der Ableitung bei Überschreitung eines vorgegebenen Wertes
- Kontinuierliche Überwachung der Gesamt-Gamma-Aktivität des Nebenkühlwassers
- Repräsentative nuklidspezifische Messung zur Bilanzierung der mit Abwasser abgeleiteten Aktivität

Mit Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung sollen bereits im Anlagenzustand 1 die Messstellen der Dampferzeugerabschlämmung und an der Kondensatorabsaugung entfallen. Begründet wird dieses damit, dass der Primärkreis kalt und drucklos ist und ein Dampferzeugerheizrohrleck unter diesen Umständen nicht zu unterstellen ist. Damit ist ein Aktivitätseintrag in den Sekundärkreis nicht zu besorgen.

Die Antragstellerin sieht laut dem Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ Kapitel 7.1.2 vor, mit dem Erreichen des Anlagenzustandes 2 die Aktivitätsüberwachung des Zwischen- und des Nebenkühlkreislaufes einzustellen. Dabei ist sie der Ansicht, dass aufgrund der entfallenen Kühlaufgabe des BE-Lagerbeckens die

Überwachungssysteme des Zwischen- und des Nebenkühlkreislaufes nicht mehr notwendig sind und stillgesetzt werden können. In den übergeordneten Ausführungen zum Kapitel 7 des Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ beschreibt die Antragstellerin die Überwachung der nuklearen Zwischen- und Nebenkühlkreisläufe unabhängig vom Anlagenzustand dahingehend, dass die Überwachung derselben solange gemäß KTA 1504 /R-40/ durchgeführt wird, solange die nuklearen Zwischen- und Nebenkühlkreisläufe im Betrieb sind.

Zum Umgang mit der Überwachung des Maschinenhausabwassers führt die Antragstellerin aus, dass bis zur vollständigen Trennung aller Systeme, welche eine Schnittstelle zum Kontrollbereich haben, das Maschinenhausabwasser nach den Anforderungen der KTA 1504 /R-40/ überwacht wird.

Außerdem führt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ aus, dass weiterhin Messstellen zur Überwachung der Gesamtaktivität des Abwassers betrieben werden. Sie begründet dieses Vorgehen mit der laut Stilllegungsleitfaden allgemeinen Gültigkeit der KTA 1504 /R-40/. Die Überwachung des Rücklaufkanals auf Aktivität wird durch die Messstelle 10VC00 R001 sichergestellt. Die Messstelle 10VC00 R001 ist von der Stillsetzung des Hauptkühlwassersystems VC laut der Tabelle im Anhang A des Erläuterungsberichts „Restbetriebskonzept“ /A-8/ nicht betroffen.

Zur Überwachung des Hilfsdampfsystems RQ macht die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ keine expliziten Angaben. Im Erläuterungsbericht „Restbetriebskonzept“ /A-8/ ist das Hilfsdampfsystem in der Kategorie 3 eingestuft und soll solange betrieben werden, bis es nicht mehr benötigt wird.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für unsere Bewertung legen wir den § 67 StrlSchV /R-3/ zugrunde, wonach in Strahlenschutzbereichen eine ausreichende Anzahl regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit geprüfter und gewarteter Strahlenmessgeräte vorhanden sein muss, welche den jeweiligen Anforderungen des Messzweckes genügen. Des Weiteren legen wir den § 48 StrlSchV /R-3/ für unsere Bewertung zugrunde, nach welchem die Ableitungen aus Anlagen zu überwachen sind. Außerdem legen wir unserer Bewertung die An-

forderungen aus der KTA-Regel 1504 /R-40/ zugrunde, welche laut /R-5/ allgemeingültig und deshalb auch bei Stilllegungsverfahren zu berücksichtigen ist. Im Bereich der labortechnischen Auswertung legen wir zudem die DIN ISO 11929 /R-60/ zugrunde, in welcher die Bestimmung der charakteristischen Grenzen bei Messung ionisierender Strahlung beschrieben ist. Des Weiteren ziehen wir REI /R-25/ heran.

Für die labortechnische Bestimmung der Emissionen gibt der Sachstandbericht „Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Kernstrahlungsmessungen nach DIN ISO 11929 (2011-01)“ /R-49/ Anwendungsbeispiele für die KTA-Regeln der Reihe 1500.

Die nachfolgende Bewertung beruht ausschließlich auf dem kerntechnischen Regelwerk. Eventuelle Vorgaben der für das Wasserrecht zuständigen Behörde sind unberücksichtigt.

## **Bewertung**

*Die Auflistung der Einzelmaßnahmen der Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ ist im Hinblick auf den § 48 StrlSchV /R-3/ hinsichtlich der Emissionsüberwachung für Abwässer anforderungsgerecht. Die Abwasserüberwachung beinhaltet innerhalb des kerntechnischen Regelwerks jedoch nicht nur die Emissionsüberwachung, sondern auch die Überwachung vorgelagerter Kreisläufe und sonstiger möglicher Abgabepfade.*

*Die KTA-Regel 1504 /R-40/ definiert hierbei folgende zu überwachende Wässer und zugehörige Systeme:*

- *Radioaktiv kontaminierte Abwässer*
- *Nebenkühlwasser*
- *Maschinenhausabwasser*
- *Hilfsdampfsystem*
- *Hauptkühlwasser*
- *Abflutwasser (für KWB nicht relevant, da Überwachung durch das Hauptkühlwasser)*

- *Weitere anlagenspezifischen Pfade (für KWB-A keine Änderung zum Leistungsbetrieb)*

*Einige Messaufgaben nach KTA-Regel 1504 /R-40/ können aufgrund ihrer verlorenen systemtechnischen oder sicherheitstechnischen Bedeutung im Restbetrieb grundsätzlich entfallen, sofern nicht eine vorhandene Schnittstelle zu einem aktivitätsführenden System existiert und das in Rede stehende System noch in Betrieb ist. Eine Überwachung kann außerdem entfallen, wenn nach KTA-Regel 1504 /R-40/ Punkt 3.8 (2) mindestens zwei Materialbarrieren oder eine Materialbarriere und eine Druckbarriere entgegen der Richtung zum Vorfluter jederzeit vorhanden sind oder das Kriterium der Geringfügigkeit gemäß KTA-Regel 1504 /R-40/ nachgewiesen worden ist. Nachfolgend gehen wir auf die nach KTA-Regel 1504 /R-40/ zu überwachenden Wässer und zugehörigen Systeme ein.*

*Radioaktiv kontaminierte Abwässer:*

*Die Einzelmaßnahmen der Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ sind hinsichtlich der sich aus dem kerntechnischen Regelwerk ergebenden Anforderungen geeignet, die Emissionsüberwachung für radioaktiv kontaminierte Abwässer anforderungsgerecht durchzuführen.*

*Nebenkühlwasser:*

*Das durch das Nebenkühlwasser gekühlte nukleare Zwischenkühlsystem TF soll laut dem Erläuterungsbericht „Restbetriebskonzept“ /A-8/ in den Systembereichen TF10 und TF30 auch im Anlagenzustand 3 weiter betrieben werden. Bei Stillsetzung der Kühlkreise TF20 und TF40 ist eine Überwachung derselben obsolet. Nach KTA-Regel 1504 /R-40/ ist für die nuklearen Zwischenkühlkreisläufe TF10 und TF30 weiterhin eine kontinuierlich und integral überwachende Messstelle erforderlich. Eine solche unveränderte Überwachung der noch im Betrieb befindlichen nuklearen Zwischen- und Nebenkühlkreisläufe sieht die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ vor und erfüllt damit die diesbezüglichen Anforderungen aus der KTA 1504 /R-40/.*

*Maschinenhausabwasser:*

*Die radiologische Überwachung der Dampferzeugerabschlammung kann entfallen, da die Sekundärseite mit der Dampferzeugerabschlammereinrichtung außer Betrieb und drucklos ist. Die Messstellen 10RS01-04 R001 können daher endgültig außer Betrieb genommen werden. Ebenfalls entfallen kann die Messstelle 10SD00 R001 der Kondensatorabsaugung, da auch der Kondensator und entsprechend die Kondensatorabsaugung keine Funktion mehr haben und dauerhaft außer Betrieb sind. Im Stillstand erfolgt die Überwachung des Maschinenhausabwassers vorwiegend aus Beweissicherungsgründen und sollte daher bis zur Stillsetzung aller Systeme, welche eine Schnittstelle zum Kontrollbereich besitzen weiter geführt werden. Bezüglich der Überwachung des Maschinenhausabwassers sieht die Antragstellerin eine unveränderte Überwachung nach den Anforderungen der KTA 1504 /R-40/ so lange vor, bis eine vollständige Trennung der Systeme zwischen Maschinenhaus und Kontrollbereich erfolgt ist. Wir halten die Einstellung der Überwachung nach vollständiger Trennung aller wasserführenden Systeme zwischen Maschinenhaus und Kontrollbereich für gerechtfertigt, da mit der physikalischen Trennung der Systeme ein Aktivitätsübertrag in das Maschinenhaus und darüber hinaus eine Ableitung über den Abwasserpfad technisch ausgeschlossen werden kann.*

*Hilfsdampfsystem:*

*Das Hilfsdampfsystem RQ wird laut dem Erläuterungsbericht „Restbetriebskonzept“ /A-8/ weiter betrieben. Daher ergibt sich im Rahmen der Stilllegung derzeit keine Veränderung der Überwachung des Hilfsdampfsystems. Das Hilfsdampfsystem RQ wird entsprechend auch im Restbetrieb bis auf weiteres anforderungsgerecht durch die Messstelle 10RQ70 R001 auf Aktivität hin überwacht.*

*Hauptkühlwasser:*

*Die integral und kontinuierlich messende Hauptkühlwassermessstelle 10VC00 R001 überwacht im Rücklaufkanal alle Abwässer, welche von der Kraftwerksanlage abgegeben werden. Sie ist daher aus Überwachungs- und Beweissicherungsgründen weiter zu betreiben. Mit der Festlegung im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkon-*

*zept“ /A-10/, diese Messstellen weiter zu betreiben, kommt die Antragstellerin der Überwachungspflicht des § 48 StrlSchV /R-3/ in geeigneter Weise nach.*

*Nach REI /R-25/ und KTA-Regel 1504 /R-40/ sind neben einer integral messenden Gesamtgammamesseinrichtung auch Probenentnahmen zur nuklidspezifischen Aktivitätsanalyse vorzusehen. Die nuklidspezifische Aktivitätsbestimmung dient sowohl als Bilanzierungsmessung sowie im Falle des Ausfalls der kontinuierlich messenden Gesamtgammamesseinrichtung als diversitäre Methode zur Überwachung und Beweissicherung der Abgabe radioaktiver Stoffe über den Wasserpfad.*

*Beide Messaufgaben werden – wie bisher – durch eine Saugleitung, welche auf dem Heberprinzip beruht, aus dem Rücklaufkanal bespeist, in dem sich die hydraulischen Verhältnissen im Restbetrieb jedoch weiter verändern. Die Probenleitungen werden beide bezüglich ihres Durchflusses nicht elektronisch, sondern lediglich im Rahmen von Schichtrundgängen visuell überwacht. Wir halten es aufgrund der Überwachungsaufgabe der Messstelle nach § 48 StrlSchV /R-3/ für erforderlich, dass zur zeitnahen Erkennung von Durchströmungsstörungen die Messstelle 10VC00 R001 und die zugehörige Probenahmeseinrichtung künftig elektronisch auf Durchflussstörungen überwacht werden (**AV 4**).*

*Labormesseinrichtungen:*

*Für die beschriebenen Entscheidungs- und Bilanzierungsmessungen steht im Kraftwerk Biblis derzeit eine ausreichende Anzahl an gammaspektrometrischen Messeinrichtungen zur Verfügung. Die Software der Messeinrichtungen ist bezüglich der Verfahren zur Bestimmung der charakteristischen Grenzen bei Messung ionisierender Strahlung nach DIN ISO 11929 /R-60/ noch zu modernisieren. Dies erfolgt derzeit im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht. Die ertüchtigte Software der Gammaspektrometrie ist geeignet, die Anforderungen des Sachstandberichts des KTA /R-49/ angemessen umzusetzen und der DIN ISO 11929 /R-60/ zu entsprechen. Des Weiteren sind die Messeinrichtungen in der Prüfliste enthalten und werden daher regelmäßig geprüft. Die Messeinrichtungen genügen dann den Anforderungen des § 67 StrlSchV /R-3/.*

*Die Überwachung der Emissionen über den Abwasserpfad erfolgt unter Beachtung des AV 4 bezüglich der REI /R-25/ und der StrlSchV /R-3/ im Hinblick auf die radiologische Messtechnik anforderungsgerecht.*

### **8.3.5 Kontaminationsüberwachung**

#### **Sachverhalt**

Kontaminationsmessungen sollen laut /A-10/ routinemäßig sowie bei Bedarf zur Sicherstellung der Einhaltung der Werte für Oberflächenkontamination gemäß § 44 StrlSchV /R-3/ erfolgen. Die Antragstellerin sieht für Anlagenteile und Gegenstände eine Kontaminationsüberwachung durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben oder durch Direktmessung mit tragbaren Kontaminationsmonitoren vor. Für diese Zwecke sollen überwiegend bereits im Kraftwerk Biblis derzeit vorhandene Messgeräte verwendet werden. Diese erfüllen nach Ansicht der Antragstellerin die Anforderungen des § 67 StrlSchV /R-3/ und des untergesetzlichen Regelwerks (KTA, DIN, sowie einschlägige SSK-Empfehlungen). Zur Auswertung der Wischtestproben benennt die Antragstellerin Alpha-/Beta-Low-Level-Messplätze.

Für die Überwachung der Kontaminationsfreiheit an Personen, welche den Kontrollbereich verlassen, sind Messungen in Ganzkörperkontaminationsmonitoren vorgesehen, welche in der Anlage bereits vorhanden sind.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Für unsere Bewertung legen wir den § 67 StrlSchV /R-3/ zugrunde, wonach in Strahlenschutzbereichen eine ausreichende Anzahl regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit geprüfter und gewarteter Strahlenmessgeräte vorhanden sein muss, welche den jeweiligen Anforderungen des Messzweckes genügen. Des Weiteren legen wir den § 39 StrlSchV /R-3/ für unsere Bewertung zugrunde, in welchem die messtechnische Überwachung in Strahlenschutzbereichen beschrieben ist. Die Notwendigkeit einer messtechnischen Überwachung der Kontamination ergibt sich aus dem § 39 und § 44 StrlSchV /R-3/. Außerdem legen wir unserer Bewertung die Anforderungen aus der DIN ISO 7503 /R-59/ zugrunde. Für die labortechnische Geräteausstattung legen wir die DIN ISO 11929 /R-60/ zugrunde, in welcher die Bestimmung der charakteris-

tischen Grenzen bei der Messung von ionisierender Strahlung beschrieben ist. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die DIN IEC/TR 62461 /R-57/, in welcher Vorgaben zur Bestimmung von Unsicherheiten beim Messen enthalten sind. Bezüglich der allgemeinen Anforderungen an die Kontaminationskontrolle beim Verlassen eines Kontrollbereichs wird durch uns die gleichlautende SSK-Empfehlung /R-62/ herangezogen.

## **Bewertung**

*Die SSK-Empfehlung /R-62/ geht von dem Grundsatz aus, dass die Verschleppung jeder nachweisbaren nicht festhaftenden Kontamination zu vermeiden ist. Dabei sind die Alarmschwellen der mobilen Kontaminationsmessgeräte mit einer Fehlalarmwahrscheinlichkeit von weniger als 5 % auf das jeweilige Leitnuklid einzustellen. Weiter enthält die SSK-Empfehlung /R-62/ eine Vielzahl sowohl allgemeingültiger, als auch spezieller Anforderungen an die Kontaminationskontrolle beim Verlassen eines Kontrollbereichs. Eine zentrale und allgemeingültige Forderung der SSK-Empfehlung /R-62/ ist die Bestimmung der kleinsten nachweisbaren Kontamination. Dabei sind in der SSK-Empfehlung /R-62/ Berechnungsvorschriften aus dem Jahr 2002 angegeben, welche aufgrund der Einführung der DIN ISO 11929 /R-60/ im Jahr 2011 seitdem überholt sind. Die im KWB-A vorhandenen tragbaren Kontaminationsmonitore erfüllen nicht alle die Anforderungen der DIN ISO 11929 /R-60/ und stellen in Folge nicht den Stand der Technik dar. Aufgrund der noch für eine lange Zeit benötigten Messtechnik halten wir es daher für erforderlich, die im Kraftwerk Biblis begonnene Anpassung der Strahlenschutzmesstechnik an den Stand der Technik fortzuführen. Um eine vollständige Anpassung der Messtechnik an den aktuellen Stand der Technik sicherzustellen, halten wir eine systematische Aufstellung der Messtechnik (vgl. auch Kapitel 8.3.2) und deren Bewertung im Hinblick auf Anpassungsbedarf für erforderlich. Bei der Bewertung sind die o. g. Regelwerksanforderungen zu berücksichtigen. Vor Inanspruchnahme der Genehmigung ist eine Konzept vorzulegen, aus dem der Umfang der noch zu ertüchtigenden Komponenten und der Zeitpunkt der Umsetzung hervorgehen (vgl. AV 3).*

*Zur indirekten Bestimmung von Oberflächenkontaminationen steht im Kraftwerk Biblis Block A eine ausreichende Anzahl von regelmäßig geprüften Messgeräten zur Verfügung. Auch hier ist die Umsetzung der DIN ISO 11929 /R-60/ noch nicht voll-*

*ständig vollzogen. Gleiches gilt für die Labormessplätze zur indirekten Bestimmung von Kontaminationen (vgl. jeweils AV 3).*

*Die in der Anlage bereits zum Einsatz kommenden Personenkontaminationsmonitore sind typgeprüft, im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG in Betrieb gesetzt und erfüllen die Anforderungen aus der SSK-Empfehlung /R-62/ und der DIN ISO 11929 /R-60/.*

*Bezüglich der messtechnischen Ausstattung für das Herausbringen von Gegenständen aus dem Kontrollbereich gemäß § 44 StrlSchV /R-3/ erklärt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ allgemein, dass Strahlungsmessgeräte die Anforderungen von § 67 StrlSchV und des untergesetzlichen Regelwerks (KTA, DIN sowie einschlägige SSK-Empfehlungen) erfüllen. Der in der Anlage KWB-A für das Herausbringen von Gegenständen aus dem Kontrollbereich vorhandene Messplatz wird derzeit im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht ertüchtigt. Diese beinhaltet auch eine Anpassung der Auswertesoftware auf die DIN ISO 11929. Für das Herausbringen von Gegenständen aus dem Kontrollbereich nach § 44 StrlSchV /R-3/ sind neben den Oberflächenkontaminationmessungen je nach Messgut auch massenbezogene Aktivitäten zu bestimmen. Für die Messtechnik zur Bestimmung der spezifischen Aktivität von Gegenständen, sind die Nachweisgrenzen für die zu erwartenden Leitnuklide und unterschiedliche Gewichts- und Oberflächenklassen nach DIN ISO 11929 /R-60/ zu bestimmen und nachzuweisen, dass diese unterhalb der Werte der Anlage III Tab.1 Spalten 4 und 5 der StrlSchV /R-3/ liegen. Durch den Umbau des Messplatzes wird diese Anforderung ebenfalls erfüllt.*

*Weitere Anforderungen an die Kontaminationsüberwachung im Restbetrieb ergeben sich derzeit nicht. Sollten sich aufgrund der Fortschreibung des Nuklidvektors neue Anforderungen an die Kontaminationsüberwachung ergeben, können diese im Rahmen des Aufsichtsverfahrens erfüllt werden.*

## **8.4 Strahlenexposition der Bevölkerung**

### **8.4.1 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft**

#### **Sachverhalt**

In /A-1/ werden folgende Höchstwerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft beantragt:

#### Radioaktive Aerosole

im Kalenderjahr 3,70 E+10 Bq

in 180 Tagen 1,85 E+10 Bq

am Tag 3,70 E+08 Bq

#### Radioaktive Gase

im Kalenderjahr 2,50 E+13 Bq

in 180 Tagen 1,25 E+13 Bq

Aufgrund der kurzen Halbwertszeit von 8 Tagen ist das Inventar an I-131 bereits stark zurückgegangen. Daher wird gemäß /A-21/ hierfür kein eigener Genehmigungswert beantragt.

Gegenüber dem für den Leistungsbetrieb genehmigten Ableitungswert wird für radioaktive Gase ein um 97,75 % reduzierter Wert beantragt. Aufgrund der geplanten Zerlegearbeiten soll die Höhe des Ableitungswerts für Aerosole beibehalten werden.

In der AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ werden Modell-Nuklidgemische für die Abgabe von Gasen und Aerosolen aus Kraftwerken mit Leichtwasserreaktoren angegeben. Auf diese Nuklidzusammensetzungen bezieht sich die Antragstellerin in /A-21/ und berücksichtigt zusätzlich noch die stillstandsbedingte Nuklidverschiebung hin zu

langlebigen Isotopen. Die in Tabelle 5 aufgeführten Anteile der einzelnen Nuklide wurden für eine Stillstandsdauer von 10 Jahren ermittelt. Abgesehen von Kr-85 sind die in /R-50/ angeführten Edelgase zu diesem Zeitpunkt schon abgeklungen. Im Genehmigungswert für radioaktive Gase sind auch H-3 (HTO) und C-14 (CO<sub>2</sub> und organisch) enthalten.

Gemäß /A-9/ werden zur Abscheidung von Aerosolen aus der Abluft betriebliche Filter mit einem Abscheidegrad von 99,95 % eingesetzt.

Gemäß /A-21/ werden die gleichen Genehmigungswerte für die Abgabe von radioaktiven Gasen und Aerosolen auch für KWB-B beantragt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Es ist zu prüfen, ob die beantragten Höchstwerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft hinsichtlich der Menge plausibel und hinsichtlich der nuklid-spezifischen Zusammensetzung radiologisch abdeckend sind.

### **Bewertung**

*Aufgrund des Wegfalls des Leistungsbetriebes ist eine deutliche Reduktion des Ableitungswertes für radioaktive Gase in der Stilllegung plausibel. Die geplanten Tätigkeiten während der Stilllegung lassen dagegen das Auftreten von Aerosolen erwarten. Somit ist die Beibehaltung des bisher genehmigten Ableitungswertes für radioaktive Aerosole zweckmäßig. Das Inventar an I-131 in der Anlage ist aufgrund der Halbwertszeit bereits stark zurückgegangen, daher erachten wir die Beantragung eines eigenen Genehmigungswertes für I-131 für nicht erforderlich.*

*In /A-21/ werden zur Ermittlung des zur Ableitung mit der Fortluft anzusetzenden Nuklidgemisches die in /R-50/ vorgegebenen Anteile unter Berücksichtigung der Zerfallskorrektur für 10 Jahre übernommen. Dieses Vorgehen halten wir prinzipiell für anforderungsgerecht. Die von uns analog zur Vorgehensweise in /A-21/ ermittelte Nuklidzusammensetzung für Aerosole ist in Tabelle 5 angegeben. Die auftretenden Abweichungen zu den Werten in /A-21/ können auf Rundungsweisen zurückgeführt werden.*

Nuklid	Halbwertszeit	Anteile AVV	Anteile KWB	Aktivitätsableitungen KWB [Bq/a]	Anteile Sachverständiger (SV)	Aktivitätsableitungen SV [Bq/a]
<b>Langlebige Aerosole</b>		100 %	100 %	3,7E+10	100 %	3,7E+10
Co-58	70,86 d	10 %	-	-	-	-
Co-60	5,272 a	40 %	28,0 %	1,04E+10	27,5 %	1,02E+10
Cs-134	2,06 a	15 %	1,0 %	3,70E+08	1,3 %	4,86E+08
Cs-137	30,17 a	34 %	69,0 %	2,55E+10	69,2 %	2,56E+10
Sr-90	28,64 a	1 %	2,0 %	7,40E+08	2,0 %	7,47E+08
<b>Radioaktive Gase</b>		100 %	100 %	2,5E+13	100 %	2,5E+13
H-3 (HTO)	12,32 a	-	28 %	7,0E+12	28 %	7,0E+12
C-14 (CO <sub>2</sub> )	5730 a	-	2 %	5,0E+11	2 %	5,0E+11
C-14 (organisch)	5730 a	-	2 %	5,0E+11	2 %	5,0E+11
Kr-85m	4,48 h	2 %	-	-	-	-
Kr-85	10,76 a	2 %	68 %	1,7E+13	68 %	1,7E+13
Kr-87	76,3 m	1 %	-	-	-	-
Kr-88	2,84 h	3 %	-	-	-	-
Kr-89	3,18 m	3 %	-	-	-	-
Xe-131m	11,9 d	2 %	-	-	-	-
Xe-133	5,25 d	70 %	-	-	-	-
Xe-135m	15,3 m	2 %	-	-	-	-
Xe-135	9,10 h	2 %	-	-	-	-
Xe-137	3,83 m	8 %	-	-	-	-
Xe-138	14,1 m	5 %	-	-	-	-

Tabelle 5: Nuklidspezifische jährliche Ableitungen mit der Fortluft des Kamins

Die gemäß /A-9/ vorhandene betriebliche Aerosolfilterung mit einem Abscheidegrad von 99,95 % führt zu einer Verschiebung der Partikelgrößenverteilung in der Fortluft hin zu kleinen aerodynamischen Durchmessern. Auf Grundlage von vorliegenden Messwerten aus der wiederkehrenden Prüfung gemäß PHB A3.7035 zur Bestimmung des partikelgrößenabhängigen Rohr- und Verlustfaktors im Fortluftkamin wird von uns für die langlebigen Aerosole folgende Partikelgrößenverteilung zugrunde gelegt: 90 % mit aerodynamischen Durchmessern kleiner 2,5 µm und 10 % mit aerodynamischen Durchmessern zwischen 2,5 µm und 10 µm. Die hier angenommene Partikelgrößenverteilung in der Fortluft ist aufgrund der gegenüber der bisherigen Betriebsphase unveränderten Aerosolfilterung auch während der Restbetriebsphase weiterhin abdeckend.

Die in /R-50/ angesetzten Ableitungswerte für H-3 und C-14 decken die entsprechenden bilanzierten jährlichen Abgaben der letzten 20 Jahre ab. Der Neutronenfluss

*in Kernnähe während des Leistungsbetriebs führte zu einer Aktivierung der dort befindlichen Strukturen. Aufgrund stilllegungsspezifischer Tätigkeiten, wie z. B. die Zerlegung des biologischen Schildes, werden ebenfalls gewisse Mengen an H-3 und C-14 freigesetzt. Aus den in /A-18/ aufgeführten, durch Aktivierung induzierten Aktivitätsinventaren geht hervor, dass die durch Bearbeitung zu erwartenden Freisetzungen deutlich unterhalb der jeweiligen in /A-21/ angesetzten Aktivitäten liegen. An radioaktiven Edelgasen wird aufgrund der kurzen Halbwertszeiten der übrigen Nuklide folgerichtig nur Kr-85 berücksichtigt. Die Zusammensetzung der radioaktiven Gase ist plausibel. Die resultierende Strahlenexposition wird in Kapitel 8.4.3 bewertet.*

## **8.4.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser**

### **Sachverhalt**

In /A-1/ werden folgende Höchstwerte für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser beantragt, die gegenüber den bisher genehmigten Ableitungswerten um jeweils etwa 50 % reduziert sind:

#### Tritium

im Kalenderjahr 1,5 E+13 Bq

#### Radionuklidgemisch ohne Tritium

im Kalenderjahr 5,0 E+10 Bq

In der AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ werden Modell-Nuklidgemische für die Abgabe von Radionukliden aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren angegeben. Auf diese Nuklidzusammensetzung bezieht sich die Antragstellerin in /A-22/ und berücksichtigt zusätzlich noch die stillstandsbedingte Nuklidverschiebung zu langlebigen Isotopen. Die in Tabelle 6 aufgeführten Anteile der einzelnen Nuklide wurden für eine Stillstandsdauer von 0,5 Jahren ermittelt. Der zu diesem Zeitpunkt auf bereits auf ca. 4,5 % abgefallene Anteil von Co-58 wird laut /A-22/ konservativ dem Anteil von Co-60 zugeschlagen.

## Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob die beantragten Höchstwerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser hinsichtlich der Menge plausibel und hinsichtlich der nuklidspezifischen Zusammensetzung abdeckend sind.

## Bewertung

*Die Reduktion der beantragten Höchstwerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser gegenüber den bisherigen Werten ist aufgrund des sinkenden Aktivitätsinventars plausibel. Durch die Möglichkeit der Aufbereitung eventuell anfallender Abwässer hoher Aktivität kann das Überschreiten der beantragten Ableitungswerte zuverlässig verhindert werden.*

Nuklid	Halbwertszeit	Anteile AVV	Anteile KWB	Aktivitätsableitungen KWB [Bq/a]	Anteile Sachverständiger (SV)	Aktivitätsableitungen SV [Bq/a]
Tritium			100 %	1,5E+13	100 %	1,5E+13
H-3	12,32 a	-	100 %	1,5E+13	100 %	1,5E+13
Tritiumfreies Nuklidgemisch		100 %	100 %	5,0E+10	100 %	5,0E+10
Co-58	70,86 d	19 %	-	-	-	-
Co-60	5,272 a	20 %	32,0 %	1,6E+10	27,7 %	1,39E+10
Cs-134	2,06 a	20 %	24,0 %	1,2E+10	17,6 %	8,82E+09
Cs-137	30,17 a	30 %	42,0 %	2,1E+10	52,9 %	2,64E+10
Sr-90	28,64 a	1 %	2,0 %	1,0E+09	1,8 %	8,80E+08
I-131	8,02 d	10 %	-	-	-	-

Tabelle 6: Nuklidspezifische jährliche Ableitungen mit dem Abwasser

*In /A-22/ werden zur Ermittlung des zur Ableitung mit dem Abwasser anzusetzenden Nuklidgemisches die in /R-50/ vorgegebenen Anteile unter Berücksichtigung der Zerfallskorrektur für 0,5 Jahre übernommen. Dieses Vorgehen halten wir für prinzipiell anforderungsgerecht. Jedoch nehmen wir für den Referenzzeitpunkt anstatt 0,5 Jahren Abklingdauer 2,2 Jahre an, da hierfür die aus /R-50/ folgende Nuklidzusammensetzung radiologisch am ungünstigsten ist. Die resultierende Strahlenexposition wird in Kapitel 8.4.4 bewertet.*

### **8.4.3 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft**

#### **Sachverhalt**

In /A-21/ wird von der Antragstellerin eine Ermittlung der Strahlenexposition auf Grund der beantragten Höchstwerte für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft vorgelegt.

#### Ausbreitungsmodell

In /A-21/ wurde die Strahlenexposition gemäß der Vorgaben der AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ unter Anwendung des Gauß-Fahnenmodells berechnet. Dabei wurden standortspezifische Konzentrationserhöhungsfaktoren aus /L-44/ herangezogen, welche anhand von Windkanaluntersuchungen ermittelt wurden.

#### Meteorologische Daten

In /A-21/ werden für die Ermittlung der Strahlenexposition meteorologische Messungen vom Standort Biblis aus den Jahren 2003 bis einschließlich 2011 herangezogen. Die verwendeten Messgrößen umfassen dabei die stündlichen Mittelwerte der Windgeschwindigkeit, der Windrichtung und der Diffusionskategorie nach Klug/Manier, gemessen in 100 m über Grund und die stündliche Niederschlagssumme.

#### Radiologische Vorbelastung

Als Vorbelastung der Luft am Standort Biblis werden in /A-21/ die Emittenten Block B des Kraftwerks Biblis (KWB-B), das Standortzwischenlager (SZL) und das Lager für radioaktive Reststoffe (LAW-Lager) sowie das geplante LAW-Lager 2 genannt. Aufgrund der geringen Beträge der genehmigten Abgaben (SZL) bzw. der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ermittelten Strahlenexposition (LAW-Lager) sind relevante Beiträge zur Vorbelastung der Luft jedoch nur durch KWB-B zu erwarten. Somit werden als Vorbelastung der Luft ausschließlich die Abgaben des KWB-B herangezogen.

### Ungünstigste Einwirkungsstellen

In /A-21/ werden die ungünstigsten Einwirkungsstellen der ermittelten Strahlenexposition in Abhängigkeit der für die einzelnen Belastungspfade relevanten Wirkungsparameter (Fallout, Washout und Gammaenergie-Ausbreitungsfaktoren) angegeben. Die insgesamt ungünstigste Einwirkungsstelle gemäß AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ liegt demnach nordöstlich des Kamins des KWB-A in unmittelbarer Nähe des Anlagenzauns.

### Ergebnisse

Die höchsten ermittelten Strahlenexpositionen werden gemäß /A-21/ für die Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr ermittelt. Für den Block A des Kraftwerks Biblis ergeben sich für die effektive Dosis  $92 \mu\text{Sv/a}$  (ca. 31 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/) und für das am höchsten exponierte Organ, das rote Knochenmark,  $112 \mu\text{Sv/a}$  (ca. 37 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/, vgl. Tab. 4-6 in /A-21/). Für die beiden Blöcke A und B des Kraftwerk Biblis wurden eine effektive Dosis von  $134 \mu\text{Sv/a}$  (ca. 45 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/) und für das am höchsten exponierte Organ, das rote Knochenmark,  $159 \mu\text{Sv/a}$  ermittelt (ca. 53 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/, vgl. Tab. 4-14 in /A-21/).

### **Bewertungsmaßstäbe**

#### Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe

Im vorliegenden Gutachten wird die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung auf Grund der Ableitungen mit Luft und Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb unter Berücksichtigung der Vorbelastung ermittelt. Dabei sind folgende Bewertungsmaßstäbe heranzuziehen:

- Nach § 47 Abs. 1 StrlSchV /R-3/ gelten für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung, den sicheren Einschluss und den Abbau von Anlagen oder Einrichtungen folgende Grenzwerte der durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexposition der Bevölkerung im Kalenderjahr:

- |  |          |
|--|----------|
| □ Effektive Dosis  | 300 µSv  |
| □ Organdosis für Keimdrüsen (Hoden, Ovarien), Gebärmutter, Knochenmark (rot)   | 300 µSv  |
| □ Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse, andere Organe oder Gewebe gemäß Anlage VI Teil C Nr. 2 Fußnote 1, soweit nicht unter Nr. 2 genannt | 900 µSv  |
| □ Organdosis für Knochenoberfläche, Haut   | 1800 µSv |
- Die Dosiskoeffizienten für die externe und interne Strahlenexposition der Referenzpersonen sind in /R-23/ veröffentlicht. Die Anwendung dieser Dosiskoeffizienten, welche als Folgedosen in Abhängigkeit der jeweiligen Altersgruppe der Referenzpersonen dargestellt sind, erfolgt entsprechend den Anforderungen der StrlSchV /R-3/ und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV) /R-50/.
  - Die Ermittlung von Deposition und Transfer der radioaktiven Stoffe über die unterschiedlichen Expositionspfade erfolgt mit den in der AVV /R-50/ angegebenen Modellvorstellungen und Parametern, da keine Erkenntnisse vorliegen, die die Anwendung standortspezifischer Daten und Untersuchungen hierzu erforderlich erscheinen lassen.
  - Die Strahlenexposition der Referenzperson ist für sechs Altersgruppen an den ungünstigsten Einwirkungsstellen als Organdosis und effektive Dosis im Kalenderjahr (Jahresdosis) zu ermitteln.
  - In /R-50/ sind die mittleren Verzehrraten für jede der sechs Altersgruppen und sonstige wesentliche Annahmen aufgeführt. Dabei sind die mittleren Verzehrraten aus Tabelle 1 multipliziert mit den Faktoren der Tabelle 1, Spalte 8 zu verwenden. Für die Altersgruppe der ≤1-Jährigen wird zusätzlich zwischen einer Ernährung mit Milchfertigprodukten und mit Muttermilch unterschieden.
  - Wir haben die Strahlenexposition für die Referenzperson (sechs Altersgruppen) an den ungünstigsten Einwirkungsstellen als effektive Dosis sowie Organdosis mit den Dosiskoeffizienten aus /R-23/ unter Zugrundelegung der in Anlage VII Teil A bis C der StrlSchV /R-3/ genannten Expositionspfade, Lebensgewohnheiten der Referenzperson und übrigen Annahmen ermittelt.

## Vorgehensweise bei der Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft

Die Strahlenexposition aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft haben wir unter Verwendung der Modellvorstellungen und Parameter der AVV /R-50/ mit dem in Kapitel 8.4.1 angegebenen radiologisch abdeckenden Quellterm unter Verwendung der dort angegebenen Partikelgrößenverteilung für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft ermittelt. Wesentliche Parameter dieser Modellvorstellungen sowie anlagen- und standortspezifische Daten bzw. erforderliche Abweichungen von diesen Parametern werden nachfolgend dargestellt.

### Expositionspfade

Für die durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft zu ermittelnde Strahlenexposition der Referenzperson sind gemäß StrlSchV Anlage VII, Teil A /R-3/ bzw. der AVV /R-50/ folgende Expositionspfade zu berücksichtigen:

- Betasubmersion (äußere Bestrahlung innerhalb der Fortluftfahne),
- Gammasubmersion (äußere Bestrahlung aus der Fortluftfahne),
- Bodenstrahlung (äußere Bestrahlung durch Gammastrahlung der am Boden abgelagerten Radionuklide),
- Inhalation (Aufnahme radioaktiver Stoffe mit der Atemluft),
- Ingestion (Aufnahme radioaktiver Stoffe mit der Nahrung), über
  - – Luft → Pflanze,
  - – Luft → Futterpflanze → Kuh → Milch,
  - – Luft → Futterpflanze → Tier → Fleisch,
  - – Luft → Muttermilch,
  - – Luft → Nahrung → Muttermilch.

### Ausbreitungsmodell

Gemäß AVV Kapitel 4.6 „Örtliche Besonderheiten“ /R-50/ können Gebäude, Kühltürme und Orographie bei der Ermittlung der Strahlenexposition durch theoretische (geeignete Strömungs- und Ausbreitungsmodelle) und/oder experimentelle (Windka-

nal-)untersuchungen berücksichtigt werden. Für theoretische Betrachtungen steht das frei zugängliche Partikelmodell ARTM (Atmosphärisches Radionuklid-Transport-Modell) /L-19/ gemäß den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 8 /R-69/ sowie der TA Luft /R-51/ zur Verfügung.

### Ungünstigste Einwirkungsstellen

Gemäß AVV /R-50/ sind die ungünstigsten Einwirkungsstellen die Stellen in der Umgebung der Anlage, bei denen aufgrund der Verteilung der emittierten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste Strahlenexposition der Referenzpersonen zu erwarten ist.

Dabei ist jeweils für die Dosis aus äußerer Strahlenexposition und Inhalation die Stelle auszuwählen, an der die Summe dieser beiden Dosen am höchsten ist. Zusätzlich sind die Ingestionsdosen zu berücksichtigen, die sich aus dem Verzehr von Lebensmitteln entsprechend den Ernährungsgewohnheiten der Anlage VII Teil B Tabelle 1 StrlSchV /R-3/ ergeben. Dabei ist als Erzeugungsort der Lebensmittel jeder Lebensmittelgruppe jeweils die Stelle mit der höchsten Organdosis oder mit der höchsten effektiven Dosis, die sich aus dem Verzehr dieser Lebensmittelgruppe ergibt, auszuwählen.

### **Bewertung**

#### Ausbreitungsmodell

*Zur Berechnung der Ausbreitung luftgetragener Stoffe haben wir das in der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 8 /R-69/ definierte und gemäß TA Luft /R-51/ verbindlich anzuwendende Partikelmodell verwendet, welches im allgemein zugänglichen Modellsystem ARTM (Atmosphärisches Radionuklid-Transport-Modell) /L-19/ umgesetzt wurde und in das Algorithmen zur Berücksichtigung des radioaktiven Zerfalls, der Gamma-submersion sowie der nassen Deposition implementiert wurden. Deshalb wurde ARTM für das vorliegende Gutachten zur Berechnung der Ausbreitung und der Deposition freigesetzter luftgetragener radioaktiver Stoffe verwendet. Die Simulation der atmosphärischen Ausbreitung und Deposition mit einem Lagrange'schen Partikelmo-*

dell (in Kombination mit einem Strömungsmodell und einer Turbulenzparametrisierung) für genehmigungsrechtliche Anwendungen stellt gegenüber dem bisher verwendeten Gauß-Fahnenmodell eine flexiblere und realitätsnähere Modellierung sicher. Eine solche ist insbesondere an Standorten mit komplexer Bebauung notwendig, an denen die Struktur der Gebäude die Ausbreitung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe maßgeblich beeinflusst. Sowohl die Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 /R-69/ als auch die TA Luft /R-51/ geben umfangreiche Anleitungen zur Ermittlung der Parameter für die Anpassung an die örtlichen standortspezifischen Gegebenheiten. Die komplexe Bebauungsstruktur der Kraftwerksanlage erfordert eine über die AVV, Abschnitt 4.6 /R-50/ hinausgehende Betrachtung der Ausbreitungssituation. Mit dem Programmsystem ARTM liegt ein Modell nach Stand der Technik vor, das die Ermittlung der Ausbreitungsverhältnisse an einem Standort mit komplexer Bebauung sicher und realitätsnah ermöglicht. Im meteorologischen Präprozessor ist ein diagnostisches Windfeldmodell integriert, das auch die Umströmung von Gebäuden berechnet und dabei die im Lee auftretenden Rezirkulationen und die erhöhte Turbulenz modelliert. Als Dosisberechnungsmodul auf der Basis von /R-50/ übernimmt und verarbeitet das Programmsystem ARTDOS /L-24/ direkt die Ergebnisse des Ausbreitungsmoduls ARTM /L-19/.

In einem Lagrange'schen Partikelmodell wird die Ausbreitung von Luftbeimengungen in der Atmosphäre modelliert, indem der Transport von Partikeln durch den mittleren Wind und die atmosphärische Turbulenz mithilfe eines Zufallsprozesses auf dem Computer nachgebildet wird. Die in den Gitterzellen statistisch ermittelten Ergebnisse besitzen deshalb einen Stichprobenfehler. Diese statistische Unsicherheit ist abhängig von der Anzahl der für die Simulation verwendeten Rechenpartikel. In dem vorliegenden Gutachten wurde in Anlehnung an die Vorgaben in der TA Luft /R-51/ die Anzahl dieser verwendeten Rechenpartikel bei der Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft so gewählt, dass die statistische Unsicherheit der Ergebnisse an den Orten der Maximalwerte < 3 % beträgt.

Für die Ermittlung der Strahlenexposition wurde ein dreidimensionales Rechengitter generiert und mit folgenden Eingabedaten für den Standort der Kraftwerksanlage versehen:

- Lage und Abmessungen aller wesentlichen Gebäude

- *Bodenrauigkeit gemäß Corine-Kataster /R-51/*
- *Verdrängungshöhe gemäß /R-51/*
- *Kenndaten der Emissionsquellen wie*
- *Koordinaten*
- *Höhe*
- *Austrittsquerschnitte*
- *Volumenströme*

*Zur genauen Modellierung der Standortgebäude wurde eine Rechengitterweite von 8 m gewählt.*

#### *Meteorologische Daten*

*Als zeitlich sowie örtlich repräsentative meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung mit dem Lagrange'schen Partikelmodell liegen dem vorliegenden Gutachten die Jahreszeitreihen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre in stündlicher Auflösung als sogenannte „AKTerm“ sowie die Stundenwerte der zugehörigen Niederschlagsdaten für den Zeitraum von 2009 bis einschließlich 2013 zugrunde. Die Abbildung 11 und Abbildung 12 (Anhang H) zeigen die Charakteristika dieser meteorologischen Datengrundlage an Hand der Ausbreitungsklassenstatistiken des Gesamtjahres sowie des Sommerhalbjahres.*

*Mit diesen meteorologischen Daten als Stundenwerte liegen die erforderlichen Daten sowohl für das Gesamtjahr (Januar bis Dezember) als auch für die Weideperiode (Mai bis Oktober) vor.*

#### *Radiologische Vorbelastung am Standort*

*Im Umkreis von 50 km befinden sich als Emittenten, die relevante Mengen radioaktiver Stoffe in die Atmosphäre ableiten, insbesondere der Block B der Kraftwerksanlage Biblis, das Standortzwischenlager, das LAW-Lager sowie das geplante LAW-Lager 2. Das nächstgelegene Kernkraftwerk, das Kraftwerk Philippsburg, befindet sich in etwa 50 km Entfernung.*

*Der Beitrag durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft durch ein Kraftwerk im bestimmungsgemäßen Betrieb in etwa 50 km Entfernung oder mehr beträgt weniger als 1  $\mu$ Sv pro Kalenderjahr und ist somit vernachlässigbar. Ebenfalls vernachlässigbar sind die Abgaben der Standortlager (SZL /L-49/, LAW, LAW2) im bestimmungsgemäßen Betrieb.*

*Die genehmigten Abgaben aus dem KWB-B sind zu berücksichtigen (vgl. Kap. 5.4.1).*

### Ungünstigste Einwirkungsstellen

*Die ungünstigste Einwirkungsstelle wird gemäß AVV /R-50/ bestimmt durch den Wert am Ort der maximalen Strahlenexposition aus externer Strahlung und Inhalation addiert mit der maximalen Strahlenexposition aus Ingestion. Entsprechend unseren Rechnungen liegt die ungünstigste Einwirkungsstelle in der Umgebung der Anlage bei 90° in ca. 200 m Abstand vom Kamin KWB-A am Anlagenzaun der Kraftwerksanlage Biblis (vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22, Anhang H). Die ungünstigste Einwirkungsstelle deckt sich weitgehend mit den Angaben der Antragstellerin.*

### Ergebnis

*Die Ermittlung der Strahlenexposition aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft aus dem Umgang mit radioaktiven Stoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb des Kraftwerks Biblis Block A erfolgte entsprechend der oben beschriebenen Vorgehensweise mit den in Kapitel 8.4.1 für die Kraftwerksanlage sowie nachfolgend für die jeweilige Vorbelastung angegebenen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft sowie den in /R-50/ beschriebenen Modellansätzen und Parametern.*

*Die Ergebnisse der Ermittlung der maximalen Strahlenexposition durch die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb für die Referenzpersonen (sechs Altersgruppen) sind für die effektive Dosis und die Organe/Gewebe sowie über die unterschiedlichen Expositionspfade für den Block A in den Abbildung 13 und Abbildung 14 (Anhang H) und für die Blöcke A und B in den Abbildung 15 und Abbildung 16 (Anhang H) angegeben.*

*Die Gesamtdosis wird in erster Linie durch die Pfade Gammabodenstrahlung und Ingestion bestimmt. Die Pfade Beta- und Gammasubmersion betragen weniger als 1  $\mu\text{Sv}$ ; auch die Inhalationsdosis ist meist sehr gering und vernachlässigbar gegenüber den Dosisbeiträgen aus Gammabodenstrahlung und Ingestion.*

*Die maximale effektive Dosis, berechnet aus den Dosisbeiträgen der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft aus dem Umgang mit radioaktiven Stoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb des KWB-A an der ungünstigsten Einwirkungsstelle (bei 90° in ca. 200 m Abstand vom Kamin KWB-A), beträgt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten für die Ermittlung der inneren Strahlenexposition durch Ingestion für die am höchsten belastete Altersgruppe der  $\leq 1$ -Jährigen 136  $\mu\text{Sv}$  pro Kalenderjahr (ca. 48 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV, vgl. Abbildung 17 und Abbildung 18, Anhang H). Das aufgrund der Emissionen relativ zum jeweiligen Grenzwert am höchsten exponierte Organ ist bei allen Altersgruppen das rote Knochenmark; die Dosis beträgt für die am höchsten belastete Altersgruppe der  $\leq 1$ -Jährigen 173  $\mu\text{Sv}$  pro Kalenderjahr (ca. 58 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV, vgl. Abbildung 19 und Abbildung 20, Anhang H).*

*Die maximale effektive Dosis, berechnet aus den Dosisbeiträgen der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft aus dem Umgang mit radioaktiven Stoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb des KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch das KWB-B an der ungünstigsten Einwirkungsstelle, beträgt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten für die Ermittlung der inneren Strahlenexposition durch Ingestion für die am höchsten belastete Altersgruppe der  $\leq 1$ -Jährigen 212  $\mu\text{Sv}$  pro Kalenderjahr (ca. 71 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV, vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22, Anhang H).*

*Das aufgrund der Emissionen relativ zum jeweiligen Grenzwert am höchsten exponierte Organ ist bei allen Altersgruppen das rote Knochenmark; die Dosis beträgt für die am höchsten belastete Altersgruppe der  $\leq 1$ -Jährigen 255  $\mu\text{Sv}$  pro Kalenderjahr (ca. 85 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV, vgl. Abbildung 23 und Abbildung 24, Anhang H).*

*Die statistischen Unsicherheiten für die mit dem Partikelmodell an den Orten der Maximalwerte ermittelten Ergebnisse liegen durchweg unter 3 % und korrespondieren damit mit den Anforderungen in der TA Luft /R-51/.*

*Verglichen mit den in /A-21/ ermittelten Strahlenexpositionen ergeben sich in unseren Analysen höhere Beträge. Dies ist auf die Anwendung des beschriebenen Partikelmodells und den damit berücksichtigten Einfluss der komplexen Bebauung am Standort der Kraftwerksanlage Biblis auf die Strömungsverhältnisse zurückzuführen.*

*Zusammenfassend kommen wir zu dem Ergebnis, dass durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft aus dem Umgang mit radioaktiven Stoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb durch das Kraftwerk Biblis Block A einschließlich der Vorbelastung durch den Block B unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten für die Ermittlung der Strahlenexposition die Grenzwerte des § 47 StrlSchV /R-3/ unter Berücksichtigung der AVV /R-50/ eingehalten werden.*

#### **8.4.4 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser**

##### **Sachverhalt**

In /A-22/ wird von der Antragstellerin eine Ermittlung der Strahlenexposition auf Grund der beantragten Höchstwerte für Ableitungen radioaktiver Stoffe über den Wasserpfad unter Berücksichtigung des laufenden Änderungsverfahrens MA015/12 (vgl. Kap. 2.3) vorgelegt. Die höchsten resultierenden Strahlenexpositionen werden hiernach für die Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr ermittelt. Hierbei ergeben sich ohne Berücksichtigung der Vorbelastung für die effektive Dosis  $12,3 \mu\text{Sv/a}$  (ca. 4 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/) und für das am höchsten exponierte Organ, die Ovarien  $12,8 \mu\text{Sv/a}$  (ca. 4,3 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/, vgl. Tabelle A1a in /A-22/).

Einschließlich der möglichen Vorbelastung durch inländische und ausländische Einleiter ergeben sich für die effektive Dosis  $258 \mu\text{Sv/a}$  (ca. 86 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/) und für das am höchsten exponierte Organ, das rote Kno-

chenmark, 241  $\mu\text{Sv/a}$  (ca. 80 % des Grenzwertes gemäß § 47 StrlSchV /R-3/, vgl. Tabelle A1e in /A-22/).

Die ungünstigste Einwirkungsstelle für maximale effektive Dosis befindet sich demnach im Nahbereich der Kraftwerksanlage Biblis.

Die in /A-22/ ermittelten Strahlenexpositionen wurden unter Anwendung der Vorgaben der AVV /R-50/ unter Berücksichtigung aller in- und ausländischen Vorbelastungen einschließlich der gemäß /R-24/ möglichen Einträge aus medizinischen Therapien mit radioaktivem Jod ermittelt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe siehe Kapitel 8.4.3.

### Expositionspfade

Gemäß Anlage VII Teil A StrlSchV /R-3/ sind für die Ermittlung der Strahlenexposition aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser folgende Expositionspfade zu berücksichtigen:

- Aufenthalt auf Sediment (äußere Bestrahlung durch Gammastrahlung)
- Ingestion (Aufnahme radioaktiver Stoffe mit der Nahrung), über
  - Trinkwasser
  - Wasser → Fisch
  - Viehtränke → Kuh → Milch
  - Viehtränke → Tier → Fleisch
  - Beregnung → Futterpflanze → Kuh → Milch
  - Beregnung → Futterpflanze → Tier → Fleisch
  - Beregnung → Pflanze
  - Nahrung → Muttermilch
  - Landwirtschaftliche Nutzung auf Überschwemmungsgebieten
  - Landwirtschaftliche Nutzung von Fluss- und Klärschlamm

### Ungünstigste Einwirkungsstellen

Gemäß AVV /R-50/ sind die ungünstigsten Einwirkungsstellen die Stellen in der Umgebung der Anlage, an denen aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt durch Aufenthalt und Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste Strahlenexposition zu erwarten ist. Nach AVV /R-50/ sind der Ermittlung der Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe in den Vorfluter standort- und pfadabhängige Verdünnungswassermengen im Vorfluter zugrunde zu legen. Dabei sind die mittlere Wasserführung im Gesamtjahr und im Sommer sowie die Unterscheidung in Nah- und Fernbereich zu berücksichtigen.

### **Bewertung**

#### Vorgehensweise

*Die Strahlenexposition aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser haben wir unter Verwendung der Modellvorstellungen und Parameter der AVV /R-50/ mit dem in Kapitel 8.4.2 angegebenen radiologisch abdeckenden Quellterm für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser ermittelt. Wesentliche Parameter dieser Modellvorstellungen sowie anlagen- und standortspezifische Daten bzw. erforderliche Abweichungen von diesen Parametern werden nachfolgend dargestellt.*

#### Hydrologische Daten

*Für die Durchmischung des abgegebenen Abwassers über eine in einer Entfernung von etwa 50 m /L-17/ vom Ufer entfernten Abgabelung in den Rhein (vgl. Änderungsverfahren MA015/12, Kap. 2.3), wurde bei der Betrachtung des Nahbereiches eine Verdünnungswassermenge von 141 m<sup>3</sup>/s für das Jahresmittel angesetzt. Dies entspricht 10 % des mittleren Abflusses des Rheins am Pegel Worms (1410 m<sup>3</sup>/s, /L-31/). Da die Anlagerung von Radionukliden an Schwebstoffe ein kinetischer Prozess ist, der erst nach einer bestimmten Zeit einen Gleichgewichtszustand als Maximum erreicht, wurden entsprechend den Vorgaben der AVV /R-50/ auch die Expositionspfade*

- *Aufenthalt auf Überschwemmungsgebieten*

- *Aufenthalt auf Sediment*
- *Aufenthalt auf Spülfeldern*

*sowohl im Nahbereich des Standorts mit einer Anlagerungszeit von etwa 10 Stunden, als auch in größerer Entfernung (Fernbereich) vom Standort mit einer Anlagerungszeit von 5 Tagen untersucht. Für die Berechnung aller Pfade des Rheins im Fernbereich wurde konservativ und im Einklang mit der AVV /R-50/ die mittlere Wasserführung des Rheins am Pegel Andernach von 2040 m<sup>3</sup>/s sowie die mittlere Wasserführung des Rheins im Sommerhalbjahr von 1840 m<sup>3</sup>/s als Durchmischungswassermenge angesetzt.*

#### *Radiologische Vorbelastung am Standort*

*Für die Ermittlung der Vorbelastung des Rheins wurden die für die jeweilige Anlage genehmigten Obergrenzen für die Abgabe radioaktiver Stoffe in das Abwasser folgender Emittenten radioaktiver Stoffe in den Rhein betrachtet:*

*Nahbereich des Kraftwerks Biblis:*

- *Kraftwerk Biblis Block B (KWB-B, vgl. Kap. 8.4.2)*
- *Karlsruhe Institute of Technology (KIT, /L-30/)*
- *Ausscheidungen radioaktiver Stoffe (I-131) durch Patienten*
- *Kernkraftwerk Philippsburg (KKP-1, KKP-2, /L-34/)*
- *Kernkraftwerk Neckarwestheim (GKN-1, GKN-2, /L-20/)*
- *Kernkraftwerk Obrigheim (KWO, stillgelegt, /L-20/)*
- *Kernkraftwerk Beznau (KKB1-CH, KKB2-CH, /L-23/)*
- *Kernkraftwerk Gösgen (KKG-CH, /L-23/)*
- *Kernkraftwerk Leibstadt (KKL-CH, /L-23/)*
- *Kernkraftwerk Mühleberg (KKM-CH, /L-23/)*
- *Kernkraftwerk Fessenheim (KKF-F, /L-38/)*

*Fernbereich des Kraftwerks Biblis:*

- *Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG, /L-20/)*
- *Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (KMK, stillgelegt, /L-33/)*
- *Kernkraftwerk Cattenom (KKC-F, /L-38/)*

*Für die Ausscheidungen radioaktiver Stoffe in den Rhein durch Patienten aufgrund einer Radiojod-Therapie wurde konservativerweise und abweichend von den Vorgaben der gültigen AVV /R-50/ die Vorgehensweise aus der Empfehlung der SSK /R-64/ herangezogen. Hierbei wird, um die Vorbelastung des Rheins durch medizinische Einleiter radioaktiver Stoffe auch aus dem Ausland abdeckend zu berücksichtigen, pauschal für jeden Einwohner im Einzugsgebiet bis zum Betrachtungsort eine Abgabe von 40 kBq I-131 angesetzt. Die Anzahl der Einwohner wird abdeckend mit 45 Millionen angesetzt.*

*Die Berücksichtigung ausländischer Emittenten geht über die Anforderungen in /R-3/ hinaus und dient einer abdeckenden Analyse.*

*Ergebnis, ungünstigste Einwirkungsstellen*

*Die Ergebnisse der Ermittlung der maximalen Strahlenexposition aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser aus dem KWB-A für die Referenzpersonen (sechs Altersgruppen) durch eine mögliche Nutzung des Rheinwassers unter der Annahme des vollständigen Verbleibens der radioaktiven Stoffe im Wasser sind für die effektive Dosis sowie die Organe und Gewebe in Abbildung 25 (Anhang H) angegeben. Die insgesamt ungünstigste Einwirkungsstelle bzw. die ungünstigste Entnahmestelle für Wasser aus dem Rhein liegt dabei in der Nähe der Einleitungsstelle für Abwasser aus der Kraftwerksanlage und somit im Nahbereich. Hierbei wurde die gesamte Vorbelastung der Rheins durch in- und ausländische Emittenten radioaktiver Stoffe im Oberlauf des Rheins mit betrachtet.*

*Die ohne Berücksichtigung der Vorbelastung ermittelte maximale effektive Dosis durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser aus dem KWB-A durch eine mögliche Nutzung des Rheinwassers beträgt im Nahbereich für die am höchsten belastete Altersgruppe der > 17-Jährigen 13 µSv pro Kalenderjahr (ca. 4 % des Grenzwerts*

*gemäß § 47 StrlSchV /R-3/). Das relativ zu den Grenzwerten des § 47 Abs. 1 StrlSchV am höchsten exponierte Organ sind die Ovarien; die Dosis beträgt für die am höchsten belastete Altersgruppe der > 17-Jährigen 14  $\mu$ Sv pro Kalenderjahr (ca. 5 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV).*

*Die Strahlenexposition aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im Nah- sowie im Fernbereich des KWB-A erhöht sich durch die Berücksichtigung der Vorbelastung durch das KWB-B sowie aller in- und ausländischen Einleiter und beträgt bei einer möglichen Nutzung des Rheinwassers für die am höchsten belastete Altersgruppe  $\leq$  1 Jahr im Nahbereich 224  $\mu$ Sv pro Kalenderjahr (ca. 75 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV) (siehe Abbildung 26, Anhang H) und im Fernbereich 156  $\mu$ Sv pro Kalenderjahr (ca. 52 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV) (siehe Abbildung 27, Anhang H). Sowohl im Nah- als auch im Fernbereich sind das relativ zu den Grenzwerten des § 47 Abs. 1 StrlSchV am höchsten belastete Organ der am höchsten belasteten Altersgruppe  $\leq$  1 Jahr die Ovarien mit 207  $\mu$ Sv pro Kalenderjahr (ca. 69 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV) im Nahbereich und 145  $\mu$ Sv pro Kalenderjahr (ca. 48 % des Grenzwerts gemäß § 47 StrlSchV) im Fernbereich (siehe Abbildung 26 und Abbildung 27, Anhang H).*

*Die von uns für den Nah- und Fernbereich ermittelten maximalen Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser einschließlich aller in- und ausländischen Vorbelastungen sowie der möglichen Einträge medizinischer Therapien mit radioaktivem Jod liegen geringfügig unter den in /A-22/ ermittelten Ergebnissen.*

*Zusammenfassend kommen wir zu dem Ergebnis, dass durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser aus dem Umgang mit radioaktiven Stoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb des Restbetriebs des KWB-A unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten für die Ermittlung der inneren Strahlenexposition durch Ingestion die Grenzwerte des § 47 StrlSchV /R-3/ unter Berücksichtigung der AVV /R-50/ eingehalten werden.*

#### **8.4.5 Strahlenexposition durch Direktstrahlung**

##### **Sachverhalt**

In /A-3/ und /A-10/ wird erläutert, dass die von Anlagenteilen, radioaktiven Reststoffen oder Abfällen innerhalb des Kraftwerks Biblis ausgehende Direktstrahlung durch die Gebäudestrukturen abgeschirmt wird. Weiterhin ist es vorgesehen, die im Laufe des Rückbaus anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle u. a. im Überwachungsbereich auf ausgewiesenen Flächen abzustellen. Gemäß /A-3/ und /A-10/ wird die von diesen Stoffen ausgehende Direktstrahlung dabei durch betriebliche Strahlenschutzmaßnahmen so begrenzt, dass an der Grenze zum Überwachungsbereich eine effektive Dosis von 1 mSv pro Kalenderjahr (Summe aus Ableitungen und Direktstrahlung) eingehalten wird. Der Nachweis zur Einhaltung dieses Grenzwertes erfolgt im Rahmen des behördlich angeordneten Umgebungsüberwachungsprogramms mittels Messungen der Ortsdosis sowie der Ortsdosisleistung am Kraftwerkszaun. Entsprechend den Angaben der Antragstellerin in /A-3/ bzw. /A-10/ liegen die Messergebnisse für die vom Kraftwerk Biblis ausgehende Direktstrahlung im Schwankungsbereich der natürlichen Strahlung.

##### **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch Direktstrahlung ist der § 46 StrlSchV /R-3/ zugrunde zu legen. Demnach beträgt der Grenzwert der effektiven Dosis durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV /R-3/ für Einzelpersonen der Bevölkerung 1 mSv pro Kalenderjahr. Dieser bezieht sich nach § 46 StrlSchV Abs. 3 /R-3/ auf die Summe der Strahlenexpositionen aus Direktstrahlung und Ableitungen. Des Weiteren ziehen wir den § 6 StrlSchV /R-3/ heran, demnach jede Strahlenexposition von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls so gering wie möglich zu halten ist.

Ferner ist die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R-25/ zu berücksichtigen. Darin ist festgelegt, dass die Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung von Kernkraftwerken in der Phase der Stilllegung entsprechend den allgemeinen Vorgaben dieser Richtlinie zu treffen sind. Die Einhal-

tung des Grenzwertes für die effektive Dosis durch Direktstrahlung gemäß § 46 StrlSchV Abs. 3 ist nach /R-25/ an der Grenze des Betriebsgeländes zu überwachen.

## **Bewertung**

*Die Überwachung der Strahlenexposition durch Direktstrahlung an der Grenze des Betriebsgeländes des Kraftwerks Biblis erfolgt im Rahmen des Umgebungsüberwachungsprogramms durch die Bestimmung der Gamma-Ortsdosis mittels Thermolumineszenzdosimetern (vgl. /L-27/). Gemäß /L-27/ betrug die mittlere Gamma-Ortsdosis am Anlagenzaun im Zeitraum 2012/2013 0,70 mSv. Neutronendosen waren nach /L-27/ oberhalb der erreichten Nachweisgrenze von 0,080 mSv nicht nachzuweisen. Die in der Region erfasste natürliche Gamma-Ortsdosisleistung im Freien liegt zwischen 80 und 90 nSv/h (vgl. /L-18/). Somit können wir die Aussagen der Antragstellerin bestätigen, dass die am Anlagenzaun erfasste Gamma-Ortsdosis im Bereich der Schwankungsbreite der natürlichen Radioaktivität liegt und demnach vom Kraftwerk bisher kein nennenswerter Beitrag zur effektiven Dosis durch äußere Strahlenexposition vorliegt.*

*Die Antragstellerin erläutert in /A-3/ bzw. /A-10/, dass die Direktstrahlung durch die Gebäudestrukturen abgeschirmt wird. Im Unterschied zum Leistungs- bzw. Nichtleistungsbetrieb erfolgt im Zuge des Rückbaus auch eine Veränderung von Gebäudestrukturen. Aus den Erläuterungen in /A-15/ lässt sich schließen, dass dies aber erst zu einem Zeitpunkt möglich bzw. vorgesehen ist, zu dem die wesentlichen Quellen für die Direktstrahlung aus der Anlage bereits entfernt sind. D. h. durch Veränderungen von Gebäudestrukturen im Zuge des Rückbaus ist keine Erhöhung der effektiven Dosis durch Direktstrahlung und Skyshine zu erwarten.*

*Weiterhin sind gemäß /A-3/ bzw. /A-10/ sowie entsprechend /A-12/ Puffer-, Transportbereitstellungs- und Lagerflächen für radioaktive Reststoffe und Abfälle außerhalb des Kontrollbereiches vorgesehen. Durch den vermehrten Bedarf zur Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle außerhalb von Gebäuden ist eine Erhöhung des Beitrages zur effektiven Dosis durch Direktstrahlung nicht von vornherein auszuschließen. Die betrieblichen Regelungen für die Pufferlagerflächen liegen derzeit noch nicht vor. Vor Nutzung der Pufferlagerflächen sind die Regelungen vorzulegen und es ist nachvollziehbar aufzuzeigen, dass mit diesen Regelungen der § 46 der*

*StrlSchV unter Einbeziehung aller Beiträge der Direktstrahlung und der Ableitungen radioaktiver Stoffe und unter Berücksichtigung des § 6 StrlSchV eingehalten wird. Außerdem sind die konkreten Regelungen für die vorgesehenen Maßnahmen bei einem Überschreiten des Wasserstandes von 91,0 m ü. NN. vor der Nutzung der Pufferlagerflächen noch vorzulegen (AV 5).*

*Die Beweissicherung der Einhaltung des Grenzwertes der effektiven Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung nach § 46 StrlSchV /R-3/ ist laut REI /R-25/ anhand eines Umgebungsüberwachungsprogramms zu erbringen. Da das bestehende Umgebungsüberwachungsprogramm auf die Überwachung des Kraftwerks während des Leistungs-/Nichtleistungsbetriebs ausgerichtet ist, ist zu überprüfen, ob dieses auch für den geänderten Zustand – auch im Hinblick auf die vorgesehenen Pufferlagerflächen (siehe oben) – geeignet ist. Ggf. ist dieses anzupassen.*

*Unter Berücksichtigung des o. g. AV werden die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe bzgl. der Strahlenexposition durch Direktstrahlung und Skyshine für den Restbetrieb und Rückbau der Anlage weiterhin erfüllt.*

#### **8.4.6 Zusammenfassung zur Strahlenexposition der Bevölkerung**

*Unter Berücksichtigung der radiologischen Gesamtsituation am Standort des Kraftwerks Biblis Block A werden die Grenzwerte des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R-3/ eingehalten. Der von uns ermittelte maximale Wert der Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung unter Berücksichtigung der Vorbelastung aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft beträgt, unter Berücksichtigung der realen Nutzung, 212 µSv/Kalenderjahr effektive Dosis; der maximale Wert der Strahlenexposition unter Berücksichtigung der Vorbelastung aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser 224 µSv/Kalenderjahr effektive Dosis. Damit sind am Standort der Kraftwerks Biblis Block A für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb auch unter Berücksichtigung aller zur Vorbelastung mit Luft und Wasser beitragenden Emittenten die Grenzwerte des § 47 StrlSchV unter Berücksichtigung der AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ eingehalten. Der Grenzwert des § 46 Abs. 1 StrlSchV /R-3/ von 1 mSv/Kalenderjahr für Einzelpersonen der Bevölkerung ist bei Erfüllung der im Auflagenvorschlag genannten Voraussetzungen sicher eingehalten.*

## **8.5 Zusammenfassende Bewertung**

*Die Antragstellerin hat im Sicherheitsbericht /A-3/ und in den weiteren Antragsunterlagen, insbesondere im Erläuterungsbericht „Strahlenschutzkonzept“ /A-10/ das geplante Vorgehen zur Berücksichtigung des Strahlenschutzes beim Abbau der Anlage KWB-A beschrieben.*

*Unsere Bewertung hat ergeben, dass die Angaben zum Strahlenschutz ausreichend sind und das vorgesehene Strahlenschutzkonzept ausreichend zur Einhaltung der Bewertungsmaßstäbe ist; hinsichtlich der künftig zum Einsatz kommenden Messtechnik haben wir Auflagenvorschläge formuliert.*

*Unsere Prüfung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb hat bestätigt, dass am Standort des Kraftwerks Biblis Block A im bestimmungsgemäßen Betrieb auch unter Berücksichtigung aller zur Vorbelastung mit Luft und Wasser beitragenden Emittenten die Grenzwerte des § 47 StrlSchV unter Berücksichtigung der AVV zu § 47 StrlSchV /R-50/ eingehalten werden.*

*Wir kommen insgesamt zu dem Ergebnis, dass mit der Darstellung der Antragstellerin in den Antragsunterlagen zum Strahlenschutz und zu den Ableitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb die Bewertungsmaßstäbe aus AtVfV /R-2/ und dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ eingehalten werden.*

## **9 Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle**

### **9.1 Beschreibung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin hat im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ die abzubauenen Massen des KWB, gemeinsam für die Blöcke A und B, aber unterteilt nach aktivierten Massen, kontaminierten Massen und Gebäudemassen dargestellt. Der Bericht beschreibt das Mengengerüst der gesamten Massen sowie die jeweils vorgesehenen Entsorgungswege.

Bei den hier gelisteten Massen sind auch die Gebäude berücksichtigt, obwohl deren Abriss nicht Bestandteil des Antrags auf Stilllegung und Abbau ist /A-1/. Die Gesamtmasse beträgt gemäß /A-11/ ca. 340.000 t für KWB-A und KWB-B zusammen.

Gemäß den Planungsdaten erwartet die Antragstellerin eine Gesamtmenge von 63.000 t radioaktiver Reststoffe aus den Kontrollbereichen der Anlagen KWB-A und KWB-B, von denen direkt oder mit geringem Dekontaminationsaufwand 49.300 t zur Freigabe gelangen sollen. Weitere 7.900 t müssen vor der Freigabe aufwändiger bearbeitet werden. Etwa 5.800 t können gemäß /A-11/ voraussichtlich nicht freigegeben werden und müssen als radioaktiver Abfall entsorgt werden. Dazu kommen noch ca. 650 t Sekundärabfälle.

Gemäß dem Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ stehen drei Entsorgungswege zur Verfügung:

- für den größten Teil des Stoffstromes die Freigabe,
- die Verwertung im kerntechnischen Bereich und
- die Entsorgung als radioaktiver Abfall.

Das Mengengerüst wird in /A-11/ weiter nach aktivierten Massen, kontaminierten Massen und Gebäudemassen aufgeschlüsselt. Es sollen 10.300 t aktiviertes Material anfallen und ca. 23.000 t kontaminiertes Material.

Von den aktivierten Massen sollen 7.100 t der biologischen Schilde der Freigabe zugeführt werden können. Ca. 3.200 t sollen zusammen mit ca. 2.600 t, die als Reststoffe aus der Behandlung der kontaminierten Abfälle anfallen, der Endlagerung zugeführt werden. Die Gebäudemassen sollen überwiegend einer Freigabe an der stehenden Struktur zugeführt werden. Riegel, Setzsteine und Bauschutt sollen nach einer eventuell erforderlichen Dekontamination freigemessen werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Entsprechend den Anforderungen aus den §§ 3 und 19b der AtVfV /R-2/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ist eine Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über vorgesehene Maßnahmen zur Entsorgung vorzulegen. Diese Angaben sind vor der Genehmigungserteilung vorzulegen, da sie eine Entscheidungsgrundlage für die Bewertung der Abbaustrategie, der Logistik und des Abfallkonzeptes sind.

### **Bewertung**

*Im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ ist das Masseninventar nachvollziehbar dargestellt und in der Tiefe der Aufschlüsselung ist die Darstellung geeignet, die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe zu erfüllen. Die verschiedenen Entsorgungswegen sind hinreichend und schlüssig dargestellt. Die in die einzelnen Entsorgungswegen zu verbringenden radioaktiven Reststoffe sind ebenfalls plausibel dargestellt.*

*Die Aufteilung in aktivierte Massen, kontaminierte Massen und Gebäudemassen beschreibt hinreichend die Massen, die den einzelnen Entsorgungswegen zugeordnet werden können. Eine weitere Trennung, z. B. aktivierte und freigebbare Gebäudemassen aus dem biologischen Schild, ist in genauer Darstellung erst nach der radiologischen Bewertung der Strukturen möglich und auch zum jetzigen Zeitpunkt nicht erforderlich, da die größten Massenströme im konventionellen Abbau erwartet werden. Daher ist die hier angeführte Listung hinreichend, um die vorhandenen Massen zu beschreiben und die daraus resultierende Zuordnung zu den Entsorgungswegen plausibel.*

*Die in /A-11/ vorgenommene Aufschlüsselung nach Abfallströmen ist geeignet, die notwendigen Informationen zur Planung der Massenströme im Rückbau zu liefern. Bei der Aufstellung der kontaminierten Massen, in der die Anlagenteile weiter differenziert werden, ist die vorgenommene Aufteilung geeignet, die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe zu erfüllen. Zur genauen Rückbauplanung ist auch hier zusätzlich die radiologische Bewertung erforderlich.*

*Die Vernachlässigung der noch nicht konditionierten Betriebsabfälle ist bei der Massenermittlung akzeptabel, da es sich um vergleichsweise geringe Mengen handelt. Darüber hinaus wird in der Nachbetriebsphase weiterhin Betriebsabfall konditioniert und damit dessen zu berücksichtigende Masse verringert. Die Massen entsprechen – unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die in /A-11/ angegebenen Massen für beide Kraftwerksblöcke gemeinsam gelten – im Rahmen von Abweichungen durch Umbau- und Ertüchtigungsmaßnahmen den im Bericht /L-35/ für KWB-A als Referenzkraftwerk angegebenen Massen.*

## **9.2 Entsorgungswege**

### **Sachverhalt**

Im Kapitel 3 des Erläuterungsberichts „Reststoff- und Abfallkonzept“ /A-11/ erläutert die Antragstellerin die Entsorgungswege für die beim Abbau anfallenden Materialien. Es lassen sich aus den Darstellungen der Antragstellerin die übergeordneten Wege der Entsorgung entnehmen:

- Freigabe
- Nutzung (Verwertung/Wiederverwendung)
- Entsorgung/geordnete Beseitigung

Die o. a. übergeordneten Entsorgungswege schlüsselt die Antragstellerin gemäß der folgenden Abbildung in insgesamt neun konkrete Entsorgungspfade auf, die sich von der uneingeschränkten Freigabe radioaktiver Stoffe entsprechend § 29 Abs. 2 Nr. 1 StrlSchV /R-3/ bis zur Endlagerung als radioaktive Abfälle erstrecken.

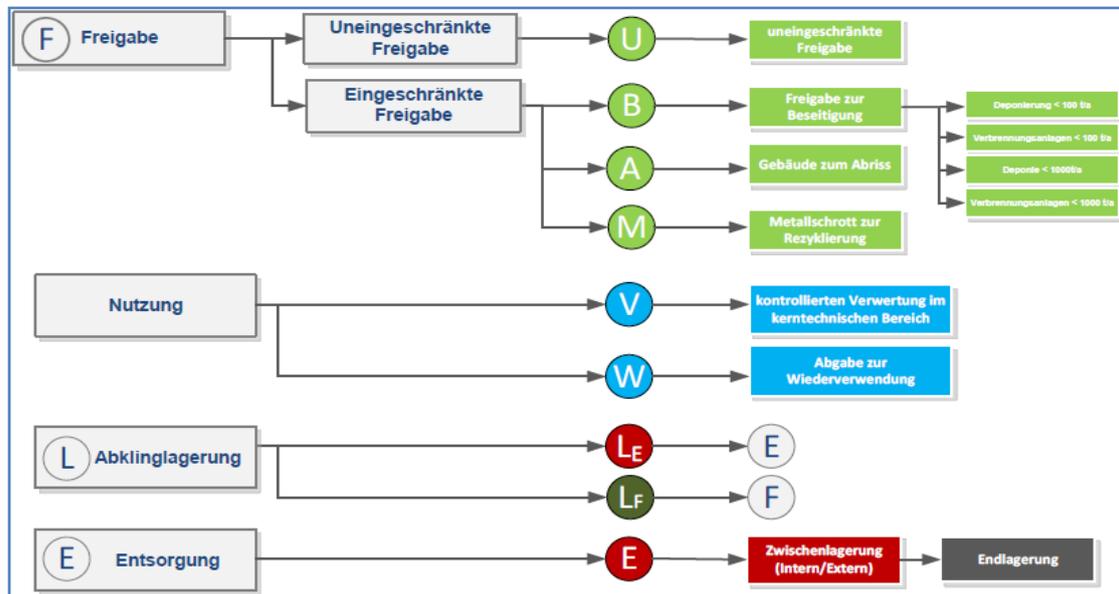


Abbildung 8: Geplante Entsorgungswege im KWB-A /A-11/

Bei der Freigabe differenziert die Antragstellerin zwischen uneingeschränkter und eingeschränkter Freigabe. Die eingeschränkte Freigabe unterteilt sich in die drei Pfade Freigabe zur Beseitigung, Gebäude zum Abriss sowie Metallschrott zur Rezyklierung.

Hinsichtlich der Nutzung sollen die Wege zur kontrollierten Verwertung (insbesondere Metallschrott) im kerntechnischen Bereich gemäß § 69 StrlSchV /R-3/ sowie die Abgabe an andere Genehmigungsinhaber zur Wiederverwendung ebenfalls nach § 69 StrlSchV genutzt werden.

Darüber hinaus sieht die Antragstellerin mit dem Entsorgungsweg der geordneten Beseitigung vor, radioaktive Stoffe, ggf. nach einer internen oder externen Zwischenlagerung, als radioaktiven Abfall in einer Einrichtung des Bundes als radioaktiven Abfall endzulagern.

Die Antragstellerin verfolgt mit der zusätzlich genannten Abklinglagerung das Ziel, entweder eine Freigabe (uneingeschränkt oder eingeschränkt) der radioaktiven Stoffe zu erreichen oder diese geordnet als radioaktiver Abfall in einem Endlager des Bundes endzulagern.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Für die Bewertung des Konzeptes der Entsorgungswege haben wir die gesetzlichen Regelungen der §§ 2 und 9a des Atomgesetzes /R-1/, der einschlägigen §§ der StrlSchV /R-3/ wie § 29 zur Freigabe, § 69 bzgl. der Abgabe radioaktiver Stoffe und §§ 72 bis 79 hinsichtlich der radioaktiven Abfälle berücksichtigt. Des Weiteren haben wir die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ zugrunde gelegt.

## **Bewertung**

*Das Atomgesetz fordert entsprechend § 9a, dass der Genehmigungsinhaber einer kerntechnischen Anlage anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt. Zudem eröffnet es gemäß § 2 die Möglichkeit, die Aktivität oder spezifische Aktivität eines Stoffes außer Acht zu lassen, wenn festgelegte Freigrenzen oder Freigabewerte auf Grund einer Rechtsverordnung, d. h. hier der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), unterschritten werden. Die konkreten Regelungen zur Freigabe hat der Gesetzgeber im § 29 StrlSchV /R-3/ festgeschrieben. Die detaillierte Bewertung des Freigabeverfahrens enthält das Kap. 9.7 dieses Gutachtens.*

*Insofern stellen wir fest, dass das von der Antragstellerin vorgelegte Konzept mit den unterschiedlichen Entsorgungswegen von der Freigabe bis zur schadlosen Beseitigung radioaktiver Abfälle die gesetzlichen Vorgaben erfüllt. Beim Entsorgungsweg „Nutzung“ werden die Anforderungen des § 69 StrlSchV, wonach radioaktive Stoffe aus einem genehmigungsbedürftigen Umgang nach § 7 Atomgesetz nur an einen anderen Genehmigungsinhaber abgegeben werden dürfen, berücksichtigt. Konkret sieht die Antragstellerin vor, Metallschrott, der eingeschmolzen werden kann, zu verwerten und diesen an geeignete Anlagen abzugeben. Wir bewerten dies positiv, da dadurch diese Materialien kontrolliert genutzt werden können, wodurch die anfallende Menge radioaktiven Abfalls bzw. freizugebender Stoffe verringert wird. Analog trifft diese Aussage auch für die Wiederverwendung von Anlagenteilen oder Geräten in anderen genehmigten Einrichtungen zu.*

*Die Abklinglagerung radioaktiver Reststoffe zur Erreichung der Freigabewerte durch die Nutzung des radioaktiven Zerfalls der in den Stoffen vorhandenen Nuklide ist ein*

*gängiges und erprobtes Verfahren, das im Ergebnis zur Reduzierung der radioaktiven Abfallmenge führt. Sie setzt das Vorhandensein entsprechender Lagerkapazitäten am Standort voraus, die im Rahmen der Stilllegung der Anlage geschaffen werden oder bereits vorhanden sind (z. B. LAW-Lager). Bei der Planung der Stoffströme für die Abklinglagerung sind die entsprechenden Zeiträume zu berücksichtigen und mit den Lagermöglichkeiten vor Ort abzugleichen. Insgesamt beurteilen wir die Abklinglagerung als geeigneten Weg, um den Anfall an radioaktivem Abfall zu verringern. Die von der Antragstellerin darüber hinaus beabsichtigte Abklinglagerung von radioaktiven Abfällen zur Erreichung der Annahmebedingungen eines Bundesendlagers stellt ebenfalls ein geeignetes Mittel dar, um die Entsorgung der beim Abbau der Anlage KWB-A anfallenden Abfälle sicherzustellen.*

*Bei radioaktiven Abfällen handelt es sich um radioaktive Reststoffe, die höher aktiviert oder kontaminiert sind und bei denen eine Freigabe (auch nach einer Abklinglagerung) technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist oder die nicht anderweitig weiter verwendet werden können. Diese Reststoffe müssen demzufolge über den entsprechenden Entsorgungsweg der Endlagerung zugeführt werden. Bis zur Inbetriebnahme eines Endlagers des Bundes für radioaktive Abfälle ist vorgesehen, diese am Standort Biblis zwischenzulagern. Weitere Einzelheiten dazu finden sich im Kapitel 9.7 dieses Gutachtens.*

*Das vorliegende Konzept beschreibt die von der Antragstellerin gemäß /A-11/ vorgesehenen Entsorgungswege für radioaktive Reststoffe hinreichend und erfüllt insoweit die Vorgaben aus den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/.*

### **9.3 Reststofffluss und Dokumentation**

#### **9.3.1 Dokumentation und Zuordnung zu den Entsorgungswegen**

##### **Sachverhalt**

Im Erläuterungsbericht „Reststoff- und Abfallkonzept“ /A-11/ beschreibt die Antragstellerin den Reststoff- und Abfallfluss im Rahmen des Abbaus der Anlage. Sie erläutert darüber hinaus wie dieser Prozess verfolgt und dokumentiert wird.

Die Antragstellerin beabsichtigt für die Verfolgung der Reststoffe ein EDV-gestütztes System (das sogenannte Reststoffflussverfolgungsprogramm RVP) einzusetzen, in dem der Massenfluss der radioaktiven Reststoffe ab dem Beginn der Demontage erfasst wird. Das System soll umfassen:

- radioaktive Reststoffe bis zur Freigabe
- radioaktive Stoffe zur Verwertung oder Wiederverwendung bis zur Weitergabe an Dritte
- radioaktive Abfälle bis zur Datenübergabe an ein EDV-gestütztes Datenerfassungssystem zur Abfallflussverfolgung für radioaktive Abfälle (AVK)

Die Erfassung und Verfolgung der Reststoffdaten soll gemäß der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und Abfälle erfolgen /R-18/. Für die freigegebenen Reststoffe ist die Dokumentation gemäß § 70 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ vorgesehen.

Die Gesamtdokumentation zur Freigabe soll im RVP erfasst und abgelegt werden. Folgende Daten beabsichtigt die Antragstellerin gemäß Abfall- und Reststoffordnung (RBHB, Kap. 00.10) /A-35/ im RVP aufzunehmen:

- Art und Menge der Stoffe
- Freigabearart
- Herkunft der Materialien
- Vor- und Zwischenbehandlung
- Messverfahren
- Nuklidgemisch
- Ergebnisse der Freimessungen
- Kontrollmessungen
- Rückstellproben
- zugehörigen Schriftverkehr sowie bei der eingeschränkten Freigabe eine Erklärung über den Verbleib der Stoffe
- Annahme- und Übernahmeerklärung der Verwertungs- bzw. Beseitigungsanlage

Die Dokumentation soll mindestens 30 Jahre, ab dem Zeitpunkt einer wirksamen Feststellung gemäß § 29 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ aufbewahrt werden. Einmal jährlich bis spätestens 31. März erhält die Aufsichtsbehörde eine Zusammenfassung der im vorhergehenden Kalenderjahr durchgeführten Freimessungen. Die relevanten Daten sollen gemäß /A-35/ nach der jeweiligen Freigabeart zusammengefasst werden.

Die Abfall- und Reststoffordnung enthält ebenfalls konkrete Vorgaben für die Erfassung und Buchführung der relevanten Daten zu den radioaktiven Abfällen im AVK. Dazu gehören die Abfallarten (mit Angaben zu Rohabfällen, Zwischen- und Abfallprodukten), Behältertyp, Behandlungsverfahren, Abfallmenge sowie radiologische und ggf. chemische Daten. Des Weiteren werden im AVK die weitere Behandlung, die Abgabe, Transporte und Umlagerungen erfasst. Der Aufbau des AVK soll die Vorgaben des § 73 StrlSchV /R-3/ erfüllen.

Je nach Art und Höhe der Kontamination und/oder Aktivierung der während des Abbaus entstehenden Reststoffe erfolgt deren Zuordnung zu den verschiedenen Entsorgungswegen Freigabe, Verwertung oder Wiederverwendung, Abklinglagerung sowie Zwischen-/ Endlagerung. Dabei wird auf Ergebnisse und Erkenntnisse aus der radiologischen Charakterisierung der Anlage KWB-A zurück gegriffen. Des Weiteren werden Resultate radiologischer Orientierungsmessungen und Erfahrungen aus der Demontage sowie nachfolgender Behandlungsverfahren (z. B. Dekontamination) berücksichtigt.

Die Abbildung 9 stellt schematisch den Reststofffluss während des Abbaus der Anlage dar. Aufgrund der vorhandenen Planungen, basierend auf den Erkenntnissen der Betriebshistorie, sind die voraussichtlichen Mengen für die verschiedenen Entsorgungswege von der Antragstellerin ermittelt worden. Details dazu enthält das Kapitel 9.1 dieses Gutachtens.

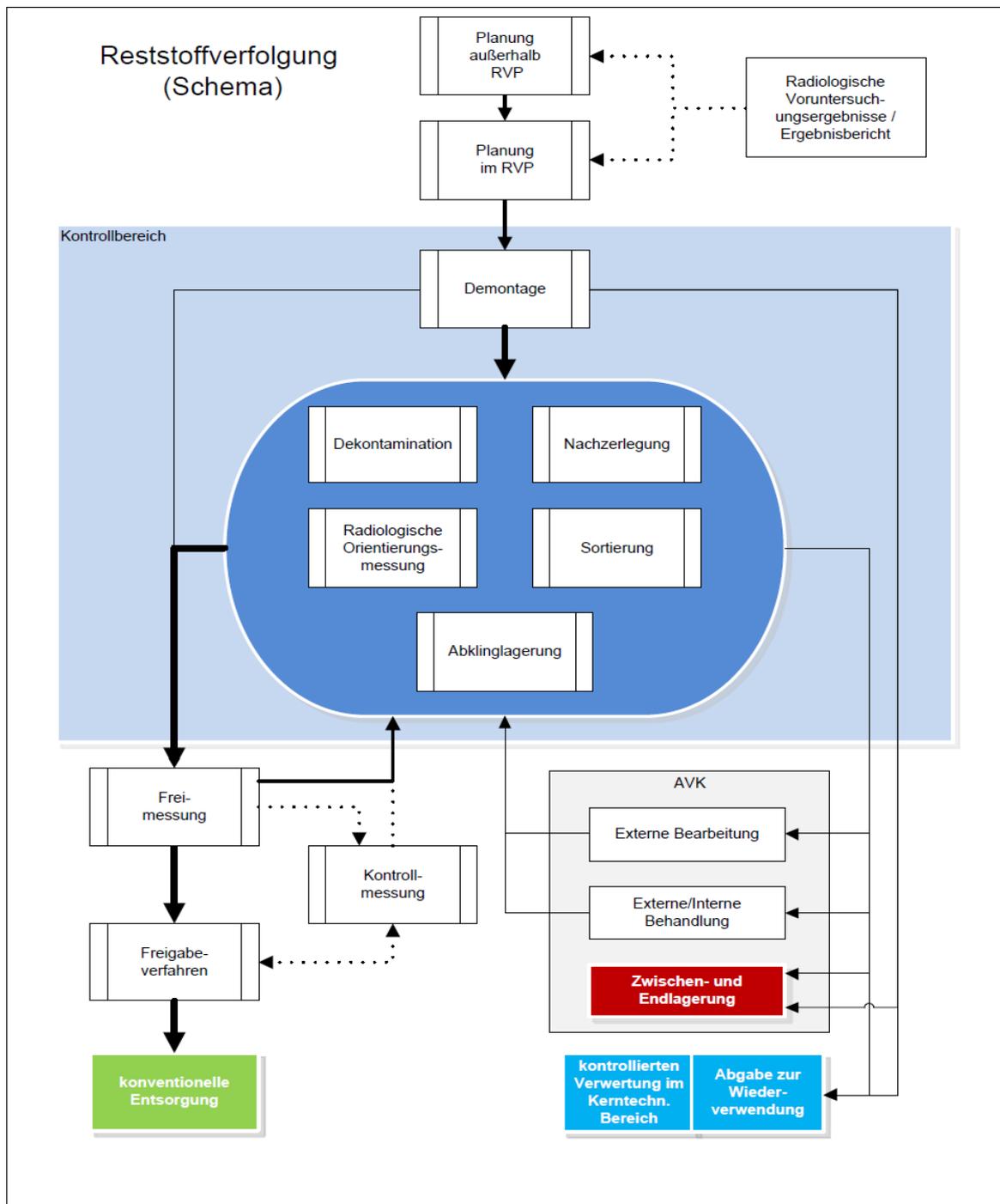


Abbildung 9: Reststoffverfolgung während des Abbaus (aus /A-11/)

## **Bewertungsmaßstäbe**

Im § 70 StrlSchV /R-3/ sind die gesetzlichen Anforderungen an den Genehmigungsinhaber hinsichtlich der Buchführungs- und Mitteilungspflichten für radioaktive Stoffe geregelt. § 29 StrlSchV /R-3/ legt die Vorgaben für die Freigabe fest. Für radioaktive Abfälle enthält der § 73 StrlSchV /R-3/ entsprechende Regularien für die Erfassung radioaktiver Abfälle. Wir haben geprüft, ob mit dem Abfall- und Reststoffkonzept der Antragstellerin /A-11/ einschließlich der Angaben im RBHB, Kap. 00.10 /A-35/ diese Anforderungen erfüllt werden können.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ ist eine quantitative Zuordnung der Stoffe einschließlich der zu erwartenden Sekundärabfälle zu Entsorgungswegen vorzunehmen. Darüber hinaus sind alle beim Abbau anfallenden Stoffe in einem Buchführungssystem zu erfassen, so dass ihr Konditionierungszustand und ihr Verbleib bis zur endgültigen Abgabe an Dritte jederzeit festgestellt werden kann.

## **Bewertung**

*Wir bewerten die Einführung und Nutzung eines EDV-gestützten Systems (hier RVP) zur Erfassung und Verfolgung der beim Abbau anfallenden Stoffe als sinnvolles und notwendiges Instrumentarium zur Buchführung und Dokumentation. Mit dem System RVP können die Anforderungen des § 70 StrlSchV /R-3/ sowie der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ hinsichtlich der Buchführung erfüllt werden. Derartige Programme zur Erfassung und Verfolgung des Reststoffflusses sind uns aus anderen kerntechnischen Verfahren bekannt, so dass hierzu positive Erfahrungen vorliegen.*

*Die im RBHB 00.10 /A-35/ festgeschriebenen Aufbewahrungsfristen von mindestens 30 Jahren genügen den Vorgaben des § 70 Abs. 6 StrlSchV /R-3/. Analog erfüllt die Regelung im RBHB die Anforderung des § 70 Abs 2 StrlSchV.*

*Hinsichtlich der Erfassung und Buchführung der im Abbauprozess anfallenden radioaktiven Abfälle wird die Antragstellerin das bundeseinheitliche Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem (AVK) verwenden. Das System ist derzeit im KWB-A bereits im Einsatz. Es dokumentiert und speichert alle relevanten Abfalldaten, wie Abfallart, Behältertyp, Behandlungsverfahren, Mengen und radiologische sowie che-*

*mische Daten. Nach Abgabe der radioaktiven Abfälle an ein Bundesendlager sollen die Daten mindestens ein Jahr aufbewahrt werden. Dies entspricht den Anforderungen des § 73 StrlSchV /R-3/. Gemäß § 73 Abs. 2 StrlSchV bedarf das Buchführungssystem der Zustimmung der zuständigen Behörde. Diese behördliche Zustimmung für das AVK liegt bereits vor.*

*Auf der Grundlage der Ergebnisse der radiologischen Charakterisierung und weiterer messtechnischer Voruntersuchungen erfolgt in Abhängigkeit von der Höhe des Kontaminationsniveaus bzw. der Aktivierung der Materialien die grundsätzliche Zuordnung der Reststoffe zu den jeweiligen Entsorgungswegen. Je nach Erfordernis ist eine weitere Dekontamination und Zerlegung der Reststoffe nach der Demontage vorgesehen, um diese anschließend der Freigabe zuzuführen oder als radioaktive Abfälle zu behandeln. Gegen diese Vorgehensweise bestehen keine Einwände.*

*Es ist allerdings in einzelnen Fällen möglich und zu erwarten, dass es aufgrund von aktuellen Erkenntnissen während der Demontage und der in diesem Rahmen stattfindenden radiologischen Messungen Änderungen der Zuordnung von Reststoffen zu den ursprünglich vorgesehenen Entsorgungswegen geben wird. Dies belegen auch unsere Erfahrungen aus anderen Projekten des Abbaus kerntechnischer Anlagen. Die hierfür im RBHB bestehenden Regelungen sind geeignet und ausreichend.*

*Hinsichtlich der Abbaumassen und deren Zuordnung zu den Entsorgungswegen verweisen wir auf das Kapitel 9.1, in dem wir diese als plausibel bewertet haben.*

### **9.3.2 Abbau der Anlagenteile und Reststoffbearbeitung**

#### **Sachverhalt**

Die ausgebauten Anlagenteile sollen soweit zerlegt und sortiert werden, wie es für die weitere Bearbeitung erforderlich ist. Sofern erforderlich erfolgt zusätzlich eine Nachzerlegung von Anlagenteilen, um transportgerechte Einheiten sowie um ggf. Reststoffe, die einem anderen Entsorgungsweg zugeordnet werden, oder andere Materialarten abzutrennen. Es ist vorgesehen, dass die angefallenen radioaktiven Reststoffe vor Ort nach Stoffarten erfasst und gemäß des beabsichtigten Entsorgungsweges bzw. für die weitere Bearbeitung in geeigneten Behältnissen, z. B. Git-

terboxen, 200-l Fässer, 20'-Container, gesammelt und in gekennzeichneten Pufferbereichen abgestellt werden.

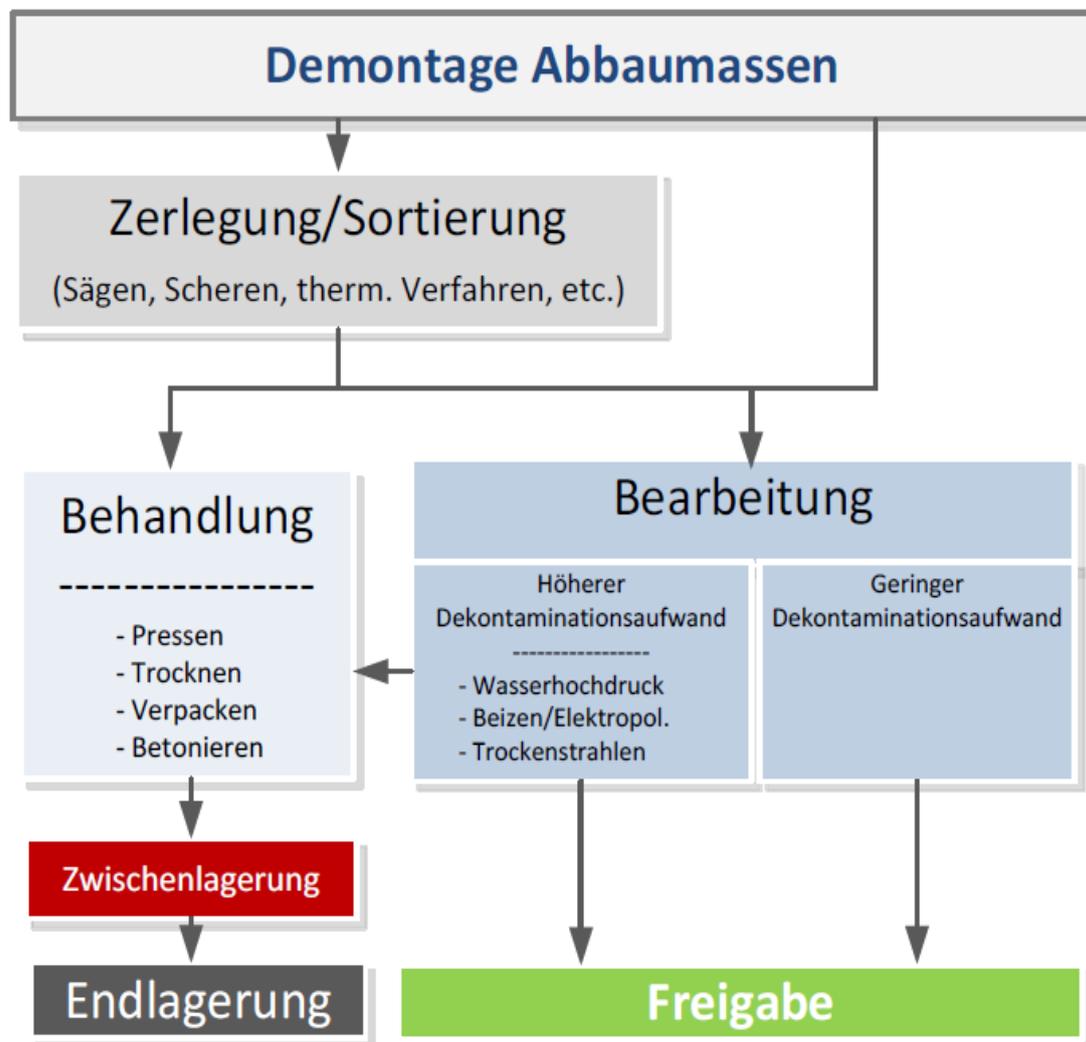


Abbildung 10: Behandlung und Bearbeitung von Reststoffen von der Demontage bis zur Freigabe bzw. Endlagerung (aus /A-11/)

In der Abbildung 10 sind ausgehend von der Demontage die verschiedenen Schritte der Behandlung und Bearbeitung der Reststoffe bis zur Endlagerung und Freigabe dargestellt.

Die Antragstellerin erläutert in /A-11/, dass die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe mittels verschiedener Dekontaminationsverfahren sowohl direkt vor Ort am Standort

als auch an einem externen Standort erfolgen kann. Es stehen sowohl mechanische als auch chemische Verfahren zur Verfügung. Die Auswahl soll so erfolgen, dass der Anfall von Sekundärabfall möglichst gering ist.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Entsprechend Abschnitt 3.5 des Stilllegungsleitfadens /R-5/ sind im Rahmen des Genehmigungsverfahrens die zum Einsatz kommenden Abbau- und Dekontaminationstechniken in hinreichendem Umfang sicherheitstechnisch zu beschreiben. Dabei sind die Randbedingungen für deren Anwendung festzulegen.

Die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ verlangen, dass der Abbau der Anlagenteile schrittweise mit Hilfe erprobter Werkzeuge und Verfahren unter Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals, der benötigten Pufferflächen, der Transportwege und Transporteinrichtungen, des Anfalls von Sekundärabfällen zu erfolgen hat. Für die Sortierung und Behandlung (Zerlegung, Dekontamination, radiologische Messungen, Konditionierung) der anfallenden Reststoffe sind geeignete Einrichtungen mit ausreichender Kapazität vorzusehen. Für den Fall der Behandlung der Reststoffe in externen Einrichtungen sind deren Verfügbarkeit, Eignung und ausreichende Kapazitäten nachzuweisen.

Wir haben geprüft, ob mit den Angaben der Antragstellerin zum Abfall- und Reststoffkonzept /A-11/ die o. a. Anforderungen erfüllt werden können.

### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin vorgesehenen mechanischen und thermischen Zerlegeverfahren sowie die Dekontaminationstechniken sind im Rahmen anderer Abbauprojekte bereits umfangreich genutzt worden. Wir bestätigen, dass für die in Rede stehenden Verfahren grundsätzlich eine Betriebsbewährung vorliegt. Für die Bewertung der einzelnen Verfahren verweisen wir auf unser Kapitel 7.2 „Abbautechniken“.*

*Der generelle Prozess des Abbaus von der Demontage der Anlagenteile vor Ort über die ggf. notwendige Nachzerlegung, das Erfassen und Sortieren der Reststoffe, die Pufferlagerung sowie die weiteren Schritte der Behandlung und Bearbeitung der*

*Reststoffe bis zur Erreichung der Entsorgungsziele wird in /A-11/ hinreichend beschrieben. Die notwendige Konkretisierung dieses Prozesses in Form sinnvoller Einzelschritte erfolgt im aufsichtlichen Verfahren insbesondere im Rahmen des Abbaumaßnahmeverfahrens.*

*Hinsichtlich der Beschreibung der Randbedingungen im Bericht /A-11/ für die Anwendung der einzelnen Verfahren zum Abbau und zur Dekontamination stellen wir fest, dass die Antragstellerin diese im RBHB 00.10 „Reststoff- und Abfallordnung“ /A-35/ festgeschrieben hat. Die spezifische Beschreibung der Dekontaminations- und Abbautechniken sowie der Behandlung der Reststoffe erfolgt gemäß RBHB 00.09, Anhang 3 /A-34/ im Rahmen des Demontagepakets im aufsichtlichen Verfahren. Diese Regelungen bewerten wir als zweckmäßig.*

*Die Antragstellerin hat im Logistikkonzept /A-12/ dargelegt, dass im Reaktorgebäude-Ringraum auf der Ebene -6,00 m sowie im Reaktorhilfsanlagegebäude auf den Ebenen -6,00 m und 0,00 m Behandlungseinrichtungen für radioaktive Reststoffe vorgesehen sind. Geplant sind die Weiternutzung des vorhandenen Abfalllagers sowie der Sortierstation im Reaktorgebäude-Ringraum, die Einrichtung eines Nachzerlegeplatzes und der Aufbau eines Caissons für den Betrieb einer Abrasivstrahlanlage zur Dekontamination im Reaktorhilfsanlagegebäude auf der Ebene -6,00 m sowie die Errichtung einer weiteren Dekontstation auf 0,00 m im Reaktorhilfsanlagegebäude. Des Weiteren sollen auf den genannten Ebenen Pufferflächen entstehen. Wir bewerten die Art und die räumliche Anordnung der Reststoffbehandlungseinrichtungen als sinnvoll und unter den gegebenen Umständen als realisierbar.*

*Im Anhang 4 des RBHB 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“ /A-35/ nennt die Antragstellerin externe Konditionierungsstätten für die mögliche Behandlung verschiedener Arten radioaktiver Reststoffe. Aufgeführt werden Einrichtungen der GNS in Duisburg, Jülich und Karlsruhe, die Fa. Siempelkamp insbesondere für das Einschmelzen von Metallen, die Fa. Studsvik in Schweden für die Verbrennung von festen Reststoffen sowie für das Einschmelzen, die Anlage Gundremmingen A insbesondere für die Hochdruckverpressung von verschiedenen Reststoffen sowie als mögliche Option die Fa. Energy Solutions (Duratec) in den USA für das Einschmelzen von Metallen. Damit verknüpft sind dann entsprechende Transporte von radioaktiven Reststoffen außerhalb des Anlagengeländes. Zum jetzigen Zeitpunkt sind diese*

*Angaben ausreichend. Im aufsichtlichen Verfahren wird dann im konkreten Einzelfall zu beurteilen sein, welche Komponenten und Reststoffe in welcher externen Konditionierungseinrichtung behandelt werden. Die entsprechenden Regelungen hierzu in RBHB 00.09 /A-34/ sind ausreichend.*

*Mit den Darlegungen der Antragstellerin werden die Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben erfüllt.*

### **9.3.3 Radiologische Messungen**

#### **Sachverhalt**

Im Strahlenschutzkonzept /A-10/ wird hinsichtlich der radiologischen Messungen an radioaktiven Reststoffen und Abfällen in Kapitel 4.4 dargelegt, dass Strahlenschutzmessungen insbesondere erfolgen:

- an abzubauenen Anlagenteilen und Systemen sowie Gebäuden im Rahmen der radiologischen Charakterisierung
- im Rahmen des Freigabeverfahrens gemäß § 29 StrlSchV /R-3/
- an radioaktiven Reststoffen und Abfällen:
  - im Rahmen der Abgabe gemäß § 69 StrlSchV /R-3/
  - zur Sicherstellung der Festlegungen zur Buchführung und Mitteilung radioaktiver Stoffe gemäß § 70 StrlSchV /R-3/
  - zur Planung des Anfalls und Verbleibs radioaktiver Abfälle gemäß § 72 StrlSchV /R-3/
  - zur Erfassung gemäß § 73 StrlSchV /R-3/
  - zur Erfüllung der Pflichten bei der Abgabe radioaktiver Stoffe gemäß § 75 StrlSchV /R-3/

Für die Durchführung dieser Messungen werden gemäß Kapitel 4.5 aus /A-10/ während des Abbaus des KWB folgende Strahlungsmessgeräte vorgehalten:

- Dosisleistungsmessgeräte
- tragbare Kontaminationsmonitore

- Alpha-/Beta-Low-Level-Messplätze zur Auswertung von Schwebstofffiltern und Wischtestproben
- nuklidspezifische Labormessplätze,
- In-Situ-Detektorsysteme zur nuklidspezifischen Messung
- Gesamt-Gamma-Messplätze
- Gesamt-Gamma-Freimessanlagen für Gitterboxen und Fassgebäude

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben geprüft, ob die genannten Messzwecke die an radioaktiven Reststoffen und Abfällen erforderlichen Messungen abdecken. Des Weiteren haben wir geprüft, ob mit den genannten Messgeräten die erforderlichen Messungen durchgeführt werden können.

Als Bewertungsmaßstab haben wir hierfür die §§ 69, 70, 72, 73 und 75 StrlSchV /R-3/ sowie unsere langjährige Erfahrung vor Ort herangezogen.

Gemäß § 67 StrlSchV müssen die für die genannten Messzwecke verwendeten Messgeräte den Anforderungen des Messzweckes genügen, in ausreichender Anzahl vorhanden sein und regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft und gewartet werden.

### **Bewertung**

*Wir bestätigen, dass die genannten Messzwecke die an radioaktiven Reststoffen und Abfällen erforderlichen Messungen gemäß der §§ 69, 70, 72, 73 und 75 StrlSchV /R-3/ abdecken.*

*Des Weiteren bestätigen wir, dass mit den genannten Messgeräten die erforderlichen Messungen gemäß der §§ 69, 70, 72, 73 und 75 StrlSchV /R-3/ durchgeführt werden können. Die uns aus unserer langjährigen Erfahrung im atomrechtlichen Verfahren, insbesondere aus den Wiederkehrenden Prüfungen der Messgeräte des KWB, bekannten Messgeräte erfüllen gemäß § 67 StrlSchV /R-3/ die Anforderungen des Messzweckes, sind in ausreichender Anzahl vorhanden und werden regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft und gewartet.*

*Unter Beachtung des im Kapitel 8.3.5 „Kontaminationsüberwachung“ enthaltenen AV 3 bestätigen wir, dass die einschlägigen Gesetze und Vorschriften eingehalten werden.*

### **9.3.4 Schadlose Verwertung**

#### **Sachverhalt**

Gemäß Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ kann aktivierter oder kontaminierter Metallschrott, der eingeschmolzen werden kann, der atomrechtlich kontrollierten Verwertung zugeführt werden. Der Metallschrott soll an geeignete Anlagen abgegeben und dort wiederverwendet werden. Dabei sollen die Annahmebedingungen der jeweiligen Entsorgungsanlage eingehalten werden. Das Schmelzgut soll zum Beispiel bei der Herstellung von Behältern für radioaktive Abfälle eingesetzt werden.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben unserer Bewertung das Atomgesetz /R-1/, die Strahlenschutzverordnung /R-3/, den Stilllegungsleitfaden /R-5/, die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ sowie die Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle /R-18/ zugrunde gelegt.

#### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin gemäß /A-11/ vorgesehene Abgabe von radioaktiven Reststoffen an andere Genehmigungsinhaber zur Behandlung und Freigabe sehen wir als geeignete Maßnahme an, um die beim Abbau des KWB-A anfallenden großen Abbaumassen neben der beantragten internen Reststoffbearbeitung und Freigabe schadlos zu verwerten.*

*Entsprechend § 9a Abs. 1 AtG /R-1/ ist vom Genehmigungsinhaber bei der Stilllegung und Beseitigung dafür Sorge zu tragen, dass die radioaktiven Reststoffe sowie die aus- oder abgebauten radioaktiven Anlagenteile schadlos verwertet oder geordnet beseitigt werden. Der Stilllegungsleitfaden /R-5/ präzisiert diese Vorgabe für den Fall der Freigabe. Der Genehmigungsinhaber hat danach auch dann das Freigabe-*

*verfahren gemäß dem ihm erteilten Freigabebescheid zu regeln, wenn er sich zum Zwecke der Freigabe seiner radioaktiven Stoffe eines externen Dienstleisters bedient. Die Antragsunterlage /A-11/ enthält dazu keine Angaben. Durch die zu erstellenden Anweisungen und Freigabeablaufpläne, die im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren für die externe Freigabe durch KWB zur Prüfung vorgelegt werden sollen, wird jedoch aus unserer Sicht sichergestellt, dass die Randbedingungen für die Freigabe (beispielsweise Einhaltung des Verdünnungs- und Vermischungsverbotes oder Einhaltung der Randbedingungen der eingeschränkten Freigabe) auch bei einer externen Freigabe unter Nutzung eines Freigabebescheides des anderen Genehmigungsinhabers eingehalten werden.*

*Durch eine zeitnahe Erfassung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe und eine eindeutige Kennzeichnung der Reststoffe wird u. E. ein geordneter Materialfluss hinsichtlich der internen Reststoffbearbeitung und der Abgabe an andere Genehmigungsinhaber gewährleistet. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Entscheidung zur Abgabe an einen anderen Genehmigungsinhaber erst zu einem späteren Zeitpunkt im Freigabeablauf, z. B. nach einer in der Anlage KWB nicht erfolgreich durchgeführten Dekontamination, getroffen wird.*

*Vor der Abgabe an andere Genehmigungsinhaber muss die Antragstellerin anhand radiologischer Messungen prüfen, ob die radioaktiven Reststoffe die Annahmebedingungen des Empfängers einhalten. Damit wird sichergestellt, dass die Anforderungen des § 69 StrlSchV /R-3/ hinsichtlich der Abgabe radioaktiver Stoffe erfüllt werden. Die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ fordern im Falle der Durchführung von Entscheidungsmessungen bei anderen Genehmigungsinhabern darüber hinaus, dass alle für die Freimessung relevanten Daten weitergegeben und dokumentiert werden. Diese Anforderungen an die Schnittstelle, welche radiologischen Daten für diesen Zweck an den anderen Genehmigungsinhaber weitergegeben werden müssen, können im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahren nach Vorlage der vorgesehenen Innerbetrieblichen Anweisungen, der Freigabeablaufpläne und des zugehörigen Ergebnisberichts geprüft werden.*

*Gemäß § 70 StrlSchV /R-3/ ist eine Buchführung über die Abgabe und den Verbleib radioaktiver Stoffe durchzuführen und es sind entsprechende Mitteilungen an die zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde zu erstellen. Dies kann durch die Erfas-*

*sung mit Hilfe des EDV-gestützten Datenbanksystems erfolgen, wobei neben den radiologischen Daten auch die Daten gemäß Anlage X Teil A und B StrlSchV /R-3/ und Änderungen durch die Behandlung bei anderen Genehmigungsinhaber dokumentiert werden können. Damit können die Anforderungen der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle ebenfalls erfüllt werden /R-18/. Die Einhaltung der detaillierten Anforderungen /R-18/ an das Buchführungssystem kann anhand der vorgesehenen Innerbetrieblichen Anweisung im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren geprüft werden. Eine Bewertung der Dokumentation der Freigabe haben wir im Kapitel 9.6.1 (Freigabeverfahren) dieses Gutachtens durchgeführt.*

#### **9.4 Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls radioaktiver Reststoffe**

##### **Sachverhalt**

Im Reststoff und Abfallkonzept /A-11/ werden in Kapitel 8 hinsichtlich der Vermeidung des Anfalls radioaktiver Reststoffe folgende Maßnahmen genannt:

- Minimierung der Abfallmengen bei der Planung von Demontagepaketen
- Festlegung der optimalen Entsorgungswege
- Auswahl geeigneter Verfahren, Geräte und Einrichtungen
- Entfernen von Verpackungsmaterial vor dem Einbringen in den Kontrollbereich
- Einbringen von geprüften und freigegebenen Arbeitsstoffen in bedarfsgerechten Mengen in den Kontrollbereich

Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Verminderung der Mengen, die als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden müssen aufgeführt:

- Mehrfachverwendung von Schutzmaterialien
- schadlose Verwertung metallischer Reststoffe und Wiederverwertung für kerntechnische Bauteile wie Gussbehälter oder Abschirmplatten
- Dekontamination
- Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R-3/

Außerdem zählt die Antragstellerin in /A-11/ Maßnahmen zur Reduzierung des zu lagernden Abfallvolumens wie Verbrennung, Hochdruckverpressung oder Trocknung von Verdampferkonzentraten auf.

Eine Verringerung der radioaktiven Abfallmengen werde nach Angaben der Antragstellerin in /A-11/ grundsätzlich angestrebt, jedoch müssten die Randbedingungen des Strahlenschutzes, des Brandschutzes, die Durchführung von Demontagetätigkeiten sowie bautechnische Gegebenheiten berücksichtigt werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben geprüft, ob die genannten Methoden und Verfahrensweisen dazu geeignet sind:

- den Anfall von radioaktiven Reststoffen zu vermindern
- die Menge der radioaktiven Reststoffe zu verringern, die als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden müssen
- das zu lagernde Abfallvolumen zu reduzieren

Als Bewertungsmaßstab haben wir hierfür den § 6 StrlSchV /R-3/ sowie unsere langjährige Erfahrung vor Ort herangezogen.

### **Bewertung**

*Unsere Prüfung hat ergeben, dass die genannten Methoden und Verfahrensweisen bereits in der Vergangenheit im KWB dazu genutzt wurden, um*

- *den Anfall von radioaktiven Reststoffen zu vermindern,*
- *die Menge der radioaktiven Reststoffe, die als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden müssen, zu verringern und*
- *das zu lagernde Abfallvolumen zu reduzieren.*

*Wir halten die genannten Methoden und Verfahrensweisen dafür geeignet, die genannten Ziele zu erreichen.*

*Gemäß § 6 Abs. 1 StrlSchV /R-3/ ist jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden. Durch die angestrebte Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen und die Reduzierung des zu lagernden Abfallvolumens wird diesem Ziel entsprochen.*

## **9.5 Herausgabe**

### **Sachverhalt**

Im Erläuterungsbericht „Reststoff- und Abfallkonzept“ /A-11/ beschreibt die Antragstellerin im Kapitel 4 „Herausgabe /Entlassung“ die Vorgehensweise für Anlagenteile die nicht radioaktiv sind und die aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes /R-1/ mit dem Herausgabeverfahren entlassen werden sollen.

Anlagenteile im Überwachungsbereich gelten demnach grundsätzlich als kontaminationsfrei und entsprechende Anlagenteile können daher ohne weitere radiologische Betrachtungen entsorgt oder weiterverwendet werden.

Für Anlagenteile im Überwachungsbereich, die nicht radioaktiv sind, aber Schnittstellen zu aktivitätsführenden Systemen haben, ist das Verfahren der Herausgabe vorgesehen.

Im Zuge des Herausgabeverfahrens wird durch Plausibilitätsbetrachtungen und durch beweissichernde Messungen der Nachweis erbracht, dass die betreffenden Anlagenteile kontaminationsfrei sind. Einzelheiten hierzu sollen im Aufsichtsverfahren geregelt werden.

Sofern eine Herausgabe nicht möglich ist, soll eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R-3/ durchgeführt werden.

Im Kapitel 5 von /A-11/ wird beschrieben, dass Bereiche außerhalb der Kontrollbereiche als nicht kontaminiert angesehen werden können. Insofern ist gemäß /A-11/ für das Kraftwerksgelände inkl. der Stoffe, Gegenstände, Gebäude, Gebäudeteile, Anlagen und Anlagenteile im Überwachungsbereich die Herausgabe anzuwenden. Diejenigen Bereiche außerhalb des Kontrollbereichs, die aufgrund baulicher, systemtech-

nischer oder anderer Randbedingungen mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sein können, sollen als Verdachtsbereiche eingestuft werden. Auch in diesen Verdachtsbereichen soll die Herausgabe Anwendung finden. Sollte im Verlauf der Herausgabe festgestellt werden, dass diese Bereiche kontaminiert oder aktiviert sind, wird die Freigaberegulation angewendet.

Gemäß Abschnitt 8 „Herausgabe“ der „Abfall- und Reststoffordnung“ (RBHB 00.10) /A-35/ werden Einzelheiten im Anhang 5 „Regelungen zur Herausgabe“ geregelt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Für die Bewertung des Reststoff- und Abfallkonzepts /A-11/ in Hinblick auf die Entlassung der Stoffe aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes (AtG) /R-1/ durch das Herausgabeverfahren ziehen wir

- den § 29 sowie den § 44 der StrISchV /R-3/,
- den Stilllegungsleitfaden /R-5/ und
- die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/

als Bewertungsmaßstäbe heran.

Gemäß § 29 StrISchV /R-3/ bedürfen Stoffe, die im Sinne dieser Verordnung aktiviert oder kontaminiert sind, den behördlichen Akt der Freigabe durch die zuständige Aufsichtsbehörde. In der Anlage III Tabelle 1 der StrISchV /R-3/ sind dazu nuklidbezogene Freigabewerte aufgeführt, die Anlage IV der StrISchV /R-3/ enthält weitere Kriterien, die im Freigabeverfahren zu berücksichtigen sind.

Die Herausgabe ermöglicht gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ die Entlassung von kontaminationsfreien und aktivierungsfreien Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung.

Die grundsätzliche Vorgehensweise zur Herausgabe ist in einer Genehmigungsunterlage zu beschreiben und auf Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen aus dem Überwachungsbereich zu beschränken

/R-5/. Die Aktivierungs- und Kontaminationsfreiheit soll unter Berücksichtigung der Betriebshistorie durch geeignete Messungen bestätigt werden /R-5/.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ sind an den nicht radioaktiven Stoffen, bei denen anhand der Betriebshistorie eine Kontamination oder Aktivierung nicht zu unterstellen ist, Kontrollmessungen zur Beweissicherung durchzuführen. Dabei ist nachvollziehbar nachzuweisen, dass mit dem vorgeschlagenen Messumfang auch unerwartete Kontaminationen sicher detektiert werden, da auch in den bestimmungsgemäß kontaminationsfreien Überwachungsbereichen des Anlagengeländes lokale Kontaminationsbefunde an Stellen auftreten können, für die aus der Betriebshistorie kein Kontaminationsverdacht vorliegt.

Die Kontaminations- und Aktivierungsfreiheit von Stoffen, die einer Herausgabe zugeführt werden sollen, ist gemäß /R-27/ über Plausibilitätsbetrachtungen unter Berücksichtigung der Historie der Einrichtung sowie über stichprobenhafte Beweissicherungsmessungen zu belegen. Die Erkennungsgrenzen der beweisichernden Messungen sollten sich hierbei unter Berücksichtigung der messtechnischen Machbarkeit an 10 % der bei einer uneingeschränkten Freigabe jeweils heranzuziehenden Werte orientieren.

## **Bewertung**

*Eine Herausgabe von Anlagenteilen aus dem Geltungsbereich des AtG /R-1/ ist ohne den behördlichen Akt der Freigabe nach § 29 StrlSchV /R-3/ möglich, sofern belegt wird, dass der Stoff nicht kontaminiert oder aktiviert ist /R-5/, /R-27/.*

*Dadurch, dass die Antragstellerin Plausibilitätsbetrachtungen und beweisichernde Messungen vorsieht, kann dieser Nachweis erbracht werden. Die vorgesehene Nachweiserbringung ist im Einklang mit den Vorgaben des Bewertungsmaßstabs.*

*Darüber hinaus folgt die Darstellung der Antragstellerin, dass nur Anlagenteile, die nicht aus dem Kontrollbereich stammen, der Herausgabe zugeführt werden den Bewertungsmaßstäben /R-5/, /R-27/.*

*In Kapitel 4 des Erläuterungsberichts /A-11/ wird zwischen Anlagenteilen, die ohne weitere radiologische Betrachtungen entsorgt oder weiterverwendet werden können, und Anlagenteilen, die dem Herausgabeverfahren unterliegen, unterschieden. Im Kapitel 5 wird dazu verdeutlicht, dass die Herausgabe für das Kraftwerksgelände inkl. der Stoffe, Gegenstände, Gebäude, Gebäudeteile, Anlagen und Anlagenteile im Überwachungsbereich anzuwenden ist. Die Abfall- und Reststoffordnung (RBHB 00.10) /A-35/ enthält entsprechende Vorgaben. Soweit die Stoffe kontaminiert oder aktiviert sind, werden sie dem Freigabeverfahren zugeführt.*

*Einzelheiten zum Herausgabeverfahren können im Aufsichtsverfahren geregelt und nach Vorlage des Anhang 5 des RBHB 00.10 /A-35/ bewertet werden. Unter anderem sind dies die Anwendbarkeit des Herausgabeverfahrens in Verdachtsbereichen, die Notwendigkeit von radiologischen Betrachtungen bei Anlagenteilen im Überwachungsbereich, der Nachweis, dass auch unerwartete Kontaminationen sicher detektiert werden /R-27/, sowie die Festlegungen bei beweissichernden Messungen (Erkennungsgrenzen). Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf den Auflagenvorschlag AV 8.*

## **9.6 Freigabe von Reststoffen (§ 29 StrlSchV)**

### **9.6.1 Freigabeverfahren**

#### **Sachverhalt**

Die übergeordneten Aspekte der Freigabe von radioaktiven Reststoffen sind im Erläuterungsbericht „Reststoff- und Abfallkonzept“ /A-11/ beschrieben. Darin beschreibt die Antragstellerin die Vorgehensweise für Anlagenteile, die nach § 29 StrlSchV /R-3/ freigegeben werden sollen. Sie führt dazu die gesetzlichen Randbedingungen des Atomgesetzes (AtG) /R-1/ und der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R-3/ auf. Es ist beantragt, radioaktive Reststoffe, bewegliche Gegenstände, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile der uneingeschränkten Freigabe nach den Vorgaben des § 29 Abs. 2 Nr. 1 StrlSchV oder der eingeschränkten Freigabe nach den Vorgaben des § 29 Abs. 2 Nr. 2 StrlSchV zuzuführen.

Die Antragstellerin führt aus, dass für die uneingeschränkte Freigabe (Entsorgungsweg U) die Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalten 5-8 ggf. in Verbindung mit Spalte 4 und die Festlegungen der Anlage IV StrlSchV /R-3/ einzuhalten sind. Abgegrenzt davon sind für die eingeschränkte Freigabe die Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalten 9 a, b, c, d - 10a ggf. in Verbindung mit Spalte 4 und die Festlegungen der Anlage IV StrlSchV /R-3/ einzuhalten.

Das Freigabeverfahren soll für alle Reststoffe angewandt werden, welche sich im Kontrollbereich befunden haben. Dabei soll sich das Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der jeweiligen Freigabewerte nach der Art und der Beschaffenheit der Stoffe richten. Der Nachweis der Einhaltung der Freigabewerte soll anhand von Entscheidungsmessungen erbracht werden, mit deren Hilfe die Übereinstimmung mit den im Freigabebescheid festgelegten Anforderungen festgestellt werden soll. Im Rahmen der Entscheidungsmessungen sollen messtechnisch einfach erfassbare Nuklide (Schlüsselnuklide) gemessen werden und daraus mit einem Nuklidvektor oder mit Korrelationsfaktoren die messtechnisch schwer erfassbaren Nuklide berechnet werden. Es ist festgelegt, dass die Stoffe nicht zielgerichtet vermischt oder verdünnt werden dürfen. Das Freigabeverfahren soll sicherstellen, dass die für die jeweilige Freigabeart zulässigen Mittelungsflächen beziehungsweise -massen eingehalten werden.

Weiter ist die Freigabe zur Beseitigung vorgesehen (Entsorgungsweg B). Die Antragstellerin teilt in Kapitel 3.1.2 /A-11/ mit, dass die zur Freigabe zur Beseitigung vorgesehenen Reststoffe der Deponierung oder Verbrennung zugeleitet werden sollen. Im Falle der Beseitigung auf einer Deponie erfolgt ein Einbau in den Deponiekörper. Eine Verwertung oder Wiederverwendung außerhalb der Entsorgungsanlage sei ausgeschlossen.

Es ist ferner vorgesehen, Gebäude zum Abriss freizugeben (Entsorgungsweg A) und den Bauschutt nach der Freigabe konventionell zu entsorgen. Der dabei anfallende Bauschutt soll nicht gesondert freigegeben werden.

Daneben ist beantragt Metallschrott zur Rezyklierung freizugeben (Entsorgungsweg M). Dazu sollen die Metalle in einer konventionellen Metallverwertungsanlage mit gleichartigen Metallen eingeschmolzen werden.

Ergänzend zu den vorgenannten Freigabepfaden soll eine Freigabe auch unter Berücksichtigung des Einzelfalls erfolgen. Hierbei soll der Nachweis geführt werden, dass durch diese Freigabe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10  $\mu\text{Sv}$  im Kalenderjahr auftreten kann.

Ausgenommen von den Regelungen zur Freigabe sind alle beweglichen Gegenstände, die entsprechend den Vorgaben des § 44 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ aus den Kontrollbereichen herausgebracht werden sollen und die Herausgabe.

Die Daten über Reststoffe, für die eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R-3/ erteilt werden soll, werden gemäß § 70 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ dokumentiert.

Die Antragstellerin führt aus, dass während des Abbaus der kerntechnischen Anlage große Mengen Reststoffe anfallen, die innerhalb der Anlagen zu transportieren, zu puffern, gegebenenfalls zu bearbeiten, freizugeben oder als radioaktiver Abfall zu behandeln sind. Zur Dokumentation ist dazu die Verwendung eines EDV gestützten Systems zur Reststoffverfolgung (RVP) geplant.

Die Durchführung des Freigabeverfahrens für radioaktive Reststoffe soll im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren erfolgen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung des Reststoff- und Abfallkonzepts /A-11/ haben wir den § 2 Abs. 2 des AtG /R-1/ berücksichtigt. Die Aktivität eines Stoffes, der im Rahmen einer genehmigungspflichtigen Tätigkeit angefallen ist, kann demnach außer Acht gelassen werden, wenn die festgelegten Freigabewerte unterschritten sind und der Stoff freigegeben worden ist.

In § 29 StrlSchV /R-3/ sind die Voraussetzungen für die im AtG benannte Freigabe geregelt. Demnach bedürfen Stoffe, die aktiviert oder kontaminiert sind, vor einer Wieder- oder Weiterverwendung als nicht radioaktiver Stoff, den Verwaltungsakt der Freigabe durch die zuständige Aufsichtsbehörde und die Feststellung der Übereinstimmung mit den in einem Bescheid festgelegten Anforderungen. Die Verordnung enthält dazu in der Anlage III Tabelle 1 nuklidspezifisch aufgelistete Freigabewerte

für die spezifische Aktivität und die Oberflächenkontamination. Weitere einschlägige Festlegungen sind in der Anlage IV der StrlSchV enthalten.

Aus der StrlSchV /R-3/ ist zudem der § 44 Abs. 3 für die Bewertung zu berücksichtigen, in welchem die Regelungen des § 29 StrlSchV von dem Herausbringen beweglicher Gegenstände aus Kontrollbereichen abgegrenzt werden sollen.

Hinsichtlich der Mitteilungspflichten an die atomrechtliche Aufsichtsbehörde und der Buchführungspflichten bei der Freigabe von radioaktiven Stoffen ist der § 70 Abs. 2, 3 und 6 StrlSchV /R-3/ maßgebend. Für unsere Bewertung haben wir weiterhin die Empfehlungen des Freigabeleitfadens /R-61/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ berücksichtigt.

## **Bewertung**

*Die vorgesehenen Freigabepfade spiegeln die gemäß § 29 StrlSchV /R-3/ zur Verfügung stehenden Möglichkeiten wieder und sie werden entsprechend den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung angewendet. Gemäß dem § 29 Abs. 1 StrlSchV /R-3/ darf die Antragstellerin radioaktive Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aktiviert oder kontaminiert sind und aus Tätigkeiten im Sinne der StrlSchV stammen, als nicht radioaktive Stoffe nur abgeben, wenn die zuständige Behörde die Freigabe erteilt hat und wenn eine wirksame Feststellung nach § 29 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ getroffen worden ist. Die Ausführungen der Antragstellerin sind hinsichtlich des Anwendungsbereichs des Freigabeverfahrens mit den Festlegungen des § 29 Abs. 1 StrlSchV /R-3/ widerspruchsfrei.*

*Der von der Antragstellerin dargestellte grundlegende Freigabeablauf enthält die wesentlichen Verfahrensschritte im Rahmen der Freigabe von radioaktiven Reststoffen und entspricht den Anforderungen aus dem Freigabeleitfaden /R-61/.*

*Anhand der Freigabeanträge und Festlegungen zur Durchführung, welche gemäß Kapitel 5.1 /A-11/ erstellt werden sollen, kann eine Beurteilung des Freigabeverfahrens seitens der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorgenommen werden und die schriftliche Freigabe durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde gemäß dem § 29 Abs. 2 StrlSchV /R-3/ erfolgen. In diesen Plänen sind alle wesentlichen Arbeits- und*

*Prüfschritte im Verlauf des Freigabeverfahrens enthalten. Wir haben keine Einwände gegen diese Vorgehensweise, da die Inanspruchnahme einer Freigabe von radioaktiven Reststoffen, die im Rahmen des Abbaus der Anlage KWB-A anfallen, erst nach Erteilung des beantragten Freigabebescheides gemäß § 29 StrlSchV /R-3/ erfolgen kann. Gegen die Vorlage der entsprechenden Unterlagen im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens bestehen keine Einwände.*

*Die Ermittlung eines Nuklidvektors für die betreffende Freigabekampagne mit Hilfe von Schlüsselnucliden und korrelierten Nucliden aus den freizugebenden Reststoffen ist geeignet, um einen für die Freigabekampagne repräsentativen oder abdeckenden Nuklidvektor festlegen zu können. Die in dem Kapitel 5.2 /A-11/ getroffene Regelung stellt sicher, dass alle gemäß der Anlage IV Teil A Nr.1 e) StrlSchV /R-3/ relevanten Nuclide für die Einhaltung des Wertes 1 bei der Anwendung der Summenformel gemäß Anlage IV /R-3/ berücksichtigt werden.*

*Die Angabe, dass kein zielgerichtetes Vermischen oder Verdünnen der Reststoffe erfolgen soll, ist mit den Vorgaben der StrlSchV /R-3/ übereinstimmend. Ebenso ist die Angabe mit den Vorgaben des § 29 StrlSchV /R-3/ übereinstimmend, dass die Mittelungsmasse von 300 kg beziehungsweise die Mittelungsfläche von 1000 cm<sup>2</sup> bei der Bestimmung der spezifischen Aktivität beziehungsweise der Bestimmung der Oberflächenkontamination eingehalten werden soll.*

*Unsere Prüfung ergibt, dass die Antragstellerin die Anforderungen des § 29 Abs. 5 StrlSchV /R-3/ dadurch erfüllt, dass bei der Freigabe von Stoffen zur Beseitigung oder Rezyklierung eine Erklärung über den Verbleib dieser Stoffe, eine Übernahmeerklärung der Verwertungs- bzw. Beseitigungsanlage und ein Nachweis zur Information der abfallrechtlichen Behörde mit dem Antrag zur Freigabe beigelegt werden.*

*Der im Antrag benannte Begriff „Gebäude“ umfasst gemäß Anlage IV Teil D StrlSchV /R-3/ einzelne Gebäude, Räume, Raumteile sowie Bauteile. Die Freigabewerte nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 10 StrlSchV /R-3/ und die Vorgaben der Anlage IV Teil D werden eingehalten. Nach Anlage IV Teil D /R-3/ werden die Messungen an der stehenden Struktur durchgeführt. Laut den Festlegungen der Antragstellerin können die Messungen anhand eines geeigneten Stichprobenverfahrens durchgeführt wer-*

*den. Korrekterweise führt die Antragstellerin aus, dass keine gesonderte Freigabe für den Bauschutt zu erfolgen braucht.*

*Für Metallschrott, der zur Rezyklierung vorgesehen ist, werden die Vorgaben der Anlage IV Teil G /R-3/ eingehalten. So achtet die Antragstellerin gemäß /A-11/ darauf, dass die Werte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 10a StrlSchV /R-3/ nicht für Verbundstoffe aus metallischen und nichtmetallischen Komponenten Anwendung finden. Darüber hinaus sind gemäß /A-11/ nur solche Schmelzbetriebe geeignet, bei denen ein Mischungsverhältnis von 1:10 von freigegebenem Metallschrott zu anderen Metallen gewährleistet werden kann oder die einen Durchsatz von mindestens 40000 t im Kalenderjahr aufweisen.*

*Die Anwendung der Regelungen zur Freigabe radioaktiver Stoffe wird im Kapitel 5.1 /A-11/ korrekt von dem Anwendungsbereich des § 44 Abs. 3 StrlSchV /R-3/ zum Herausbringen von beweglichen Gegenständen aus Kontrollbereichen abgegrenzt.*

*Die Erfüllung der Anforderungen zur Dokumentation gemäß des § 70 Absatz 2 und 6 StrlSchV /R-3/ haben wir im Kapitel 9.3.1 bewertet.*

*Weitere Anforderungen an die Dokumentation zur Freigabe gemäß der DIN 25457 /R-53/, /R-54/, /R-55/, /R-56/ bzw. der DIN ISO 11929 /R-60/ sowie an die Dokumentation zur Freigabe bei Einbeziehung anderer Genehmigungsinhaber können im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens nach Vorlage der vorgesehenen Anweisungen geprüft werden.*

*Das konzeptionell dargestellte Freigabeverfahren kann nach den Vorgaben des Bewertungsmaßstabs durchgeführt werden.*

*Insgesamt erfüllen die von der Antragstellerin vorgesehenen Regelungen zur Freigabe radioaktiver Reststoffe unter Berücksichtigung des Auflagenvorschlags die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe.*

## **9.6.2 Entsorgungspfade / Entsorgungsbedingungen / Aufbewahrung**

### **Sachverhalt**

Anhand von Informationen aus Vorbetrachtungen bezüglich der massenspezifischen und radiologischen Charakterisierung sollen laut Kapitel 3 aus /A-11/ die beim Abbau anfallenden Materialien hinsichtlich ihrer weiteren Bearbeitung, Behandlung, Verpackung sowie Verwertung oder Beseitigung einem potenziellen Entsorgungsweg zugeteilt werden (siehe Abbildung 8). Bezogen auf die Freigabe nach § 29 StrlSchV /R-3/ sind die folgende Entsorgungswege geplant:

- Uneingeschränkte Freigabe
- Eingeschränkte Freigabe, unterteilt in die Pfade
  - Freigabe zur Beseitigung
  - Gebäude zum Abriss
  - Freigabe von Metallschrott zur Rezyklierung
- Abklinglagerung
  - um eine Freigabe zu erreichen oder
  - um eine geordnete Beseitigung als radioaktiver Abfall in einem Endlager zu erreichen

Reststoffe, die nach § 29 StrlSchV /R-3/ freigegeben wurden, sollen entsprechend verwertet, beseitigt oder als Wirtschaftsgut abgegeben werden. Sämtliche Entsorgungs- und Verwertungsnachweise sollen laut Kapitel 3.6 /A-11/ durch das mit der Entsorgung beauftragte Unternehmen geführt werden. Sofern an den zur Entsorgung freizugebenen Reststoffen Bedingungen gestellt sind, soll gemäß /A-11/ mit einem Entsorgungsnachweis sichergestellt werden, dass die Bedingungen eingehalten werden.

Im Rahmen der Bearbeitung von Vorgängen zur Freigabe nach § 29 StrlSchV /R-3/ sollen die Stoffe sicher gelagert werden und es soll ein Vertauschen der in unter-

schiedlichen Bearbeitungszuständen vorliegenden Reststoffe ausgeschlossen werden.

Als zu berücksichtigende Randbedingungen führt die Antragstellerin in Kapitel 5.4 aus /A-11/ auf:

- Für radioaktive Reststoffe, die nicht dem Entsorgungsweg als radioaktive Abfälle zugeführt werden, ist sichergestellt, dass sie nicht ohne vorherige Freigabe verwendet werden
- Radioaktive Reststoffe, für die noch nicht die wirksame Feststellung der Übereinstimmung der festgelegten Anforderungen erfolgte, unterliegen den Regelungen der StrlSchV
- Nicht radioaktive Reststoffe, für die die Übereinstimmung mit den im Bescheid festgelegten Anforderungen festgestellt wurde, unterliegen ab Feststellungszeitpunkt den dann anzuwendenden abfallrechtlichen Regelungen

### **Bewertungsmaßstäbe**

Zur Bewertung haben wir den § 29 StrlSchV /R-3/ und die Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK) „Freigabe von Stoffen zur Beseitigung“ von 2006 /R-65/ berücksichtigt.

### **Bewertung**

*Die übergeordneten Aspekte zu den Themen Entsorgungspfade, Entsorgungsbedingungen und Aufbewahrung sind im Reststoff- und Abfallkonzept zur Stilllegung und zum Abbau des Kraftwerks Biblis /A-11/ in den Kapiteln 3, 3.1.2, 3.6 und 5.4 beschrieben.*

*Der vorgesehene Einbau von Reststoffen in den Deponiekörper, im Falle einer Freigabe zur Beseitigung, ist im Einklang mit der SSK Empfehlung von 2006 /R-65/. Dass eine Verwertung oder Wiederverwendung außerhalb der Entsorgungsanlage ausgeschlossen wird, geht konform mit /R-3/ und /R-65/.*

*Die Regelungen zur Aufbewahrung, Verpackung und Kennzeichnung der freizugebenden Reststoffe sind geeignet, ein Vertauschen oder eine erneute Kontamination der schon freigegebenen Reststoffe zu vermeiden. Mit der getrennten Lagerung von Reststoffen, für welche die Übereinstimmung mit den Anforderungen des Freigabebescheids festgestellt ist, von denen, für die dies noch nicht erfolgt ist, wird den entsprechenden Anforderungen entsprochen.*

*Die konzeptionellen Darlegungen in den Kapiteln 3 und 5.4 aus /A-11/ erfüllen die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe.*

### **9.6.3 Messverfahren für die Freigabe**

#### **Sachverhalt**

Gemäß dem Bericht zum Abbau der Anlage KWB-A /A-15/ richtet sich das Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Freigabewerte nach der Art und Beschaffenheit der Stoffe. Der Nachweis der Einhaltung der jeweiligen radionuklidbezogenen Freigabewerte wird anhand von Entscheidungsmessungen erbracht, wobei im Regelfall messtechnisch einfach erfassbare Nuklide (Schlüsselnuklide) gemessen werden und auf dieser Basis mit einem Nuklidvektor oder mittels Korrelationsfaktoren die Aktivitätsbeiträge von messtechnisch aufwendig erfassbaren Radionukliden ermittelt werden.

Das Freigabeverfahren besteht gemäß den Regelungen im RBHB 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“ /A-35/ aus Voruntersuchungen, Orientierungsmessungen, der Freigabe durch die Behörde und der Überprüfung der zugehörigen Übereinstimmung einschließlich der Entscheidungsmessungen. Zur Ermittlung des Nuklidvektors werden ggf. ergänzende Nuklidbestimmungen in qualifizierten externen Laboren veranlasst. Der Nachweis der Unterschreitung von Freigabewerten soll in der Regel durch Entscheidungsmessungen erfolgen; Orientierungsmessungen können zur Gesamtbeurteilung mit heran gezogen werden.

Im Rahmen der Voruntersuchungen oder Orientierungsmessungen werden Messverfahren wie Wischtestprobenahme, Screeningmessungen oder Gammaortsdosisleistungsmessungen verwendet. Die Durchführung der Messungen erfolgt in Abhän-

gigkeit der Materialarten und Materialabmessungen, wobei zur Nachweisführung auch Kombinationen mehrerer Messverfahren verwendet werden sollen. Für die zur Anwendung kommenden Messverfahren werden die zu berücksichtigenden Randbedingungen und Grenzwerte für die unterschiedlichen Entsorgungswege in Durchführungsanweisungen geregelt /A-35/, wobei gemäß dem Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ die konkreten Freigabeanträge und Festlegungen zur Durchführung im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren erfolgen sollen. Die für die Messungen eingesetzten betriebsinternen Messgeräte sollen gemäß Antragstellerin den Regelungen des Prüfhandbuches unterliegen. Für die nicht dem Prüfhandbuch unterliegenden Messgeräte (z. B. Geräte von externen Firmen) soll die Eignung für die jeweilige Messaufgabe dargestellt und im Rahmen einer Inbetriebsetzungsprüfung nachgewiesen werden.

Für die Beurteilung der Freigabefähigkeit sollen im Wesentlichen Kontaminationsdirektmessungen, Gesamt-Gamma-Messungen sowie Messungen der spezifischen Aktivität durch Probenahme z. B. mittels Gammaskpektrometrie erfolgen /A-35/; im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ wird ferner als wesentliches Messverfahren die in-situ-Gammaskpektrometrie genannt. Zur Dokumentation der Freigabechargen gehören gemäß RBHB 00.10 u. a. auch die Qualifikation des gewählten Messverfahrens und die Qualitätssicherungsmaßnahmen /A-35/.

Die vorgesehenen Strahlungsmessgeräte sollen nach dem Strahlenschutzkonzept /A-10/ in ausreichender Anzahl vorhanden sein, dem Messzweck genügen und regelmäßig gewartet und auf ihre Funktionstüchtigkeit im Rahmen von Wiederkehrenden Prüfungen überprüft werden, wobei die Wiederkehrenden Prüfungen im Prüfhandbuch in der Prüfliste zusammengestellt sein sollen. Die Messgeräte erfüllen nach dem Bericht /A-10/ die Anforderungen des § 67 StrlSchV /R-3/ und sind überwiegend bereits im Kraftwerk Biblis vorhanden. Für die Durchführung dieser Messungen werden gemäß Kapitel 4.5 aus /A-10/ während des Abbaus des KWB-A u. a. folgende Strahlungsmessgeräte vorgehalten:

- Dosisleistungsmessgeräte
- tragbare Kontaminationsmonitore
- Alpha-/Beta-Low-Level-Messplätze zur Auswertung von Schwebstofffiltern und Wischtestproben

- nuklidspezifische Labormessplätze
- In-Situ-Detektorsysteme zur nuklidspezifischen Messung
- Gesamt-Gamma-Messplätze
- Gesamt-Gamma-Freimessanlagen für Gitterboxen und Fassgebäude

## **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben geprüft, ob die für die Freigabemessungen vorgesehenen Messverfahren und Messgeräte geeignet sind, die erforderlichen Voruntersuchungen sowie Orientierungs- und Entscheidungsmessungen durchzuführen.

Als Bewertungsmaßstab haben wir hierfür die Anforderungen des §§ 29 und 67 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R-3/ sowie die Festlegungen in der DIN 25457-1 /R-53/ und DIN ISO 11929 /R-60/ herangezogen. Wir haben ferner unsere Erfahrungen aus den begleitenden Kontrollen bei Freigabemessungen gemäß § 29 StrlSchV /R-3/ auf der Anlage sowie in anderen, z. T. bereits in Rückbau befindlichen kerntechnischen Anlagen berücksichtigt.

Gemäß § 67 der StrlSchV /R-3/ müssen die für die genannten Messzwecke verwendeten Messgeräte den Anforderungen des Messzweckes genügen, in ausreichender Anzahl vorhanden sein und regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft und gewartet werden. Anforderungen bzgl. der Messverfahren insbesondere in Form von Mittelungsmassen und -flächen sowie hinsichtlich der zulässigen Kontaminationshöhe ergeben sich aus den Festlegungen im § 29 in Kombination mit den Anlagen III und IV StrlSchV /R-3/. Gegenstand der DIN 25457-1 /R-53/ sind geeignete Messverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen gemäß § 29 StrlSchV und Anforderungen an die Durchführung der Messungen.

Für unsere Bewertung haben wir ferner die Empfehlungen des Freigabeleitfadens /R-61/ berücksichtigt.

## **Bewertung**

*Der nach Anlage IV Teil A StrlSchV /R-3/ geforderte messtechnische Nachweis zur Unterschreitung der entsprechenden Freigabewerte kann mit den im Kapitel 5.3 aus*

*/A-11/ aufgeführten Messverfahren (Direktmessung der Kontamination, Gesamt-Gamma-Messung und Ermittlung der spezifischen Aktivität durch Probenentnahme) erbracht werden. Detaillierte Festlegungen zu den Messverfahren, wie z. B. zur Beprobung, zum Stichprobenumfang, zu den jeweils einzusetzenden Messverfahren und Messgeräten, zu Alarmwerten, zur Berücksichtigung von Unsicherheiten nach Stand von Wissenschaft und Technik, zu heranzuziehenden Kalibrierungen können in entsprechenden Durchführungsanweisungen dargelegt werden, die im Rahmen der Beurteilung des Freigabeverfahrens von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde geprüft werden können. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass der messtechnische Nachweis den Anforderungen der Anlage IV Teil A StrlSchV /R-3/ und dem Stand der Technik /R-60/ und /R-61/ entsprechend erbracht wird.*

*In der DIN 25457-1 /R-53/ sind als Messverfahren in Zusammenhang mit der Freigabe die direkte und indirekte Oberflächen-Gesamtaktivitätsmessung, die Gesamt-Gamma-Aktivitätsmessung sowie spektrometrische Messungen in Form der Gamma-spektrometrie bzw. Alphaspektrometrie an Materialproben und der in-situ-Gamma-spektrometrie genannt. Zu diesen Messverfahren werden gemäß den vorgelegten Antragsunterlagen entsprechende Messeinrichtungen unter Einbeziehung der vorgesehenen zusätzlichen Nuklidbestimmungen in externen Laboren vorgehalten /A-10/. Die vorgesehenen Freigabemesseinrichtungen sind vom Umfang her geeignet, Freigabemessungen für alle gemäß dem Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ vorgesehenen Freigabearten durchzuführen. Dass ggf. wie vorgesehen ergänzende Nuklidbestimmungen zur Ermittlung von Nuklidvektoren in qualifizierten externen Laboren vorgenommen werden /A-35/, ist gängige Praxis beim Rückbau kerntechnischer Anlagen und hat sich speziell bei Alphanuklidbestimmungen und sonstigen Sonder-nuklidanalysen bewährt. Derartige Messungen sind nicht zeitkritisch und können daher problemlos extern durchgeführt werden. Die Entscheidungsmessungen können dann anhand der im Freigabeverfahren festzulegenden, gut mit den oben genannten Messverfahren auf der Anlage messbaren Schlüsselnukliden vorgenommen werden.*

*Die Festlegung, dass die vorgesehenen Strahlungsmessgeräte in ausreichender Anzahl vorhanden sind, dem Messzweck genügen und regelmäßig gewartet und auf ihre Funktionstüchtigkeit im Rahmen von Wiederkehrenden Prüfungen überprüft werden /A-10/, entspricht den Anforderungen der StrlSchV /R-3/. Der Nachweis der*

*Eignung kann fortlaufend im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens erbracht werden (siehe AV 3). Für die nicht dem Prüfhandbuch unterliegenden Messgeräte auf der Anlage (z. B. Geräte von externen Fachfirmen) wird nach den Antragsunterlagen /A-35/ die Eignung für die jeweilige Messaufgabe dargestellt und im Rahmen einer Inbetriebsetzungsprüfung nachgewiesen. Dies ist für solche Fälle in Kombination mit der Festlegung, dass zur Dokumentation der Freigabechargen auch die Qualifikation des gewählten Messverfahrens gehört /A-35/, eine geeignete Regelung.*

*Die Festlegung, dass die Wiederkehrenden Prüfungen der Messgeräte im Prüfhandbuch geregelt werden /A-10/, ist anforderungsgerecht. Es sollen neben den vorgeannten Geräten aber auch Messgeräte zum Einsatz kommen, die nicht dem Prüfhandbuch unterliegen (z. B. Geräte von externen Fachfirmen) /A-35/. Regelungen zu wiederkehrenden Überprüfungen der Funktionstüchtigkeit müssen bei Geräten von externen Fachfirmen vor deren Einsatz getroffen werden. Zur Dokumentation der Freigabechargen gehören gemäß /A-35/ auch die Qualitätssicherungsmaßnahmen. Es ist ausreichend, diesbezügliche Detailregelungen im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens festzulegen.*

*Mit den geplanten Orientierungsmessungen können zwei Ziele erreicht werden. In Verbindung mit der Entscheidungsmessung wird der Nachweis ermöglicht, dass die Randbedingungen für die Freigabe, d. h. die Unterschreitung der vorgegebenen Freigabewerte nach StrlSchV /R-3/ mit hinreichender Sicherheit nachgewiesen wird. Dies ist zum Beispiel bei einer Gesamt-Gamma-Messung unter Verwendung einer Freimessanlage gegeben. Da der Einsatz von Freimessanlagen oft aus praktischen Erwägungen heraus wünschenswert ist, wird der Messzweck auch erreicht, wenn im Rahmen der Vormessung nachgewiesen wird, dass die Kontamination auf der Oberfläche des Materials hinreichend homogen verteilt ist. Dabei kann das gesamte Vorbehandlungsverfahren (z. B. die Art der Dekontamination) berücksichtigt werden /R-61/. Sofern Stoffe für die Entscheidungsmessung außerhalb des Kontrollbereichs bereitgestellt werden sollen, wird im Rahmen der Orientierungsmessung nachgewiesen, dass die Oberflächenkontamination der Stoffe eine Lagerung außerhalb des Kontrollbereichs gestattet.*

*Für die Durchführung der Entscheidungsmessung können unterschiedliche Messverfahren zur Bestimmung radiologischer Größen an freizugebenden Reststoffen oder Gebäuden in Frage kommen. Für die Freigabe ist die Einhaltung der vorgegebenen massen- und oberflächenbezogenen Freigabewerte der StrlSchV Anlage III Tabelle 1, Spalten 5 bis 10a /R-3/ nachzuweisen, wobei die in Anlage IV StrlSchV /R-3/ festgelegten Randbedingungen zu beachten sind. Darüber hinaus ist, sofern eine feste Oberfläche vorhanden ist, die Einhaltung der Oberflächenkontaminationswerte nachzuweisen. Für die Entscheidungsmessung können Messverfahren einzeln oder in Kombination eingesetzt werden /R-53/. Der Einsatz des jeweiligen Messverfahrens wird in Abhängigkeit der Stoffart und des jeweiligen Freigabezieles im Freigabeverfahren festgelegt.*

*Die Antragstellerin sollte im Rahmen ihrer Qualitätssicherung Kontrollmessungen gemäß Freigabeleitfaden /R-61/ durchführen. Demnach können Kontrollmessungen bei Überschreiten eines Aktivitäts-Eingreifwertes oder in Abhängigkeit von der Anzahl der Messungen pro Messgutart durchgeführt werden. Dabei handelt es sich um Direktmessungen oder um Probenahmen mit anschließender gammaspektrometrischer Auswertung. Wir halten es für ausreichend, dies im Rahmen der Freigabeanträge / Freigabeverfahren zu berücksichtigen.*

*Die uns aus unserer langjährigen Erfahrung im atomrechtlichen Verfahren, insbesondere aus den Wiederkehrenden Prüfungen der Messgeräte des KWB, bereits bekannten Messgeräte erfüllen gemäß § 67 StrlSchV /R-3/ und unter Beachtung von AV 3 die Anforderungen des Messzweckes, sind für die bisherigen Anforderungen in ausreichender Anzahl vorhanden und werden regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft und gewartet.*

*Zusammenfassend bestätigen wir, dass die Anforderungen aus den Bewertungsmaßstäben eingehalten werden.*

## **9.7 Radioaktive Abfälle**

### **9.7.1 Erwartete radioaktive Abfallmassen**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin beschreibt im Sicherheitsbericht /A-3/ die beim Rückbau des KWB-A anfallenden radioaktiven Abfallmassen. Die Angaben werden im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ weiter präzisiert.

Gemäß den Aussagen der Antragstellerin werden beim Rückbau des KWB-A ca. 3.225 Mg an radioaktiven Abfällen anfallen. Diese sollen sich aus ca. 2.900 Mg Primärabfällen (Anlagenteile und Komponenten) sowie ca. 325 Mg bei der Reststoffbehandlung anfallenden Sekundärabfällen zusammensetzen.

Für das Volumen der entstehenden Abfallbinde setzt die Antragstellerin 10.000 m<sup>3</sup> für beide Blöcke an. Daher kann als geplantes Abfallvolumen für den Rückbau des KWB-A von ca. 5.000 m<sup>3</sup> ausgegangen werden.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben auf Grundlage der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ geprüft, ob die Angaben der Antragstellerin bezüglich der radioaktiven Abfallmassen im Rahmen der Anlagenbeschreibung plausibel sind und ob sie zur Bewertung des Rückbaukonzeptes genügen.

#### **Bewertung**

*Die Angaben zu Art und Umfang der radioaktiven Abfallmassen im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ dienen hauptsächlich der Planung der Logistik bei der Stilllegung sowie der Kalkulation des Lagerbedarfs für radioaktive Reststoffe. Es handelt sich um geschätzte Angaben, die während des weiteren Verlaufs der Stilllegung im Rahmen der Jahresmeldungen nach § 72 StrlSchV /R-3/ weiter präzisiert werden. Wir halten die Größenordnungen aufgrund der Erfahrungen aus anderen Rückbauprojekten für realistisch.*

*Gemäß unseren Erfahrungen bei der Produktkontrolle radioaktiver Abfälle beträgt das durchschnittliche Volumen von Abfallgebinden ca. 1 m<sup>3</sup> pro Mg Abfallmasse. Die angesetzten 5.000 m<sup>3</sup> Abfallgebinde sind demzufolge ein konservative Abschätzung der zu erwartenden Abfallvolumina, die auch ungünstigere Verpackungseinheiten wie MOSAIK-Behälter mit abdeckt.*

*Die Abschätzungen der Antragstellerin sind daher aus unserer Sicht plausibel und erfüllen die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung. Mit den vorhandenen und den zu schaffenden Lagerflächen stehen ausreichend Flächen zur Verfügung.*

## **9.7.2 Behandlung radioaktiver Abfälle**

### **Sachverhalt**

Als Behandlung wird im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ die Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten sowie die anschließende Herstellung von Abfallgebinden bezeichnet. Die Behandlung radioaktiver Abfälle soll der Abfallminimierung bzw. der Volumenreduzierung der Abfälle sowie der Herstellung von qualifizierten Abfallprodukten, die den Anforderungen des Endlagers des Bundes (Schachanlage Konrad) genügen, dienen und kann in internen Einrichtungen oder bei externen Dienstleistern erfolgen.

Die Behandlung und Verpackung der radioaktiven Abfälle soll nach geprüften und vom Bundesamt für Strahlenschutz zugestimmten Ablaufplänen (ALP) sowie nach Zustimmung zu den Abfallkampagnen durch das HMUKLV erfolgen. Der Transport über öffentliche Wege soll gemäß den Anforderungen der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahnen und Binnengewässer (GGVSEB) erfolgen.

Für die Erfassung und Verfolgung der Abfalldaten soll ein qualifiziertes, elektronisches Buchführungssystem eingesetzt werden (siehe Kapitel 9.7.3 dieses Gutachtens).

Für die Behandlung von radioaktiven Abfällen sind von der Antragstellerin folgende Konditionierungsverfahren beispielhaft genannt:

### Verbrennen

Brennbare radioaktive Abfälle wie z. B. Folien, Filter und Öle usw. können in externen Verbrennungsanlagen verbrannt werden. Ziel der Verbrennung ist die Herstellung von qualifizierten Abfallprodukten sowie eine Volumenreduzierung des endzulagernden radioaktiven Abfalls. Die Verbrennungsrückstände sollen in Fässer verpackt und ggf. der Hochdruckverpressung zugeführt werden. Die entstehenden Presslinge werden zu Abfallgebinden verpackt.

### Hochdruckverpressung

In einer Hochdruckpresse werden kompaktierbare, radioaktive Abfälle verpresst. Ziel der Hochdruckverpressung ist die Herstellung von qualifizierten Abfallprodukten sowie eine Volumenreduzierung des endzulagernden radioaktiven Abfalls und damit eine Minimierung des endzulagernden Abfallvolumens. Die entstehenden Presslinge werden zu Abfallgebinden verpackt.

### Trocknung

Die endzulagernden Abfälle dürfen einen maximalen Feuchtigkeitsgehalt nicht überschreiten, damit sich in den Abfallgebinden keine Zersetzungsgase (Faulen, Gären) oder Radiolysegas (Wasserstoff) bilden können. Feuchte Abfälle sollen in geeigneten Trocknungsanlagen z. B. im Vakuum soweit getrocknet werden, dass der zulässige Feuchtigkeitsgehalt unterschritten wird und ein chemisch/biologisch stabiles Abfallprodukt entsteht.

### Verfestigung flüssiger Abfälle / Zementieren

Da die aktuellen Annahmebedingungen des Endlagers des Bundes (Schacht Konrad) nur feste Abfallprodukte zulassen, müssen flüssige Rohabfälle in eine feste Form überführt werden. Hierzu können flüssige radioaktive Abfälle eingedampft werden, so dass nur noch der Feststoffanteil zurück bleibt. Eine weitere Möglichkeit der Verfestigung von flüssigen Abfällen ist die Einbindung der flüssigen radioaktiven Abfälle in eine Betonmatrix.

## Verpacken

Das Verpacken von behandelten radioaktiven Abfällen (Abfallprodukten) in Abfallbehälter dient der Herstellung von endlagergerechten Abfallgebinden. Eine Verpackung kann z. B. auch ein Pressling oder ein qualifiziertes Fass sein, dessen Außen- bzw. Umverpackung (Endlagerbehälter) noch fehlt. Endlagerbehälter sind Behälter, die zur Aufnahme eines endlagerfähigen Abfallprodukts dienen. Für die Verpackung der behandelten Abfälle sollen nur Behälter eingesetzt werden, die den Behältergrundtypen der Annahmebedingungen des Endlagers des Bundes für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle entsprechen.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben geprüft, ob die Angaben der Antragstellerin den Anforderungen der StrlSchV /R-3/, insbesondere des § 74 (Behandlung und Verpackung) genügen. Weiterhin haben wir geprüft, ob die geschilderten Behandlungsverfahren prinzipiell geeignet sind, um zwischen- und endlagerfähige Abfallprodukte zu erzeugen. Darüber hinaus haben wir geprüft, ob die die Behandlung von radioaktiven Abfällen betreffende Aspekte des Rückbaukonzeptes /A-3/ und /A-11/ den Festlegungen der Abfall- und Reststoffordnung im RBHB /A-35/ entsprechen und ob die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ und für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /R-21/ berücksichtigt sind.

## **Bewertung**

*Entsprechend § 74 StrlSchV /R-3/ hat die Behandlung und Verpackung von radioaktiven Abfällen nach Verfahren zu erfolgen, deren Anwendung das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zugestimmt hat. Alle sicherheitstechnischen Anforderungen an Abfallgebinde, die die Endlagerung betreffen, werden vom BfS festgelegt.*

*Da die Behandlung von radioaktiven Abfällen gemäß dem Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ nach geprüften und vom Bundesamt für Strahlenschutz zugestimmten Ablaufplänen sowie nach Zustimmung zu den Kampagnen durch das HMUKLV erfolgen soll, wird sichergestellt, dass die vorgenannten Anforderungen erfüllt werden.*

*Die Behandlung von radioaktiven Abfällen nach Ablaufplänen sowie das entsprechende Zustimmungsverfahren der beteiligten Behörden entsprechen der bisherigen Vorgehensweise im KWB und haben sich bereits während des Leistungsbetriebs bewährt.*

*Die Angaben im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ zur Behandlung radioaktiver Abfälle erfüllen die Anforderungen des § 74 StrlSchV /R-3/.*

*Zwischen- und endlagerfähige Abfallprodukte müssen einen in den entsprechenden Annahmebedingungen definierten Zustand (z. B. Aktivität, Restfeuchte, Brennbarkeit, stoffliche Zusammensetzung) aufweisen. Die von der Antragstellerin im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ genannten Verfahren zur Behandlung und Verpackung von radioaktiven Abfällen wurden schon während der Betriebszeit des KWB zur Erzeugung von Abfallgebinden angewendet und sind betriebsbewährt. Die bisher durchgeführten Prüfungen der Behandlungsverfahren im Rahmen von Abfallkampagnen durch die vom BfS sowie der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde hinzugezogenen Sachverständigen ergaben keine Einwände gegen deren Anwendung zur Erzeugung zwischen- und endlagerfähiger Abfallprodukte.*

*Für diejenigen Abfälle, aus dem Rückbau des KWB, die sich nicht signifikant von den bisherigen Abfällen unterscheiden, erwarten wir, dass die genannten Verfahren auch weiterhin zur Erzeugung zwischen- und endlagerfähiger Abfallgebinde bzw. -produkte eingesetzt werden können. Gegen die Anwendung der von der Antragstellerin im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ angegebenen Verfahren zur Behandlung von radioaktiven Abfällen haben wir daher keine Einwände.*

*Sollten beim Rückbau Rohabfälle entstehen, die nicht mit den oben genannten Verfahren konditioniert werden können, so werden andere Verfahren zur Konditionierung im Rahmen der Verfahrensqualifikation durch das BfS bzw. der Kampagnenbeurteilung durch die Aufsichtsbehörde hinsichtlich ihrer Eignung zur Erzeugung von zwischen- und endlagerfähigen Abfallprodukten bzw. -gebinden geprüft. Es werden nur geeignete Konditionierungsverfahren zur Anwendung zugelassen, so dass auch für Abfälle, die sich vom bisherigen Abfallspektrum unterscheiden, sichergestellt ist, dass zwischen- und endlagerfähige Abfallprodukte entstehen können.*

*Die Aspekte des Rückbaukonzeptes /A-3/ und /A-11/ bezüglich der Behandlung von radioaktiven Abfällen entsprechen den Festlegungen der Abfall- und Reststoffordnung im RBHB /A-35/ und berücksichtigen die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ und für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /R-21/.*

### **9.7.3 Dokumentation der anfallenden radioaktiven Abfälle**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin beschreibt im Sicherheitsbericht /A-3/ die Behandlung der beim Rückbau des KWB-A anfallenden radioaktiven Abfälle. Die Angaben werden im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ weiter präzisiert.

Gemäß den Aussagen der Antragstellerin soll der zu erwartende jährliche Anfall an radioaktiven Abfällen für die Dauer des Abbaus nach Art und Menge abgeschätzt und der Aufsichtsbehörde unter Angabe des geplanten Verbleibs mitgeteilt werden. Zum Nachweis des Verbleibs der radioaktiven Abfälle sollen der Aufsichtsbehörde zum Stichtag (31.12.) des jeweiligen Jahres der Anfall radioaktiver Abfälle seit Stichtag des vorangegangenen Jahres und der Bestand zum aktuellen Stichtag bis spätestens 31. März des Folgejahres vorgelegt werden. Dabei sollen auch Angaben zum erwarteten Anfall radioaktiver Abfälle für das folgende Jahr und zu deren geplantem Verbleib vorgelegt werden.

Die Behandlung von radioaktiven Abfällen soll nach geprüften und vom Bundesamt für Strahlenschutz zugestimmten Ablaufplänen (ALP) sowie nach Zustimmung zu den Kampagnen durch das HMUKLV erfolgen. Die Konditionierung der Abfälle soll entsprechend der Vorgaben der Ablaufpläne sowie den Annahmebedingungen des Endlagers des Bundes für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle (Schacht Konrad) erfolgen.

Die Abfallflussverfolgung erfolgt mit dem Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem (AVK). Mit dem AVK sollen die radioaktiven Abfälle hinsichtlich ihrer verschiedenen Konditionierungszustände (Rohabfälle, Zwischenprodukte, Abfallproduk-

te) erfasst und von der Entstehung bis zur Übernahme in ein Endlager des Bundes (Schacht Konrad) nachvollziehbar dokumentiert werden.

Alle Änderungen (weitere Behandlung, Abgabe, Transport, Umlagerungen usw.) sollen im AVK-System weitergeführt und bedarfsweise den zuständigen Stellen zur Verfügung gestellt werden.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben geprüft, ob die Angaben der Antragstellerin den Anforderungen der StrlSchV /R-3/, insbesondere der §§ 72 (Planung für Anfall und Verbleib radioaktiver Abfälle) und 73 (Erfassung) sowie den Anforderungen zur Dokumentation von Abfällen aus den ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /R-21/ genügen.

Darüber hinaus haben wir geprüft, ob die die Dokumentation von radioaktiven Abfällen betreffenden Aspekte des Rückbaukonzeptes /A-3/ und /A-11/ den Festlegungen der Abfall- und Reststoffordnung im RBHB /A-35/ entsprechen.

### **Bewertung**

*Die Angaben im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ entsprechen den Anforderungen des § 72 StrlSchV /R-3/.*

*Durch die Konditionierung der Abfälle nach geprüften und vom Bundesamt für Strahlenschutz zugestimmten Ablaufplänen sowie der Konditionierung in von der Aufsichtsbehörde zugestimmten Kampagnen wird sichergestellt, dass die für die Abflusskontrolle notwendigen Daten vorliegen. Mit der fristgerechten und vollständigen Erfassung dieser Abfalldaten im AVK kann die gemäß Strahlenschutzverordnung /R-3/ geforderte unverzügliche Verfügbarkeit der Dokumentation für die atomrechtliche Aufsichtsbehörde gewährleistet werden. Das AVK-System ist im KWB erprobt und hat sich während des Leistungsbetriebs bewährt. Darüber hinaus wurde das AVK bereits anlagenunabhängig mit positivem Ergebnis begutachtet (/L-50/ und /L-54/).*

*Durch die korrekte Anwendung des AVK-Systems kann sichergestellt werden, dass die Erfassung der erforderlichen Daten entsprechend den Anforderungen des § 73 StrlSchV /R-3/ erfolgt.*

*Durch die Konditionierung nach vom BfS freigegebenen Ablaufplänen in Abfallkampagnen, denen die Aufsichtsbehörde zugestimmt hat, wird ebenfalls sichergestellt, dass im Laufe der Konditionierung alle diejenigen Daten rechtzeitig und vollständig aufgenommen werden können, die zur späteren Dokumentation der entstehenden Abfallprodukte bzw. -gebilde gemäß den ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /R-21/ benötigt werden. Die Anforderungen der ESK-Leitlinie /R-21/ zur Dokumentation der Abfälle werden damit umgesetzt.*

*Die Angaben der Antragstellerin im Reststoff- und Abfallkonzept /A-11/ zur Dokumentation der anfallenden radioaktiven Abfälle genügen den diesbezüglichen Anforderungen der StrlSchV /R-3/ sowie der ESK-Leitlinien /R-21/.*

*Die Aspekte des Rückbaukonzeptes /A-3/ und /A-11/ bezüglich der Dokumentation von radioaktiven Abfällen widersprechen nicht den Festlegungen der Abfall- und Reststoffordnung im RBHB /A-35/. Die Dokumentation im Rahmen der Freigabe wird im Kapitel 9.6.1 bewertet.*

## **9.8 Zusammenfassende Bewertung**

*Unsere Bewertung hat ergeben, dass die Mengen der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle plausibel ermittelt und klassifiziert worden sind. Die vorgesehenen Entsorgungswege, die zum Einsatz kommenden Verfahren, Behandlungsmöglichkeiten, EDV- und messtechnischen Instrumentarien sind anforderungsgerecht und in großen Teilen erprobt und bewährt. Insgesamt sind die Stoffströme einschließlich der erforderlichen Transport- und Lagerlogistik ausreichend dargestellt und die Errichtung von Handhabungs- und Lagereinrichtungen ausreichend beschrieben.*

*Wir kommen insgesamt zu dem Ergebnis, dass das von der Antragstellerin vorgelegte Konzept für die Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle mit den dafür vor-*

*gesehenen einzelnen Phasen von der Freigabe bis hin zur Endlagerung radioaktiver Abfälle geeignet ist, die Anforderungen der gesetzlichen Vorgaben und des untergesetzlichen Regelwerks zu erfüllen.*

## **10 Störfälle**

### **10.1 Allgemeine Vorgehensweise**

#### **10.1.1 Ausgangszustand und Gefährdungspotenzial**

##### **Sachverhalt**

Derzeit beträgt das Gesamtaktivitätsinventar des KWB-A unter der Randbedingung, dass noch sämtlicher Kernbrennstoff im BE-Lagerbecken vorhanden ist (Anlagenzustand 1) etwa  $1 \text{ E}+19 \text{ Bq}$  und liegt damit nach /A-3/ um 2 Größenordnungen unter der Aktivität, die im Leistungsbetrieb des KWB-A vorlag. Durch das Entfernen des Kernbrennstoffs aus dem BE-Lagerbecken des KWB-A sinkt das Aktivitätsinventar sukzessive auf etwa  $1 \text{ E}+17 \text{ Bq}$ .

Zur weiteren Reduzierung des Aktivitätsinventars ist eine chemische Reinigung des Primärkreises und angrenzender Systeme, eine sog. Primärkreisdekontamination, vorgesehen. Diese soll zu Beginn des Abbaus voraussichtlich durchgeführt sein. Ebenso verringern sich das vorhandene Aktivitätsinventar und somit auch das Gefährdungspotenzial mit zunehmendem Abbaufortschritt und voranschreitender Zeit.

Beim Abbau des KWB-A wird entsprechend /A-3/ mit einem Aktivitätsinventar umgegangen, das deutlich unter dem Aktivitätsinventar liegt, für das die Anlage einmal ausgelegt wurde. Die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen seien daher während aller drei in /A-3/ beschriebenen Anlagenzustände (vgl. Kapitel 6) ausreichend, die notwendige Vorsorge gegen radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung zu gewährleisten.

Freisetzungen von radioaktiven Stoffen in die Umgebung können nach Ansicht der Antragstellerin während des Restbetriebs aufgrund des geringen, frei mobilisierbaren Aktivitätsinventars sowie des fehlenden Energiepotenzials, wie z. B. Druck oder Temperatur, nahezu ausgeschlossen werden. Lediglich bei Tätigkeiten in der Anlage, z. B. Schneid-, Säge oder Demontgearbeiten sowie bei der Handhabung von Brennelementen, sind gemäß /A-3/ geringfügige Freisetzungen von radioaktiven Stoffen innerhalb der Anlage nicht auszuschließen. Bei derartigen Tätigkeiten wer-

den nach Darstellung der Antragstellerin besondere Schutzmaßnahmen getroffen, um eine Freisetzung zu vermeiden. Alle Arbeiten, die zu einer Freisetzung führen könnten, finden gemäß /A-3/ in Gebäuden statt, die durch technische Maßnahmen, wie Filterung, gerichtete Luftströmung oder Unterdruckhaltung, auch bei Störungen eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wirksam verhindern oder minimieren.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben auf der Grundlage des Stilllegungsleitfadens /R-5/, der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/, unserer Anlagenkenntnis sowie der Angaben in den Berichten zum Restbetriebskonzept /A-8/, zum Abbaukonzept /A-15/ und zur radiologischen Charakterisierung /A-18/ geprüft, ob die Angaben der Antragstellerin zum Ausgangszustand und zum Gefährdungspotenzial vollständig und sachlich richtig sind.

### **Bewertung**

*Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung des Anlagenzustandes und zu dem in der Anlage zu Beginn des Abbaus vorhandenen Aktivitätsinventar entsprechen den uns aus der laufenden Anlagenüberwachung bekannten Werten. Das daraus resultierende Gefährdungspotenzial ist vollständig und richtig beschrieben. Dieses Gefährdungspotenzial ist gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ bei der Bewertung der Vorsorge gegen Schäden zu berücksichtigen. Es ergibt sich aus*

- *dem in der Anlage noch vorhandenen freisetzbaren Aktivitätsinventar und*
- *den im Szenario berücksichtigten Vorsorgemaßnahmen bzw. Sicherheitseinrichtungen zur Beherrschung von Ereignissen.*

*Die Gesamtaktivität beträgt im Anlagenzustand 1 ca.  $1E+19$  Bq (eine weitere Reduzierung ist nach einer erfolgreichen Umsetzung der von der Antragstellerin geplanten Primärkreisdekontamination möglich) und liegt damit bereits um zwei Größenordnungen unter dem des Leistungsbetriebes. Wird der Brennstoff aus der Anlage entfernt, so reduziert sich die Gesamtaktivität weiter auf ca.  $1E+17$  Bq. Die mobilisierbare Aktivität ist noch deutlich geringer, da infolge des Nichtleistungsbetriebs die Systeme drucklos sind und bei niedrigen Temperaturen betrieben werden.*

## 10.1.2 Zu betrachtende Ereignisse

### Sachverhalt

Für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks Biblis wurden von der Antragstellerin nach /A-3/ alle Ereignisse gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/ sicherheitstechnisch betrachtet und bewertet, die den Ereigniskategorien „Einwirkungen von Innen“ und „Einwirkungen von Außen“ zugeordnet werden.

In der von der Antragstellerin vorgelegten Ereignisanalyse /A-9/ werden die Ereignisse detailliert behandelt und hinsichtlich der sicherheitstechnischen Relevanz für die Anlagenzustände 1 bis 3 eingeordnet.

Von der Antragstellerin wurden für die Auswahl der Ereignisse die Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden sowie aus der dem Vorhaben sinngemäß angepassten Anwendung der Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ in der Betriebsphase F für das KWB-A zugrunde gelegt. In den folgenden Tabellen sind die gemäß /A-9/ zu betrachtenden Ereignisse getrennt für die drei verschiedenen Anlagenzustände aufgeführt.

#### Ereignisse durch Einwirkungen von Innen (EVI)

Ereignisse	zu betrachten im Anlagenzustand		
	1	2	3
Brand in der Anlage	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentielle Aktivitätsfreisetzung infolge anlageninterner Brände (einschließlich Filterbrände) und Explosionen</li> </ul>	x	x	x
Leckage von Behältern oder Systemen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leck im Volumenregelsystem außerhalb des Sicherheitsbehälters</li> </ul>	x	x	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leck in einer Primärkühlmittelführenden Messleitung im Ringraum</li> </ul>	x	x	-



Ereignisse	zu betrachten im Anlagenzustand		
	1	2	3
Brennelementschädigung bei der Handhabung	x	x	-
Anlageninterne Überflutung	x	x	x

Tabelle 7: Einwirkungen von Innen (aus /A-9/)

Ereignisse durch Einwirkungen von Außen (EVA)

Ereignisse	zu betrachten im Anlagenzustand		
	1	2	3
Naturbedingte Einwirkungen			
• Erdbeben	x	x	x
• Überflutung (Hochwasser)	x	x	x
• Sturm	x	x	x
• Blitzschlag	x	x	x
• Starkregen, Hagel, Schneefall, Vereisung	x	x	x
• Hohe/niedrige Kühlwasser- oder Lufttemperatur bzw. Luftfeuchtigkeit, langanhaltende Trockenheit	x	-	-
• Versperrung der Kühlwassereinläufe durch Treibgut oder Muschelbefall	x	-	-
Zivilisatorische Einwirkungen			
• Äußerer Brand (auch natürliche Ursachen)	x	x	x
• Eindringen von Gasen	x	x	x
• Versperrung der Kühlwassereinläufe durch Schiffsunfälle oder Treibgut	x	-	-

(die mit „x“ gekennzeichneten Ereignisse sind im jeweiligen Anlagenzustand möglich)

Tabelle 8: Einwirkungen von Außen (aus /A-9/)

Einige der betrachteten Ereignisse ziehen gemäß /A-9/ radiologische Auswirkungen in der Umgebung des Kraftwerkes Biblis nach sich. Für diese Ereignisse muss danach die Einhaltung des Störfallplanungswertes gemäß § 50 Abs. 1 bis 3 StrlSchV i. V. mit § 117 Abs. 16 StrSchV nachgewiesen werden (siehe Kapitel 10.5).

Das gleichzeitige Eintreten mehrerer Ereignisse wird in /A-9/ nicht unterstellt.

Darüber hinaus wurden von der Antragstellerin in /A-9/ auch sehr seltene Ereignisse wie z. B. der Absturz eines Militärflugzeuges, das Einwirken einer Explosionsdruckwelle und der Notstandsfall in die Betrachtungen für die Stilllegung und den Abbau der Anlage mit einbezogen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3), hier insbesondere der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/, haben wir die von der Antragstellerin für die Stilllegung und den Abbau der Anlage zugrunde gelegten Ereignisse auf Vollständigkeit und die Zuordnung des Untersuchungsumfanges auf die Anlagenzustände 1 bis 3 auf sachliche Richtigkeit geprüft.

### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin in /A-9/ erfassten und hier in Tabelle 7 und Tabelle 8 wiedergegebenen Ereignisse sind gemäß den Anforderungen der zugrunde gelegten Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ und der ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ mit Ausnahme der gemäß /R-27/ zusätzlich zu analysierenden Ereignisse durch Einwirkungen von Innen (Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und benachbarten Anlagen am Standort, Ereignisse bei Transportvorgängen, z. B. Kollision und chemische Einwirkungen) vollständig und decken auch die in Kapitel 4.5 angesprochenen Auswirkungen durch Industriebetriebe ab. Die von der Antragstellerin getroffene Zuordnung der einzelnen Störfälle zu den während der Stilllegung möglichen Anlagenzuständen ist nachvollziehbar und sachlich richtig. Voraussetzung dafür ist, dass alle Brennelemente – wie vorgesehen – bis zur Entsorgung dauerhaft im BE-Lagerbecken verbleiben. Die bisher ebenfalls mögliche Aufbewahrung der Brennelemente im Reaktorkern wurde in den Antragsunterlagen*

*nicht mehr berücksichtigt. Da auch die Regelungen im bisherigen BHB zum Transport der Brennelemente in den Reaktorkern entsprechend Anhang 3 zum RBHB 00.00 /A-25/ nicht mehr in das RBHB übernommen wurden, ist diese Art der Aufbewahrung künftig ausgeschlossen und gegen die Vorgehensweise bestehen keine Einwände.*

*Die von der Betreiberin in /A-9/ nicht behandelten Ereignisse aus /R-27/ bewerten wir unter Bezugnahme auf die weiteren Antragsunterlagen wie folgt:*

- *Gegenseitige Beeinflussung von Mehrblockanlagen und benachbarten Anlagen am Standort*

*Aufgrund der am Standort KWB gegebenen, ausreichenden räumlichen Trennung der Anlagen Block A und Block B resultieren aus den zu analysierenden Aspekten – Umstürzen baulicher Einrichtungen sowie Versagen von Behältern und Anlagenteilen mit hohem Energieinhalt – keine über die bestehenden Vorsorgemaßnahmen hinausgehenden Anforderungen zur Einhaltung der Schutzziele. Im Block A werden in den Anlagenzuständen 1 bis 3 keine im Sinne dieser Analyse zu betrachtenden Behälter und Anlagenteile mit hohem Energieinhalt betrieben. Rückwirkungen aus temporär vorhandenen Einrichtungen (z. B. Umstürzen von Schwenk- und Baukränen) werden bedarfsabhängig jeweils in den betreffenden Bau- und Aufsichtsverfahren bewertet. Denkbar sind hierbei Rückwirkungen auf die auf Pufferlagerflächen gelagerten Reststoffe. Die Beschädigung von Lagerbehältern und deren radiologische Auswirkungen werden im Kap. 10.5 behandelt.*

*Auswirkungen durch Störungen oder Ausfall gemeinsam genutzter Einrichtungen – wie Spannungsversorgung oder BE-Lagerbeckenkühlung – werden nachfolgend bewertet. In diesen Fällen bestehen für das Betriebspersonal ausreichend hohe Karenzzeiten um Handmaßnahmen zur Einhaltung der Schutzziele zu ergreifen.*

- *Anlageninterne Explosionen*

*Während der Stilllegung der Anlage kommen nach derzeitigem Kenntnisstand gemäß /A-15/ keine Verfahren zur Anwendung, aufgrund derer die Bildung einer explosiblen Atmosphäre zu beachten ist. Darüber hinaus werden derartige Verfahren im*

*Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß RBHB 00.09 /A-34/ im Anwendungsfall hinsichtlich ihrer Rückwirkungen auf die Anlage gesondert bewertet.*

- *Chemische Einwirkungen*

*Während der Stilllegung der Anlage kommen nach derzeitigem Kenntnisstand gemäß /A-15/ keine Verfahren zur Anwendung, aufgrund derer unzulässige chemische Einwirkungen auf die Anlage zu beachten sind. Darüber hinaus werden derartige Verfahren im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß RBHB 00.09 /A-34/ im Anwendungsfall hinsichtlich ihrer Rückwirkungen auf die Anlage gesondert bewertet.*

- *Ereignisse bei Transportvorgängen*

*Die nach /R-27/ zu analysierende Kollision bei Transportvorgängen ist hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen und die einzuhaltenden Schutzziele durch die Ereignisse aus Lastabsturz abgedeckt (siehe Kap. 10.2.8). Detaillierte Transportplanungen erfolgen im Rahmen der einzelnen Abbaumaßnahmeverfahren, die im RBHB geregelt sind.*

*Aufgrund des im Block A bereits entleerten Trockenlagers für Brennelemente ist in diesem Fall der Kritikalitätsstörfall gegenstandslos. Alle übrigen in den obigen Tabellen aufgeführten Störfälle sowie die seltenen Ereignisse werden in den nachfolgenden Kapiteln im Detail bewertet.*

*In unserer Bewertung haben wir berücksichtigt, dass in der Anlage für die noch zu betrachtenden Ereignisse Vorsorgemaßnahmen bzw. Sicherheitseinrichtungen vorhanden sind, um die Einhaltung der Schutzziele sicherzustellen. Diese Einrichtungen wurden im Zuge der Errichtungs-, Betriebs- und Änderungsgenehmigungen der Anlage genehmigt. Die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Schadensvorsorge wurde in den jeweiligen Verfahren auf der Basis des zum Zeitpunkt der Genehmigungserteilung vorhandenen Standes festgestellt. Unabhängig davon wurde KWB-A entsprechend den Ergebnissen der SIAN 1991 und der PSÜ 2001 sukzessive an den Stand von Wissenschaft und Technik herangeführt. Diese Maßnahmen sind jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen bzw. betreffen sehr seltene Ereignisse, für die nur teilweise Maßnahmen zur Risikominimierung vorge-*

*nommen wurden. In Anbetracht des gegenüber dem Leistungsbetrieb deutlich reduzierten Gefährdungspotenzials und dessen weiterer Reduzierung mit dem sukzessiven Rückbau der Anlage halten wir speziell für seltene Ereignisse eine auf dem aktuell realisierten Stand der Vorsorgemaßnahmen basierende Betrachtung für konform mit den Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe.*

## **10.2 Ereignisse durch Einwirkungen von innen (EVI)**

### **10.2.1 Ereignisse bei der Brennelement-Handhabung und -Lagerung**

#### **Sachverhalt**

Gemäß dem Sicherheitsbericht /A-3/ werden in der Restbetriebsphase des KWB-A Brennelemente (BE) und einzelne Sonderbrennstäbe insbesondere zur Beladung von Transport- und Lagerbehältern (TLB) CASTOR® in der Anlage gehandhabt. Danach wurden im Rahmen der Ereignisanalyse /A-9/ bzgl. der Handhabung und Lagerung des bestrahlten Kernbrennstoffs folgende Ereignisse betrachtet:

- Leckage am BE-Lagerbecken
- Leck an einer Anschlussleitung des BE-Beckenkühlsystems
- BE-Absturz während der Handhabung
- BE-Beschädigung während der Handhabung

Die Antragstellerin führt in dem Sicherheitsbericht /A-3/ aus, dass eine Leckage am BE-Lagerbecken durch das Zuführen von boriiertem Wasser oder Deionat über das Beckenkühl- und -reinigungssystem ausgeglichen oder über vorbereitete Anschlüsse mit Hilfe des Feuerlöschsystems überspeist werden kann.

Ein Leck an einer Anschlussleitung des Beckenkühlsystems kann aufgrund der Position der Anschlussleitungen zu einem Tiefststand von 10,5 m Wasser im BE-Lagerbecken führen. Die ausreichende Kühlung der Brennelemente ist dennoch weiterhin gewährleistet.

Die Antragstellerin führt in dem Sicherheitsbericht /A-3/ des Weiteren aus, dass aufgrund der Auslegung der Lademaschine und der Greifer ein BE-Absturz während der

Handhabung ausgeschlossen ist. Bei dennoch postulierten Abstürzen von Brennelementen in das BE-Lagerbecken ist die Dichtheit der BE-Beckenauskleidung nicht gefährdet.

Gemäß dem Sicherheitsbericht /A-3/ und der Ereignisanalyse /A-9/ wurde in den Anlagenzuständen 1 und 2 als radiologisch abdeckendes Ereignis bei der Handhabung von Brennelementen die Brennelement-Beschädigung in Form eines Bruches einer äußeren Reihe von Brennstäben (16 Stäbe) eines Brennelementes identifiziert. Die dabei frei werdenden radioaktiven Edelgase sowie Teile des Jod-Inventars gelangen in das Wasser des BE-Lagerbeckens und werden darüber in die Raumluft freigesetzt.

Die Antragstellerin führt in der Ereignisanalyse /A-9/ des Weiteren aus, dass im Anlagenzustand 3 kein Kernbrennstoff mehr in der Anlage vorhanden ist. Brennelementbeschädigungen bei der Handhabung und daraus resultierende radiologische Auswirkungen sind daher im Anlagenzustand 3 nicht zu besorgen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) haben wir die Darstellungen zu Ereignissen bei der Brennelement-Handhabung und -Lagerung im Sicherheitsbericht /A-3/ und der Ereignisanalyse /A-9/ bewertet.

Wir haben geprüft, ob die dargestellten Ereignisse vollständig für die Handhabung von Brennelementen während der Anlagenzustände 1 und 2 des Restbetriebs sind und das im Hinblick auf die radiologischen Auswirkungen abdeckende Ereignis betrachtet wurde. Des Weiteren haben wir die Ausführungen zum Ablauf und zur Nachweissituation in /A-9/ auf der Grundlage unserer Anlagenkenntnis auf Richtigkeit geprüft. Die radiologischen Aspekte haben wir in Kap. 10.5 bewertet.

## **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die dargestellten Ereignisse bei der Handhabung und Lagerung von bestrahltem Kernbrennstoff*

- *Leckage am BE-Lagerbecken,*
- *Leck an einer Anschlussleitung des BE-Beckenkühlsystems,*
- *BE-Absturz während der Handhabung sowie*
- *BE-Beschädigung während der Handhabung*

*abdeckend im Hinblick auf mögliche radiologische Auswirkungen bei der BE-Handhabung betrachtet sind.*

*Wir bestätigen des Weiteren die Ausführungen der Antragstellerin in /A-3/ und /A-9/, wonach die Lademaschine 10PL01 und der bei der Beladung von TLB CASTOR® mit Brennelementen eingesetzte Brennelement-Einfachgreifer 10PL06 gemäß den Abschnitten 4.4 bzw. 4.3 der KTA-Regel 3902 /R-48/ ausgelegt und ausgeführt sind. Bei Wiederkehrenden Prüfungen wurde die Lademaschine sowie der Brennelement-Einfachgreifer mit positivem Ergebnis überprüft. Insofern bestätigen wir die Darstellungen der Antragstellerin, dass ein BE-Absturz während der bestimmungsgemäßen Handhabung der Brennelemente nicht zu besorgen ist.*

*Die Ausführungen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/, wonach bei einem dennoch postulierten Absturz eines BE in das BE-Lagerbecken die Schutzzieleinhalten nicht gefährdet ist, können wir bestätigen. Ein abdeckender Nachweis liegt vor /L-53/.*

*Hinsichtlich eines Lecks an einer Anschlussleitung des BE-Beckenkühlsystems bestätigen wir die Ausführungen der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/, dass es aufgrund der Position der Anschlussleitungen maximal zu einem Tiefststand von 10,5 m Wasser im BE-Lagerbecken kommen kann. Die Kühlung der Brennelemente ist durch das Zuführen von boriiertem Wasser oder Deionat über das Beckenkühl- und Beckenreinigungssystem weiterhin sichergestellt.*

*Entsprechend der im Kap. 10.5 vorgenommenen Bewertung sind unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltenden Schutzziele bei Ereignissen mit BE-Beschädigung bei der Brennelement-Handhabung und -Lagerung auf Grund der im KWB-A vorhandenen Einrichtungen und Vorsorgemaßnahmen nicht zu besorgen.*

## **10.2.2 Kritikalitätsstörfall**

### **Sachverhalt**

Bis zum Abtransport der Brennelemente aus dem Block A (Anlagenzustände 1 und 2) befinden sich im BE-Lagerbecken noch bestrahlte Brennelemente und Brennstäbe. In diesen Anlagenzuständen sind daher Störfälle, während derer es zu einer Änderung der Reaktivität kommt, zu betrachten. Die zur Sicherstellung der Unterkritikalität notwendigen Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten aus dem Leistungs- und Nachbetrieb werden, solange erforderlich, weiter betrieben /A-9/.

Nach /A-9/ wurde im Rahmen des Genehmigungsverfahrens A075/05 zur Durchführung von Brennelementreparaturen im Lagergestell des Brennelement-Lagerbeckens nachgewiesen, dass die grundlegenden Anforderungen an die Lagerung von Brennelementen für den bestimmungsgemäßen Betrieb und für Störfälle gemäß der damals gültigen Fassung der KTA-Regel 3602 bezüglich der Kritikalitätssicherheit erfüllt sind und verweist dazu auf die entsprechende Genehmigung /L-4/. Bei dieser Genehmigung wurden Brennelemente mit einer  $^{235}\text{U}$ -Anreicherung von maximal 4,05 w/o zugrunde gelegt, was in Bezug auf die Reaktivität konservativ abdeckend ist.

Nach /A-9/ führt der Absturz eines Brennelements auf die anderen Brennelemente oder in die Lücke zwischen zwei Brennelementen nicht zur Kritikalität. Weiter zu betrachten sind demzufolge daher nur Reaktivitätsänderungen durch eine Änderung der Geometrie, der Moderation oder den Verlust von Neutronenabsorber. Die Moderation kann sich nur durch eine Änderung der Moderatortemperatur ändern. Aufgrund des negativen Temperaturkoeffizienten nimmt die Reaktivität bei einer Temperaturerhöhung jedoch ab. Ein Verlust des Absorbers aus den Lagergestellen kann ausge-

geschlossen werden, ein Verlust des Absorbers Bor aus dem Beckenkühlwasser führt nicht zur Kritikalität.

Ferner ist gemäß /A-9/ nachgewiesen, dass – bei einer geeigneten Optimierung der Belegung des BE-Lagerbeckens – die Kritikalitätssicherheit gemäß der heute gültigen Fassung 2003-11 der KTA-Regel 3602 /R-46/ unter der Annahme einer gestörten Geometrie der Lagergestelle und einer unterstellten Leckage am BE-Lagerbecken auch beim Nachspeisen von Deionat bis zum vollständigen Borverlust sichergestellt ist (/A-9/ und /L-36/). Die genannte Optimierung wurde in 2014 umgesetzt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3) haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zum Kritikalitätsstörfall auf der Grundlage der bestehenden Nachweise und unserer Anlagenkenntnis auf Vollständigkeit der untersuchten Ereignisse sowie sachliche Richtigkeit geprüft.

Nach den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/, Abschnitt 3.10, und ihren Interpretationen /R-20/ ist bei der Brennelementhandhabung und -lagerung die Kontrolle der Reaktivität und die Kühlung der Brennelemente auf den Sicherheits Ebenen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen in allen Betriebsphasen sicherzustellen. Es sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung der unbestrahlten und bestrahlten Brennelemente derart vorzusehen, dass ein Kritikalitätsereignis in den Lagereinrichtungen auch unter Störfallbedingungen, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen nicht zu unterstellen ist.

Nach der KTA-Regel 3602 /R-46/ darf der für die Anordnung von Brennelementen berechnete Neutronenmultiplikationsfaktor 0,95 nicht überschreiten, wobei Rechenunsicherheiten und Toleranzen einzubeziehen sind. Für zu unterstellende Störfälle gilt dies grundsätzlich auch; in begründeten Fällen darf aber ein höherer Wert, höchstens jedoch 0,98, zugelassen werden.

## **Bewertung**

*Wir bestätigen, dass in /A-9/ bzw. in der herangezogenen Genehmigung /L-4/ alle im Hinblick auf die Kritikalitätssicherheit im BE-Lagerbecken relevanten Ereignisse bewertet wurden. Im Ergebnis dieser Bewertung wird in /L-4/ festgestellt, dass für den bestimmungsgemäßen Betrieb und für Störfälle ausreichende Unterkritikalität eingehalten wird.*

*Weiter bestätigen wir, dass auch bei einem Bemessungserdbeben mit gestörter Geometrie der Lagergestelle bei gleichzeitigem Borverlust des Kühlwassers – unter der Voraussetzung einer optimierten Anordnung der Brennelemente – eine ausreichende Unterkritikalität besteht /L-51/. Die hierzu notwendige Optimierung der Brennelementanordnung ist realisiert /L-52/.*

*Alle gemäß dem Regelwerk /R-19/ und /R-20/ zu betrachtenden Störfälle wurden analysiert mit dem Ergebnis, dass der nach KTA-Regel 3602 /R-46/ höchstzulässige Multiplikationsfaktor in keinem Fall überschritten wird.*

*Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltende Schutzziele sind bei Kritikalitätsstörfällen auf Grund der im KWB-A vorhandenen Einrichtungen und Vorsorgemaßnahmen nicht zu besorgen.*

### **10.2.3 Wasserverlust aus dem BE-Lagerbecken**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin führt im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zu diesem Störfall aus, dass – sollte es in den Anlagenzuständen 1 und 2 zu einer Leckage am BE-Lagerbecken kommen – diese durch das Zuführen von boriiertem Wasser oder auch Deionat über das Beckenkühl- und -reinigungssystem ausgeglichen oder über vorbereitete Anschlüsse mit Hilfe des Feuerlöschsystems überspeist werden kann. Die Kühlung der Brennelemente kann dadurch aufrecht erhalten werden.

Bei einem Leck der Anschlussleitung des Beckenkühlsystems (TG) kann diese Leckage aufgrund der Position der Anschlussleitungen maximal zu einem Tiefststand von 10,5 m Wasser im BE-Lagerbecken führen.

Aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung der Brennelemente ist nach Darstellung der Antragstellerin ausreichend Zeit für Gegenmaßnahmen vorhanden und die Einhaltung des Schutzziels „Kühlung der Brennelemente“ kann auch durch die Nutzung mobiler Feuerlöschpumpen als anlageninterne Notfallmaßnahme sichergestellt werden. Das in diesen Fällen auslaufende Wasser ist nach /A-9/ zwar aktivitätsbeaufschlagt, die Konzentration ist danach aber nicht vergleichbar mit der des Verdampferkonzentrats (siehe Kap.10.1.2). Das Wasser wird über den Gebäudesumpf dem Abwassersystem zugeführt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3) haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zum Wasserverlust aus dem BE-Lagerbecken auf der Grundlage der bestehenden Nachweise und unserer Anlagenkenntnis auf Vollständigkeit der untersuchten Ereignisse sowie sachliche Richtigkeit geprüft. Des Weiteren haben wir unserer Bewertung die Ausführungsunterlagen des BE-Lagerbeckens sowie die betrieblichen Regelungen der Anlage zugrunde gelegt.

### **Bewertung**

*Wir bestätigen die Darstellungen der Antragstellerin zur Anbindung der TG-Leitung am BE-Lagerbecken. Bei einem Wasserverlust aus dem BE-Lagerbecken oder an den Anschlussleitungen an das BE-Lagerbecken kann die Leckage durch Nachspeisen von Wasser (boriert / unboriert) über das Beckenkühl- und -reinigungssystem oder über das Feuerlöschsystem ausgeglichen werden. Zusätzlich stehen die genannten anlageninternen Notfallmaßnahmen zur Verfügung.*

*Ein Kritikalitätsstörfall ist dabei aufgrund der vorliegenden Anlagenauslegung auch bei einer Überspeisung mit nicht boriertem Kühlmittel nicht zu besorgen (siehe auch Kap.10.2.2).*

*Die Leckwässer aus dem BE-Lagerbecken sind aktivitätsbelastet. Wir bestätigen, dass unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltenden Schutzziele jedoch aufgrund des geringen Aktivitätsinventars nicht zu besorgen sind, da das Aktivitätsinventar des BE-Beckenwassers geringer als das des Abwasserverdampfers ist, dessen Versagen nicht zu unzulässigen radiologischen Auswirkungen führt (vgl. Kapitel 10.5).*

#### **10.2.4 Ausfall von Versorgungseinrichtungen**

##### **Sachverhalt**

Im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ werden von der Antragstellerin die Auswirkungen eines Ausfalls verschiedener Versorgungseinrichtungen untersucht. Dabei wird zusammen mit dem Ausfall der Stromversorgung (Notstromfall von mehr als zehn Stunden) der Ausfall der Kühlung des bestrahlten Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken (längerfristiger Ausfall zweier Stränge der BE-Beckenkühlung) analysiert. Des Weiteren werden der Ausfall Lüftungstechnischer Anlagen und der Ausfall sonstiger Versorgungseinrichtungen betrachtet.

Die einzelnen Ereignisse bewertet die Antragstellerin wie folgt:

##### Ausfall der Stromversorgung

Im Anlagenzustand 1 und 2 steht nach /A-9/ für den Fall eines Ausfalls der Stromversorgung ein Notstromnetz mit einer ausreichenden Anzahl von Notstromdieseln zur Verfügung. Über das Notstromnetz werden alle sonstigen sicherheitstechnisch wichtigen Verbraucher versorgt.

Die Kühlung des Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken ist im Anlagenzustand 1 grundsätzlich notwendig. Aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung kann aber über mehrere Tage auf eine aktive Kühlung des BE-Lagerbeckens verzichtet werden. Kommt es zu einem Ausfall der Stromversorgung, werden die Notstromdiesel gestartet. Alle Komponenten des vor Störungseintritt in Betrieb befindlichen Beckenkühlstranges werden wieder zugeschaltet. Die Einhaltung des Schutzziels „Kühlung des

Kernbrennstoffs (Nachwärmeabfuhr)“ ist gewährleistet. Eine Freisetzung von Aktivität ist gemäß /A-9/ nicht zu besorgen.

Wird das KWB-A zu einem späteren Zeitpunkt im Abbau und Restbetrieb in den Anlagenzustand 3 überführt, ist der sichere Einschluss der radioaktiven Stoffe als verbleibendes Schutzziel weiterhin sicherzustellen. Dafür ist es, solange notwendig, vorgesehen die gerichtete Luftströmung mit Unterdruckhaltung aufrechtzuerhalten. Fallen die zu diesem Zweck notwendigen Lüftungseinrichtungen und damit die Unterdruckhaltung aus, wird ein Lüftungsabschluss (Gebäudeabschluss) hergestellt. Die Einhaltung des Schutzziels ist nach /A-9/ damit gewährleistet.

In allen drei Anlagenzuständen werden gemäß /A-9/ Arbeiten im Kontrollbereich, die zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in der Anlage führen könnten, bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung unterbrochen. Bei einem unterstellten Ausfall der Stromversorgung können auch keine Abwässer aus dem Kontrollbereich freigesetzt werden, da die Pumpe zur Abwasserabgabe an den Rhein elektrisch betrieben wird und damit ausfällt.

Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung sind gemäß /A-9/ durch den Ausfall der Stromversorgung in allen drei Anlagenzuständen ausgeschlossen. In allen drei Anlagenzuständen bleiben die Sicherheitsbeleuchtung und die Brandmeldesysteme batteriegepuffert, so dass diese beim Ausfall der Stromversorgung weiterhin funktionsfähig bleiben. Auch alle radiologisch wichtigen Messeinrichtungen werden bei einem Ausfall der Stromversorgung über die Ersatzstromversorgungen weiter betrieben.

#### Ausfall der Kühlung des bestrahlten Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken

Der Ausfall der aktiven Kühlung der Brennelemente im BE-Lagerbecken ist gemäß /A-3/ und /A-9/ nur im Anlagenzustand 1 zu betrachten. Im Anlagenzustand 2 ist danach keine aktive Kühlung des bestrahlten Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken notwendig, im Anlagenzustand 3 ist das KWB-A kernbrennstofffrei.

Das nukleare Zwischenkühlwassersystem besteht gemäß /A-9/ aus redundanten Zwischenkühlpumpen, denen je ein Zwischenkühler zugeordnet ist. Von den vorhan-

denen Einheiten ist nach Darstellung der Antragstellerin im KWB-A eine Pumpe ausreichend, um die gesamte anfallende Nachzerfallsleistung des Kernbrennstoffs im BE-Lagerbecken, im Anlagenzustand 1, abzuführen. Fällt in den in Betrieb befindlichen Systemen eine Komponente aus, wird auf einen anderen Beckenkühlkreislauf umgeschaltet. Bei Nichtverfügbarkeit aller BE-Beckenkühlkreisläufe wird die BE-Beckennotkühlung über das Not- und Nachkühlsystem in Betrieb genommen. Bei unterstelltem Ausfall des gesamten Nuklearen Zwischenkühlwassersystems und des Nebenkühlwassersystems besteht die Möglichkeit der Rückkühlung des BE-Beckenkühlsystems unter Zuhilfenahme des Feuerlöschsystems als anlageninterne Notfallmaßnahme. Weiterhin ist aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung eine hinreichend große Zeitreserve (mehrere Tage) für Reparaturmaßnahmen bei Ausfall der BE-Beckenkühlung vorhanden.

Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch den Ausfall der BE-Lagerbecken-Kühlung sind gemäß /A-3/ und /A-9/ in allen drei Anlagenzuständen somit nicht zu besorgen.

#### Ausfall Lüftungstechnischer Anlagen

Bei einem Ausfall der Lüftungstechnischen Anlagen im Kontrollbereich werden nach Angabe der Antragstellerin die Arbeiten im Kontrollbereich, die zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in das Innere des KWB-A führen könnten, eingestellt und ein Lüftungsabschluss (Gebäudeabschluss) hergestellt. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch den Ausfall der Lüftungstechnischen Anlagen sind somit in allen drei Anlagenzuständen ausgeschlossen.

#### Ausfall sonstiger Versorgungseinrichtungen

Nach den Darstellungen der Antragstellerin in /A-3/ und /A-9/ bestehen an die sonstigen Versorgungseinrichtungen in allen drei Anlagenzuständen keine sicherheitstechnischen Anforderungen. Der Ausfall einzelner Komponenten oder ganzer Systeme und Anlagen, z. B. der Abwasseraufbereitung oder der Druckluftversorgung, auf Grund von Störungen kann allenfalls eine Unterbrechung von Tätigkeiten im Restbetrieb zur Folge haben. Die Tätigkeiten können nach Beendigung der Reparaturmaßnahmen wieder aufgenommen werden. Radiologische Auswirkungen auf die Umge-

bung des KWB-A bei einem Ausfall von Versorgungseinrichtungen sind nach Darstellung der Antragstellerin in allen drei Anlagenzuständen ausgeschlossen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3) haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und im Erläuterungsbericht „Ereignisanalyse“ /A-9/ zum Ausfall von Versorgungseinrichtungen auf der Grundlage der bestehenden Nachweise und unserer Anlagenkenntnis auf Vollständigkeit der untersuchten Ereignisse sowie sachliche Richtigkeit geprüft.

Gemäß den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ ist ein Redundanzgrad  $n+0$  in der Betriebsphase F dann zulässig, wenn bei Ausfall der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtung die Zeit bis zur Nichteinhaltung von Nachweiskriterien mehr als 10 h beträgt und die ausgefallenen oder in Instandhaltung befindlichen aktiven sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen zuverlässig innerhalb dieses Zeitraumes verfügbar gemacht werden können.

Für unsere Bewertung haben wir die gemäß Restbetriebskonzept vorgesehene Stillsetzung der Notstromdiesel EY20/30 zugrunde gelegt.

### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin in /A-3/ und /A-9/ im Hinblick auf den Ausfall relevanter Hilfs- und Versorgungssysteme analysierten Ereignisse sind mit Bezug auf die nach /R-27/ und /R-19/ zu betrachtenden Ausfälle vollständig und abdeckend für die radiologischen Auswirkungen beim Ausfall von Versorgungseinrichtungen.*

*Wie bestätigen die Darstellung der Antragstellerin zu den beschriebenen Ereignisabläufen für den Ausfall der Stromversorgung, den Ausfall der Kühlung des BE-Lagerbeckens, den Lüftungsausfall und die Ausfälle einzelner Komponenten und ganzer Systeme und Anlagen, z. B. der Abwasseraufbereitung oder der Druckluftversorgung.*

*Auch die gemäß Restbetriebskonzept /A-8/ vorgesehene Stillsetzung der Notstromdiesel 10EY20/30 führt unter den im Anlagenzustand 1 vorliegenden Randbedingungen (geringe Nachzerfallswärme und daraus resultierende hohe Karenzzeit) nicht zu einer Unterschreitung des gemäß /R-19/ in der Betriebsphase F erforderlichen Redundanzgrades der Notstromversorgung der elektrischen Verbraucher der Kategorie 1 oder der BE-Lagerbeckenkühlung. Wir bestätigen, dass die Sicherheitsbeleuchtung, die Brandmeldesysteme sowie die radiologisch wichtigen Messeinrichtungen beim Ausfall der Stromversorgung weiterhin funktionsfähig sind und über die Ersatzstromversorgungen weiter betrieben werden.*

*Auch bei Annahme von zusätzlichen Ausfällen im Zwischenkühlsystem oder Nebenkühlwassersystem sind aufgrund der für Reparaturmaßnahmen oder Schaffung von Ersatzmaßnahmen (z. B. Kühlung über das UJ-System) verfügbaren Karenzzeiten unzulässige Auswirkungen auf die Schutzzieleinhaltung durch den Ausfall von Versorgungseinrichtungen nicht zu besorgen.*

*Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltende Schutzziele sind auf Grund der im KWB-A vorhandenen Einrichtungen und Vorsorge- und Ersatzmaßnahmen nicht zu besorgen.*

## **10.2.5 Brand in der Anlage**

### **Sachverhalt**

Brände in der Anlage können beim Abbau der Anlage gemäß /A-9/ nicht ausgeschlossen werden. Als radiologisch abdeckender Brand wird in /A-3/ und /A-9/ der Brand eines 20'-Containers in der LKW-Schleuse des Reaktorhilfsanlagengebäudes ZC unterstellt. Die radiologischen Auswirkungen werden bestimmt. Explosionen sind gemäß /A-9/ nicht zu unterstellen, da durch die Lüftung in den Batterieräumen die Wasserstoffkonzentration auch beim Laden der Batterien unter der Zündgrenze gehalten wird.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3) ist zu prüfen, ob die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zum anlageninternen Brand auf der Grundlage der bestehenden Nachweise und unserer Anlagenkenntnis vollständig sind in Bezug auf die untersuchten Ereignisse und ob darüber hinaus die Angaben korrekt sind.

## **Bewertung**

*Die Bewertung der Auswirkungen von Bränden steht in direktem Zusammenhang mit den Maßnahmen zum Brandschutz und zur Brandbekämpfung. Diese Maßnahmen werden zunächst unverändert aus dem Leistungsbetrieb übernommen. Gemäß RBHB werden bei künftigen Änderungen an der Anlage die Belange des Brandschutzes jeweils überprüft, so dass sichergestellt ist, dass – sofern relevant – jeweils auch eine Bewertung im Hinblick auf die Auswirkungen von Bränden vorgenommen wird.*

*Im Hinblick auf die Störfallbeherrschung und die möglichen radiologischen Auswirkungen eines Brandes in der Anlage ergeben sich somit keine Veränderungen. Die Lüftung UV04 der Batterieräume ist in allen Anlagenzuständen in die Kategorie 2 eingestuft, so dass sich im Hinblick auf die Verhinderung von Explosionen ebenfalls keine Veränderungen ergeben.*

*Die Bewertung der radiologischen Auswirkungen des Ereignisses Brand in der Anlage erfolgt im Kapitel 10.5. Entsprechend der dortigen Bewertung sind unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltende Schutzziele aufgrund von Bränden in der Anlage nicht zu besorgen.*

## **10.2.6 Anlageninterne Überflutung**

### **Sachverhalt**

Im Sicherheitsbericht /A-3/ sowie in der Ereignisanalyse /A-9/ wird das Ereignis „Anlageninterne Überflutung“ für alle 3 Anlagenzustände betrachtet.

Gemäß den Darstellungen der Antragstellerin können anlageninterne Überflutungen durch ein Eigenversagen oder ein erdbebenbedingtes Folgeversagen von Rohrleitungen wasserführender Systeme verursacht werden.

Als Systeme, die das Potenzial für eine Überflutung im Kontrollbereich bergen, werden von der Antragstellerin das Feuerlöschsystem und das nukleare Nebenkühlwassersystem identifiziert.

Zum Schutz vor Überflutung bei Bruch einer Leitung des Feuerlöschsystems im Kontrollbereich sind die Löschwasserleitungen vom übrigen Feuerlöschnetz durch motorgetriebene Absperrarmaturen getrennt. Diese Armaturen sind im Normalfall geschlossen und werden nur bei Löschwasserbedarf automatisch geöffnet.

Bei einem Bruch von Rohrleitungen im nuklearen Nebenkühlwassersystem werden Lecks im Ringraum des KWB-A erkannt und die entsprechenden Stränge des nuklearen Nebenkühlwassersystems automatisch abgeschaltet.

Mit diesen Maßnahmen wird nach Darstellung der Antragstellerin eine unzulässige anlageninterne Überflutung verhindert. Ausfälle von Einrichtungen zur Aufrechterhaltung des sicheren Zustands der Anlage verursacht durch einen internen Wassereintrag sind folglich nach /A-3/ und /A-9/ nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch anlageninterne Überflutung sind in allen drei Anlagenzuständen ausgeschlossen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3) haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse

/A-9/ zur anlageninternen Überflutung auf der Grundlage der bestehenden Nachweise und unserer Anlagenkenntnis auf Vollständigkeit der untersuchten Ereignisse sowie sachliche Richtigkeit geprüft.

## **Bewertung**

*Die Analyse anlageninterner Überflutungen in /A-3/ und /A-9/ erfolgte entsprechend der nach /R-27/ beschriebenen Vorgehensweise durch Identifizierung der Systeme mit einem hohen Überflutungspotenzial (große Wassermengen), dem Aufzeigen von Schutzmaßnahmen gegen die Überflutungen aufgrund von Lecks an diesen Systemen und hinsichtlich möglicher Auswirkungen.*

*Die Beschränkung der Betrachtung interner Überflutungen auf Lecks im Feuerlöschsystem (UJ) und im nuklearen Nebenkühlwassersystem (VE) ist sachlich richtig und zielführend, da nur diese beiden Systeme ein großes Wasserinventar besitzen und nicht in allen Systemabschnitten vollständig gegen Belastungen aus BEB ausgelegt sind.*

*Für Lecks im VE- und im UJ-System besteht ein Überflutungsschutz, so dass mit diesen Maßnahmen interne Überflutungen mit schutzzielrelevanten Auswirkungen wirksam verhindert werden. Unzulässige Auswirkungen auf die Schutzzieleinhaltung durch eine anlageninterne Überflutung sind somit aus unserer Sicht nicht zu besorgen. Auf andere mögliche Auswirkungen eines BEB gehen wir in Kapitel 10.3.1 ein.*

*Wir bestätigen, dass radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltenden Schutzziele auf Grund der gegebenen Vorsorgemaßnahmen nicht zu besorgen sind.*

### **10.2.7 Leckage an Behältern und Systemen**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin führt im Sicherheitsbericht /A-3/ und im Erläuterungsbericht „Ereignisanalyse“ /A-9/ aus, dass bei der Ermittlung der radiologischen Auswirkungen von Leckagen an Behältern auf die Umgebung derjenige Behälter ausgewählt wurde,

der bei unterstellter Leckage das höchste mobilisierbare Aktivitätsinventar aufweisen kann.

Als radiologisch abdeckendes Ereignis für alle drei Anlagenzustände wurde das Auslaufen von Verdampferkonzentrat aus dem Abwasserverdampfer der nuklearen Abwasseraufbereitungsanlage im Reaktorhilfsanlagegebäude unterstellt. Dabei wurde für die Ermittlung der Auswirkungen auf die Umgebung ein vergleichbares Aktivitätsinventar wie im Leistungsbetrieb angenommen. Diese Annahme ist nach Ansicht der Antragstellerin für alle drei Anlagenzustände konservativ. Die radiologischen Auswirkungen für dieses Ereignis beschreibt und bewertet die Antragstellerin im Kapitel 5.2 des Erläuterungsberichts „Ereignisanalyse“ /A-9/. Die Auswirkung dieses Ereignisses im Erdbebenfall analysiert die Antragstellerin in den Kapiteln 4.1 und 5.5 aus /A-9/.

Im Hinblick auf den möglichen Bruch einer TS-Rohrleitung wird in /A-9/ Folgendes ausgeführt: Bereits im Anlagenzustand 1 ist nach Angabe der Antragstellerin /A-9/ die nukleare Abgasanlage TS nur noch erforderlich, um in den angeschlossenen Behältern einen geringen Unterdruck zu halten und bei Füllstandsänderungen Abgase aus diesen aufzunehmen und diese gezielt über den Fortluftkamin abzuleiten. Gleiches gilt auch für die Anlagenzustände 2 und 3. Das im Abgassystem enthaltene Aktivitätsinventar wird gemäß /A-9/ ohne wirksame Verzögerung an die Umgebung abgeleitet. Ein Bruch in einer Rohrleitung des TS-Systems würde zu keiner höheren Ableitung in die Umgebung führen, als das oben als radiologisch abdeckendes Ereignis beschriebene Auslaufen von Verdampferkonzentrat aus dem Abwasserverdampfer der nuklearen Abwasseraufbereitungsanlage.

Weiterhin geht die Antragstellerin für die Anlagenzustände 1 und 2 auf Leckagen am BE-Lagerbecken und die in diesem Fall bestehenden Vorsorgemaßnahmen ein. Sie verweist hierbei auf die nur noch geringe Nachzerfallsleistung des Brennstoffs im BE-Lagerbecken, die konstruktiven Gegebenheiten des BE-Lagerbeckens, die eine Wasserüberdeckung sicherstellen, sowie die infolge der langen Karenzzeiten möglichen Notfallmaßnahmen.

Weiter führt sie aus, dass bei einer Leckage einer Primärkühlmittel führenden Messleitung im Ringraum (Anlagenzustand 1 und 2) und bei Leckagen am Not- und Nach-

kühlsystem bzw. am Volumenregelsystem (Anlagenzustand 1) das Leckwasser zwar aktivitätsbeaufschlagt ist, die Konzentration aber gemäß /A-9/ nicht vergleichbar mit der des Verdampferkonzentrats ist. Das Leckwasser wird in diesen Fällen über den Gebäudesumpf dem Abwassersystem zugeführt.

Mit einem internen Leck in einem Kühlmittel führenden Wärmetauscher des BE-Lagerbeckenkühlsystems im Anlagenzustand 1 geht nach /A-9/ keine Freisetzung radioaktiver Stoffe einher. Aufgrund des höheren Betriebsdruckes im nuklearen Zwischenkühlsystem TF würde dieser Fall zu einem Eintrag von Wasser in das Beckenkühlsystem TG führen. Die Kühlung der Brennelemente wäre dabei weiter gewährleistet. In den Anlagenzuständen 2 und 3 sind die Wärmetauscher nach /A-9/ nicht mehr in Betrieb.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kapitel 3) haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zu Leckagen an Behältern und Systemen auf der Grundlage unserer Anlagenkenntnis auf Vollständigkeit der untersuchten Ereignisse sowie sachliche Richtigkeit geprüft.

### **Bewertung**

*Die von der Antragstellerin in den Berichten /A-3/ und /A-9/ vorgenommene Analyse von Leckagen an Behältern und Systemen erfolgte entsprechend den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ und Sicherheitsanforderungen /R-19/ beschriebenen Ereignisse zur Identifizierung eines repräsentativen Behälters und Systems mit dem höchsten mobilisierbaren Aktivitätsinventar. Das Vorgehen der Antragstellerin, den radiologisch abdeckenden Leckstörfall mit dem höchsten freisetzbaren Aktivitätsinventar zu betrachten, erfolgte korrekt und entspricht dem in Tabelle 7 beschriebenen Ereignisumfang bei Einwirkungen von Innen und Außen.*

*Die Antragstellerin identifizierte richtigerweise den Abwasserverdampfer als Behälter mit dem höchsten freisetzbaren Aktivitätsinventar. Im Kap. 10.5 erfolgt hierzu die Bewertung der radiologischen Auswirkungen.*

*Die Darstellungen der Antragstellerin zu den Auswirkungen von Leckagen in der nuklearen Abgasanlage, den Primärkühlmittel führenden Messleitungen im Ringraum, im Not- und Nachkühlsystem bzw. Volumenregelsystem sowie zu internen Leckagen im Wärmetauscher des BE-Beckenkühlsystems (TG/TF) bestätigen wir.*

*Entsprechend der im Kap. 10.5 vorgenommenen Bewertung sind unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltende Schutzziele aufgrund von Leckagen an Behältern oder Systemen nicht zu besorgen.*

### **10.2.8 Absturz von Lasten**

#### **Sachverhalt**

Gemäß Sicherheitsbericht /A-3/ sind die vorhandenen Krananlagen, sonstigen Hebezeuge und Transporteinrichtungen grundsätzlich geeignet, die während des Restbetriebes anstehenden Transport- und Hebevorgänge durchzuführen. Gemäß dem Restbetriebskonzept /A-8/ sowie dem Abbaukonzept /A-15/ umfasst der Restbetrieb den Betrieb aller noch erforderlichen Systeme sowie alle unterstützenden Tätigkeiten, die zur Einhaltung der Schutzziele und zum Abbau des Kraftwerks erforderlich sind. Neben anderen Systemen können auch die Hebezeuge und Transporteinrichtungen zunächst unverändert weiter betrieben und zum Heben und Transportieren von Lasten eingesetzt werden.

Um die radiologische Auswirkung eines Lastabsturzes bewerten zu können, sind gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ das aus dem Aktivitätsinventar der Last resultierende Freisetzungspotenzial und der Absturzort von Bedeutung. Die Antragstellerin unterscheidet zwischen folgenden Ereignissen:

- dem Absturz von Lasten innerhalb des Reaktorgebäudes
- dem Absturz von Lasten innerhalb des Ringraums
- dem Absturz von Lasten innerhalb des Hilfsanlagengebäudes
- dem Absturz von Lasten außerhalb eines Gebäudes am Hubgerüst

Für den innerbetrieblichen Transport und die Handhabung dieser Komponenten stehen die aus dem Betrieb des KWB-A vorhandenen Hebezeuge und Lastaufnahmemittel zur Verfügung.

Gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ entspricht der Reaktorgebäudekran im KWB-A grundsätzlich den Anforderungen der KTA-Regel 3902 in der Fassung von 06/78 und 11/82. Der Kran wurde für eine zulässige Betriebslast von 200 t ausgelegt und war damit für alle im Leistungsbetrieb transportierten Lasten ausreichend dimensioniert.

Neben den Transportwegen sind zulässige Transporthöhen festgelegt, um die Fallhöhe bei einem unterstellten Lastabsturz zu begrenzen. Zusammen mit den zugehörigen Betriebsvorschriften führte dies aus Sicht der Antragstellerin zu einer Begrenzung der möglichen Auswirkungen eines unterstellten Absturzes während des Leistungsbetriebes.

Während des Restbetriebs und des Abbaus des KWB-A müssen gemäß Abbaukonzept /A-15/ Lasten von z. T. mehr als 200 t bewegt werden. Großkomponenten, wie u. a. die Hauptkühlmittelpumpen, die Dampferzeuger, der Druckhalter und der Druckhalter-Abblasebehälter können aus Sicht der Antragstellerin unzerlegt oder in großen Teilen demontiert, gehandhabt und über das Hubgerüst im KWB-A abtransportiert werden.

Andere schwere Komponenten wie die BE-Lagergestelle oder der RDB sollen voraussichtlich im Reaktorgebäude zerlegt werden, wobei die Lagergestelle direkt im BE-Lagerbecken zerlegt werden sollen. Die Antragstellerin führt in dem Sicherheitsbericht /A-3/ aus, dass bei einem unterstellten Absturz einer Großkomponente während des Ausbaus oder beim Transport einer anderen Komponente zum Zerlegeplatz innerhalb des Kontrollbereiches die mechanischen und radiologischen Auswirkungen auf den Kontrollbereich beschränkt bleiben. Sollte es zu einem Absturz kommen, ist aus Sicht der Antragstellerin aufgrund der radiologischen Barrieren durch den Sicherheitsbehälter und die Aufrechterhaltung einer gerichteten Luftströmung im Kontrollbereich sowie der kontrollierten und gefilterten Ableitung der Fortluft die damit ggf. verbundene Freisetzung als vernachlässigbar einzustufen.

Bei einem unterstellten Absturz einer Großkomponente außerhalb des Kontrollbereichs betrachtet die Antragstellerin konservativ und radiologisch abdeckend den Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst auf das Kraftwerksgelände. Es wird unterstellt, dass der Dampferzeuger beim Absturz auf das Kraftwerksgelände beschädigt wird und ein Teil der nicht fest anhaftenden Kontamination bodennah freigesetzt wird. Mit diesem Störfall ist gemäß /A-9/ auch der Absturz eines Containers auf einer Pufferlagerfläche abgedeckt.

Eine durch einen Absturz eines beladenen Transport- und Lagerbehälters (TLB) CASTOR<sup>®</sup> verursachte Freisetzung beim Ausschleusen über das Hubgerüst ist gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ nicht zu besorgen.

Als weiteres Ereignis wird der Absturz von drei Fässern mit Mischabfällen aus der obersten Lage im blockinternen Abfalllager betrachtet. Die 200-l-Fässer sind in dem blockinternen Abfalllager dreilagig übereinander gestapelt gelagert. Die Antragstellerin schließt einen Absturz der obersten Reihe an Fässern nicht aus. Der Absturz von drei 200-l-Fässern im blockinternen Abfalllager ist gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ für die Betrachtung des Lastabsturzes von Abfallbinden abdeckend. Durch die Beschädigung der Fässer kann es zur Freisetzung radioaktiver Stoffe innerhalb des Kontrollbereichs kommen. Die Ableitung der freigesetzten Stoffe erfolgt gefiltert über den Fortluftkamin.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf Basis der übergeordneten Bewertungsmaßstäbe (vgl. Kap. 3) haben wir die Darstellungen zum Absturz von Lasten in dem Sicherheitsbericht /A-3/ und der Ereignisanalyse /A-9/ bewertet.

Wir haben geprüft, ob die dargestellten Ereignisse vollständig und abdeckend für den unterstellten Absturz von Lasten während des Restbetriebs und Abbaus des KWB-A sind. Des Weiteren haben wir die Ausführungen in der Ereignisanalyse /A-9/ zu den für den Einsatz vorgesehenen Hebezeugen und Transporteinrichtungen auf Basis unserer Anlagenkenntnis auf Richtigkeit geprüft. Die radiologischen Aspekte und Ausführungen haben wir in Kap. 10.5 bewertet.

## **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung stellen wir fest, dass die Angaben in den Antragsunterlagen im Hinblick auf die Beschreibung der im KWB-A beim Abbau unterstellten Lastabstürze richtig und nachvollziehbar sind.*

*Wir bestätigen des Weiteren, dass die betrachteten Lastabsturzscenarien*

- Absturz einer Großkomponente innerhalb und außerhalb des Kontrollbereiches,*
- Absturz eines beladenen Transport- und Lagerbehälters (TLB) CASTOR® V/19 innerhalb und außerhalb des Kontrollbereiches und*
- Absturz von Fässern im blockinternen Abfalllager*

*vollständig und abdeckend für den gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R-5/ zu untersuchenden Absturz von Lasten während des Restbetriebs und Abbaus des KWB-A sind. Die Bewertung der gemäß den ESK-Leitlinien für die Stilllegung /R-27/ zusätzlich zu betrachtenden Ereignisse bei Transportvorgängen (Lastabsturz) haben wir im Kap. 10.5 vorgenommen.*

*Die dargestellten Lastabsturzscenarien sind seitens der Antragstellerin aus unserer Sicht hinsichtlich der Massen und der Absturzhöhen für die Ermittlung der radiologischen Folgen grundsätzlich geeignet gewählt worden.*

*Im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht im Nichtleistungsbetrieb wurden im Zuge der Robustheitsuntersuchungen die Auswirkungen eines postulierten Absturzes eines beladenen CASTOR®-Behälters in das Brennelement-Lagerbecken untersucht. Der bestätigte Nachweis, dass die Schutzzieleinhaltung auch bei einem Absturz in das BE-Lagerbecken sichergestellt ist, liegt vor /L-53/.*

*Detaillierte Transportplanungen erfolgen im Rahmen der einzelnen Abbaumaßnahmeverfahren, die im RBHB 00.09 geregelt sind und die Prüfung geeigneter Vorsorgemaßnahmen ermöglichen.*

*Hinsichtlich der Ausführungen der Antragstellerin zum Reaktorgebäudekran 10UQ10 im KWB-A in der Ereignisanalyse /A-9/ stellen wir jedoch abweichend bzw. präzisierend Folgendes fest:*

*Der Reaktorgebäudekran 10UQ10 wurde im Jahr 1971 unter Zugrundelegung der zu diesem Zeitpunkt gültigen allgemeinen Sicherheitsvorschriften sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet. Das Haupthubwerk des Reaktorgebäudekrans 10UQ10 wurde bei der Errichtung des KWB-A für eine Betriebslast von 200 t sowie für eine Montagelast von 420 t ausgelegt. Mit der Auflage 8 der Genehmigung vom 10.03.1980 /L-5/ und dem Schreiben des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft und Technik vom 19.02.1981 /L-6/ erfolgte eine Begrenzung der zulässigen Traglast des Reaktorgebäudekrans 10UQ10 im Bereich des BE-Lagerbeckens auf eine Last von ca. 137,6 t (entsprechend 1,35 MN). Im Hinblick auf die während des Abbaus des Kraftwerks anstehenden Transport- und Hebevorgänge sind für die ggf. vorgesehenen Transporte der vier Dampferzeuger, die gemäß dem Abbaukonzept /A-15/ ein Gewicht von jeweils ca. 298 t besitzen, zusätzliche Betrachtungen notwendig. Daher ist vor einem Transport der Dampferzeuger mit dem Reaktorgebäudekran 10UQ10 der Aufsichtsbehörde eine sicherheitstechnische Bewertung im Hinblick auf die Schutzzeleinhaltung vorzulegen. Aufgrund der unveränderten technischen Randbedingungen ist ferner – solange sich Brennstoff im BE-Lagerbecken befindet – die für das Überfahren des BE-Lagerbeckens festgelegte Begrenzung der Last auf 137,6 t weiterhin einzuhalten (AV 6).*

### **10.3 Ereignisse durch Einwirkungen von außen (EVA)**

#### **10.3.1 Erdbeben**

##### **Sachverhalt**

Gemäß /A-9/ wurden die Anlage KWB-A bereits bei der Errichtung für die durch ein Erdbeben verursachten Beschleunigungen ausgelegt. Demnach wurden entsprechende Standsicherheitsnachweise für das Reaktorgebäude (10ZA/ZB), das Reaktorhilfsanlagengebäude (10ZC), das Schaltanlagengebäude (10ZE), die Nebenkühlwasserpumpenkammer (Teile von 10ZM) sowie die Stahlbetoneinbauten geführt.

Unabhängig davon wurde im Hinblick auf mögliche radiologische Auswirkungen infolge eines Erdbebens gemäß /A-9/ eine Leckage im radiologisch abdeckenden Behälter, des Abwasserverdampfers im Hilfsanlagegebäude, untersucht. Dabei wird berücksichtigt, dass aufgrund von ggf. auftretenden Rissen im Gebäude die Freisetzung auch bodennah erfolgt. Die radiologischen Auswirkungen wurden in /A-23/ bestimmt. Die Auswirkungen eventueller Freisetzungen aus durch ein BEB beschädigte, im Außengelände puffergelagerte Behälter sind radiologisch durch den betrachteten Absturz eines Dampferzeugers (vgl. Kapitel 10.2.8) abgedeckt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zum Bemessungserdbeben auf der Grundlage der bestehenden Nachweise/Vorsorgemaßnahmen und unserer Anlagenkenntnis auf sachliche Richtigkeit bewertet. Als Randbedingung für die Bewertung der Einwirkungen infolge BEB haben wir die Bauwerksantwortspektren auf Basis der Lastannahmen des Öko-Instituts (50-%-Fraktile, Dez. 1999) zugrunde gelegt (s. /L-37/).

### **Bewertung**

*Wir bestätigen, dass der Lastfall Erdbeben wie in /A-9/ dargestellt bereits bei der Errichtung der Anlage berücksichtigt wurde. Jedoch wurden die Lastannahmen für den Lastfall BEB seit der Errichtung der Anlage mehrfach geändert.*

*In den Anlagenzuständen 2 und 3 sind nur noch die möglichen radiologischen Auswirkungen eines Bemessungserdbebens (siehe unten) zu bewerten. Im Anlagenzustand 1 sind jedoch außerdem mögliche Auswirkungen auf die Schutzziele „Kühlung der Brennelemente“ und „Kontrolle der Reaktivität“ zu bewerten:*

*Die Standsicherheitsnachweise für BEB mit den aktuellen seismischen Lastannahmen nach Öko-Institut (50-%-Fraktile, Dez. 1999) wurden für die in /A-9/ aufgeführten Bauwerke in folgenden Verfahren und mit folgenden Schreibern bzw. Prüfberichten nachgewiesen:*

AKZ	Bezeichnung	Verfahren	Schreiben
10ZA/ZB	Reaktorgebäude-Innenraum / Ringraum + Hubgerüst	NL01/2001/01	/L-3/
10ZC	Reaktorhilfsanlagengebäude	NL01/2001/02	/L-29/, /L-3/
10ZE	Schaltanlagengebäude	NL01/2001/03	/L-3/
10ZM	Kühlwasserentnahmebauwerk / Pumpenhaus	MA 56/03	/L-40/

Tabelle 9: Standsicherheitsnachweise der Bauwerke für BEB

*Eine Vielzahl der Systeme und Einrichtungen des Kraftwerks wurde auf Basis der vom HMUKLV festgelegten seismischen Lastannahmen nach Öko-Institut (50%-Fraktile, Dez. 1999) sukzessive ertüchtigt bzw. nachgewiesen. Diese Maßnahmen waren zum Zeitpunkt des Entzugs der Berechtigung zum Leistungsbetrieb jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen.*

*Mit Bezug auf das im Nichtleistungsbetrieb geringere Gefährdungspotenzial, die sehr langen Karenzzeiten bis im Erreichen kritischer Temperaturen im BE-Lagerbecken und die begrenzte Zeit, in der eine aktive Kühlung noch erforderlich ist, wurde bereits im Nichtleistungsbetrieb ein schutzzielorientiertes Konzept zur Erdbebenbeherrschung entwickelt, das auch von Maßnahmen Kredit nimmt, die auslegungsgemäß nicht dafür vorgesehen waren. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen und der vorhandenen Einrichtungen ist die Kühlung der Brennelemente und die Schutzzeleinhaltung beim Lastfall BEB sichergestellt. Die dabei zugrunde gelegten Anforderungen decken die Anforderungen in der Stilllegung ab, so dass die Bewertung auch für die Stilllegung gilt. Die hierzu auf der Anlage vorgehaltenen mobilen Komponenten sowie die zugehörigen – teilweise im Krisenstabhandbuch verankerten – Prozeduren sind bis zum Abschluss des Anlagenzustandes 1 beizubehalten (AV 7).*

*Im Hinblick auf die möglichen radiologischen Auswirkungen eines Bemessungserdbebens ist das bereits im Leistungsbetrieb der Anlage als abdeckendes Ereignis*

*betrachtete Versagen eines Abwasserverdampfers auch für den Restbetrieb noch relevant, da dieser weiterhin betrieben wird (vgl. auch Kapitel 10.2.7). Auf die radiologischen Auswirkungen des unterstellten Behälterversagens gehen wir in Kapitel 10.5. ein.*

*Entsprechend der dort vorgenommenen Bewertung sind unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltende Schutzziele aufgrund der im KWB-A vorhandenen Einrichtungen und bei Beibehaltung der Vorsorge- und Ersatzmaßnahmen (vgl. AV 7) infolge eines Bemessungserdbebens nicht zu besorgen.*

### **10.3.2 Äußerer Brand**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin beschreibt in /A-9/, dass in der näheren Umgebung der Anlagen KWB-A und KWB-B keine relevanten Brandlasten vorhanden sind und ein Übergreifen von äußeren Bränden auf die Anlage daher nicht zu besorgen ist.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben die Angaben der Antragstellerin in der Ereignisanalyse /A-9/ zum Äußeren Brand auf der Grundlage der bestehenden Nachweise/Vorsorgemaßnahmen und unserer Anlagenkenntnis auf sachliche Richtigkeit geprüft.

#### **Bewertung**

*Gegenüber dem Leistungsbetrieb ergeben sich bezüglich des Lastfalls Äußerer Brand keine zusätzlichen Anforderungen. Unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltenden Schutzziele sind aufgrund der gegebenen Vorsorgemaßnahmen/Auslegung nicht zu besorgen.*

### **10.3.3 Blitzschlag**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin beschreibt in /A-9/, dass die Anlage KWB-A über Blitzschutzmaßnahmen verfügt, mit denen der innere und der äußere Blitzschutz gewährleistet werden. Die Funktion der entsprechenden Einrichtungen wurde und wird wiederkehrend geprüft. Radiologische Auswirkungen infolge von Blitzschlag sind damit gemäß /A-9/ nicht zu besorgen.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben die Angaben der Antragstellerin in der Ereignisanalyse /A-9/ zum Blitzschlag auf der Grundlage der bestehenden Nachweise/Vorsorgemaßnahmen und unserer Anlagenkenntnis auf sachliche Richtigkeit geprüft.

#### **Bewertung**

*Wir bestätigen, dass die Anlage KWB-A über Blitzschutzeinrichtungen für den inneren und äußeren Blitzschutz verfügt, die wiederkehrend geprüft werden. Wir werden die Aufnahme der Prüfungen zu den Blitzschutzeinrichtungen in die Liste der wiederkehrenden Prüfungen berücksichtigen (vgl. Kapitel 11.2). Gegenüber dem Leistungsbetrieb ergeben sich bezüglich des Lastfalls Blitzschlag keine zusätzlichen Anforderungen. Unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltenden Schutzziele sind auf Grund der gegebenen Vorsorgemaßnahmen/Auslegung nicht zu besorgen.*

### **10.3.4 Hochwasser**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin beschreibt im Sicherheitsbericht /A-3/ und im Erläuterungsbericht „Ereignisanalyse“ /A-9/, dass der wesentliche Gefährdungsmechanismus bei Hochwasser im potenziellen Eindringen von Wasser in Anlagenbereiche besteht, in denen

aktive maschinen- und/oder elektro- und leittechnische Komponenten untergebracht sind, die zur Erfüllung der Schutzziele erforderlich sind.

Für den permanenten Hochwasserschutz wurde gemäß /A-3/ und /A-9/ beim Bau des Kraftwerks das Gelände im Bereich des Standorts von 87,50 m ü. NN auf 91,00 m ü. NN erhöht. Es ist damit etwa 3,50 m höher als weite Teile des flach verlaufenden Hinterlandes.

Die Höhe des Rheindeiches beträgt am Standort Biblis ca. 91,50 m ü. NN. Das Bemessungshochwasser wurde bei der Errichtung mit 92,50 m ü. NN festgelegt. Bei einem angenommenen Rheinwasserpegel am Standort Biblis von ca. 90,50 m ü. NN kommt es zu weiträumigen Überflutungen am gegenüberliegenden Rheinufer in Richtung Rheinland-Pfalz. Bei weiterem Anstieg des Rheinwasserstandes wird ab einem Pegel von ca. 91,10 m ü. NN auch die Retentionsfläche auf der rechtsrheinischen Seite geflutet. Infolge der damit verbundenen Vergrößerung des Abflussquerschnittes würde der lokale Pegel auch bei einer weiteren Zunahme der zu Tal strömenden Wassermenge nur noch geringfügig weiter ansteigen können.

Gegen Eindringen von Grundwasser und flacheren Hochwässern aus der Umgebung ist gemäß /A-3/ und /A-9/ das – auf einer künstlichen Aufschüttung errichtete – Kraftwerk durch eine Voll-Abdichtung des Bauwerk-Komplexes bis zum Nullniveau des Kraftwerksgeländes geschützt.

Bei höheren Hochwasserpegeln bis zur Überflutung des Kraftwerksgeländes kommen nach Darstellung der Antragstellerin, neben der Permanent-Abdichtung sicherheitstechnisch relevanter Gebäude, aktive Maßnahmen (z. B. Dieselvorrat erhöhen) zum Einsatz, um die Funktion der Nachkühlketten für die Nachwärmeabfuhr aus dem BE-Lagerbecken sicherzustellen.

Damit ist gemäß /A-9/ die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustands des KWB-A bei Hochwasser gewährleistet.

Danach ist gegen Hochwasser ausreichende Vorsorge getroffen und radiologische Auswirkungen auf die Umgebung werden deshalb ausgeschlossen.

Die Einhaltung der in Kapitel 1.2 in der Ereignisanalyse /A-9/ genannten Schutzziele ist nach Ausführung der Antragstellerin für alle Anlagenzustände während des Restbetriebs und des Abbaus der Anlagen gewährleistet.

Gemäß /A-9/ kann es bei Zugrundelegung des Bemessungshochwassers zu einer Überschwemmung der als Pufferlagerflächen ausgewiesenen Flächen auf dem Anlagengelände kommen. Um unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch Hochwasser zu vermeiden, beabsichtigt die Betreiberin nach /A-9/ das Aktivitätsinventar in den untersten Containerreihen in Summe auf einen Wert von  $1,09 \text{ E}+12 \text{ Bq}$  zu begrenzen. Sie orientiert sich dabei an dem im sog. ESK-Stresstest /R-26/ für das Szenario „Überflutung für 10 Tage“ zugrunde gelegten Aktivität für Anlagen und Einrichtungen der Gruppe 1, der für dieses Szenario eine Dosis von weniger als  $1 \text{ mSv}$  im Nah- bzw. Fernbereich der Anlage ausweist.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch Hochwasser sind danach in allen drei Anlagenzuständen nicht zu besorgen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf der Grundlage unserer Anlagenkenntnisse haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ zum Hochwasserschutz der Anlage geprüft.

Darüber hinaus haben wir die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ hinsichtlich der Einwirkungen von außen herangezogen. Entsprechend /R-27/ müssen bei zivilisatorisch bedingten Einwirkungen von außen, wie u. a. Hochwasser, die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung analysiert werden und es ist ggf. anlagentechnische Schadensvorsorge zu treffen. Hinsichtlich des Schutzes der Pufferflächen gegen Hochwasser haben wir außerdem die ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /R-21/ zugrunde gelegt.

## **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung bestätigen wir die Darstellungen der Antragstellerin zur Auslegung der Anlage und zu den vorhandenen Retentionsflächen. In späteren Genehmigungen für Anlagen auf dem Gelände des Kraftwerks Biblis wurde – aufgrund neuerer Betrachtungen, die zeigen, dass durch die bei Deichüberströmungen auftretenden Überflutungen des Hinterlandes keine höheren Wasserstände auf dem Anlagengelände auftreten können (vgl. z. B. /L-22/) – ein Wasserstand von 91,5 m als Bemessungswasserstand angesetzt. Die Auslegung der Gebäude (zusammen mit den im Sachverhalt angesprochenen temporären Maßnahmen) mit den darin angeordneten sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ist für diesen Wasserstand ausreichend.*

*Die ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung /R-21/ fordern, dass Lagerflächen mit geeigneten Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser zu schützen sind. Dies ist gegeben, wenn die Lagerflächenoberkante oberhalb des Wasserstandes für das hundertjährige Hochwasser liegt. Gemäß Anlagenauslegung ist für das hundertjährige Hochwasser  $H_{100}$  ein Wasserstand von 91,0 m ü. NN zugrunde zu legen. Durch die Aufschüttung des Kraftwerksgeländes bis auf Kote 91,0 m ü. NN wird diese Anforderung erfüllt. Darüberhinaus fordern die ESK-Leitlinien /R-21/ bei höheren Wasserständen temporäre Maßnahmen vorzusehen. Für derartige Wasserstände wurde von der Antragstellerin grundsätzlich gezeigt, dass durch eine Einschränkung des Aktivitätsinventars in den unteren Containern die möglichen radiologischen Auswirkungen bei einem Eindringen von Wasser begrenzt werden können. Die konkreten Regelungen für die vorgesehenen Maßnahmen bei einem Überschreiten des Wasserstandes von 91,0 m ü. NN sind vor der Nutzung der Pufferlagerflächen noch vorzulegen (siehe AV 5).*

*Unzulässige radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltenden Schutzziele sind auf Grund der topographischen Lage, der Anlagenauslegung und der gegebenen Vorsorgemaßnahmen bei Hochwasser unter Berücksichtigung des Auflagenvorschlags somit nicht zu besorgen.*

### **10.3.5 Eindringen explosiver Gase**

#### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin stellt im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ dar, dass die dominierende Gefahrenquelle für eine Freisetzung explosiver Gase Transporte chemischer Stoffe auf dem am Standort vorbeiführenden Schifffahrtsweg sind.

Die Maßnahmen zum Schutz des KWB-A gegen diese explosiven Gase bestehen nach Ausführung der Antragstellerin in der Verhinderung des Eindringens der Gase über die Lüftungsanlage in sicherheitstechnisch relevante Anlagenbereiche, weshalb der Standort mit einer Gaswarnanlage ausgerüstet ist. Mit der Anordnung am Rheinufer wird der Hauptgefährdung einer Freisetzung explosiver Gase durch den Schiffsverkehr Rechnung getragen.

Entsprechend /A-9/ wird im Block B ein Alarm ausgelöst, wenn mindestens zwei Messfühler angesprochen haben. Nach Auslösen des Alarms wird das Wartepersonal des KWB-A über das „Anstehen einer Gaswolke“ informiert. Daraufhin veranlasst das Personal das Schließen der Lufteintrittsklappen, die Abschaltung der Zuluft- und Abluftventilatoren sowie die Außerbetriebnahme der Unterdruckhaltung im Block A.

Durch diese vorgenannten Maßnahmen wird gemäß /A-9/ das Eindringen explosiver Gase in sicherheitstechnisch relevante Bereiche des KWB-A sicher verhindert und eine ausreichende Schadensvorsorge ist sichergestellt.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch das Eindringen explosiver Gase sind gemäß Antragstellerin in allen drei Anlagenzuständen nicht zu besorgen.

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Auf der Grundlage unserer Anlagenkenntnisse haben wir die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /A-3/ und in der Ereignisanalyse /A-9/ hinsichtlich des Eindringens explosiver Gase geprüft.

Darüber hinaus haben wir die ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ hinsichtlich der Einwirkungen von außen herangezogen. Entsprechend /R-27/ müssen bei zivilisatorisch bedingten Einwirkungen von außen, wie u. a. Einwirkungen gefährlicher Stoffe, die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung analysiert werden und es ist ggf. anlagentechnische Schadensvorsorge zu treffen.

## **Bewertung**

*Im Ergebnis unserer Prüfung bestätigen wir die Darstellungen der Antragstellerin. Das Kraftwerk Biblis ist mit einer Gaswarnanlage (System 20XS10) ausgerüstet. Nach Auslösung eines Alarms wird gemäß BHB des Blocks B das Wartenpersonal des Blocks A über das Anstehen einer Gaswolke informiert. Vom Wartenpersonal Block A erfolgen daraufhin das Schließen der Lüftungsklappen, die Abschaltung der Zuluft- und Abluftventilatoren sowie die Außerbetriebnahme der Unterdruckhaltung. Durch diese Maßnahmen wurde im Leistungs- und Nachbetrieb das Eindringen explosiver Gase in sicherheitstechnisch relevante Anlagenteile verhindert. Die entsprechenden Regelungen werden wortgleich in das RBHB übernommen.*

*Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung oder eine Beeinträchtigung der während des Restbetriebes der Anlage einzuhaltende Schutzziele sind auf Grund der gegebenen Vorsorgemaßnahmen nicht zu besorgen.*

### **10.3.6 Sonstige naturbedingte und zivilisatorisch bedingte Einwirkungen**

#### **Sachverhalt**

Gemäß /A-9/ wurden in der Anlagenauslegung folgende naturbedingte Einwirkungen von außen berücksichtigt:

- Wind und Schneelasten
- Hohe Umgebungstemperaturen
- Tiefe Umgebungstemperaturen und Eis
- Niedriger Wasserstand
- Treibgut am Einlaufbauwerk

- Biomasseanfall

Gegen diese Einwirkungen sind gemäß /A-9/ wirksame Maßnahmen getroffen, die sicherstellen, dass für alle Einwirkungen die geltenden Schutzziele eingehalten werden. Die Auswirkungen eventueller Freisetzungen aus durch starken Wind beschädigte, im Außengelände puffergelagerte Behälter sind radiologisch durch den betrachteten Absturz eines Dampferzeugers (vgl. Kapitel 10.2.8) abgedeckt.

Sollte es aufgrund von natürlichen oder zivilisatorisch bedingten Einwirkungen zu einer Beeinträchtigung der Kühlwasserversorgung kommen, verbleiben nach Darstellung der Antragstellerin aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung und der damit verbundenen systemtechnischen Reserven hohe Karenzzeiten, in der die Kühlwasserversorgung wieder hergestellt werden kann oder Ersatzmaßnahmen durchgeführt werden können. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung des KWB-A durch die o. g. Einwirkungen sind somit nicht zu besorgen bzw. durch andere Ereignisse abgedeckt.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß /R-27/ sind als Einwirkungen von außen (EVA) mindestens Sturm, Regen, Schneefall, Schneelast, Frost, Blitzschlag, Hochwasser, außergewöhnliche Hitzeperioden, biologische Einwirkungen, Waldbrände und Erdbeben zu betrachten. In Anlehnung an die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R-19/ haben wir außerdem die Versperrung der Kühlwassereinläufe betrachtet. Desweiteren ist zu prüfen, ob mit der Auslegung und konstruktiven Gestaltung der Bauwerke der Anlage KWB-A eine ausreichende Vorsorge gegen u. a. Einwirkungen aus Sturm, Wind, Eis, Starkregen und Schnee getroffen wurde.

### **Bewertung**

*Unsere Prüfung hat ergeben, dass mit der Auslegung und konstruktiven Gestaltung der Bauwerke der Anlage KWB-A eine zum Zeitpunkt der Errichtung ausreichende Vorsorge gegen naturbedingte und zivilisatorisch bedingte Einwirkungen getroffen wurde. Die Einhaltung der Schutzziele im Nichtleistungsbetrieb bei den oben genannten naturbedingten und zivilisatorisch bedingten Einwirkungen wurde im Rah-*

*men der Bewertung der GRS-Weiterleitungsnachricht 2012/02, der RSK-SÜ, der RSK-Stellungnahme zum Ausfall der primären Wärmesenke und zum EU-Stresstest mit /L-46/ und /L-47/ bewertet, der Einfluss extremer Wetterbedingungen in /L-48/. Mit dieser Bewertung sind auch die in /R-19/ zusätzlich zu den in /A-3/ behandelten naturbedingten Einwirkungen abgedeckt. Danach werden die Schutzziele in der Anlage ohne weitere Vorsorgemaßnahmen eingehalten. Diese Bewertungen sind weiterhin gültig.*

*Für die sicherheitstechnisch relevanten Bauwerke werden die o. g. Einwirkungen darüber hinaus durch die Einwirkungen aus Erdbeben und Explosionsdruckwelle abgedeckt. Gegenüber dem Leistungsbetrieb ergeben sich bei den genannten Lastfällen im Restbetrieb keine zusätzlichen Anforderungen.*

#### **10.4 Sehr seltene Ereignisse**

##### **Sachverhalt**

In /A-9/ wird zusätzlich auf die Vorsorgemaßnahmen für die Ereignisse „Absturz einer schnell fliegenden Militärmaschine“ und „Einwirkungen aus einer Explosionsdruckwelle“ eingegangen, obwohl der Stilllegungsleitfaden /R-5/ gemäß /A-9/ hierzu keine Anforderungen enthält. Es wird angegeben, dass die standortspezifische Eintrittswahrscheinlichkeit beider Ereignisse unter  $1E-06/a$  liegt. Weiter wird ausgeführt, dass das Reaktorgebäude eine hohe Widerstandswirkung gegen Lasten eines etwaigen Flugzeugabsturzes besitzt, so dass keine schwerwiegenden Schäden am BE-Lagerbecken zu besorgen sind. Für den Absturz einer schnellfliegenden Militärmaschine auf die Pufferlagerflächen im Außengelände werden die radiologischen Auswirkungen in /A-19/ bestimmt. Reaktorgebäude und Sicherheitsbehälter bieten gemäß /A-9/ auch einen guten Schutz gegen Explosionsdruckwellen.

In /A-9/ wird außerdem ausgeführt, dass im Notstandsfall (Ausfall von Warte und Schaltanlagegebäude, gleichzeitiger Notstromfall im anderen Block) die langfristige Wärmeabfuhr aus dem BE-Lagerbecken mit dem Feuerlöschsystem sichergestellt werden kann und die dazu erforderlichen Pumpen notstromversorgt sind. Im Anlagenzustand 2 und 3 ist dieser Fall nach Angaben der Antragstellerin nicht mehr relevant.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Wir haben die Angaben der Antragstellerin in der Ereignisanalyse /A-9/ zu den sehr seltenen Ereignissen auf der Grundlage der bestehenden Nachweise/Vorsorge-maßnahmen und unserer Anlagenkenntnis auf sachliche Richtigkeit geprüft. Hierbei haben wir auch die Anforderungen aus den ESK-Leitlinien für die Stilllegung /R-27/ hinsichtlich der Einwirkungen von außen berücksichtigt.

## **Bewertung**

*Die Aussagen zum Notstandsfall sind korrekt. Ebenso ist die Aussage der Antragstellerin, dass das Reaktorgebäude aufgrund der Auslegung eine Schutzwirkung gegen die genannten Szenarien besitzt, qualitativ richtig, eine konkrete Nachweisführung liegt für die genannten Ereignisse nicht vor. Auf die Bestimmung der radiologischen Auswirkungen des Absturzes einer schnell fliegenden Militärmaschine auf die Pufferlagerflächen gehen wir in Kapitel 10.5 ein. Gegenüber dem Leistungsbetrieb ergeben sich bezüglich der sehr seltenen Ereignisse ansonsten keine zusätzlichen Anforderungen.*

### **10.5 Radiologische Auswirkungen der Störfälle sowie eines Flugzeugabsturzes auf die Pufferlagerflächen**

#### **Sachverhalt**

In der Ereignisanalyse /A-9/ hat die Antragstellerin die Auswirkungen der radiologisch repräsentativen Ereignisse

- Brand in der Anlage (Mischabfälle in 20'-Container),
- Leckage von Behältern,
- Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst,
- Absturz von Abfallgebinden im blockinternen Abfalllager,
- Brennelementbeschädigung bei der Handhabung und
- Erdbeben (Leckage am Verdampfer)

zusammengestellt. Beim Ereignis „Absturz eines Containers auf einer Pufferlagerfläche“ ist gemäß /A-9/ nur mit geringen Freisetzungen zu rechnen und die radiologischen Auswirkungen sind durch den Absturz des Dampferzeugers im Außengelände abgedeckt. Zudem werden in /A-19/ die radiologischen Auswirkungen des sehr seltenen Ereignisses

- zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer

analysiert, um zu zeigen, dass die Dosis deutlich unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für die Evakuierung liegt (effektive Folgedosis in 7 Tagen).

Für die einzelnen Ereignisse sind jeweils die für die Dosisberechnung relevanten Randbedingungen und Annahmen aufgeführt. Detaillierte Angaben zu den Eingangsgrößen der Dosisberechnungen, insbesondere Aktivitätsinventare und Nuklidvektoren, sind in /A-50/ zusammengestellt.

#### Brand in der Anlage (Mischabfälle in 20'-Container)

In der Ereignisanalyse /A-9/ wird dargelegt, dass in den blockinternen Abfalllagern auch brennbare Abfälle sortiert und verpackt werden. In diesen Lagern werden brennbare Mischabfälle in 200 l-Fässern gesammelt. Es besteht des Weiteren die Möglichkeit, dass im Abbaubetrieb brennbare Mischabfälle nicht in 200 l-Fässer verpackt, sondern in Ballen gepresst in 20'-Container eingebracht werden. Eine solche Beladung eines Containers würde in der LKW-Schleuse des Blocks stattfinden. Bei einem postulierten Brand dieser Ballen im Container bleiben nach /A-9/ die Auswirkungen wegen der vorhandenen Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe weitgehend auf das Innere des Blocks beschränkt. Durch die vorhandene Filterung werden gemäß /A-9/ nur geringe Mengen radioaktiver Stoffe an die Umgebung abgegeben.

Während des Beladevorganges ist die äußere Schleusentür geschlossen. Personal zur Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen und zur Alarmierung der Feuerwehr ist nach /A-9/ anwesend. Die Branddauer wird dadurch auf maximal 30 Minuten begrenzt. Die Bildung eines explosiven Gasgemisches wird nicht unterstellt. Die entste-

henden Rauchgase werden nach Darstellung der Antragstellerin durch die Unterdruckhaltung in das Innere des Hilfsanlagengebäudes gesaugt und über die betrieblichen Aerosolfilter mit der Fortluft über den Kamin abgegeben.

Das maximal zu unterstellende Aktivitätsinventar wurde von der Antragstellerin nuklidspezifisch angegeben /A-50/ und im Technischen Nachweis /A-23/ zur Berechnung der potenziellen Strahlenexposition herangezogen.

In der Ereignisanalyse /A-9/ und im Technischen Nachweis /A-23/ wird des Weiteren dargelegt, dass 10 % der Cäsium-Isotope und 0,1 % der sonstigen aerosolgebundenen Nuklide aus dem Abfallgebilde in die Rauchgase übergehen. Es werden nur Aerosole mit einem aerodynamischen Durchmesser bis 10 µm betrachtet.

Der Rückhaltegrad der Filter wird mit 99,95 % angesetzt. Die Nuklide H-3, C-14 und I-129 gehen zu 100 % in die Gasphase über und werden nicht durch Filter zurückgehalten.

#### Leckage von Behältern

In der Ereignisanalyse /A-9/ wird unterstellt, dass es zum Versagen des Behälters der Verdampferanlage im Hilfsanlagengebäude kommt. Das darin befindliche Wasser läuft aus und verteilt sich im Gebäude. Die Nuklidverteilung im Wasser der Verdampferanlage wird mit derjenigen in den Verdampferkonzentratbehältern gleichgesetzt. Es wird ein vergleichbares Aktivitätsinventar wie im Leistungsbetrieb angenommen. Die nuklidspezifischen Aktivitätsinventare sind in dem Bericht /A-50/ aufgeführt. Es handelt sich um 95 %-Perzentile der Messwerte im Verdampferkonzentrat.

Es bilden sich Aerosole, an die Radionuklide angelagert sind. Es wird unterstellt, dass 1 % des austretenden Wassers verdampft und im Dampf 5 % der Aktivitätskonzentration des Wassers vorliegen. Die Luft wird mit einem Filtrerrückhaltegrad von 99,95 % über den Fortluftkamin abgegeben.

### Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst

In der Ereignisanalyse /A-9/ wird dargelegt, dass die Dampferzeuger ohne vorherige Zerlegung über die Materialschleuse aus dem Sicherheitsbehälter gebracht werden. Als radiologisch abdeckendes Ereignis für den Absturz einer Großkomponente wird angenommen, dass es beim Aufschlag des Dampferzeugers auf den Boden zu einer Zerstörung der Verschweißungen an einer der Öffnungen des Dampferzeugers und damit zur bodennahen Freisetzung radioaktiver Stoffe kommt. Ausgehend von abgeschätzten Aktivitätsinventaren und Freisetzunganteilen wird ein Nuklidvektor angesetzt, der der Nuklidverteilung einer Wischtestanalyse zu Revisionsbeginn, also direkt nach Beendigung des Leistungsbetriebes entspricht. Der Nuklidvektor wird in /A-50/ angegeben. Nuklide mit Halbwertszeiten unter 150 Tagen bleiben unberücksichtigt. Von möglichen Reduzierungen des Aktivitätsinventars durch eine vorhergehende Primärkreisdekontamination wird kein Kredit genommen.

Hinsichtlich der Freisetzunganteile trifft die Antragstellerin folgende Annahmen /A-23/:

- Es wird der Anteil am Gesamtinventar MR, der vom nachfolgend beschriebenen Freisetzungsmechanismus betroffen wird, mit 50 % angenommen
- Es wird des Weiteren davon ausgegangen, dass 10 % der Gesamtaktivität als leicht durch mechanische Einwirkungen ablösbar vorliegen, während 40 % der Gesamtaktivität als schwer durch mechanische Einwirkungen ablösbar vorliegen
- Für die verbleibenden 50 % der Aktivität wird angenommen, dass sich diese in schwer zugänglichen Wegsamkeiten befinden und bei den unterstellten mechanischen Einwirkungen (Absturz vom Hubgerüst) nicht luftgetragen freigesetzt werden
- Der Wert von 0,001 wird als konservativer ARF1-Wert für die Freisetzung von leicht ablösbaren Kontaminationen angenommen
- Schwer lösliche Kontamination wird in wesentlich geringerem Umfang freigesetzt. Hierfür wird der ARF2-Wert gegenüber dem ARF1-Wert um den Faktor 10 reduziert, so dass der ARF2-Wert mit 0,0001 angesetzt wird

### Absturz von Abfallgebinden im blockinternen Abfalllager

Bei dem unterstellten Absturz dreier Fässer aus der obersten Reihe der im internen Abfalllager des KWB-A gestapelten Abfallgebinde kommt es gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ zu einer Beschädigung der Fässer und in der Folge zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe in das Hilfsanlagengebäude. Der Nuklidvektor wird in dem Bericht /A-50/ angegeben und bezieht sich auf feste Abfälle, Beton, Isolierung, Kabel, Mischmaterial und Stahl. Die Fässer haben eine maximale Gesamtaktivität von je  $2 \text{ E}+11 \text{ Bq}$ , davon 75 % Co-60.

Hinsichtlich der Freisetzungsteile führt die Antragstellerin aus, dass für den Fassabsturz aus der obersten (dritten) Lage die Fallhöhe deutlich weniger als 5 m beträgt und damit die Aufprallgeschwindigkeit deutlich weniger als 10 m/s (36 km/h). Es wird daher die Belastungsklasse BK 1 gemäß der Transportstudie Konrad /L-25/ angewandt. Der ARF-Wert für Gebindegruppe AGG 1 (brennbare unfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern) wird in BK 1 für „sonstige Aerosole“ mit  $5 \text{ E}-6$  (für Aerosole mit einem aerodynamischen Durchmesser bis  $10 \mu\text{m}$ ) bzw.  $1 \text{ E}-5$  (für Aerosole mit einem aerodynamischen Durchmesser  $>10 \mu\text{m}$ ) angegeben. Für eine Ermittlung der Freisetzung in das Gebäude werden beide ARF-Werte addiert.

Die freigesetzten Anteile werden über die Lüftungsanlage des Hilfsanlagengebäudes durch Schwebstofffilter mit einem Rückhaltegrad von 99,95 % der Kaminfortluft zugeführt. Für die Nuklide H-3 und C-14 wird keine Filterrückhaltung unterstellt.

### Brennelementbeschädigung bei der Handhabung

Für die radiologische Betrachtung des Ereignisses wird in der Ereignisanalyse /A-9/ vom Bruch einer äußeren Reihe von Brennstäben (16 Stäbe) eines Brennelementes ausgegangen. Das Aktivitätsinventar eines jeweils abdeckenden Brennelementes direkt nach der Beendigung des Leistungsbetriebes wird in dem Bericht /A-50/ aufgeführt. Dabei bleiben Cäsium- und Strontiumnuklide außer Betracht. Es wird unterstellt, dass ein Anteil von 10 % des in den beschädigten Brennstäben vorhandenen Edelgasinventars freigesetzt wird und 5 % der vorhandenen Jod-Aktivität aus den beschädigten Brennstäben in das Wasser des BE-Lagerbeckens gelangt. Zwischen den Jod-Aktivitätskonzentrationen der SHB-Atmosphäre und des Beckenwassers

wird ein Gleichgewichtszustand mit einem Gleichgewichtsfaktor von  $1 \text{ E}+05$  angesetzt. Zur Berechnung der Aktivitätsabgabe wurde unterstellt, dass der Lüftungsabschluss des Sicherheitsbehälters 30 Minuten nach dem Störfalleintritt wirksam wird und dass keine Rückhaltung durch Jodfilter stattfindet. Nach dem Lüftungsabschluss erfolgt eine Reinigung des Beckenwassers, während der weiterhin Jod in die SHB-Atmosphäre gelangt und über den Fortluftkamin abgeleitet wird.

#### Erdbeben (Leckage am Verdampfer)

Gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ wird unterstellt, dass es in der Folge eines Erdbebens zum Versagen des Behälters der Verdampferanlage im Hilfsanlagegebäude kommt. Die nuklidspezifischen Aktivitätsinventare entsprechen denjenigen, die für das Ereignis „Leckage von Behältern“ herangezogen wurden. Das darin befindliche Wasser läuft aus und verteilt sich im Gebäude. Die Nuklidverteilung im Wasser der Verdampferanlage wird mit derjenigen in den Verdampferkonzentratbehältern gleichgesetzt. Es wird ein vergleichbares Aktivitätsinventar wie im Leistungsbetrieb angenommen.

Es bilden sich Aerosole, an die Radionuklide angelagert sind. Es wird unterstellt, dass 1 % des austretenden Wassers verdampft und im Dampf 5 % der Aktivitätskonzentration des Wassers vorliegen. Die Freisetzung erfolgt nicht über den Kamin, sondern bodennah über Gebäudeundichtigkeiten, wobei keine Rückhaltewirkung der Gebäudestrukturen angenommen wird /A-23/.

#### Absturz eines Containers auf einer Pufferlagerfläche

In der Ereignisanalyse /A-9/ wird ausgesagt, dass puffergelagerte Container im Außenbereich in maximal 3 Lagen übereinander gestapelt werden und es durch ein Erdbeben zum Absturz eines oder mehrerer Container kommen könne. Aufgrund der geringen Fallhöhe ist gemäß /A-9/ nur von einer leichten Beschädigung der Container auszugehen. Zusammen mit den kleinen Freisetzunganteilen für mechanische Einwirkungen bei niedriger Geschwindigkeit ist nur mit geringen Freisetzungen zu rechnen. Der Absturz des Dampferzeugers im Außengelände ist demzufolge der radiologisch abdeckende Lastabsturz.

### Sehr seltenes Ereignis: Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer

Gemäß der Ereignisanalyse /A-9/ wird unterstellt, dass eine Militärmaschine zufällig auf die im Außengelände abgestellten Container stürzt. Sie trifft in einem Winkel von 20° auf die Containerstapel. In /A-50/ wird hierzu von der Antragstellerin dargelegt, dass es sich um 20'-Container handelt, deren Positionierung auf der Pufferlagerfläche so angenommen wird, dass ein maximaler Übertrag der kinetischen und thermischen Energie aus dem Flugzeugabsturz auf die Container stattfinden kann.

In der Ereignisanalyse /A-9/ wird weiter dargelegt, dass die Masse des Flugzeugs mit 20 Mg, die Geschwindigkeit mit 215 m/s und die Auftrefffläche mit 7 m<sup>2</sup> (kreisförmig) angenommen werden. Anhand geometrischer Betrachtungen unter Berücksichtigung des Energieübertrags wird dargelegt, dass es zu einer direkten mechanischen Einwirkung auf 33 Container kommt. Links und rechts der betroffenen Container wird unterstellt, dass je eine weitere Reihe Containerstapel, also zusätzliche 66 Container, durch Sekundäreffekte (Stoßeffekte) betroffen wird.

Für das Aktivitätsinventar wird angenommen, dass die Gesamtaktivität eines Containers im Mittel bei 6,73 E+10 Bq liegt. Es wird unterstellt, dass es sich bei den in den Containern gelagerten Reststoffen um brennbare, nicht konditionierte Abfälle handelt. Die Nuklidzusammensetzung ist in einer Tabelle angegeben.

In dem Technischen Nachweis /A-19/ wird von der Antragstellerin dargelegt, dass hinsichtlich der Schadensbilder und der potenziellen Aktivitätsfreisetzung eine Vorgehensweise in Anlehnung an den ESK-Stresstest /R-26/ unter Anpassung an die anlagen- und standortspezifischen Gegebenheiten gewählt wurde. Ausgehend von dem in /L-56/ definierten Vorgehen werden die Freisetzungsanteile für die verschiedenen Abfallgebindegruppen (AGG) und Belastungsklassen (BK) entsprechend den in der Transportstudie Konrad /L-25/ gegebenen Werten entnommen. Hinsichtlich der Behältereigenschaften wird die Abfallgebindegruppe AGG1 (brennbare, unfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern) angesetzt. Hinsichtlich der Belastungsklassen wird zwischen mechanischen und thermischen Belastungen unterschieden. Für die 33 direkt betroffenen Container wird Belastungsklasse BK7 (ohne Brand) bzw. BK8 (mit Brand) angesetzt. Für die 66 von Sekundäreffekten betroffenen Container wird Be-

lastungsklasse BK4 (ohne Brand) bzw. BK5 (mit Brand) angesetzt. Auf dieser Grundlage werden in dem Technischen Nachweis /A-19/ für den Fall des Flugzeugabsturzes mit und ohne Brand die potenziell freigesetzten Aktivitäten (Quellterme) nuklid-spezifisch angegeben.

### Ausbreitungs- und Dosisberechnung für die betrachteten Ereignisse

Im Technischen Nachweis /A-23/ werden die Methodik und die angesetzten Parameterwerte der Ausbreitungs- und Dosisberechnung für die Störfälle dargestellt. Als Ausbreitungsmodell wird das Gauß-Fahnenmodell angewandt, wobei eine Windgeschwindigkeit von 1 m/s in 10 m Höhe und eine Niederschlagsrate von 5 mm/h bei den Ausbreitungsklassen C, D und E angesetzt werden.

Die Ausbreitungsrichtung wird so gewählt, dass in Abhängigkeit der richtungsabhängigen Entfernung des Anlagenzauns vom Emissionsort rechnerisch die höchste Gesamtexposition erreicht wird. Dabei werden zur Berücksichtigung des standort-spezifischen Gelände- und Gebäudeeinflusses richtungsabhängige Konzentrationserhöhungsfaktoren angewandt, wobei für die Szenarien mit bodennaher Freisetzung nicht die Konzentrationserhöhungsfaktoren für den Kamin, sondern diejenigen für das Maschinenhaus (34 m Emissionshöhe) angesetzt werden.

Für die Expositionspfade

- Inhalation,
- Ingestion,
- Gammasubmersion,
- Gammabodenstrahlung und
- Betasubmersion

werden nach Angaben der Antragstellerin jeweils die nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten gemäß Bundesanzeiger /R-23/ sowie die Lebensgewohnheiten der Referenzpersonen gemäß den Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ angesetzt.

Unter Verweis auf /A-23/ werden in der Ereignisanalyse /A-9/ folgende Dosiswerte für die jeweilige Referenzperson der am höchsten exponierten Altersgruppe (Altersgruppe < 1 Jahr) in der Umgebung der Anlage angegeben:

<b>Ereignis (Störfall)</b>	<b>rechnerische Dosis</b>
Brand in der Anlage (Mischabfälle in 20'-Container)	0,032 mSv
Leckage von Behältern	6,0 E-05 mSv
Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst	5,8 mSv
Absturz von Abfallgebinden im blockinternen Abfall-lager	4,5 E-06 mSv
Brennelementfehler bei der Handhabung	1,7 E-05 mSv
Erdbeben (Leckage am Verdampfer)	0,2 mSv

Tabelle 10: Rechnerische Dosiswerte aus der Ereignisanalyse

Alle Berechnungen ergeben gemäß /A-9/ damit Werte, die unterhalb des Störfallplanungswerts von 50 mSv nach § 117 Abs. 16 StrlSchV /R-3/ liegen.

Für das sehr seltene Ereignis „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ werden die Methodik und die angesetzten Parameterwerte der Ausbreitungs- und Dosisberechnung in dem Technischen Nachweis /A-19/ dargestellt. Als Ausbreitungsmodell wird wie bei den Störfällen das Gauß-Fahnenmodell angewandt, wobei eine Windgeschwindigkeit von 1 m/s in 10 m Höhe und eine Niederschlagsrate von 5 mm/h bei den Ausbreitungsklassen C, D und E angesetzt werden.

Für das Szenario „Flugzeugabsturz ohne Brand“ wird eine Freisetzungshöhe von 0 m (bodennahe Freisetzung) angesetzt. Für das Szenario „Flugzeugabsturz mit Brand“ wird – ausgehend von einer Treibstoffmenge von 5 Mg – auf der Basis eines Wärmestroms von 10 MW eine thermische Überhöhung unter Bezug auf die entsprechenden Berechnungsvorschriften der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ angesetzt.

Die Ausbreitungsrichtung wird so gewählt, dass in Abhängigkeit der richtungsabhängigen Entfernung des Anlagenzauns vom Emissionsort rechnerisch die höchste Gesamtexposition erreicht wird. Der ungünstigste Aufpunkt im Nahbereich ergibt sich am östlichen Anlagenzaun in Verbindung mit einer unterstellten Einwirkung auf dem nahegelegenen Pufferstellplatz L2. Außerhalb des Nahbereiches (im sogenannten Übergangsbereich) wurden diejenigen Orte der nächsten Wohn- und Gewerbebauungen ermittelt, für die sich die Frage von Maßnahmen des Katastrophenschutzes stellen könnte. Die minimale Entfernung eines solchen Aufpunktes wird mit 1500 m im Sektor 11, d. h. nordwestlich des Anlagengeländes angegeben.

Für die Expositionspfade

- Inhalation,
- Gammasubmersion,
- Gammabodenstrahlung und
- Betasubmersion

werden nach Angabe der Betreiberin jeweils die nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten gemäß Bundesanzeiger /R-23/ sowie die Lebensgewohnheiten der Referenzpersonen gemäß den Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ angesetzt.

Es wird davon ausgegangen, dass sich Personen während des potenziellen Ereignisses und der damit verbundenen Aktivitätsfreisetzung überall außerhalb des Anlagengeländes aufhalten können. Für diese Zeitdauer ist die potenzielle Exposition durch Inhalation und durch Gamma- bzw. Betasubmersion maßgeblich, so dass für diese Expositionspfade der Aufpunkt nicht mit der Wohnbebauung identisch sein muss. Für Aufenthaltsdauern, die über den Durchzug der Aktivitätsfahne hinausgehen, ist dagegen allein die potenzielle Exposition durch Bodenstrahlung maßgeblich. Hier wird die Auswahl der Aufpunkte nach Angaben der Antragstellerin /A-19/ auf Orte mit Bebauungen beschränkt.

Weil es sich um ein auslegungsüberschreitendes Ereignis handelt, werden die berechneten Dosiswerte an den Eingreifrichtwerten des Katastrophenschutzes gespiegelt, wie sie im Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz /R-63/ angegeben sind.

Im Unterschied zu den Störfallbetrachtungen handelt es sich daher bei den berechneten Dosiswerten um die 7-Tage-Folgedosis.

<b>Ereignis</b>	<b>rechnerische Dosis</b>	<b>Referenzperson</b>
Flugzeugabsturz mit Brand	0,065 mSv	≤ 1 a
Flugzeugabsturz ohne Brand	3,5 mSv	> 17 a

Tabelle 11: Rechnerische Dosiswerte für das Ereignis Flugzeugabsturz

## **Bewertungsmaßstäbe**

### Aktivitätsinventare und Nuklidvektoren

Wir haben geprüft, ob die nuklidspezifischen Aktivitätsinventare der vom jeweiligen Ereignis betroffenen Komponenten, Behälter oder Gebinde in radiologischer Hinsicht unter Berücksichtigung des derzeitigen Betriebszustands der Anlage abdeckend angesetzt wurden.

### Freisetzungsanteile, Rückhaltewirkungen

Die Abschätzung der Freisetzungsanteile bei der Beschädigung oder Zerstörung von Komponenten, Behältern oder Gebinden unterliegt grundsätzlich beträchtlichen Unsicherheiten. Wir haben geprüft, ob die Abschätzungen plausibel sind, und orientieren uns dabei an den diesbezüglichen Angaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-4/ und der Transportstudie Konrad /L-25/ sowie, soweit anwendbar, des DOE-Handbook (siehe /L-55/ und /L-56/).

Für das sehr seltene Ereignis „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ haben wir geprüft, ob die Anzahl der betroffenen Container nachvollziehbar abgeschätzt wurde, ob die Annahmen hinsichtlich der Masse, Geschwindigkeit und Auftrefffläche des Flugzeugs mit den entsprechenden Annahmen des ESK-Stresstests /R-26/ übereinstimmen und ob die Freisetzungsanteile entsprechend den in der Transportstudie Konrad /L-25/ angege-

benen Werten für die hier gegebenen Abfallgebindegruppen (AGG) und Belastungsklassen (BK) angesetzt wurden.

#### Ausbreitungsmodell und Parameter, Gebäude- und Geländeeinfluss

Wir haben geprüft, ob das von der Antragstellerin angewandte Gauß-Ausbreitungsmodell und die zur Ausbreitungsrechnung angesetzten Parameterwerte den Vorgaben des Kapitels 4 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ entsprechen. Hinsichtlich des Gebäude- und Geländeeinflusses haben wir geprüft, ob die standortspezifischen Besonderheiten zutreffend in die von der Antragstellerin vorgelegten Berechnungen eingegangen sind.

#### Expositionspfade und Dosisberechnung

Wir haben geprüft,

- ob alle relevanten Expositionspfade gemäß Kapitel 4 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ rechnerisch in die Bestimmung der Strahlenexposition eingegangen sind,
- ob die jeweils am höchsten exponierte Altersgruppe der Referenzperson betrachtet wurde und
- ob die Lebensgewohnheiten (Verzehrsraten, Atemraten) entsprechend den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ berücksichtigt wurden.

Wir haben des Weiteren geprüft, ob gemäß den Vorgaben des Kapitels 4 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ die im Bundesanzeiger /R-23/ veröffentlichten Dosiskoeffizienten angesetzt wurden.

Abschließend haben wir geprüft, ob der Planungswert von 50 mSv gemäß § 50 StrlSchV /R-3/ in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV für alle betrachteten Störfälle eingehalten wird. Für den radiologisch abdeckenden Störfall haben wir hierzu die vorgelegten Nachweise anhand einer eigenen Ausbreitungs- und Dosisberechnung nachvollzogen.

Als Dosiskriterium für das Ereignis „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ haben wir entsprechend der Vorgehensweise des ESK-Stresstests /R-26/ die Vermeidung einschneidender Maßnahmen des Katastrophenschutzes in Form der Maßnahme „Evakuierung“ herangezogen. Für diese Maßnahme beträgt der Eingreifrichtwert 100 mSv effektive Dosis innerhalb von sieben Tagen /R-63/. Ein Daueraufenthalt im Freien ist über sieben Tage zu unterstellen. Der Expositionspfad durch Ingestion kann außer Betracht bleiben, weil durch die frühzeitige Warnung vor dem Verzehr frisch geernteter Lebensmittel sowie von Frischmilch aus dem betroffenen Gebiet die Ingestion unterbunden werden kann. Die Strahlenexposition ist vordringlich für die nächste Wohnbebauung bzw. die nächsten Arbeitsstätten zu ermitteln.

## **Bewertung**

### Aktivitätsinventare und Nuklidvektoren

*Für das Ereignis „Brand in der Anlage“ werden in dem Bericht /A-50/ die nuklidspezifischen maximalen Aktivitäten der in einem 20'-Container enthaltenen brennbaren Mischabfälle angegeben. Die von der Antragstellerin angesetzte Nuklidzusammensetzung ist in radiologischer Hinsicht vollständig und wird von dem besonders dosiswirksamen Nuklid Co-60 dominiert. Die angesetzten Aktivitätsinventare sind für die Beladung eines 20'-Containers abdeckend.*

*Für das Ereignis „Leckage von Behältern“ bestätigen wir, dass die Annahme eines vergleichbaren Aktivitätsinventars der Behälter der Verdampferanlage wie im Leistungsbetrieb zielführend ist. Der Ansatz der 95 %-Perzentile der Messwerte der nuklidspezifischen Aktivitätsmessungen im Verdampferkonzentrat ist konservativ und entspricht der Vorgabe nach Abschnitt 2.2.2 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-4/.*

*Für das Ereignis „Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst“ bestätigen wir, dass der von der Antragstellerin gewählte Ansatz eines Nuklidvektors entsprechend der Nuklidverteilung einer Wischtestanalyse zu Revisionsbeginn, also direkt nach Beendigung des Leistungsbetriebes, unter Beschränkung auf Nuklide mit Halbwertszeiten über 150 Tagen zielführend ist. Der Verzicht auf die Berücksichtigung mögli-*

*cher Reduzierungen des Aktivitätsinventars durch eine vorhergehende Primärkreisdekontamination ist konservativ.*

*Für das Ereignis „Absturz von Abfallgebinden im blockinternen Abfalllager“ bestätigen wir, dass die von der Antragstellerin angesetzte Nuklidzusammensetzung in radiologischer Hinsicht vollständig ist. Sie wird von dem besonders dosiswirksamen Nuklid Co-60 dominiert. Die angesetzten Aktivitätsinventare sind für die Beladung von 200 I-Fässern abdeckend.*

*Für das Ereignis „Brennelementbeschädigung bei der Handhabung“ bestätigen wir, dass der von der Antragstellerin gewählte Ansatz des Aktivitätsinventars eines Brennelementes mit hohem Abbrand zum Zeitpunkt direkt nach der Beendigung des Leistungsbetriebes in radiologischer Hinsicht abdeckend ist für das nach mehrjähriger Abklingzeit vorhandene Aktivitätsinventar. Der Verzicht auf die Berücksichtigung von Cäsium- und Strontiumnukliden ist unschädlich, weil diese Nuklide nicht in signifikanter Menge aus dem Wasser des BE-Lagerbeckens in die Raumluft übergehen und darüber hinaus von den betrieblichen Aerosolfiltern zurückgehalten werden.*

*Für das Ereignis „Erdbeben (Leckage am Verdampfer)“ bestätigen wir, dass die nuklidspezifischen Aktivitätsinventare zutreffend entsprechend denjenigen für das Ereignis „Leckage von Behältern“ (s. o.) angesetzt wurden.*

*Für das Ereignis „Absturz eines Containers auf einer Pufferlagerfläche“ haben wir das in /A-50/ nuklidspezifisch aufgeführte Aktivitätsinventar eines 20'-Containers angesetzt. Die Gesamtaktivität eines Containers liegt im Mittel bei  $6,73 \text{ E}+10 \text{ Bq}$ . Es wird unterstellt, dass es sich bei den in den Containern gelagerten Reststoffen um brennbare, nicht konditionierte Abfälle handelt. Wir bestätigen, dass das Aktivitätsinventar abdeckend für die entsprechenden bisherigen Transporte ist und die Nuklidzusammensetzung den betrieblichen Erfahrungen entspricht.*

*Für das sehr seltene Ereignis „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ bestätigen wir, dass die in der Antragsunterlage /A-50/ aufgeführten Aktivitätsinventare eines 20'-Containers auf der Pufferlagerfläche abdeckend für die entsprechenden bisherigen Transporte sind und die Nuklidzusammensetzung den betrieblichen Erfahrungen entspricht.*

### Freisetzungssanteile, Rückhaltewirkungen

Für das Ereignis „Brand in der Anlage“ bestätigen wir,

- dass der Ansatz eines Freisetzungssanteils von 10 % für Cäsiumnuklide dem ARF-Wert für Brände von brennbaren unfixierten Abfällen mit Branddauern bis zu 30 Minuten (Aerosole mit aerodynamischem Durchmesser bis 10 µm) gemäß der Transportstudie Konrad /L-25/ entspricht,
- dass sich dieser Wert ausdrücklich auf das leicht flüchtige Element Cäsium bezieht und dass für weniger flüchtige Elemente auf der Basis von Literaturangaben zutreffend ein Korrekturfaktor von 0,01 angesetzt wurde,
- dass auf die Betrachtung von Aerosolen mit größerem aerodynamischem Durchmesser verzichtet werden kann, weil diese wegen der deutlich geringeren Freisetzungssanteile keinen signifikanten Beitrag zur Freisetzung liefern,
- dass Explosionen, die höhere Freisetzungssanteile bewirken könnten, nicht zu unterstellen sind, weil als Zählgas für die Strahlungsmessgeräte ein Argon/Methan-Gemisch verwendet wird, welches nicht zur Bildung eines explosiven Gasgemisches beiträgt, und mithin Vorsorgemaßnahmen getroffen sind,
- dass die Annahme der vollständigen Freisetzung des Inventars an H-3, C-14 und I-129 abdeckend ist,
- dass wegen des geschlossenen äußeren Schleusentores die Annahme gefilterter Ableitung der Rauchgase über den Kamin gerechtfertigt ist.

Für das Ereignis „Leckage von Behältern“ bestätigen wir, dass die Annahme eines Verdampfungsanteils von 1 % des austretenden Wassers und eines Anteils von 5 % der Aktivitätskonzentration des Wassers im Dampf den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-4/ entspricht. Die Annahme gefilterter Ableitung über den Fortluftkamin ist gerechtfertigt.

Für das Ereignis „Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst“ bestätigen wir, dass die Freisetzungssanteile nachvollziehbar angesetzt wurden und, soweit für den vorliegenden Fall anwendbar, den Angaben des DOE-Handbook /L-55/ entsprechen. Insbesondere ist aus unserer Sicht aus anschaulichen Gründen der angesetzte Anteil MR von 50 % der nach außen freisetzbaren Aktivität konservativ, ebenso wie die

*Annahme, dass ein Anteil von 10 % in leicht ablösbarer Form vorliegt. Der ARF-Wert von 0,001 für Freisetzungen von Oberflächenkontaminationen durch Aufschlageinwirkungen wird im DOE-Handbook /L-55/ als abdeckender Wert angegeben. Die Reduktion des ARF-Wertes um den Faktor 10 für schwer ablösbare Kontamination ist aus unserer Sicht gerechtfertigt.*

*Für das Ereignis „Absturz von Abfallgebinden im blockinternen Abfalllager“ bestätigen wir, dass die Ermittlung der Freisetzungsanteile entsprechend der Belastungsklasse BK 1 gemäß der Transportstudie Konrad /L-25/ für die gegebene maximale Fallhöhe zutreffend ist. Die von der Antragstellerin vorgenommene Addition der Beiträge von Aerosolen mit einem aerodynamischen Durchmesser bis zu 10 µm und > 10 µm ist abdeckend. Die Annahme gefilterter Ableitung über den Fortluftkamin ist gerechtfertigt. Die Annahme der ungefilterten Freisetzung des Inventars an H-3, C-14 und I-129 ist abdeckend.*

*Für das Ereignis „Brennelementbeschädigung bei der Handhabung“ bestätigen wir, dass die Annahmen,*

- dass alle Brennstäbe einer äußeren Reihe des betroffenen Brennelementes beschädigt werden,*
- dass ein Anteil von 10 % des in den beschädigten Brennstäben vorhandenen Edelgasinventars freigesetzt wird und 5 % der vorhandenen Jod-Aktivität aus den beschädigten Brennstäben in das Wasser des BE-Lagerbeckens gelangt,*
- dass zwischen den Jod-Aktivitätskonzentrationen der SHB-Atmosphäre und des Beckenwassers ein Gleichgewichtszustand mit einem Gleichgewichtsfaktor von  $1 \text{ E}+05$  besteht,*
- dass der Lüftungsabschluss des Sicherheitsbehälters als Handmaßnahme 30 Minuten nach dem Störfalleintritt wirksam wird und keine Rückhaltung durch Jodfilter stattfindet,*

*den Vorgaben gemäß Abschnitt 3.1.6 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-4/ entsprechen.*

*Für das Ereignis „Erdbeben (Leckage am Verdampfer)“ bestätigen wir, dass die Annahme eines Verdampfungsanteils von 1 % des austretenden Wassers und eines*

*Anteils von 5 % der Aktivitätskonzentration des Wassers im Dampf den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-4/ entspricht. Der Verzicht auf die Berücksichtigung einer Rückhaltewirkung durch die Gebäudestrukturen ist konservativ bzgl. der radiologischen Auswirkungen.*

*Für das Ereignis „Absturz eines Containers auf einer Pufferlagerfläche“ haben wir die Freisetzungsteile gemäß der Transportstudie Konrad /L-25/ für die Abfallgebindegruppe AGG1 (brennbare unfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern) sowie für die Belastungsklasse BK 1 (maximale Aufprallgeschwindigkeit von 35 km/h, ohne Brand) angesetzt. Der Freisetzungsteil beträgt  $5,0 \cdot 10^{-6}$  für Partikel mit aerodynamischem Durchmesser (AED) von 0 bis 10  $\mu\text{m}$  und  $1,0 \cdot 10^{-5}$  für Partikel mit AED von 10 bis 100  $\mu\text{m}$ . Es ergibt sich für dieses Ereignis eine Freisetzung von etwa  $1,0 \cdot 10^{-6}$  Bq in der Summe über alle zu betrachtenden Nuklide.*

*Für das sehr seltene Ereignis „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ bestätigen wir, dass*

- die Annahmen hinsichtlich der Masse, Geschwindigkeit und Auftrefffläche des Flugzeugs mit den entsprechenden Annahmen des ESK-Stresstests /R-26/ übereinstimmen,*
- die Anzahl der betroffenen Container unter abdeckenden Annahmen für die Stapelung anhand geometrischer Betrachtungen unter Berücksichtigung des Energieübertrags nachvollziehbar abgeschätzt wurde,*
- die gemäß der Transportstudie Konrad /L-25/ für brennbare unfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern zutreffende, zu den höchsten Freisetzungsteilen führende Abfallgebindegruppe AGG1 angesetzt wurde,*
- der Ansatz der hinsichtlich der Aufprallgeschwindigkeit höchsten Belastungsklasse BK7 (ohne Brand) bzw. BK8 (mit Brand) für die direkt betroffenen Container sowie der zweithöchsten Belastungsklasse BK4 (ohne Brand) bzw. BK5 (mit Brand) für die von Sekundäreffekten betroffenen Container anhand von Betrachtungen des Energieübertrags nachvollziehbar dargelegt wurde,*
- die nuklidspezifischen Quellterme anhand der in Tabelle 8.2 der Transportstudie Konrad /L-25/ angegebenen Freisetzungsteile rechnerisch richtig in dem Technischen Nachweis /A-19/ angegeben sind.*

*Daher bestätigen wir hinsichtlich des Flugzeugabsturzes auf die im Außengelände abgestellten Abfallcontainer die Angabe in dem Technischen Nachweis /A-19/, dass hinsichtlich der Schadensbilder und der potenziellen Aktivitätsfreisetzung eine Vorgehensweise in Anlehnung an den ESK-Stresstest /R-26/ unter Anpassung an die anlagen- und standortspezifischen Gegebenheiten gewählt wurde.*

*Expositionspfade, Ausbreitungsmodell und Parameter, Gebäude- und Geländeeinfluss, Dosisberechnung*

*Wir bestätigen, dass die Antragstellerin im vorgelegten Bericht /A-23/ mit den Expositionspfaden*

- Inhalation,*
- Ingestion,*
- Gammasubmersion,*
- Gammabodenstrahlung und*
- Betasubmersion*

*alle in den Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ vorgegebenen Expositionspfade bei den Berechnungen berücksichtigt hat, dass die jeweils am höchsten exponierte Altersgruppe der Referenzperson betrachtet wurde und dass die Lebensgewohnheiten (Verzehrsraten, Atemraten) entsprechend den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ berücksichtigt wurden.*

*Die Anwendung des Gauß-Fahnenmodells zur rechnerischen Beschreibung der Abluftfahne entspricht den Vorgaben des Kapitels 4.4 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/. Die Anwendung des rechnerisch aufwendigeren Langrange-Ausbreitungsmodells ist entbehrlich, weil der dadurch erreichbare Gewinn an rechnerischer Genauigkeit nur zum Tragen käme, wenn ein Windfeldmodell für den Zeitpunkt des Ereigniseintritts vorläge. Im Rahmen des Gauß-Modells wird hingegen durch den Ansatz einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s in 10 m Höhe und einer Niederschlagsrate von 5 mm/h bei den Ausbreitungsklassen C, D und E – wie es den in Anhang 2 bis 4 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ vorgegebenen Parameterwerten entspricht – ein hoher Grad an Konservativität erreicht.*

*Den standortspezifischen Besonderheiten bei der rechnerischen Modellierung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe trägt die Antragstellerin im Rahmen des Gauß-Ausbreitungsmodells Rechnung, indem zur Berücksichtigung des standortspezifischen Gelände- und Gebäudeeinflusses richtungsabhängige Konzentrationserhöhungsfaktoren angewandt werden. Diese Vorgehensweise entspricht den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.4.1 in Verbindung mit Anhang 7 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/. Wir bestätigen, dass die von der Antragstellerin angesetzten Konzentrationserhöhungsfaktoren für den Zustand ohne Kühlturbetrieb (d. h. ohne aufsteigenden Wasserdampf) gelten und daher für die Ermittlung der radiologischen Auswirkungen von Ereignissen während der Stilllegung und des Abbaus anwendbar sind. Wir bestätigen, dass die Werte auch abdeckend sind für den Fall, dass die Kühltürme abgebaut werden, weil alle Konzentrationserhöhungsfaktoren größer oder gleich 1 sind.*

*Bei den Berechnungen hat die Antragstellerin jeweils die Ausbreitungsrichtung so gewählt, dass unter Berücksichtigung der richtungsabhängigen Entfernung des Anlagensaums vom Emissionsort rechnerisch die höchste Gesamtexposition erreicht wird. Diese Vorgehensweise entspricht den Anforderungen des Abschnittes 4.1 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/, unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten diejenigen Stellen zugrunde zu legen, bei denen sich die höchste effektive Dosis oder die höchsten Teilkörperdosen ergeben.*

*Wir bestätigen, dass der von der Antragstellerin gewählte Ansatz der im Bundesanzeiger /R-23/ veröffentlichten Dosiskoeffizienten den Vorgaben des Abschnittes 4.5 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ entspricht.*

### Ergebnisse

*Wir bestätigen, dass für die Ereignisse*

- *Brand in der Anlage (Mischabfälle in 20'-Container),*
- *Leckage von Behältern,*
- *Absturz von Abfallgebinden im blockinternen Abfalllager,*
- *Brennelementbeschädigung bei der Handhabung und*
- *Erdbeben (Leckage am Verdampfer)*

*der Planungswert von 50 mSv gemäß § 50 StrlSchV /R-3/ in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV mit großem Abstand eingehalten wird. Dies ist angesichts der geringen freigesetzten Aktivitätsmengen, die auf den von uns bestätigten Annahmen und Parameterwerten beruhen (s. o.), plausibel, so dass im Rahmen des vorliegenden Gutachtens darauf verzichtet werden kann, die Ausbreitungs- und Dosisberechnung explizit nachzuvollziehen.*

*Für das Ereignis „Absturz eines Containers auf einer Pufferlagerfläche“ ergibt sich eine Freisetzung von etwa  $1,0 \text{ E}+06 \text{ Bq}$ . Dies entspricht in der Größenordnung etwa dem in /A-23/ angegebenen Quellterm des oben betrachteten Ereignisses „Erdbeben (Leckage am Verdampfer)“ mit bodennaher Freisetzung. Für dieses Ereignis ergibt sich eine rechnerische Dosis von etwa 0,2 mSv (siehe obige Tabelle 10). Wir bestätigen daher die Angabe der Antragstellerin in /A-9/, dass der Absturz des Dampferzeugers den abdeckenden Absturz darstellt.*

*Für den radiologisch abdeckenden Störfall „Absturz eines Dampferzeugers vom Hubgerüst“ haben wir die vorgelegten Nachweise anhand einer eigenen Ausbreitungs- und Dosisberechnung nachvollzogen. Hierbei haben wir die bestätigten Aktivitätsinventare, Nuklidvektoren und Freisetzungsanteile angesetzt und die Ausbreitungs- und Dosisberechnung mit dem Programm STRESS /L-43/ entsprechend den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ und der Dosiskoeffizienten /R-23/ durchgeführt. Im Gegensatz zu der im Technischen Nachweis /A-23/ dargelegten Vorgehensweise der Antragstellerin haben wir dabei zur Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses nicht Konzentrationserhöhungsfaktoren für eine Freisetzungshöhe von 34 m angesetzt, sondern eine bodennahe Freisetzung angenommen und die rechnerische Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses nach den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ anhand der Gebäudeabmessungen vorgenommen.*

*Trotz dieser im Detail abweichenden rechnerischen Vorgehensweise können die von der Antragstellerin angegebenen Dosiswerte in /A-9/ und /A-23/ anhand unserer Ausbreitungs- und Dosisberechnung im Rahmen der modellmäßig zu erwartenden Unsicherheiten in guter Näherung reproduziert und als abdeckend bestätigt werden.*

*Somit ergibt sich insgesamt, dass die Einhaltung des Planungswertes von 50 mSv gemäß § 50 StrlSchV /R-3/ in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV für alle radiologisch relevanten Störfälle sichergestellt ist.*

*Hinsichtlich der Expositionspfade bei der Ausbreitung- und Dosisberechnung im Rahmen der Analyse des auslegungsüberschreitenden Ereignisses „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ bestätigen wir, dass der Verzicht auf die Berücksichtigung des Dosisbeitrages durch Ingestion den Anforderungen des ESK-Stresstests /R-26/ entspricht und dass die restlichen zu betrachtenden Expositionspfade*

- *Inhalation,*
- *Gammasubmersion,*
- *Gammabodenstrahlung und*
- *Betasubmersion*

*vollständig berücksichtigt wurden.*

*Hinsichtlich der Ausbreitungsbedingungen bestätigen wir, dass die Antragstellerin die meteorologischen Parameter entsprechend den in den Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/ vorgegebenen Werten angesetzt hat und dass dies den Anforderungen des ESK-Stresstests /R-26/ entspricht.*

*Die von der Antragstellerin für das Szenario „Flugzeugabsturz ohne Brand“ ange setzte Freisetzungshöhe von 0 m (bodennahe Freisetzung) ist konservativ. Die für das Szenario „Flugzeugabsturz mit Brand“ auf der Basis eines Wärmestroms von 10 MW ange setzte thermische Überhöhung entspricht den Berechnungsvorschriften des Anhangs 8 der Störfallberechnungsgrundlagen /R-66/, wobei im Einklang mit dem ESK-Stresstest /R-26/ eine Treibstoffmasse von 5 Mg unterstellt wurde.*

*Hinsichtlich der ungünstigsten Aufpunkte beim Flugzeugabsturz ist die Antragstellerin so vorgegangen, dass für den kurzen Zeitraum des Wolkendurchzugs der ungünstigste Aufenthaltsort außerhalb des Betriebsgeländes bestimmt wird, wobei dieser nicht mit dem Ort einer Wohnbebauung übereinstimmen muss; für den anschließenden Zeitraum von 7 Tagen (maßgeblich für die potenzielle Exposition durch Boden-*

*strahlung) beschränken sich die Aufpunkte hingegen auf Orte mit Bebauungen. Diese Vorgehensweise ist konservativ im Sinne der Anforderung des ESK-Stresstests, dass die Strahlenexposition vordringlich für die nächste Wohnbebauung bzw. die nächsten Arbeitsstätten zu ermitteln ist, weil für diese Orte das Dosiskriterium für die Maßnahmen des Katastrophenschutzes gilt.*

*Anhand eigener stichprobenartiger Berechnungen mit dem Rechenprogramm SAFER2 /L-45/ betätigen wir, dass für das auslegungsüberschreitende Ereignis „Zufälliger Absturz einer Militärmaschine auf die im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer“ mit oder ohne Brand der Eingreifrichtwert von 100 mSv für die Maßnahme „Evakuierung“ nicht erreicht wird.*

## **10.6 Zusammenfassende Bewertung**

*Die Antragstellerin hat im Sicherheitsbericht /A-3/ und in den weiteren Antragsunterlagen, insbesondere im Erläuterungsbericht „Ereignisanalyse“ /A-9/, Ausführungen zur Störfallbeherrschung für die im Restbetrieb noch zu unterstellenden Ereignisse vorgelegt und festgestellt, dass die Störfallbeherrschung gegeben ist und die Störfallplanungswerte eingehalten werden.*

*Unsere Bewertung hat bestätigt, dass die von der Antragstellerin in /A-9/ erfassten Ereignisse infolge von Einwirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage gemäß den Anforderungen der zugrunde gelegten Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke und den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/ unter Beachtung der gemäß /R-27/ zusätzlich zu analysierenden Ereignisse vollständig sind und ebenso die in Kapitel 4.5 angesprochenen Auswirkungen durch Industriebetriebe abdecken. Die getroffene Zuordnung der sicherheitstechnischen Relevanz der einzelnen Störfälle zu den während der Stilllegung möglichen Anlagenzuständen ist, auch unter Berücksichtigung der während des Abbaus eingesetzten Techniken und Gefahrstoffe, nachvollziehbar und sachlich richtig.*

*Weiterhin hat unsere Bewertung ergeben, dass für die Ereignisse, die im Restbetrieb zusätzlich zu betrachten sind oder bei denen ein veränderter Ablauf gegenüber dem Leistungsbetrieb zu betrachten ist, die Störfallbeherrschung gegeben ist. Für alle anderen Ereignisse hat unsere Prüfung bestätigt, dass im Restbetrieb gegenüber*

*dem Leistungsbetrieb oder Nichtleistungsbetrieb keine zusätzlichen Anforderungen an die Störfallbeherrschung bestehen und wir haben den bestehenden Nachweisstand dargestellt. Das Sicherheitskonzept der Antragstellerin zur Begrenzung der Auswirkungen von Störfällen während der Stilllegung und des Abbaus erfüllt somit die Anforderungen. Die daraus resultierenden Anforderungen an die vorhandenen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen und darüber hinaus erforderliche Betriebssysteme werden erfüllt. Hinsichtlich der Regelungen für die Nutzung der Pufferlagerflächen haben wir einen Auflagenvorschlag formuliert.*

*Wir kommen insgesamt zu dem Ergebnis, dass mit der Darstellung der Antragstellerin zu den Ereignissen im Restbetrieb die durchzuführenden Sicherheitsbetrachtungen gemäß Stilllegungsleitfaden /R-5/, Kapitel 3.4 mit den dort geforderten Randbedingungen durchgeführt wurden, die Bewertungsmaßstäbe erfüllt sind und die Störfallplanungswerte bei allen im Restbetrieb zu unterstellenden Ereignissen eingehalten werden.*

*Ferner wird bei einem auslegungsüberschreitenden Absturz einer Militärmaschine auf die künftig im Außengelände puffergelagerten Abfallcontainer der Eingreifrichtwert des Katastrophenschutzes von 100 mSv nicht erreicht.*

## **11 Betriebsreglement und Betriebsorganisation**

Wir bewerten im Folgenden die Angaben zu den Betriebsvorschriften (BHB, PHB, NHB, sonstige Regelungen) sowie zu den organisatorischen Aspekten (Aufbauorganisation und Fachkunde, Sicherheits- und Qualitätsmanagement).

### **11.1 Restbetriebshandbuch**

#### **Sachverhalt**

Im Restbetrieb wird das bisherige Betriebshandbuch (BHB) durch das Restbetriebshandbuch (RBHB) abgelöst /A-1/. Das RBHB entspricht gemäß /A-17/ im Wesentlichen dem BHB für den Leistungsbetrieb und wurde an die Belange des Restbetriebs und der Stilllegung sowie des Abbaus angepasst. Dementsprechend entfallen in dem RBHB einige Kapitel des BHB wie z. B. die Kapitel, die das An- und Abfahren der Gesamtanlage, die Stör- und Schadensfälle des Leistungsbetriebs oder Anweisungen zum Betrieb von Systemen, die keine Restbetriebssysteme mehr sind und stillgesetzt werden können.

Die übergeordneten Kapitel des RBHB, die bis auf die Kap. 00.09 und 14.00 als Sicherheitsspezifikation (SSp) eingestuft sind, wurden als Antragsunterlage vorgelegt. Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende RBHB-Kapitel:

- Kap. 00.00 „Einführung in das RBHB“ /A-25/
- Kap. 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“ /A-26/
- Kap. 00.02 „Warten- und Schichtordnung“ /A-27/
- Kap. 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/
- Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/
- Kap. 00.05 „Wach- und Zugangsordnung“ /A-30/
- Kap. 00.06 „Alarmordnung“ /A-31/
- Kap. 00.07 „Brandschutzordnung“ /A-32/
- Kap. 00.08 „Erste-Hilfe-Ordnung“ /A-33/
- Kap. 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/

- Kap. 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“ /A-35/
- Kap. 13.00.01 „Störfalleitschema“ /A-36/
- Kap. 14.00 „Auflagen und Bedingungen zum Restbetrieb“ /A-37/
- Kap. 14.01 „Auflagen zum Restbetrieb der Anlage“ /A-38/
- Kap. 14.09 „Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte“ /A-39/
- Kap. 14.12 „Regelungen über die Mindestverfügbarkeiten von Anlagen und Komponenten im Restbetrieb“ /A-40/
- Kap. 14.14.01 „Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse, Radiologie und Strahlenschutz, Anlagentechnik, Einwirkungen, Meldekriterien in Anlagen nach § 7 AtG“ /A-41/
- Kap. 14.14.02 „Meldekriterien für meldepflichtige, sicherungsrelevante Ereignisse“ /A-42/
- Kap. 17.00 „Kontrolle der Schutzziele“ /A-43//
- Kap. 17.20 „Schutzziel Kernkühlung“ /A-44/
- Kap. 17.60 „Schutzziel Aktivitätsrückhaltung“ /A-45/
- Kap. 17.80 „Schutzzielübergreifende Versorgungsfunktionen“ /A-46/

Die restlichen Kapitel des RBHB sollen gemäß /A-17/ aus dem bestehenden Betriebshandbuch in dem Zustand, in dem sie sich zum Zeitpunkt der Erteilung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen bzw. der „Erklärung zur Ausnutzung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung“ befinden (mit eingearbeiteten Änderungen aus dem Nachbetrieb), in das RBHB überführt werden. Die Anpassung an den Abbaufortschritt bzw. an den jeweiligen aktuellen Anlagenzustand erfolgt im aufsichtlichen Verfahren entsprechend den Regelungen zum Änderungsverfahren im RBHB.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Als Basis für die Bewertung der Angaben des Restbetriebshandbuchs haben wir die Anforderungen aus folgenden Regelwerken zugrunde gelegt:

- Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /R-5/
- ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/

- KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ /R-29/
- HBO hinsichtlich bautechnischer Belange /R-28/

## **Bewertung**

*Eine Überprüfung des aktuell gültigen Betriebshandbuches für die Anlage KWB-A in den Jahren 2012/2013 zeigte, dass dieses unter Berücksichtigung des Nichtleistungsbetriebs den Anforderungen der KTA-Regel 1201 /R-29/ sinngemäß entspricht. Gemäß den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R-5/ ist die KTA-Regel 1201 bei Stilllegungsverfahren unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials unter den im Vergleich zu Errichtung und Betrieb veränderten und in vieler Hinsicht verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar. Wir haben die vorgelegten RBHB-Kapitel auf Basis des gültigen BHB überprüft:*

### *Restbetriebshandbuch Kap. 00.00 „Einführung in das RBHB“ /A-25/*

*In diesem Kapitel werden der Aufbau und die allgemeinen Anforderungen an die Gestaltung des RBHB beschrieben. Des Weiteren ist in diesem Kapitel das Änderungsverfahren zur Sicherstellung der Aktualität des RBHB festgelegt. Dies baut auf den bewährten Regelungen des BHB auf, so dass gegen die Übertragung und Weiterführung der entsprechenden Festlegungen auf die Restbetriebsphase keine Einwände bestehen.*

*Teile von Regelungen für den Betrieb von Systemen werden mit der Ausnutzung der Genehmigung zur Stilllegung und zum Abbau gegenstandslos. Die hiervon betroffenen BHB-Kapitel werden nicht vom BHB in das RBHB überführt, sondern werden in einer separaten, in Eigenverantwortung der Antragstellerin geführten Systemzustandsunterlage (SZU) zusammengestellt. Eine Auflistung dieser Systeme ist in den Anhängen 8 und 9 des RBHB enthalten. Die SZU dient somit zur Dokumentation des Ist-Standes stillzusetzender und nicht mehr zu betreibender Systeme. Aus diesem Grund enthält die SZU lediglich noch Systemschaltpläne, Armaturenlisten und Absicherungsschemata, aber keine Anweisungen zum Betrieb von Systemen. Gegen diese Vorgehensweise bestehen aus unserer Sicht keine Einwände. Im RBHB Kap. 00.00 wird im Punkt 5 erläutert, wie der Übergang vom RBHB in die SZU erfolgt.*

*Gemäß den Festlegungen im Punkt 6 wird ein Komplettsatz des RBHB im jeweils gültigen Stand auf der Warte Block A bzw. B vorgehalten. Des Weiteren können das RBHB oder relevante Auszüge davon an weiteren Orten des Kraftwerks vorgehalten werden (z. B. Notsteuerstellen und Krisenstabsräume). Ein wesentlicher Bestandteil des RBHB Kap. 00.00 sind die Anhänge 2 und 3, in denen getrennt für den Block A und B allen RBHB-Kapiteln die für das zu wählende Änderungsverfahren (Zustimmung, Testierung, Eigenverantwortung) relevanten Kategorien 1 bis 3 zugeordnet sind. Unsere Überprüfung der Anhänge 2 und 3 hat ergeben, dass gegen die darin enthaltenen Zuordnungen aus sicherheitstechnischer Sicht keine Einwände bestehen. Dies gilt auch für die Anhänge 4 und 5, in denen die entsprechende Zuordnung für die Informations-, Aktions- und NOGEMA-Meldungen gemäß dem RBHB Kap. 12.01 enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 00.00 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“ /A-26/*

*In der Personellen Betriebsorganisation sind alle für den Restbetrieb und den Abbau der Anlagen, Systeme und Einrichtungen verantwortlichen Organisationseinheiten und ihre Aufgabenbereiche aufgeführt. In einem Organisationsplan werden die Organisationseinheiten schematisch dargestellt. Die nach § 7 AtG und StrlSchV verantwortlichen Personen sind namentlich aufgeführt. Ihre besonderen Aufgaben und Weisungsbefugnisse sind in der Personellen Betriebsorganisation festgelegt.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB Kap. 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“ /A-26/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen Regelungen vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 00.01 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.02 „Warten- und Schichtordnung“ /A-27/*

*Diese Ordnung beschreibt die Warten- und Schichtorganisation, die Tätigkeiten des Schichtpersonals während des Restbetriebes und des Abbaus sowie die für diesen Bereich relevanten Regelungen. Des Weiteren enthält sie die Anforderungen an die Dokumentation des Betriebsgeschehens und die zu führenden Unterlagen. Sie regelt außerdem das Vorgehen bei erforderlichen Abweichungen vom RBHB.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB 00.02 „Warten- und Schichtordnung“ /A-27/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen Regelungen vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 00.02 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“ /A-28/*

*Die Abbau- und Instandhaltungsordnung legt das Verfahren (Arbeitsauftragsverfahren) für Instandhaltungs-, Änderungs- und Entsorgungsarbeiten in der Kraftwerksanlage – ausgehend vom auslösenden Ereignis über die Arbeitsvorbereitung, Arbeitsfreigabe, Durchführung, Fertigmeldung bis zur Prüfung und Dokumentation des Endzustandes – fest. Außerdem sind in dieser Ordnung auch die Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Außerbetriebnahmen und Stillsetzungsarbeiten sowie von Abbauarbeiten geregelt.*

*Gegen die in das RBHB Kap. 00.03 neu aufgenommenen Verfahrensregelungen zur Vorbereitung und Durchführung von Außerbetriebnahmen und Stillsetzungsarbeiten sowie von Abbauarbeiten bestehen keine Einwände, da diese Regelungen den sicherheitstechnischen Anforderungen im Restbetrieb entsprechen. Gegen das RBHB Kap. 00.03 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/*

*Die Strahlenschutzordnung berücksichtigt alle gesetzlichen Grundlagen des Strahlenschutzes und regelt:*

- die Festlegung und Überwachung der Strahlenschutzbereiche*
- die Personenüberwachung*
- den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus*
- die Anlagen- und Umgebungsüberwachung*
- die Handhabung, Lagerung und den Transport von radioaktiven Stoffen*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ /A-29/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle*

*damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen Regelungen vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB 00.04 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.05 „Wach- und Zugangsordnung“ /A-30/*

*Die Wach- und Zugangsordnung beinhaltet die organisatorischen, administrativen und personellen Maßnahmen zur Regelung des Zugangs, Aufenthalts und Abgangs von Personen und des Ein- und Ausbringens von Fahrzeugen und Gütern, Durchführung des Objektsicherungsdienstes (OSD) und das Verhalten in den Sicherheitsbereichen.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB Kap. 00.05 „Wach- und Zugangsordnung“ /A-30/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen Regelungen vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 00.05 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.06 „Alarmordnung“ /A-31/*

*In der Alarmordnung sind bei Ereignissen, die eine Gefahr für die dort beschäftigten Personen, für die Umgebung der Anlage oder für die Kraftwerksanlage bedeuten können, die entsprechenden organisatorischen Maßnahmen und Verhaltensregeln für Personen auf dem Kraftwerksgelände festgelegt. Maßnahmen bei Personenschäden, Brandfällen und Strahlenunfällen sind im RBHB Kap. 00.08 „Erste-Hilfe-Ordnung“, im RBHB Kap. 00.07 „Brandschutzordnung“ sowie im RBHB Kap. 00.04 „Strahlenschutzordnung“ geregelt.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB 00.06 „Alarmordnung“ /A-31/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen Regelungen vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 00.06 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.07 „Brandschutzordnung“ /A-32/*

*In der Brandschutzordnung /A-32/ werden die Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes und der Brandbekämpfung beschrieben. Als Vorkehrung zum vor-*

*beugenden Brandschutz werden die Grundsätze zu Maßnahmen zur Minimierung betrieblicher Brandlasten angegeben. Die Brandschutzordnung dient dem Schutz des in der Kraftwerksanlage anwesenden Personals, der Vermeidung von Sachschäden und der Minimierung der Freisetzung von Radioaktivität als Folge eines Brandes. Die Angaben in der Brandschutzordnung sind korrekt und erfüllen die Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe. Gegen das RBHB Kap. 00.07 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.08 „Erste-Hilfe-Ordnung“ /A-33/*

*Die Erste-Hilfe-Ordnung regelt die Maßnahmen bei Unfällen von Personen, akuten Erkrankungen und überhöhten Strahlenexpositionen sowie beim Transport von verunfallten oder erkrankten Personen und das Zusammenwirken mit Ärzten und Krankenhäusern.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB Kap. 00.08 „Erste-Hilfe-Ordnung“ /A-33/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen Regelungen vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 00.08 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/*

*Diese Regelung gilt für alle nicht wesentlichen Änderungen und für Instandhaltungen (zusammenfassend „Maßnahmen“ genannt) an der Kraftwerksanlage und betrifft die Einstufung in Bezug auf das erforderliche atomrechtliche Verfahren. In diesem RBHB wird die Einstufung der Verfahren zu Änderungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, zu Stillsetzungen und zu Abbaumaßnahmen geregelt.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass gegen das RBHB Kap. 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Änderungen und Instandhaltungen an der KWA“ /A-34/ keine Einwände bestehen. In den Anhängen 1 und 2 des RBHB Kap. 00.09 sind – getrennt für den Block A und den Block B – die Restbetriebssysteme einschließlich deren Kategorisierung sowie die stillzusetzenden Systeme aufgelistet. Unsere Überprüfung dieser Listen im Hinblick auf Vollständigkeit und Richtigkeit hat*

*ergeben, dass gegen die diesbezüglichen Angaben keine Einwände bestehen. Gegen das RBHB Kap. 00.09 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“ /A-35/*

*Die Abfall- und Reststoffordnung beschreibt für die einzelnen radioaktiven Abfall- und Reststoffarten das Vorgehen und die Dokumentation der entsprechenden Maßnahmen im Kraftwerk Biblis bei deren Handhabung, Lagerung und Entsorgung.*

*Unsere Prüfung hat ergeben, dass das RBHB 00.10 /A-35/ zur Regelung der Abfall- und Reststoffentsorgung im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus des KWB-A geeignet ist. Der noch fehlende Anhang 5 „Regelungen zur Herausgabe“ ist vor Inanspruchnahme der Genehmigung der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorzulegen (AV 8).*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 13.00.01 „Störfalleitschema“ /A-36/*

*In diesem RBHB-Kapitel ist das Störfalleitschema enthalten, das immer dann anzuwenden ist, wenn eine Abweichung vom bestimmungsgemäßen Restbetrieb vorliegt. Aufgrund der darin enthaltenen Entscheidungsabfragen erfolgt entweder eine ereignis- oder zustandsorientierte Bearbeitung der Störung. Führen beide Wege nicht zur Einhaltung der Schutzziele erfolgt ein Übergang in die Notfallmaßnahmen.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass das Störfalleitschema an die Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten vollständig und richtig angepasst wurde. Gegen das RBHB Kap. A 13.00.01 „Störfalleitschema“ /A-36/ bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 14.00 „Auflagen und Bedingungen zum Restbetrieb der Anlage“ /A-37/*

*In dem RBHB-Kap. A 14.00 werden Erläuterungen zum RBHB Kap. A 14.01 „Auflagen zum Restbetrieb der Anlage“ gegeben. Des Weiteren wird in diesem RBHB Kapitel auf die „Weiteren Bedingungen zum Restbetrieb der Anlage“ gemäß den RBHB Kap. A 14.09 „Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte“, Kap. A 14.12 „Re-*

*gelungen über die Mindestverfügbarkeiten von Anlagen und Komponenten im Restbetrieb“, Kap. A 14.14.01 „Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse, Radiologie und Strahlenschutz, Anlagentechnik, Einwirkungen, Meldekriterien in Anlagen nach § 7 AtG“ und Kap. A 14.14.02 „Meldekriterien für meldepflichtige, sicherungsrelevante Ereignisse“ verwiesen. Unsere Überprüfung hat ergeben, dass gegen die in dem RBHB Kap. A 14.00 enthaltenen Ausführungen keine Einwände bestehen.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 14.01 „Auflagen zum Restbetrieb der Anlage“ /A-38/*

*Im RBHB, Kap. 14.01 sind derzeit noch keine Angaben enthalten. Vor Inanspruchnahme der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG sind hier die mit dieser Genehmigung erteilten Auflagen aufzunehmen (AV 9).*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 14.09 „Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte“ /A-39/*

*In diesem RBHB sind die für den Restbetrieb der Anlage sicherheitstechnisch wichtigen Grenzwerte enthalten. Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB Kap. A 14.09 „Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte“ /A-39/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Grenzwerte vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 14.09 bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 14.12 „Regelungen über die Mindestverfügbarkeiten von Anlagen und Komponenten im Restbetrieb“ /A-40/*

*Das vorliegende RBHB regelt für alle elektrischen und mechanischen Anlagen und Komponenten mit sicherheitstechnischer Bedeutung die Mindestverfügbarkeiten im Restbetrieb.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass in dem RBHB-Kap. A 14.12 „Regelungen über die Mindestverfügbarkeiten von Anlagen und Komponenten im Restbetrieb“ /A-40/ die für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks sowie alle damit verbundenen Tätigkeiten erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Regelungen*

*vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das RBHB Kap. 14.12 bestehen keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 14.14.01 „Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse, Radiologie und Strahlenschutz, Anlagentechnik, Einwirkungen, Meldekriterien in Anlagen nach § 7 AtG“ /A-41/*

*In diesem Kapitel des RBHB sind die Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse enthalten.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass das RBHB Kap. A 14.14.01 wortgleich aus dem gültigen BHB übernommen wurde und weiterhin alle Meldekriterien enthält, die im Restbetrieb und beim Abbau des Kraftwerks sowie aller damit verbundener Tätigkeiten relevant sind. Gegen das v. g. RBHB bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 14.14.02 „Meldekriterien für meldepflichtige, sicherungsrelevante Ereignisse“ /A-42/*

*In diesem Kapitel des RBHB sind die Meldekriterien für meldepflichtige, sicherungsrelevante Ereignisse enthalten.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass das RBHB-Kap. A 14.14.02 wortgleich aus dem gültigen BHB übernommen wurde und weiterhin alle Meldekriterien enthält, die im Restbetrieb und beim Abbau des Kraftwerks sowie aller damit verbundener Tätigkeiten relevant sind. Gegen das v. g. RBHB bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 17.00 „Kontrolle der Schutzziele“ /A-43/*

*In diesem Teil des Restbetriebshandbuches sind die im Restbetrieb und beim Abbau des Kraftwerks relevanten Schutzziele mit den zugehörigen Schutzzielparametern aufgeführt. Bei Verletzung von mindestens einem dieser Parameter wird auf die zugehörigen RBHB-Kapitel A 17.20, A 17.60 bzw. A 17.80 verwiesen.*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass die in dem RBHB Kap. A 17.00 aufgeführten Schutzziele und Schutzzielparameter vollständig und richtig enthalten sind. Gegen das v. g. RBHB bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 17.20 „Schutzziel Kernkühlung“ /A-44/*

*In diesem RBHB ist die Entscheidungslogik zur Einhaltung des Schutzziels „Kernkühlung“ enthalten. Es werden anforderungsgerecht die Maßnahmen beschrieben, die zur Einhaltung dieses Schutzziels durchzuführen sind. Gegen das v. g. RBHB bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 17.60 „Schutzziel Aktivitätsrückhaltung“ /A-45/*

*In diesem RBHB ist die Entscheidungslogik zur Einhaltung des Schutzziels „Aktivitätsrückhaltung“ enthalten. Es werden anforderungsgerecht die Maßnahmen beschrieben, die zur Einhaltung dieses Schutzziels durchzuführen sind. Gegen das v. g. RBHB bestehen somit keine Einwände.*

*Restbetriebshandbuch Kap. A 17.80 „Schutzzielübergreifende Versorgungsfunktionen“ /A-46/*

*In diesem RBHB ist die Entscheidungslogik zur Einhaltung des Schutzziels „Schutzzielübergreifende Versorgungsfunktionen“ enthalten. Es werden anforderungsgerecht die Maßnahmen beschrieben, die zur Einhaltung dieses Schutzziels durchzuführen sind. Gegen das v. g. RBHB bestehen somit keine Einwände.*

*Weitere Restbetriebshandbuch-Kapitel*

*Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Genehmigung muss ein vollständiges RBHB vorliegen. Gegen die vorgesehene Übernahme der bisherigen BHB-Kapitel als RBHB-Kapitel bestehen dann keine Einwände, wenn die Inhalte unverändert weitergelten oder zumindest nicht im Widerspruch zu den Anforderungen des Restbetriebs stehen. Letztere können wie in /A-17/ vorgesehen, sukzessive angepasst werden. Bei Kapiteln, bei denen eine Anpassung beim Übergang vom Nichtleistungsbetrieb in den Restbetrieb zwingend erforderlich ist, muss diese Anpassung bis zum Stichtag*

*der Inanspruchnahme der Genehmigung zu Stilllegung und Abbau durchgeführt werden. Zum Stichtag der Inanspruchnahme der Genehmigung müssen alle nicht zur SSp gehörigen Kapitel des Restbetriebshandbuchs vorliegen (AV 10).*

## **11.2 Prüfhandbuch**

### **Sachverhalt**

Zur Früherkennung von Mängeln werden die für den Restbetrieb und Abbau benötigten Teile, Komponenten und Systeme in festgelegten Zeitabständen wiederkehrend geprüft. Der Rückfluss der Prüfergebnisse dient zum Nachweis, dass der Prüfgegenstand dem Sollzustand entspricht, bzw. um bei etwaigen Befunden die erforderlichen Maßnahmen einzuleiten, um den Sollzustand wiederherzustellen /A-3/. Hierzu hat die Antragstellerin gemäß /A-17/ ein Prüfhandbuch vorgesehen und folgende Antragsunterlagen vorgelegt:

- Prüfhandbuch Block A/B (Restbetrieb)  
Kap. 0.1 Grundlagen, Aufbau u. Anwendung des Prüfhandbuches /A-47/
- Prüfhandbuch Block A (Restbetrieb)  
Kap. 1 R-Prüfliste /A-48/

Im Kapitel 0.1 ist der Aufbau des Prüfhandbuches und seiner Anwendung hinsichtlich eines gesicherten Organisationsablaufes zur Durchführung, Beurteilung und Dokumentation der wiederkehrenden Prüfungen beschrieben sowie das Vorgehen bei Änderungen am Prüfhandbuch.

Das Kapitel 1 enthält als Teil der Sicherheitsspezifikation (SSp) die Prüfliste für den Restbetrieb. Darin sind die Prüfgegenstände genannt, die für die Aufrechterhaltung des Restbetriebs erforderlich und insbesondere zur Schutzzieleinhaltung zu prüfen sind. Weiter werden für diese Prüfgegenstände das Prüfintervall, die Prüfmethode, die anzuwendende Prüfanweisung und die Sachverständigen-Teilnahme bestimmt.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Als Basis für die Bewertung haben wir die Anforderungen aus folgenden Regelwerken zugrunde gelegt:

- Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /R-5/
- ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/
- KTA-Regel 1202 „Anforderungen an das Prüfhandhandbuch“ /R-30/

## **Bewertung**

*Die Kapitel 0.1 /A-47/ und 1 /A-48/ des Prüfhandbuchs (PHB) für den Restbetrieb von Block A entsprechen in ihrem Aufbau den aus dem Leistungsbetrieb bekannten PHB-Kapiteln. Dies bewerten wir positiv, weil dadurch für die Prüfdurchführenden die bisher bekannten Rahmenbedingungen erhalten bleiben. Außerdem orientiert sich das PHB für den Restbetrieb damit auch an den Anforderungen gemäß KTA-Regel 1202 /R-30/. Weiterhin werden hiermit die Anforderungen aus /R-5/ und /R-27/ an das Betriebsreglement bei Stilllegung und Abbau erfüllt.*

*Im Ergebnis unserer Detailprüfung stellen wir fest, dass das Kap. 0.1 /A-47/ hinsichtlich der Beschreibung der Grundlagen, des Aufbaus und der Anwendung des PHB vollständig und zutreffend ist und somit keine Einwände gegen dessen Einführung bestehen.*

*In der R-Prüfliste /A-48/ sind alle für den Restbetrieb erforderlichen Prüfungen enthalten, d. h. mit der R-Prüfliste /A-48/ werden anforderungsgerecht alle gemäß Restbetriebskonzept /A-8/ im Anlagenzustand 1 zur Schutzzeleinhaltung erforderlichen Systeme und Komponenten weiterhin wiederkehrend geprüft und damit der geforderte Funktionsnachweis, entsprechend den jeweiligen Systemanforderungen, im Restbetrieb erbracht.*

*Mit dem PHB 0.1 /A-47/ ist zudem das Vorgehen bei Änderungen an der Prüfliste geregelt, so dass auch für das Vorgehen bei künftig erforderlichen Änderungen an*

*der Prüfliste, beispielsweise beim Übergang in die Anlagenzustände 2 und 3, ausreichende Festlegungen getroffen sind.*

### **11.3 Notfallhandbuch**

#### **Sachverhalt**

Gemäß /A-17/ ist für die Anlagenzustände 1 und 2 weiterhin ein Notfallhandbuch vorgesehen. Dazu wurde das Notfallhandbuch 00.00 /A-49/ vorgelegt. Es umfasst neben einem allgemeinen Teil, in dem u. a. das Vorgehen bei Änderungen am NHB geregelt ist, das Inhaltsverzeichnis des NHB. Das NHB besteht demnach aus den beiden Maßnahmen

- Aufbau der EB-Versorgung nach einer Netzstörung und Ausfall aller Notstromdiesel (NHB 08.01-02) und
- Maßnahmen bei drohendem Flugzeugabsturz (NHB 09.01-04).

#### **Bewertungsmaßstäbe**

Als Basis für die Bewertung haben wir die Anforderungen aus folgenden Regelwerken zugrunde gelegt:

- Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /R-5/
- ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/
- KTA-Regel 1203 „Anforderungen an das Notfallhandbuch“ /R-31/

#### **Bewertung**

*Mit der Beibehaltung des NHB wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die Anlage zu Beginn des Abbaus ggf. noch nicht brennstofffrei ist. Der Umfang des dazu vorgesehenen NHB ist nach unserer Prüfung für den Restbetrieb anforderungsgerecht.*

*Spezielle Anforderungen bzgl. des NHB sind in /R-5/ und /R-27/ nicht enthalten, die darin enthaltenen allgemeinen Anforderungen an das Betriebsreglement bei Stilllegung und Abbau werden durch das vorgelegte NHB /A-49/ erfüllt.*

*Das Kapitel 0.1 des NHB entspricht in seinem Aufbau den aus dem Leistungsbetrieb bekannten NHB. Damit orientiert sich das NHB für den Restbetrieb auch an den Anforderungen gemäß KTA-Regel 1203 /R-31/. Die beiden genannten NHB-Kapitel können inhaltlich unverändert für den Restbetrieb übernommen werden.*

## **11.4 Sonstige Regelungen**

### **Sachverhalt**

Die sonstigen Regelungen der Antragstellerin beziehen sich auf unterhalb der Handbücher (z. B. RBHB, PHB) existierende detailliertere Regelungen, wie Schichtanweisungen, OHB-Regelungen oder internen Anweisungen.

Die Erstellung und Änderung von Schichtanweisungen ist im RBHB 00.02 (Warten- und Schichtordnung) geregelt.

Die Aufgaben zur Erstellung und Änderung von OHB-Regelungen, als Regelungen des Managementsystems, werden im RBHB 00.01 (Personelle Betriebsorganisation) der OE SQ zu gewiesen.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Als Basis für die Bewertung der Angaben des Restbetriebshandbuchs haben wir die Anforderungen aus folgendem Regelwerk zugrunde gelegt:

- KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ /R-29/

### **Bewertung**

*Das Verfahren zur Erstellung von Schichtanweisungen wird im RBHB 00.02 ausreichend beschrieben. Die Aufgaben zur Erstellung und Änderung von OHB-*

*Regelungen sind im RBHB 00.01 eindeutig zugeordnet. Weiterer Regelungsbedarf kann auf untergeordneter Ebene erfolgen. Diese Vorgehensweise entspricht /R-29/.*

## **11.5 Aufbauorganisation und Fachkunde**

### **Sachverhalt**

#### Aufbauorganisation

Das Vorstandsmitglied des Ressorts Braunkohle, Kernenergie, Wasserkraft (P-O) nimmt gemäß /A-17/ die atomrechtlichen Pflichten der RWE Power AG wahr und hat die Funktion des Strahlenschutzverantwortlichen inne. Die verantwortliche Person gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1 AtG für den Restbetrieb und den Abbau des Kraftwerks Biblis ist der Leiter des Kraftwerks.

Die Funktionsgliederung des Nachbetriebs wird für die im Sicherheitsbericht /A-3/ beschriebenen Anlagenzustände wie folgt übernommen:

- Leiter des Kraftwerks
- Fachbereich Betrieb mit den Teilbereichen PA, PB, PZ und PF
- Fachbereich Anlagentechnik mit den Teilbereichen AP, AM, AE und AB
- Fachbereich Technische Dienste mit den Teilbereichen DS, DO und DD
- Fachbereich Personalabteilung und administrative Dienste mit den Teilbereichen HR und HW
- Stäbe Öffentlichkeitsarbeit, Managementsystem, Übergreifende Verfahrenstechnik und Leitender Sicherheitsingenieur

Weiterhin stehen die Beauftragten Strahlenschutzbeauftragter, Kerntechnischer Sicherheitsbeauftragter (solange der Anlagenzustand es erfordert), Objektsicherungsbeauftragter, Geheimschutzbeauftragter, Leitender Sicherheitsingenieur, Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz und Abfall, Gefahrgutbeauftragter für radioaktive Stoffe, Gefahrgutbeauftragter für nicht radioaktive Gefahrgüter, Managementsystembeauftragter, Nukleartransportbeauftragter und die für den Brandschutz zuständige Person/Brandschutzbeauftragter zur Verfügung.

Die Aufbau- und Ablauforganisation wird entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Stilllegungs- und Abbaufortschritts weiter entwickelt und der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt.

Als verantwortliches Personal gemäß BMU-Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal werden folgende Positionen aufgeführt:

- Leiter der Anlage
- Fachbereichsleiter P, A, D (Strahlenschutzbeauftragter und Objektsicherungsbeauftragter)
- Teilbereichsleiter PA, PB, PZ (Ausbildungsleiter), AM, AE, AB, AP, DS, DO, DD, SQ (Leiter der Qualitätssicherungsüberwachung) und SV (Kerntechnischer Sicherheitsbeauftragter).

Als verantwortliches Schichtpersonal werden der Standortingenieur, der Schichtleiter sowie der Reaktorfahrer geführt. Die Zuständigkeiten werden in Betriebs-, System-, Komponenten- und Fachzuständigkeiten aufgegliedert.

### Fachkunde

KWB stellt sicher, dass für alle Tätigkeiten die erforderlichen Qualifikationen festgelegt sind, gewährleistet und nachgewiesen werden. Erforderliche Anforderungen an die Qualifikation werden in Aufgabenbeschreibungen spezifiziert, die als Grundlage bei der Auswahl, der Einstellung, dem Einsatz und der Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter herangezogen werden.

Der Erwerb der Fachkunde wird durch entsprechende Nachweise bestätigt.

Zum Erhalt werden die Fachkunde des verantwortlichen Personals bzw. die Kenntnisse des sonst tätigen Personals regelmäßig aktualisiert.

Zusätzlich erfolgt eine entsprechende Einweisung von Mitarbeitern vor der Aufnahme von Tätigkeiten bei der Notwendigkeit von konkreten Schutzvorkehrungen nach Arbeitssicherheitsvorschriften.

Weitergehende Schulungen zur Erlangung gesonderten Fachwissens für bestimmte Tätigkeiten sind vorgesehen.

Das verantwortliche Anlagenpersonal gemäß RBHB Kap. 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“ erfüllt im Anlagenzustand 1 die Anforderungen aus der BMU-Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal. In den Anlagenzuständen 2 und 3 erfüllt das verantwortliche Anlagenpersonal die Forderungen der gemäß Stilllegungsleitfaden nur noch sinngemäß anzuwendenden BMU-Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal.

Für das sonst tätige Personal orientieren sich Schulungsinhalte, Methoden und Nachweise an der gemäß Stilllegungsleitfaden sinngemäß anzuwendenden BMU-Richtlinie „Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“.

Die in den Richtlinien vorgegebenen Inhalte finden sich in den entsprechenden Schulungsprogrammen wieder.

Im Strahlenschutzkonzept /A-10/ wird dargestellt, dass die Anforderungen an das verantwortliche Personal sowie die Kenntnisse für das sonst tätige Personal gemäß Stilllegungsleitfaden unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials und der im Vergleich zu Errichtung und Betrieb veränderten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise angewendet werden.

Strahlenschutzbeauftragte erfüllen gemäß /A-17/ die Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen sinngemäß und damit implizit auch die Fachkundeforderungen der Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde.

Die berufliche und tätigkeitsbezogene Ausbildung des Auftragnehmerpersonals besorgt der jeweilige Arbeitgeber. Unterweisungen über sicherheitsbezogene Kenntnisse und die Einweisung vermittelt das Kraftwerk Biblis. Entsprechende Unterweisungen zur Kenntnisstufe 1 werden in jährlichem Zyklus wiederholt. Die Gültigkeit der AvO-Schulungen wird durch KWB geprüft. Beim Fehlen einer gültigen AvO-Schulung wird eine vollständige Schulung der Kenntnisstufe 2 gemäß BMU-Richtlinie „Gewähr-

leistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“ durchgeführt.

## **Bewertungsmaßstäbe**

Gemäß § 7 Abs. 2 AtG /R-1/ ist sicherzustellen, dass die bei dem Betrieb der Anlage tätigen Personen die notwendigen Kenntnisse besitzen. Als Basis für die Bewertung der Angaben zur Aufbauorganisation und zur Fachkunde werden herangezogen:

- Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /R-5/
- ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/
- KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ /R-29/
- „Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal“ /R-6/
- „Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb“ /R-7/
- „Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“ /R-10/
- „Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals“ /R-8/
- „Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb“/R-9/
- „Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung“ /R-11/
- „Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde“ /R-12/
- „Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen“ /R-13/

## **Bewertung**

### Aufbauorganisation

*Die Antragstellerin stellt wesentliche Aspekte der Betriebsorganisation dar, die sich schwerpunktmäßig an der genehmigten Betriebsorganisation für den Nichtleistungsbetrieb orientieren. Im Detail werden die Angaben im RBHB Kap. 00.01 „Personelle*

*Betriebsorganisation“ konkretisiert. Die Bewertung der Organisation des Strahlenschutzes haben wir in Kapitel 8.2.1 vorgenommen.*

*Das verantwortliche Personal gemäß BMU-Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal wird vollständig aufgeführt.*

#### Fachkunde (mit Fachkunde des Strahlenschutzes)

*Die Antragstellerin hat die vorgesehenen wesentlichen Aspekte der Fachkunde (mit der Fachkunde des Strahlenschutzes) für die Stilllegung und den Abbau dargestellt.*

*Die in den Antragsunterlagen enthaltenen Festlegungen zur Fachkunde während des Restbetriebs und des Abbaus des Kraftwerks erfüllen die Bewertungsmaßstäbe.*

## **11.6 Sicherheits- und Qualitätsmanagement**

### **Sachverhalt**

Die Antragstellerin verweist in /A-17/ auf ihr Qualitäts- und Sicherheitsmanagementsystem, das Teil des integrierten Managementsystems ist und im Integrierten Managementhandbuch (IMH) beschrieben ist. Bei Bedarf soll dieses an die Anforderungen des Restbetriebs angepasst werden.

Die Überwachung des Qualitäts-/Sicherheitsmanagementsystems ist dem Stab Managementsystem (SQ) zugewiesen. Der Leiter SQ ist gemäß /A-17/ der Leiter der Qualitätssicherungsüberwachung gemäß BMU-Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal.

Die Verantwortung für die Einhaltung und Dokumentation der Qualität wird den zuständigen Bereichen gemäß Betriebsorganisation zugewiesen. Ihnen obliegt auch die Verbesserung der Qualität und die Durchführung bzw. Veranlassung von Korrekturmaßnahmen. Die Bereiche haben bei Übertragung der Erfüllung von Forderungen an Auftragnehmer dafür zu sorgen, dass die Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer oder dessen Unterauftragnehmer erfolgt.

Bei Beschaffungen erfolgt die Festlegung der Qualitätsmerkmale und der qualitätssichernden Maßnahmen sowie ggf. die Durchführung von Qualitätskontrollen durch die system- und komponentenzuständige Organisationseinheit.

Diese überzeugt sich auch, zusammen mit dem Stab SQ, von der Qualifikation und Zuverlässigkeit der an der Abwicklung der Qualitätssicherung beteiligten Auftragnehmer.

Die Prüfung von Unterlagen soll im Vieraugenprinzip erfolgen und richtet sich nach deren sicherheitstechnischer Bedeutung. Wenn Prüfungen an Produkten oder Überwachungen von Tätigkeiten unabhängig erfolgen müssen, werden sie nach dem Vieraugenprinzip durchgeführt. Die Notwendigkeit der Unabhängigkeit wird in Vorschriften, Regeln oder bei der Vorprüfung festgelegt.

Die bei der Planung festgelegten Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Planung, Erzeugung, Erhaltung und zum Nachweis der Qualitätsmerkmale orientieren sich an der Bedeutung für die Vorsorge gegen Schäden einschließlich unzulässiger Aktivitätsfreisetzung und Strahlenexposition.

Die Überwachung und Bewertung des Qualitäts-/Sicherheitsmanagementsystems erfolgt anhand der Ergebnisse aus Audits zum Betriebsgeschehen. Managementreviews zur Gesamtbewertung des Managementsystems sind weiterhin vorgesehen.

Insgesamt verfolgt die Antragstellerin mit dem Managementsystem die sicherheitsgerichtete Ausführung von Handlungen, eine gute Sicherheitskultur und ein hohes Sicherheitsniveau während Stilllegung und Abbau.

### **Bewertungsmaßstäbe**

Als Basis für die Bewertung der Angaben zum Qualitäts-/Sicherheitsmanagement werden herangezogen:

- Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /R-5/
- ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R-27/

- KTA-Regel 1401 Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung /R-34/
- KTA-Regel 1402 Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken /R-35/

## **Bewertung**

*Gemäß dem Erläuterungsbericht „Betriebsorganisation“ /A-17/ sind im integrierten Managementhandbuch die relevanten Regelungen zum Sicherheits- und Qualitätsmanagement für den Restbetrieb und den Abbau enthalten. Eine inhaltliche Anpassung an die Anforderungen des Restbetriebs sowie eine regelmäßige Überprüfung auf Aktualität sind vorgesehen.*

*Konkrete Prozessbeschreibungen des Managementsystems sind Teil der sonstigen Unterlagen (Organisationshandbuch).*

*Unsere Überprüfung hat ergeben, dass die im Erläuterungsbericht „Betriebsorganisation und administrative Regelungen“ getroffenen Regelungen zum Sicherheits- und Qualitätsmanagement während des Restbetriebs und des Abbaus des Kraftwerks vollständig und richtig enthalten sind.*

### **11.7 Zusammenfassende Bewertung**

*Die Regelungen zum Sicherheitsmanagement erfüllen die Anforderungen. Die im Restbetriebshandbuch festgelegten Regelungen, z. B. zu Änderungen der Anlage, zum Strahlenschutz, zum Brandschutz und zur Vorgehensweise zur Entsorgung radioaktiver Abfälle sowie zur Herausgabe/Freigabe erfüllen ebenfalls die Bewertungsmaßstäbe, d. h. die konzeptionellen Vorgaben aus den übergeordneten Antragsunterlagen werden korrekt in betriebliche Regelungen (RBHB, PHB, NHB) umgesetzt. Unsere Prüfung hat damit insgesamt ergeben, dass mit den vorgelegten Antragsunterlagen ausreichende Regelungen für die Betriebsorganisation und für den Restbetrieb der Anlage bestehen.*

## **12 Zusammenfassung**

Mit Schreiben vom 06.08.2012 /A-1/ hat die RWE Power AG gemäß § 7 Abs. 3 AtG die zeitgleiche Erteilung einer Genehmigung zur Stilllegung und eine erste Genehmigung zum Abbau von Anlagenteilen des Kraftwerks, Biblis Block A beantragt. Konkretisierungen des Antragsgegenstandes sind im Antragschreiben selbst sowie in den weiteren Antragsunterlagen (siehe Anhang A) enthalten, die wir in diesem Gutachten bewertet haben.

Neben den übergeordneten Anforderungen aus dem Atomgesetz (AtG) /R-1/ und der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) /R-2/ haben wir als wesentliche Bewertungsmaßstäbe unserer Prüfung die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R-3/ sowie den vom Bundesumweltministerium veröffentlichten „Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes“ /R-5/ sowie die von der Entsorgungskommission (ESK) veröffentlichten „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ /R-27/ herangezogen. Darüber hinaus haben wir fachspezifisch weitere untergeordnete kerntechnische Regelwerke berücksichtigt.

Wir haben geprüft, ob in den Antragsunterlagen ausreichende Angaben enthalten sind, um die in /R-5/ und /R-27/ aufgeführten Anforderungen an den Restbetrieb der Kraftwerksanlage (einschließlich der Beschreibung geplanter Systemänderungen), an das Konzept für den Abbau der Anlage, an den Strahlenschutz bei Restbetrieb und Abbau, an die Entsorgung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle, an die Sicherheitsbetrachtungen sowie an das Betriebsreglement einschließlich des Sicherheitsmanagements bewerten zu können und ob die Einhaltung der Anforderungen bestätigt werden kann.

Unsere Bewertung des Restbetriebskonzepts hat ergeben, dass die Aufgaben der für den Restbetrieb vorgesehenen Systeme sachlich richtig und entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung korrekt beschrieben sind.

Weiter hat unsere Prüfung ergeben, dass das Abbaukonzept der Antragstellerin die wesentlichen Abbauschritte und -maßnahmen enthält und deren zeitliche Abfolge einschließlich der Abhängigkeiten untereinander richtig beschreibt. Die vorgesehenen Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren sind ausreichend dargestellt.

Insgesamt ist eine sinnvolle Reihenfolge der beantragten Abbaumaßnahmen vorgesehen, um künftige Maßnahmen weder zu erschweren noch zu verhindern.

Wir kommen weiterhin zu dem Ergebnis, dass mit der Darstellung der Antragstellerin in den Antragsunterlagen zum Strahlenschutz und zu den Ableitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb die Bewertungsmaßstäbe aus AtVfV und dem Stilllegungsleitfaden eingehalten werden.

Das Entsorgungskonzept beschreibt alle anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle und stellt die Stoffströme einschließlich der hierfür benötigten Transport- und Lagerlogistik richtig dar.

Die Sicherheitsbetrachtungen der Antragstellerin zur Vermeidung und zur Begrenzung der Auswirkungen von Störfällen während der Stilllegung und des Abbaus bewerten wir als vollständig. Die daraus resultierenden Anforderungen an die vorhandenen sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen und weitere erforderliche Betriebssysteme werden eingehalten.

Zudem stellen wir fest, dass mit den vorgelegten Antragsunterlagen ausreichende Regelungen für die Betriebsorganisation und für den (Rest-)Betrieb der Anlage bestehen, insbesondere auch für die Durchführung von Abbaumaßnahmen.

Nach unserer Prüfung werden die sicherheitstechnischen Anforderungen aus /R-5/ und /R-27/ damit erfüllt und zu allen technischen Themen, zu denen gemäß AtVfV /R-2/, § 3 Abs. 1 und § 19b Angaben im Genehmigungs- bzw. Stilllegungsverfahren gefordert sind, liegen Unterlagen vor. Die Einhaltung der nicht-technischen Anforderungen der genannten Paragraphen der AtVfV (§ 3 Abs. 1, Ziffer 4, 5 und 7) haben wir nicht bewertet.

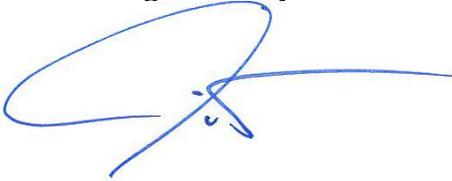
Wir haben insgesamt 10 Aufslagenvorschläge formuliert (siehe Anhang AV). Sie betreffen den Abschluss von bereits begonnenen Anlagenänderungen, die Brandschutzdokumentation, die Anpassung von Geräten der Strahlenschutzmesstechnik an den aktuellen Stand der Technik, Regelungen für die künftig geplanten Pufferlagerflächen, evtl. vorgesehene Transporte der Dampferzeuger mit dem Reaktorgebäudekran sowie verschiedene Anpassungen an Betriebsunterlagen.

Wir versichern, das Gutachten unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen frei von Ergebnisweisungen erstellt zu haben.

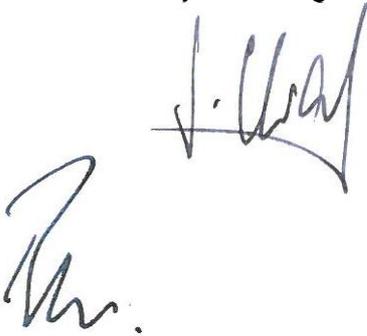
München, den 09.06.2016

ARGE Stilllegung Biblis

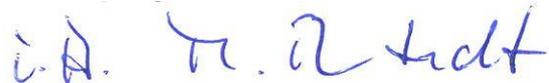
TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Energie und Systeme



Projektleitung



TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG  
Projektteilung Stilllegung, Abbau und  
Entsorgung



Projektleitung



## **Anhang**

### **A Antragsunterlagen**

Gemäß Dokumentenliste, Rev. O, Stand: 03.06.2016

- /A-1/ RWE Power AG  
Antrag nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz auf Stilllegung und Abbau  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-01-1000-0001/I, Rev. A vom 06.08.2012
- /A-2/ RWE Power AG  
Euratom-Art. 37 Bericht  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-20-2100-0001/I, Rev. C vom 20.02.2015
- /A-3/ RWE Power AG  
Sicherheitsbericht für den Abbau des Kernkraftwerks  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-02-2100-0001/I, Rev. A vom 15.04.2014
- /A-4/ RWE Power AG  
Kurzbeschreibung für den Abbau des Kernkraftwerks  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-12-2000-0001/I, Rev. A vom 15.04.2014
- /A-5/ RWE Power AG  
Vorschlag zum voraussichtlichen Untersuchungsrahmen für die Umwelt-  
verträglichkeitsuntersuchung („Scoping-Bericht“)  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-11-2100-0001/I, Rev. A vom 14.12.2012
- /A-6/ RWE Power AG  
Stilllegung und Abbau des KKW, Umweltverträglichkeitsuntersuchung  
(UVU)  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-10-2100-0001/I, Rev. A vom 13.12.2013
- /A-7/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Konzept zur Sicherung der sonstigen radioaktiven Stoffe  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-04-2100-0002/VS-NFD, Rev. A vom 02.12.2015
- /A-8/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Restbetriebskonzept  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-07-5000-0001/I, Rev. F vom 12.04.2016

- /A-9/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Ereignisanalyse  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-07-1300-0001/I, Rev. F vom 14.04.2016
- /A-10/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Strahlenschutzkonzept  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-03-2200-0001/I, Rev. C vom 21.09.2015
- /A-11/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Reststoff- und Abfallkonzept  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-03-3300-0001/I, Rev. C vom 21.09.2015
- /A-12/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Logistikkonzept  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-03-2500-0001/I, Rev. C vom 20.02.2015
- /A-13/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Sicherungsbericht  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-04-2100-0001/VS-NFD, Rev. C vom 02.03.2015
- /A-14/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Brandschutzkonzept  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-03-2230-0001/I, Rev. D vom 16.09.2015
- /A-15/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Abbaukonzept  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-03-2300-0001/I, Rev. C vom 10.09.2015
- /A-16/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Anlagenzustand zu Beginn des Abbaus  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-03-2250-0001/I, Rev. B vom 26.01.2015
- /A-17/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Betriebsorganisation und administrative Regelungen  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-03-2000-0001/I, Rev. E vom 23.09.2015

- /A-18/ RWE Power AG  
Erläuterungsbericht  
Radiologische Charakterisierung  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-03-3500-0001/I, Rev. C vom 02.03.2015
- /A-19/ RWE Power AG  
Technischer Nachweis  
Ermittlung der potentiellen Strahlenexposition für ein auslegungsüberschreitendes Ereignis im Zusammenhang mit der Pufferlagerung auf dem Anlagengelände des Kernkraftwerks Biblis  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-17-3520-0002/I, Rev. A vom 15.10.2015
- /A-20/ RWE Power AG  
Technischer Nachweis  
Fortgeltende Errichtungs- und Betriebsgenehmigungen  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-15-2100-0001/I, Rev. A vom 01.12.2015
- /A-21/ RWE Power AG  
Technischer Nachweis  
Berechnung der Strahlenexposition für Ableitungen über den Luftpfad im bestimmungsgemäßen Restbetrieb des Kraftwerksblocks Biblis A gemäß AVV zu § 47 StrlSchV  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-17-3510-0001/I, Rev. C vom 25.03.2014
- /A-22/ RWE Power AG  
Technischer Nachweis  
Berechnung der Strahlenexposition für Ableitungen über den Wasserpfad im bestimmungsgemäßen Restbetrieb des Kraftwerksblocks Biblis A gemäß AVV zu § 47 StrlSchV  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-18-3510-0001/I, Rev. B vom 20.03.2015
- /A-23/ RWE Power AG  
Technischer Nachweis  
Berechnung der Strahlenexposition für potentielle Störfälle im Restbetrieb des Kraftwerksblocks Biblis A gemäß § 50 StrlSchV  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-17-3520-0001/I, Rev. E vom 17.11.2015
- /A-24/ RWE Power AG  
Technischer Nachweis  
Weitergeltende Auflagen und Nebenbestimmungen  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-15-2100-0001/I, Rev. B vom 05.03.2015

- /A-25/ RWE Power AG  
RBHB 00.00 „Gesamtinhaltsverzeichnis“, „Einführung in das Restbetriebs-  
handbuch“ und „Prozedere zur Änderung RBHB“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0001/I, Rev. G vom 12.05.2016
- /A-26/ RWE Power AG  
RBHB 00.01 „Personelle Betriebsorganisation“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0002/I, Rev. C vom 01.09.2015
- /A-27/ RWE Power AG  
RBHB 00.02 „Warten- und Schichtordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0003/I, Rev. B vom 09.09.2015
- /A-28/ RWE Power AG  
RBHB 00.03 „Abbau- und Instandhaltungsordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0004/I, Rev. C vom 01.09.2015
- /A-29/ RWE Power AG  
RBHB 00.04 „Strahlenschutzordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0005/I, Rev. C vom 01.09.2015
- /A-30/ RWE Power AG  
RBHB 00.05 „Wach- und Zugangsordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0006/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-31/ RWE Power AG  
RBHB 00.06 „Alarmordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0007/I, Rev. C vom 01.09.2015
- /A-32/ RWE Power AG  
RBHB 00.07 „Brandschutzordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0008/I, Rev. D vom 15.01.2016
- /A-33/ RWE Power AG  
RBHB 00.08 „Erste-Hilfe-Ordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0009/I, Rev. C vom 01.09.2015
- /A-34/ RWE Power AG  
RBHB 00.09 „Regelung zum atomrechtlichen Verfahren bei Abbau, Ände-  
rungen und Instandhaltungen an der KWA“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0010/I, Rev. F vom 13.04.2016

- /A-35/ RWE Power AG  
RBHB 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5100-0011/I, Rev. D vom 13.04.2016
- /A-36/ RWE Power AG  
RBHB-A 13.00.01 „Störfalleitschema“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0013/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-37/ RWE Power AG  
RBHB-A 14.00 „Auflagen und Bedingungen zum Restbetrieb der Anlage“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0001/I, Rev. B vom 09.09.2015
- /A-38/ RWE Power AG  
RBHB-A 14.01 „Auflagen zum Restbetrieb der Anlage“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0010/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-39/ RWE Power AG  
RBHB-A 14.09 „Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0007/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-40/ RWE Power AG  
RBHB-A 14.12 „Regelungen über die Mindestverfügbarkeiten von Anlagen  
und Komponenten im Restbetrieb“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0008/I, Rev. C vom 01.09.2015
- /A-41/ RWE Power AG  
RBHB-A 14.14.01 „Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse, Radiolo-  
gie und Strahlenschutz, Anlagentechnik, Einwirkungen, Meldekriterien in  
Anlagen nach § 7 AtG“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0009/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-42/ RWE Power AG  
RBHB-A 14.14.02 „Meldekriterien für meldepflichtige, sicherungsrelevante  
Ereignisse“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0011/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-43/ RWE Power AG  
RBHB-A 17.00 „Kontrolle der Schutzziele“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0014/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-44/ RWE Power AG  
RBHB-A 17.20 „Schutzziel Kernkühlung“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0015/I, Rev. A vom 09.09.2015

- /A-45/ RWE Power AG  
RBHB-A 17.60 „Schutzziel Aktivitätsrückhaltung“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0016/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-46/ RWE Power AG  
RBHB-A 17.80 „Schutzzielübergreifende Versorgungsfunktionen“  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5100-0017/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-47/ RWE Power AG  
PHB 0.1 „Grundlagen ,Aufbau und Anwendung des PHB“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5200-0001/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-48/ RWE Power AG  
Prüfhandbuch Block A, 1. R-Prüfliste  
RWE-Dok.-Nr. ST1-1-14-5200-0001/I, Rev. C vom 20.01.2016
- /A-49/ RWE Power AG  
NHB 00.00 „Änderungsverfahren für das Notfallhandbuch“  
RWE-Dok.-Nr. ST5-1-14-5300-0001/I, Rev. A vom 09.09.2015
- /A-50/ RWE Power AG  
Eingangsdaten für die Berechnung der potentiellen Strahlenexposition  
gemäß § 50 StrlSchV und für ein auslegungsüberschreitendes Ereignis  
auf der Pufferlagerfläche im Restbetrieb der Kraftwerksblöcke Biblis A und  
Biblis B  
RWE-Dok. Nr. ST5-1-03-3510-0001/I, Rev. C vom 09.10.2015

## **L      Literatur**

- /L-1/      Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV)  
Stilllegung und Abbau der beiden Kernkraftwerke Biblis, Block A und B  
Hinzuziehung eines Sachverständigen nach § 20 AtG  
Schreiben IV1b-99-1.2.10.1 vom 16.12.2013
- /L-2/      Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV)  
Stilllegung und Abbau der beiden Kernkraftwerke Biblis, Block A und B  
Genehmigungsverfahren nach § 7 Abs. 3 AtG, A022/12 und B022/12  
Übersendung der bisher vorliegenden Antragsunterlagen  
Schreiben IV6-99-1.2.10.1 vom 10.01.2014
- /L-3/      HMULV-Schreiben vom 17.09.2007, Az.: IV4.4-99.1.2.1.3.3.1 (Bau)  
(E.-Nr.: 8650) (Projekt SIAN NL 01/2001) (10ZA/B, 10ZC, 10ZE, 10ZL5)
- /L-4/      Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV)  
Genehmigung nach § 7 Abs. 1 AtG für die Durchführung von Brennelementreparaturen im Lagergestell des Brennelement-Lagerbeckens im Kernkraftwerk Biblis, Block A, der RWE Power AG (Änderungsantrag A075/05); Az. IV 4a – 99.1.2.1.1.0 (A075/05), vom 13.10.2008
- /L-5/      Der Hessische Minister für Wirtschaft und Technik  
Kraftwerk Biblis, Block A  
Genehmigung, die Änderung der Gestelle im Becken des Brennelementlagers vorzunehmen und das Lager kompakt zu belegen  
hier: Auflage 8 der Genehmigung  
Schreiben IV b 42-99.1.2.1.1.6 A26/77 vom 10.03.1980
- /L-6/      Der Hessische Minister für Wirtschaft und Technik  
Kraftwerk Biblis, Block A  
Hier: Änderung des 1. Satzes der Auflage 8 des Genehmigungsbescheides vom 10.03.1980; Schreiben IV b 44-99.1.2.2.1.6 A26/77 vom 19.02.1981
- /L-7/      Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Fauna-Flora-Habitat-Gebiete und Vogelschutzgebiete, veröffentlicht unter [http://natura2000-verordnung.hessen.de/vsg\\_gebietsliste.php](http://natura2000-verordnung.hessen.de/vsg_gebietsliste.php)

- /L-8/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. E)  
Schreiben Hertkorn-ra vom 25.04.2014
  
- /L-9/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. F)  
Schreiben Hertkorn-ra vom 09.05.2014
  
- /L-10/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. I)  
Schreiben Hertkorn-Kiefer-ra vom 31.03.2015
  
- /L-11/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. J)  
Schreiben Frey-ra vom 30.09.2015
  
- /L-12/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. K)  
Schreiben Frey-ra vom 27.11.2015
  
- /L-13/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. L)  
Schreiben Frey-ra vom 16.12.2015
  
- /L-14/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. M)  
Schreiben Frey-ra vom 29.01.2016
  
- /L-15/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. N)  
Schreiben Frey-ra vom 22.04.2016
  
- /L-16/ RWE Power AG  
Einreichung von Antragsunterlagen (Dokumentenliste, Rev. O)  
Schreiben Frey-ra vom 03.06.2016
  
- /L-17/ Brenk Systemplanung GmbH  
Berechnung der Strahlenexposition über den Wasserpfad bei Direkteinleitung radioaktiver Abwässer des Kraftwerks Biblis Blöcke A und B über Rohrleitung gemäß AVV zu § 47 StrlSchV, Aachen 11.08.2014
  
- /L-18/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)  
Radioaktivitätsmessnetz, <http://odlinfo.bfs.de/>

- /L-19/ Bundesamt für Strahlenschutz:  
ARTM (Atmosphärisches Radionuklid-Transport-Modell)
  
- /L-20/ Bundesamt für Strahlenschutz  
Zusammenstellung der Genehmigungswerte für Ableitungen radioaktiver  
Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser aus kerntechnischen Anlagen  
der Bundesrepublik Deutschland (Stand Juli 2000); BfS-KT-25/00
  
- /L-21/ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Gutachterliche Stellungnahme zu den seismologischen Gutachten für den  
Standort des Zwischenlagers am Kernkraftwerk Biblis in Hessen  
Bericht-Nr. 11 723/02 vom 06.11.2002
  
- /L-22/ Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Kernkraftwerk Biblis, Block B, Periodische Sicherheitsüberprüfung  
Schreiben M1/840/410 vom 21.01.2002
  
- /L-23/ Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)  
Strahlenschutzbericht 2008, ENSI-AN-6803, ISSN 1661-2914  
Villigen 2009
  
- /L-24/ EVONIK Energy Services GmbH  
Programmsystem ARTDOS: Dosisberechnungsmodul
  
- /L-25/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH  
Transportstudie Konrad 2009  
Sicherheitsanalyse zur Beförderung radioaktiver Abfälle zum Endlager  
Konrad  
GRS-256 vom Dez. 2009 mit Corrigendum vom Apr. 2010
  
- /L-26/ GRTgaz Deutschland GmbH  
Pressemitteilung vom 29.01.2014, veröffentlicht unter:  
<http://drupal.grtgaz-deutschland.de/de/>
  
- /L-27/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland  
Pfalz  
Jahresbericht 2013 der unabhängigen Messstellen zur Umgebungsüber-  
wachung des KKW Biblis und des Brennelementezwischenlagers
  
- /L-28/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Umweltatlas für das Land Hessen, veröffentlicht unter:  
<http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/index-ie.html>

- /L-29/ HLPB: Schreiben vom 15.02.2002, Az.: 64a 06 - 28/01 mit SPI-Prüfbericht Nr. 1, Az.: G-P 53.787/P1 vom 07.02.2002 (NL01/2001/02) (10ZC) übersandt mit HMULF-Schreiben vom 03.09.2002, Az.: V4.1-99.1.2.1.3.3.1 (Bau)
- /L-30/ Karlsruhe Institute of Technology  
KIT-Sicherheitsmanagement, Jahresbericht 2013, KIT SCIENTIFIC REPORTS 7659, Karlsruhe 2014
- /L-31/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)  
Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Rheingebiet, Teil I, Hoch- und Oberrhein 2009, Karlsruhe 2011
- /L-32/ Dr. Günter Leydecker, 16.12.2013  
Gültigkeit des ingenieurseismologischen Gutachtens für den Standort des Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente am KKW Biblis in Bezug zur neuen KTA 2201.1 (Weißdruck)
- /L-33/ Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz  
Genehmigung nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes für die Stilllegung und die Abbauphase 1a des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich vom 16. 07.2004 (1092 – 84 824-2.8.1)
- /L-34/ Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg  
KKP – Festlegung der maximal zulässigen Aktivitätsabgaben mit Luft und Wasser gemäß § 47 Abs.1 und 3 der Strahlenschutzverordnung, Schreiben des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg vom 25. 02.2005
- /L-35/ NIS Ingenieurgesellschaft mbH  
Stilllegungstechnik für ausgediente Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren  
Bericht 1230/2414/0  
Hanau, November 1993
- /L-36/ NIS Ingenieurgesellschaft mbH  
Kritikalitätssicherheitsnachweis für das Nasslagerbecken bei unterstelltem Erdbeben (BEB) unter Borverlust im Kernkraftwerk Biblis, Block A  
Technischer Bericht 9176 / PF / G0253101 / 00 vom 10.12.2013

- /L-37/ Öko-Institut e.V.  
Bemessungserdbeben Biblis  
Ermittlung des Bemessungserdbebens für den Standort des Kernkraftwerkes Biblis auf der Basis aktueller Daten und Methoden  
Teil 2: Bestimmung der Bemessungsgrößen  
Dezember 1999
- /L-38/ République Française  
Fourth National Report on Compliance with the Joint Convention Obligations, Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Paris 2001
- /L-39/ RSK-Ausschuss Anlagen- und Systemtechnik  
Ergebnisprotokoll der 14. Sitzung am 14.02.2002, übersandt mit BfS-Schreiben AST14 \ EP-A / kra-dür vom 14.06.2002
- /L-40/ Prof. Stangenberg  
Prüfbericht Nr. 1 vom 02.10.2003, Prüf-Nr.: 868/03, Az.: G-P 53.1002/P1 vom 02.10.2003
- /L-41/ Statistisches Landesamt Hessen  
Landesdaten zur Bevölkerung, veröffentlicht unter:  
[www.statistik-hessen.de/themenauswahl/bevoelkerung-gebiet/index.html](http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/bevoelkerung-gebiet/index.html)
- /L-42/ Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Übersichten zu Gebiet und Bevölkerung, veröffentlicht unter:  
[www.statistik.rlp.de/staat-und-gesellschaft/bevoelkerung-und-gebiet](http://www.statistik.rlp.de/staat-und-gesellschaft/bevoelkerung-und-gebiet)
- /L-43/ STRESS 2007  
Version 4.01, lizenziert für TÜV NORD
- /L-44/ TÜV BAYERN e.V.  
Gutachten zu den radiologischen Auswirkungen durch die Aktivitätsemissionen des Kraftwerkes Biblis, Blöcke A, B und C – Bestimmungsgemäßer Betrieb. Erstellt im Auftrag des Hessischen Ministers für Wirtschaft und Technik, Dezember 1980
- /L-45/ TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG  
SAFER 2 - Umsetzung des Leitfadens „Fachberater Katastrophenschutz“ in ein Rechenprogramm  
BMU - 13. Fachgespräch „Überwachung der Umweltradioaktivität“  
Bonn, 04.-06. April 2006

- /L-46/ TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG  
Kraftwerk Biblis, Block A, Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG  
Gesamtbericht zu den Empfehlungen aus der RSK-SÜ, der GRS-  
Weiterleitungsnachricht 2012/02, der RSK-Stellungnahme zum Ausfall der  
Primären Wärmesenke und dem EU-Stresstest  
Stellungnahme KWB2012/0792 vom 10.12.2012
- /L-47/ TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG  
Kraftwerk Biblis, Block A, Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG  
Gesamtbericht zu den Empfehlungen infolge der Ereignisse in Fukushima,  
Japan, im März 2011 (PNB/AS/2012/009)  
Stellungnahme KWB2013/0258 vom 08.08.2013
- /L-48/ TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG  
Kraftwerk Biblis, Block A  
Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG  
Stellungnahme zum RWE-Arbeitsbericht POU/-OS/2014/13/KWB  
Bewertung der RSK-Stellungnahme zum Thema Extremwetter  
KWB2014/0612 vom 11.11.2014
- /L-49/ TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Gutachten zum Antrag nach § 6 Atomgesetz in Verbindung mit § 7 Abs. 2  
Strahlenschutzverordnung auf Erstreckung der Genehmigung zur Aufbe-  
wahrung von Kernbrennstoffen im Standort-Zwischenlager Biblis auf die  
Lagerung von radioaktiven Abfällen in der Halle 2 des Standort-  
Zwischenlagers Biblis, München, Februar 2013
- /L-50/ TÜV SÜD Industrie Service  
Gutachten zur Bewertung des AVK 4.0 als elektronisches Buchführungs-  
system gemäß § 73 Abs. 1 StrlSchV,  
Stand November 2012
- /L-51/ TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Kernkraftwerk Biblis, Block A, Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG  
Nachweis der Kritikalitätssicherheit für das BE-Becken im Lastfall BEB  
Schreiben an das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirt-  
schaft und Verbraucherschutz, IS-ETA6-MUC/md vom 13.01.2014
- /L-52/ TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Kernkraftwerk Biblis, Block A, Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG  
Nachweis der Kritikalitätssicherheit für das BE-Becken im Lastfall BEB  
Hier: Abschluss  
Schreiben an das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirt-  
schaft und Verbraucherschutz, IS-ETH3-MUC/kj vom 15.07.2014

- /L-53/ TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Kraftwerk Biblis, Blöcke A und B, Aufsichtsverfahren nach § 19 AtG  
RSK-Stellungnahme „Empfehlungen der RSK zur Robustheit der deutschen Kernkraftwerke“ (450. Sitzung am 26./27.09.2012)  
Hier: Auswirkungen des Absturzes eines Brennelement-Transportbehälters in das Brennelement-Lagerbecken  
Schreiben an das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, IS-ETH2-MUC/shl, vom 04.02.2015
- /L-54/ TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Stellungnahme zur Umsetzung des Auflagenvorschlags AV1 aus dem TÜV SÜD-Gutachten zum AVK 4.0 und zu den Änderungen von AVK 4.0 zu AVK 4.3  
Nr. ETS4-15/2015  
Oktober 2015
- /L-55/ U.S. Department of Energy  
DOE Handbook  
Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear Facilities  
Volume I – Analysis of Experimental Data  
DOE-HDBK-3010-94  
December 1994
- /L-56/ U.S. Department of Energy  
DOE Handbook  
Accident Analysis for Aircraft Crash into Hazardous Facilities  
DOE-HDBK-3014-2006  
October 1996, Reaffirmation May 2006

## **R Regeln und Richtlinien**

- /R-1/ AtG  
Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG) vom 23. Dezember 1959 (BGBl. I, S. 814 ff) i.d.F.d.Bek. vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I 2015, S. 2053)
- /R-2/ AtVfV  
Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensordnung – AtVfV) vom 18. Februar 1977, Neufassung vom 03. Februar 1995 (BGBl. I 1995, Nr., 8, S. 180), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 09. Dezember 2006 (BGBl. I 2006, Nr. 58, S. 2819)
- /R-3/ StrlSchV  
Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I 2001, Nr. 38, S. 1714), zuletzt geändert durch Artikel 5 der Verordnung vom 27. April 2016 (BGBl. I S. 980)
- /R-4/ BMI  
Störfall-Berechnungsgrundlagen für die Leitlinien des BMI zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gemäß § 28 Abs. 3 StrlSchV vom 18. Oktober 1983 (BAnz Nr. 245 vom 31.12.1983), geändert 29. Juni 1994 (BAnz Nr. 222a vom 26.11.1994)
- /R-5/ BMU  
Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes vom 26. Juni 2009 (BAnz Nr. 162a vom 12.08.2009)
- /R-6/ BMU  
Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal vom 24. Mai 2012 (GMBI. 2012, Nr. 34, S. 611)
- /R-7/ BMU  
Anpassung des Regelwerks zur Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, Fachkundenachweis und Inhalt der Fachkundeprüfung  
Aktenzeichen: RS I 6 - 13831-1/1 und 13831-1/2 vom 21. Mai 2013

- /R-8/ BMU  
Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals  
vom 17. Juli 2013 (GMBI. 2013, Nr. 36, S. 712)
- /R-9/ BMUB  
Anpassungen in der Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb  
Aktenzeichen: RS I 6 - 13831-1/3 vom 23. Januar 2014
- /R-10/ BMU  
Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen  
vom 30. November 2000 (GMBI 2001, Nr. 8, S. 153)
- /R-11/ BMU  
Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung  
vom 24. Mai 2012 (GMBI. 2012, Nr. 30, S. 905)
- /R-12/ BMU  
Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde (Fachkunde-Richtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung)  
vom 21. Juni 2004 (GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799),  
geändert am 19. April 2006 (GMBI. 2006, Nr. 38, S. 735)
- /R-13/ BMUB  
Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen  
vom 20. Februar 2014 (GMBI. 2014, Nr. 13, S. 289)
- /R-14/ BMU  
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), RdSchr. d. BMU vom 17. Januar 2005, RS II 3-15506/1
- /R-15/ BMU  
Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 1: „Ermittlung der Körperdosis bei äußerer Strahlenexposition“ (§§ 40, 41, 42 StrlSchV; § 35 RöV), RdSchr. d. BMU vom 8. Dezember 2003 – RS II 3 – 15530/1 (GMBI. 2004, S. 410)

- /R-16/ BMU  
Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2: „Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV)“, RdSchr. d. BMU v. 12. Januar 2007 – RS II 3 – 15530/1
- /R-17/ BMU  
Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernkraftwerken, Stand 10. Mai 1978 (GMBl. 1978, Nr. 22, S. 342)
- /R-18/ BMU  
Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 197 vom 30. Dezember 2008)
- /R-19/ BMU  
Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, in der Fassung vom 03. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2)
- /R-20/ BMU  
Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012  
Zeichen RS I 5 – 13303/01, vom 29. November 2013 (BAnz AT 10.12.2013 B4), Geändert am 03. März 2015 (BAnzAT 30.03.2015 B3)
- /R-21/ BMU  
ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung in der Fassung vom 10. Juni 2013 (Bekanntmachung vom 22. November 2013, BAnz AT 22.01.2014 B3)
- /R-22/ BMU  
ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen vom 11. November 2010, BAnz Nr. 187 vom 09.12.2010
- /R-23/ BMU  
Dosiskoeffizienten aus der Zusammenstellung im Bundesanzeiger Nr. 160a und b vom 28. August 2001 Teil I, II, IV und V
- /R-24/ BMUB  
Bekanntmachung einer Empfehlung der Strahlenschutzkommission (Ermittlung der Strahlenexposition verabschiedet in der 263. Sitzung der SSK am 12. September 2013) vom 19. Februar 2014, BAnz AT 23.05.2014 B4; veröffentlicht am 23. Mai 2014

- /R-25/ BMU  
Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) vom 7. Dezember 2005 (GMBI. 2006, Nr. 14-17, S. 254) - RdSchr. d. BMU v. 7.12. 2005 - RS II5 - 15603/5 –
- /R-26/ ESK (Entsorgungskommission)  
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. Oktober 2013
- /R-27/ ESK (Entsorgungskommission)  
Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen  
Empfehlung vom 16. März 2015
- /R-28/ HBO  
Hessische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2011 (GVBl. I S. 46, 180), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 30. November 2015 (GVBl. S. 457)
- /R-29/ KTA-Regel 1201  
Anforderungen an das Betriebshandbuch  
Fassung 2015-11
- /R-30/ KTA-Regel 1202  
Anforderungen an das Prüfhandbuch  
Fassung 2009-11
- /R-31/ KTA-Regel 1203  
Anforderungen an das Notfallhandbuch  
Fassung 2009-11
- /R-32/ KTA-Regel 1301.1  
Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken  
Teil 1: Auslegung, Fassung 2012-11
- /R-33/ KTA-Regel 1301.2  
Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken  
Teil 2: Betrieb, Fassung 2014-11

- /R-34/ KTA-Regel 1401  
Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung  
Fassung 2013-11
- /R-35/ KTA-Regel 1402  
Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken  
Fassung 2012-11
- /R-36/ KTA-Regel 1501  
Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken  
Fassung 2010-11
- /R-37/ KTA-Regel 1502  
Überwachung der Aktivitätskonzentrationen radioaktiver Stoffe in der Raumluft von Kernkraftwerken  
Fassung 2013-11
- /R-38/ KTA-Regel 1503.1  
Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßigem Betrieb  
Fassung 2013-11
- /R-39/ KTA-Regel 1503.2  
Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen  
Fassung 2013-11
- /R-40/ KTA-Regel 1504  
Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser  
Fassung 2015-11
- /R-41/ KTA-Regel 1508  
Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre,  
Fassung 2006-11
- /R-42/ KTA-Regel 2101.1  
Brandschutz in Kernkraftwerken, Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes  
Fassung 2015-11

- /R-43/ KTA-Regel 2201.1  
Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen  
Teil 1: Grundsätze, Fassung: 2011-11
- /R-44/ KTA-Regel 3303  
Wärmeabfuhrsysteme für Brennelementlagerbecken von Kernkraftwerken  
mit Leichtwasserreaktoren,  
Fassung 2015-11
- /R-45/ KTA-Regel 3601  
Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken  
Fassung 2005-11
- /R-46/ KTA-Regel 3602  
Lagerung und Handhabung von Brennelementen und zugehörigen Ein-  
richtungen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren  
Fassung 2003-11
- /R-47/ KTA-Regel 3604  
Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stof-  
fe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken  
Fassung 2005-11
- /R-48/ KTA-Regel 3902  
Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken  
Fassung 2012-11
- /R-49/ KTA-Sachstandsbericht  
Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nach-  
weisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Kernstrahlungs-  
messungen nach DIN ISO 11929 (2011-11)  
Anwendungsbeispiele für die KTA-Regeln der Reihe 1500
- /R-50/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung  
„Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe  
aus kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen“ vom 28. August 2012  
(BAnz AT vom 05.09.2012 B1)
- /R-51/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-  
schutzgesetz; (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft)  
vom 24. Juli 2002, GMBI Nr. 25-29, Berlin 2002

- /R-52/ DIN 25440  
Klassifikation der Räume des Kontrollbereichs in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen nach Ortsdosisleistungen  
Stand März 2011
- /R-53/ DIN 25457  
Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnische Anlagenteile  
Teil 1: Grundlagen, Dezember 2014
- /R-54/ DIN 25457  
Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen,  
Teil 4: Kontaminierter und aktivierter Metallschrott, April 2013
- /R-55/ DIN 25457  
Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen,  
Teil 6: Bauschutt und Gebäude, November 2015
- /R-56/ DIN 25457  
Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen  
Teil 7: Bodenflächen, Januar 2008
- /R-57/ DIN IEC/TR 62461  
Strahlenschutzmessgeräte – Bestimmung der Unsicherheit beim Messen  
Stand November 2014
- /R-58/ DIN ISO 2889  
Probenentnahme von luftgetragenen radioaktiven Stoffen aus Kanälen und Kaminen kerntechnischer Anlagen  
Stand Juli 2012
- /R-59/ DIN ISO 7503  
Teil 1, Bestimmung der Oberflächenkontamination, Beta-Strahler (Max. Beta-Energie  $E_{\beta_{\max}}$  größer als 0,15 MeV) und Alpha-Strahler  
Fassung 07/1990
- /R-60/ DIN ISO 11929  
Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen (ISO 11929:2010)  
Stand Januar 2011

- /R-61/ Fachverband für Strahlenschutz e.V.  
Leitfaden für die praktische Umsetzung des § 29 StrlSchV (Freigabeleitfa-  
den), Ausgabe 3,  
Stand: 08.12.2005
- /R-62/ SSK  
Empfehlung: Anforderungen an die Kontaminationskontrolle beim Verlas-  
sen eines Kontrollbereichs, Stand: 05.06.2002
- /R-63/ SSK  
Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzlei-  
tung bei kerntechnischen Notfällen  
Berichte der SSK, Heft 37, 2004
- /R-64/ SSK  
Entwurf der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV „Ermitt-  
lung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus  
kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen“, Stand 13.05.2005, BfS, SH  
3.3: Novellierung der AVV zu § 47 StrlSchV
- /R-65/ SSK-Empfehlung  
Freigabe von Stoffen zur Beseitigung  
Verabschiedet auf der 213. Sitzung der SSK am 05./06.12.2006  
Veröffentlicht im BAnz Nr. 113a vom 22.06.2007
- /R-66/ Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV  
Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition  
Empfehlung der Strahlenschutzkommission  
Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums  
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Heft 44 (2004) Urban & Fischer
- /R-67/ GGVSEB  
Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförde-  
rung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnen-  
gewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschiff-  
fahrt - GGVSEB) vom 17.06.2009, Neugefasst durch Bek. v. 22.1.2013 I  
110
- /R-68/ Fachverband für Strahlenschutz e. V.  
Arbeitskreis Inkorporationsüberwachung (AKI)  
Empfehlung zu Inkorporationsschutz und -überwachung beim Rückbau  
kerntechnischer Anlagen  
FS-2013-170-AKI-Netz+D, Ausgabe 10. Juni 2013

/R-69/ VDI-Richtlinie  
VDI 3945 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodell, Partikelmodell, VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b, September 2000

## **AV      Auflagenvorschläge (AV)**

AV 1      Die Maßnahme MA015/12 (Umverlegung der TR-Rohrleitung) ist vor Inanspruchnahme der Genehmigung vollständig umzusetzen.

Die Dekontamination des Primärkreises und der anschließenden Systeme (Maßnahme A017/12) ist abzuschließen bevor die Rückbautätigkeiten in den betroffenen Räumen beginnen.

AV 2      Die von einem zugezogenen Sachverständigen geprüfte Brandschutzdokumentation für das Reaktorgebäude, das Hilfsanlagegebäude, das Schaltanlagegebäude, das Maschinenhaus, den Notstromdieseltrakt des Nebenanlagegebäudes und das Kühlwasserpumpenbauwerk ist vor Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung vorzulegen. Für weitere im Atomrecht relevante Gebäude ist die entsprechende Dokumentation rechtzeitig vor Durchführung von Abbau- oder Änderungsmaßnahmen in diesen Gebäuden vorzulegen.

AV 3      Die Anpassung der Strahlenschutzmesstechnik an den Stand der Technik (Anforderungen aus der DIN ISO 2889 bzw. der DIN ISO 11929) ist fortzuführen. Hierzu ist vor Inanspruchnahme der Genehmigung ein Konzept vorzulegen, aus dem der Umfang der noch zu ertüchtigenden Komponenten und der Zeitpunkt der Umsetzung hervorgehen.

AV 4      Wir halten es aufgrund der Überwachungsaufgabe der Messstelle nach § 48 StrlSchV /R-3/ für erforderlich, dass zur zeitnahen Erkennung von Durchströmungsstörungen die Messstelle 10VC00 R001 und die zugehörige Probenahmeeinrichtung künftig elektronisch auf Durchflussstörungen überwacht werden.

AV 5      Vor Nutzung der Pufferlagerflächen sind die betrieblichen Regelungen für die Pufferlagerung vorzulegen und es ist nachvollziehbar aufzuzeigen, dass mit diesen Regelungen der § 46 der StrlSchV unter Einbeziehung aller Beiträge der Direktstrahlung und der Ableitungen radioaktiver Stoffe und unter Berücksichtigung des § 6 StrlSchV eingehalten wird. Außerdem sind die konkreten Regelungen für die vorgesehenen Maßnahmen bei einem Überschreiten des Wasserstandes von 91,0 m ü. NN. vor der Nutzung der Pufferlagerflächen noch vorzulegen.

- AV 6 Vor einem Transport der Dampferzeuger mit dem Reaktorgebäudekran 10UQ10 ist der Aufsichtsbehörde eine sicherheitstechnische Bewertung im Hinblick auf die Schutzzieleinhaltung vorzulegen. Ferner ist – solange sich Brennstoff im BE-Lagerbecken befindet – die für das Überfahren des BE-Lagerbeckens festgelegte Begrenzung der Last auf 137,6 t weiterhin einzuhalten.
- AV 7 Die zur Schutzzieleinhaltung auf der Anlage vorgehaltenen mobilen Komponenten sowie die zugehörigen Prozeduren sind bis zum Abschluss des Anlagenzustandes 1 beizubehalten.
- AV 8 Der noch fehlende Anhang 5 „Regelungen zur Herausgabe“ des RBHB 00.10 „Abfall- und Reststoffordnung“ ist vor Inanspruchnahme der Genehmigung der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorzulegen.
- AV 9 Im RBHB, Kap. 14.01 sind vor Inanspruchnahme der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG die mit dieser Genehmigung erteilten Auflagen aufzunehmen.
- AV 10 Zum Stichtag der Inanspruchnahme der Genehmigung müssen alle nicht zur SSp gehörigen Kapitel des Restbetriebshandbuchs vorliegen.

**H Tabellen und Abbildungen**

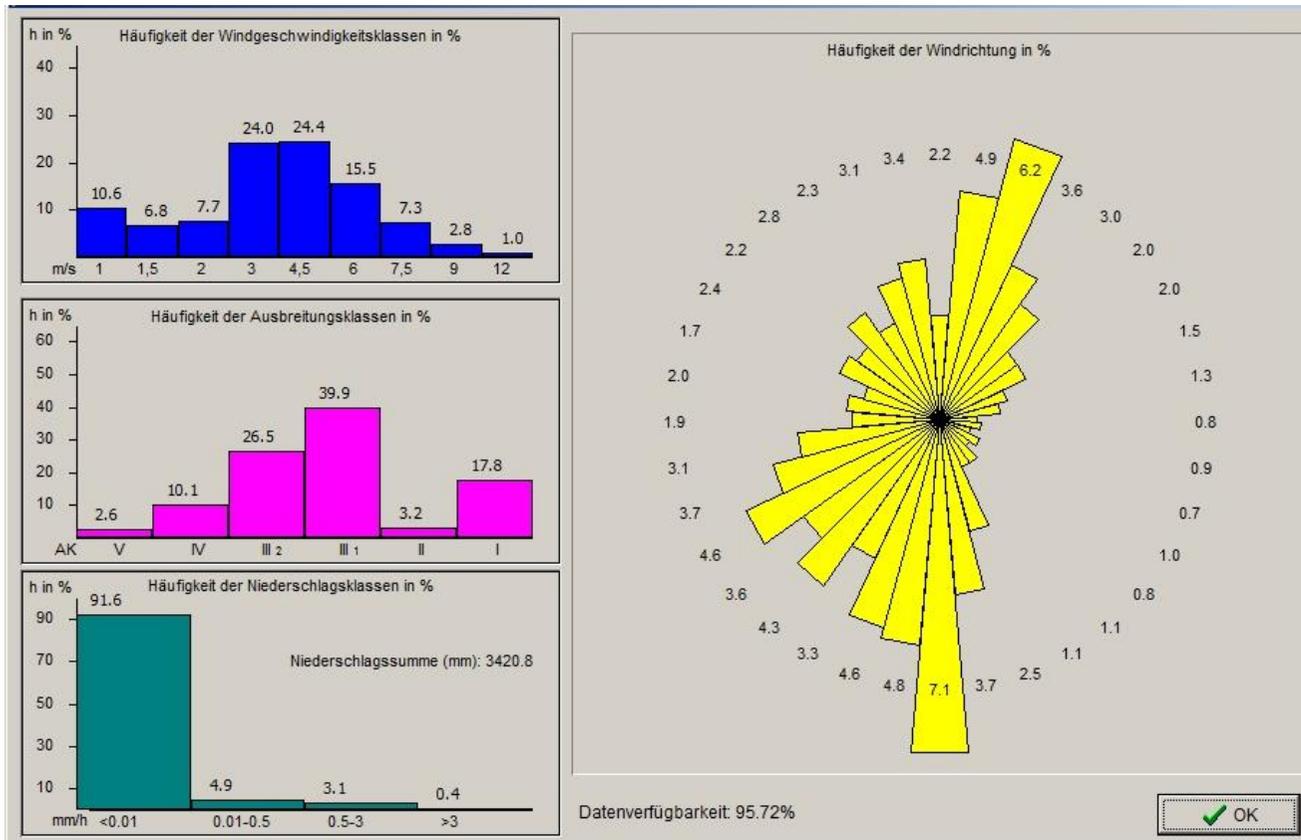


Abbildung 11: Ausbreitungsklassenstatistik gemessen am Standort Biblis für die Jahre 2009-2013

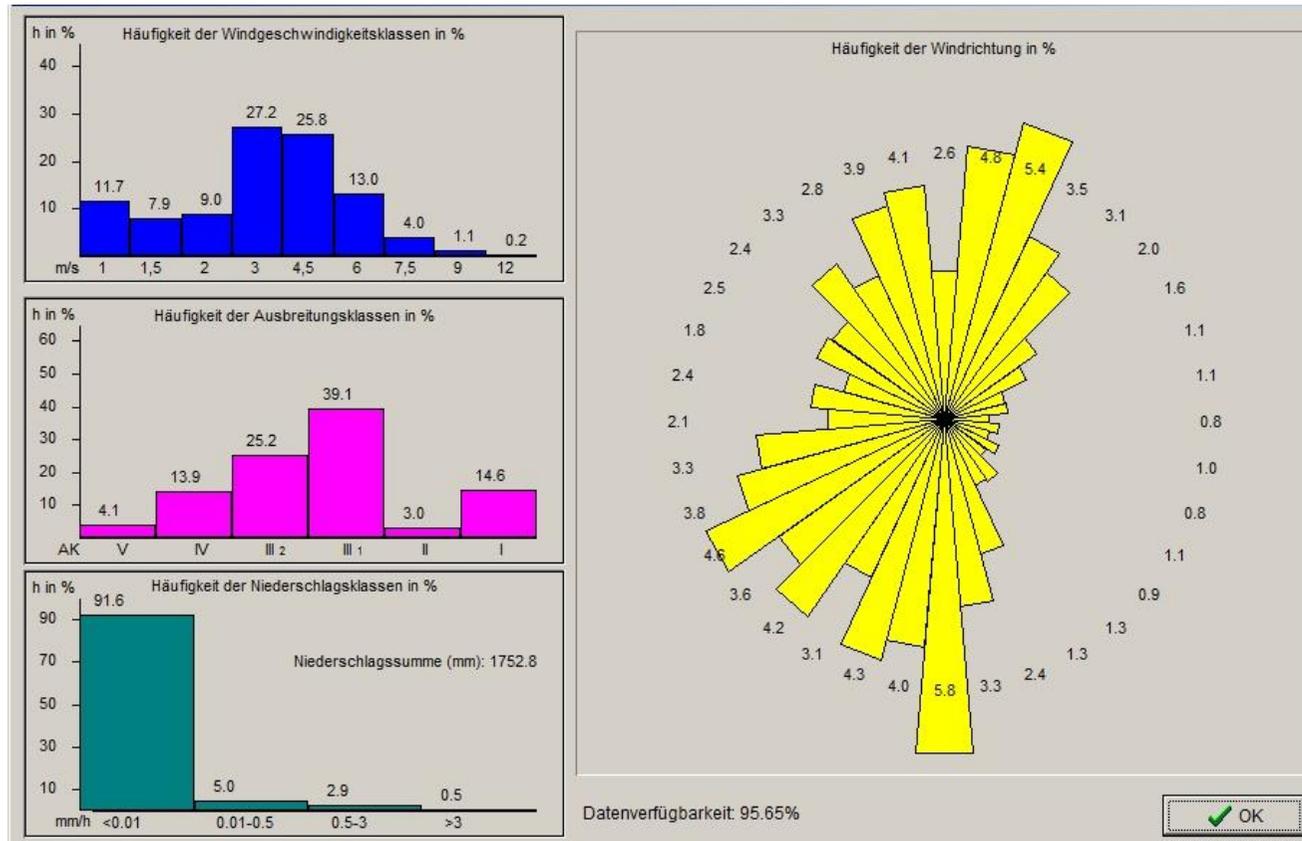


Abbildung 12: Ausbreitungsklassenstatistik gemessen am Standort Biblis für Mai bis einschl. Oktober in den Jahren 2009-2013

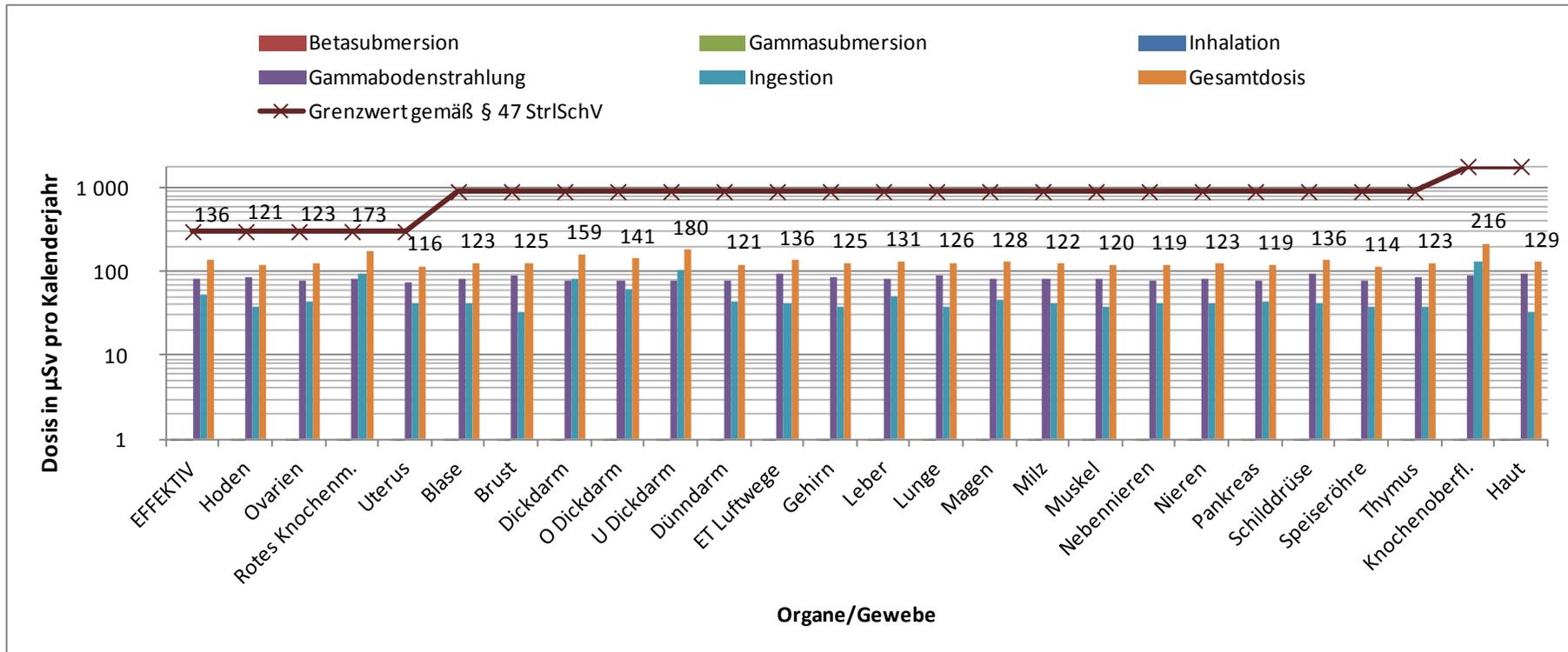


Abbildung 13: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition für die am höchsten belastete Altersgruppe

(Ergebnis der Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; maximale Körperdosen über die Expositionspfade für die am höchsten belastete Altersgruppe der ≤ 1-Jährigen in µSv/Kalenderjahr)

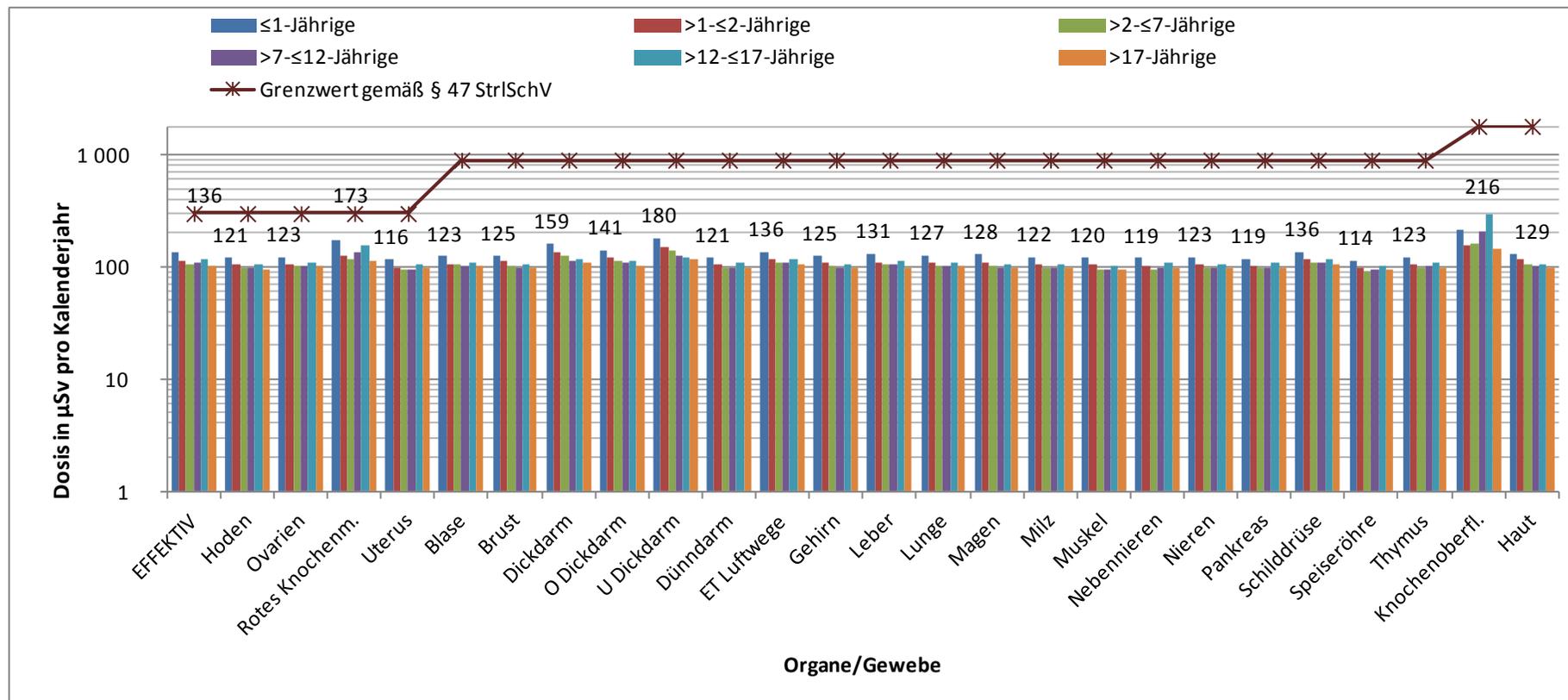


Abbildung 14: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition der sechs Altersgruppen

(Ergebnis der Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; maximale Körperdosen der sechs Altersgruppen in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

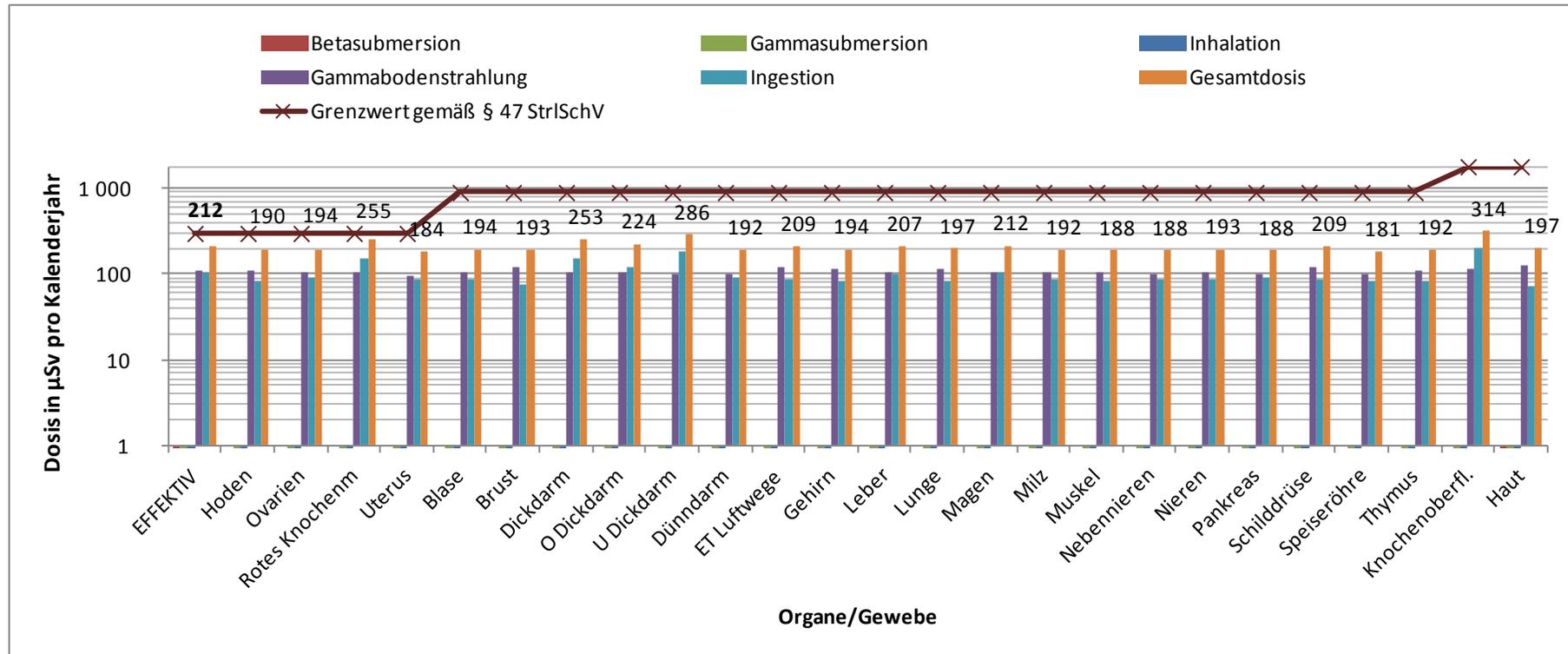


Abbildung 15: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition für die am höchsten belastete Altersgruppe, mit Vorbelastung KWB-B

(Ergebnis der Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch KWB-B; maximale Körperdosen über die Expositionspfade für die am höchsten belastete Altersgruppe der ≤ 1-Jährigen in µSv/Kalenderjahr)

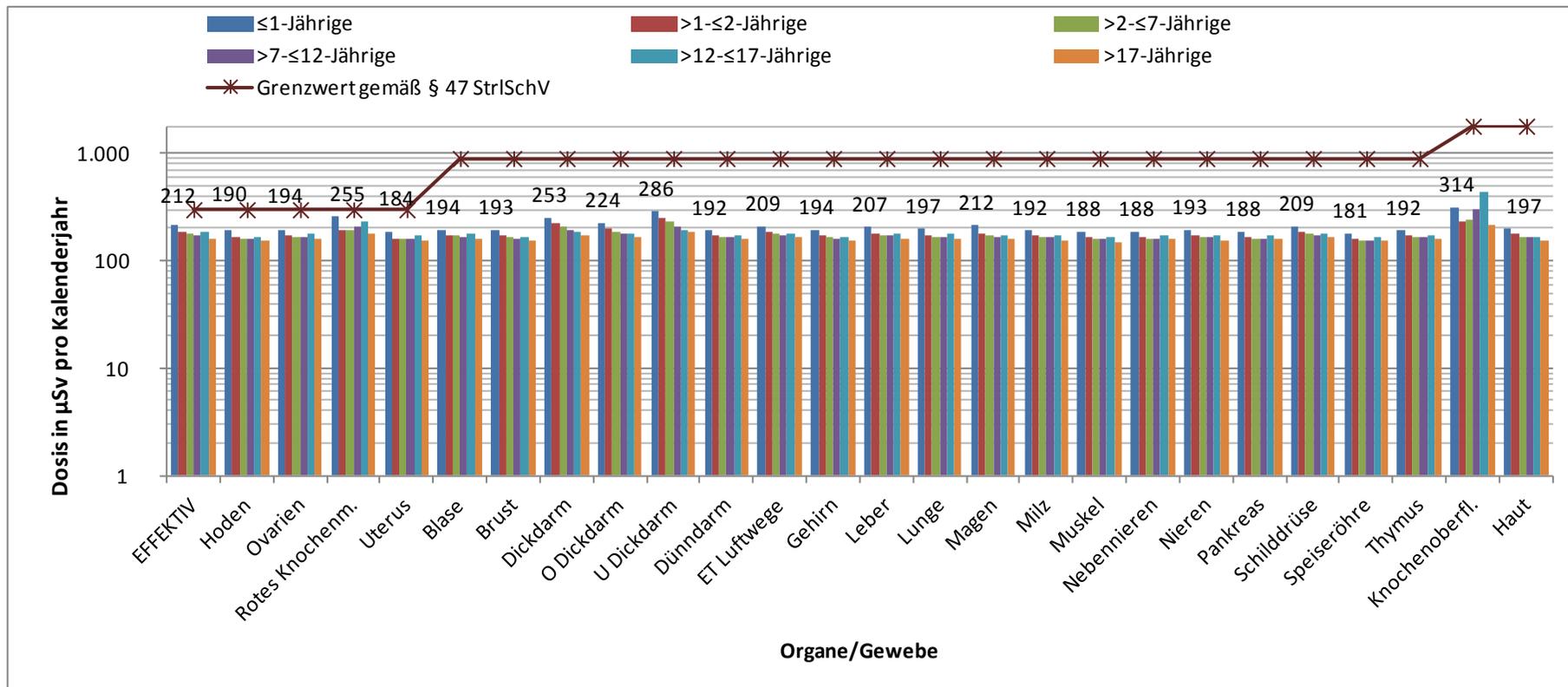


Abbildung 16: Ableitung mit Luft: Strahlenexposition der sechs Altersgruppen, mit Vorbelastung KWB-B

(Ergebnis der Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch KWB-B; maximale Körperdosen der sechs Altersgruppen in µSv/Kalenderjahr)

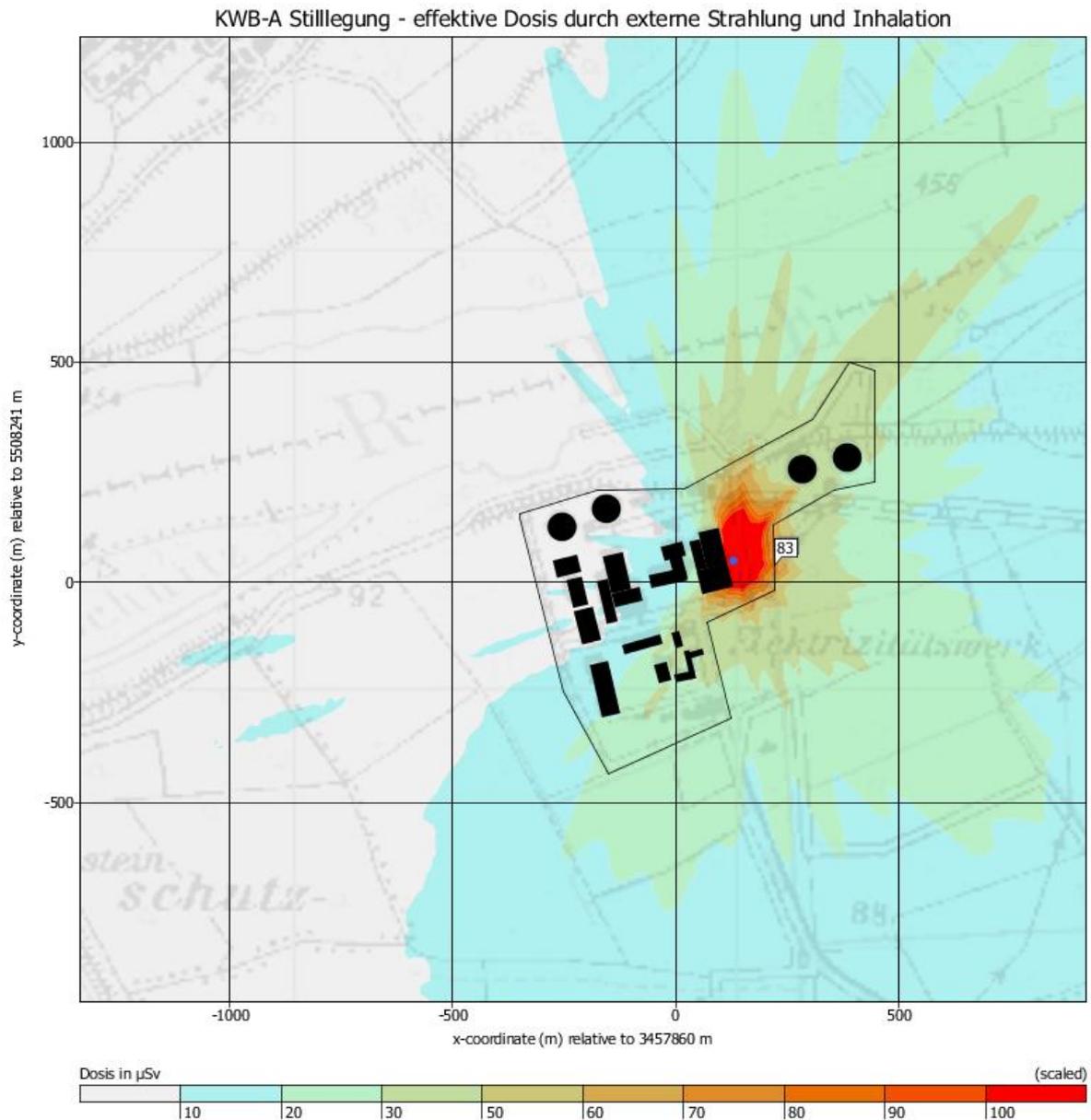


Abbildung 17: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch externe Strahlung und Inhalation

(Ermittelte maximale effektive Dosis durch externe Strahlung und Inhalation aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

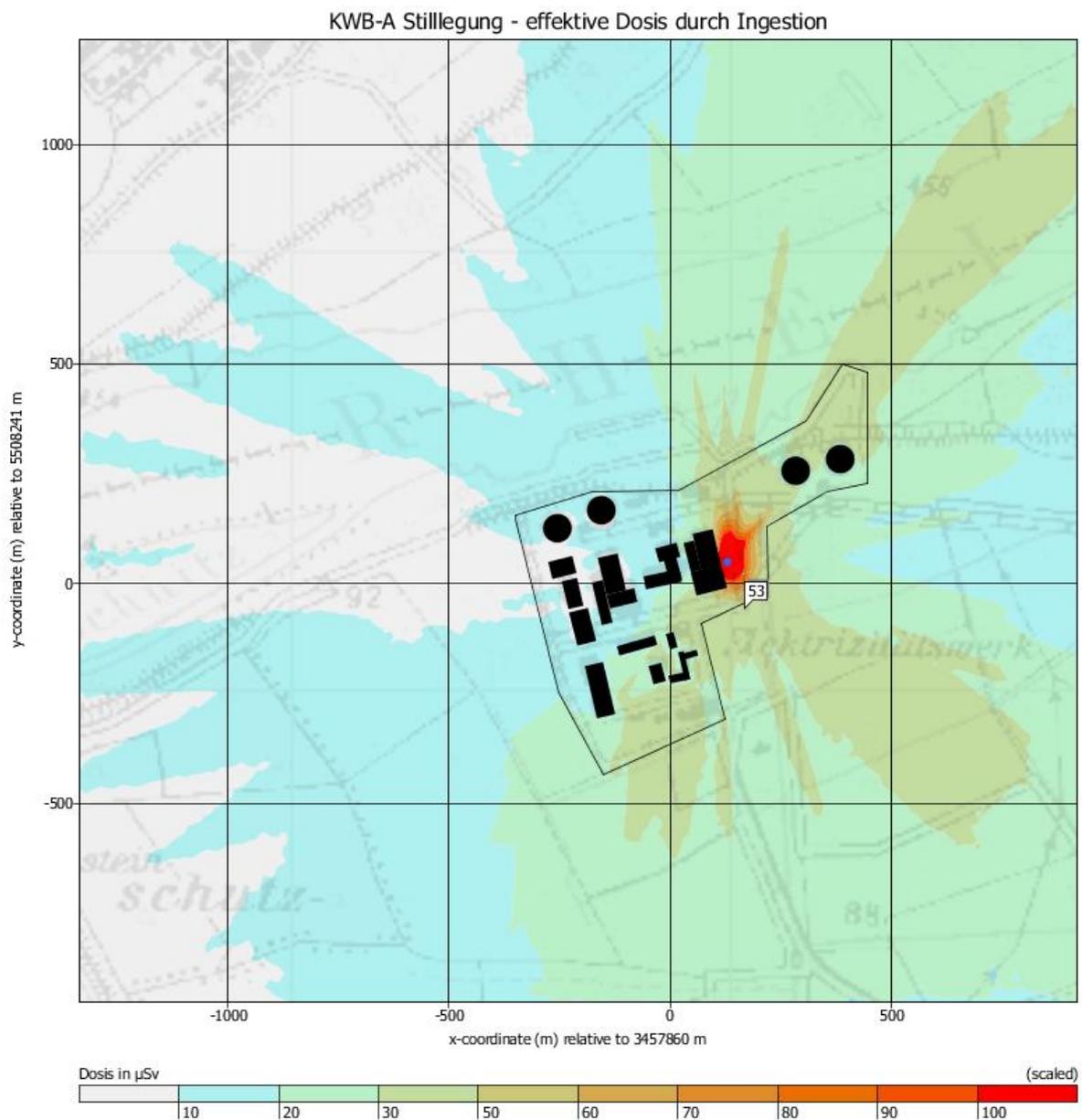


Abbildung 18: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch Ingestion

(Ermittelte maximale Ingestionsdosis aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

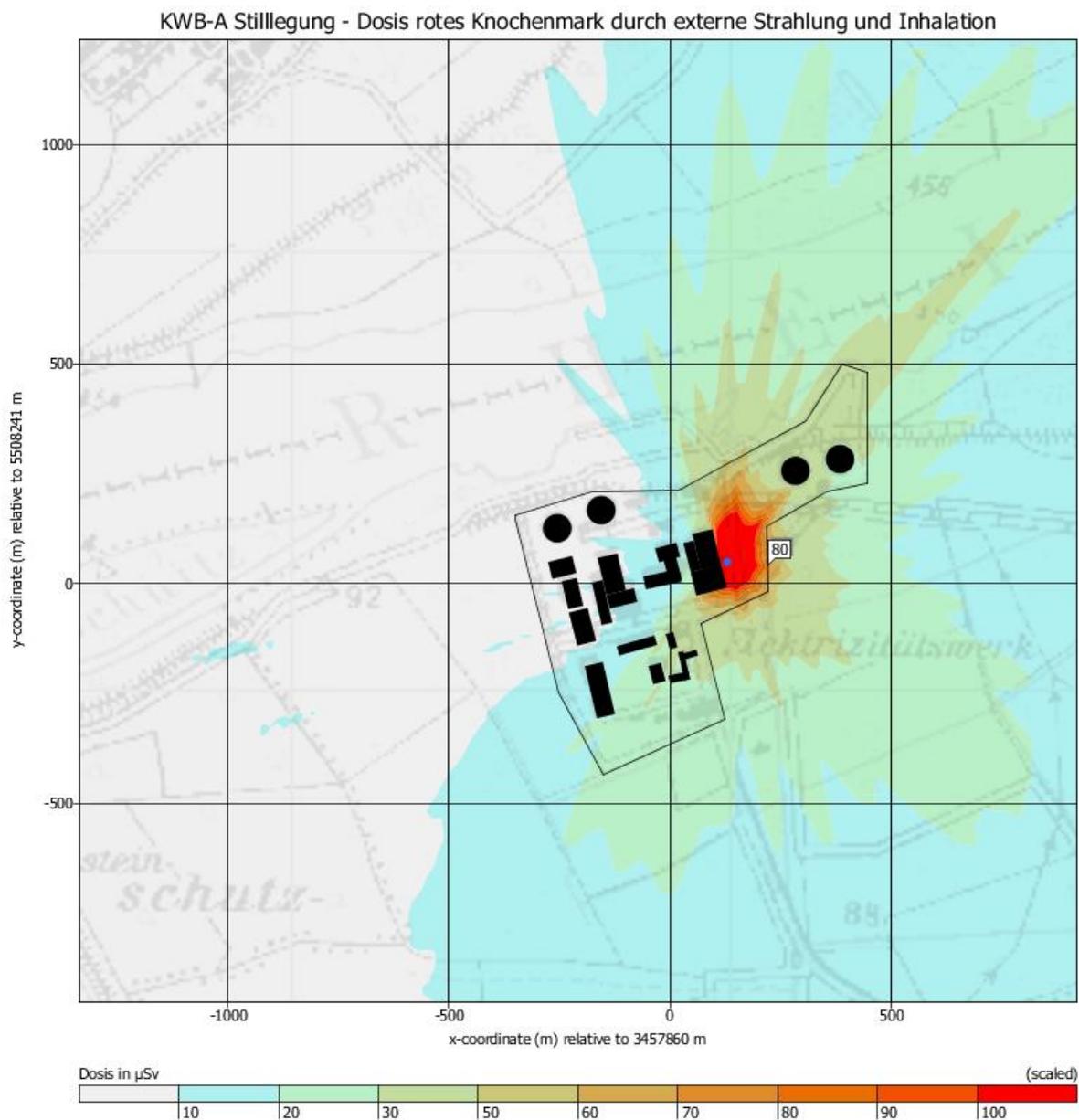


Abbildung 19: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch externe Strahlung und Inhalation

(Ermittelte maximale Dosis für das Organ „rotes Knochenmark“ durch externe Strahlung und Inhalation aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

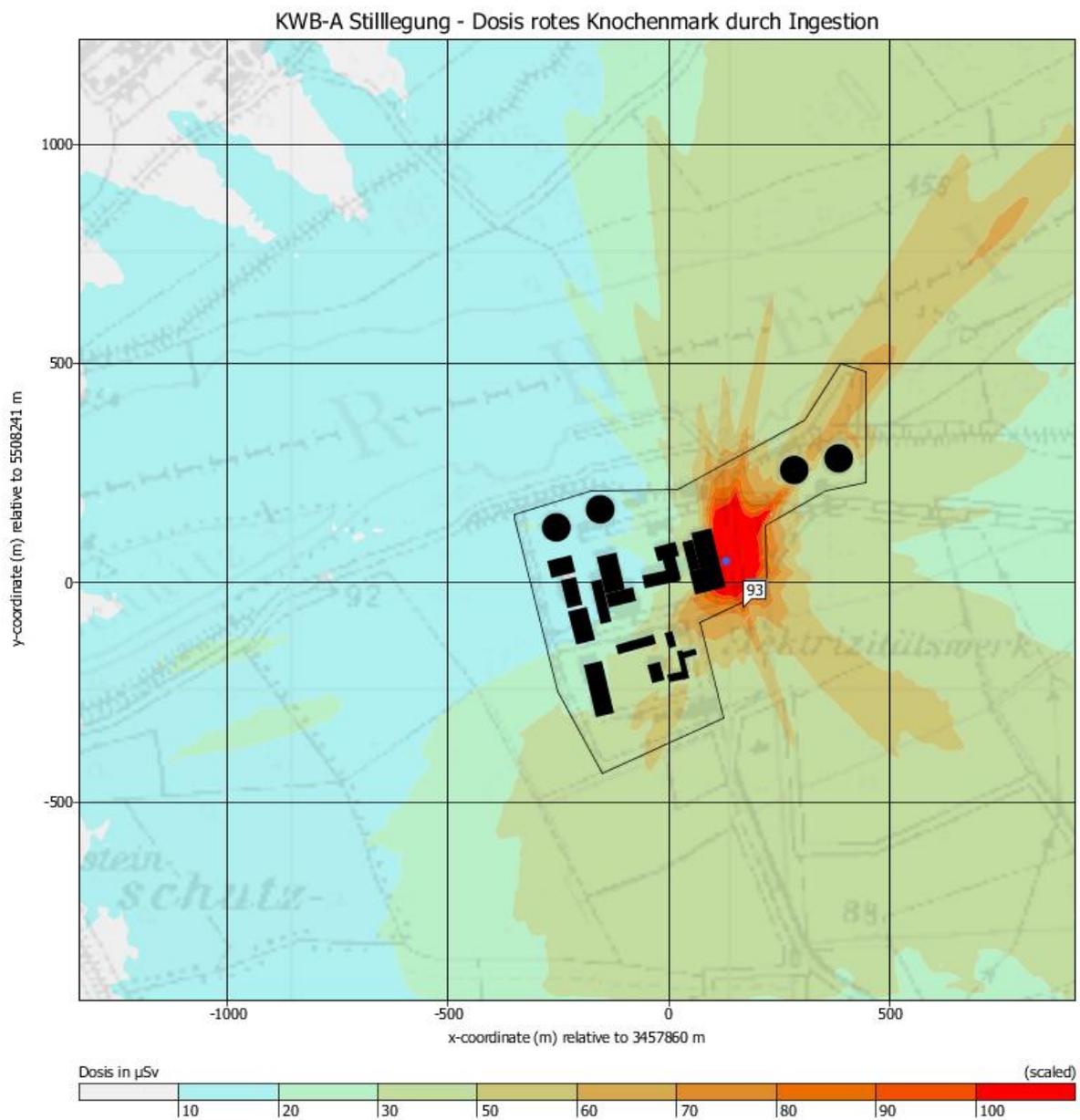


Abbildung 20: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch Ingestion

(Ermittelte maximale Ingestionsdosis für das Organ „rotes Knochenmark“ aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv/Kalenderjahr}$ )

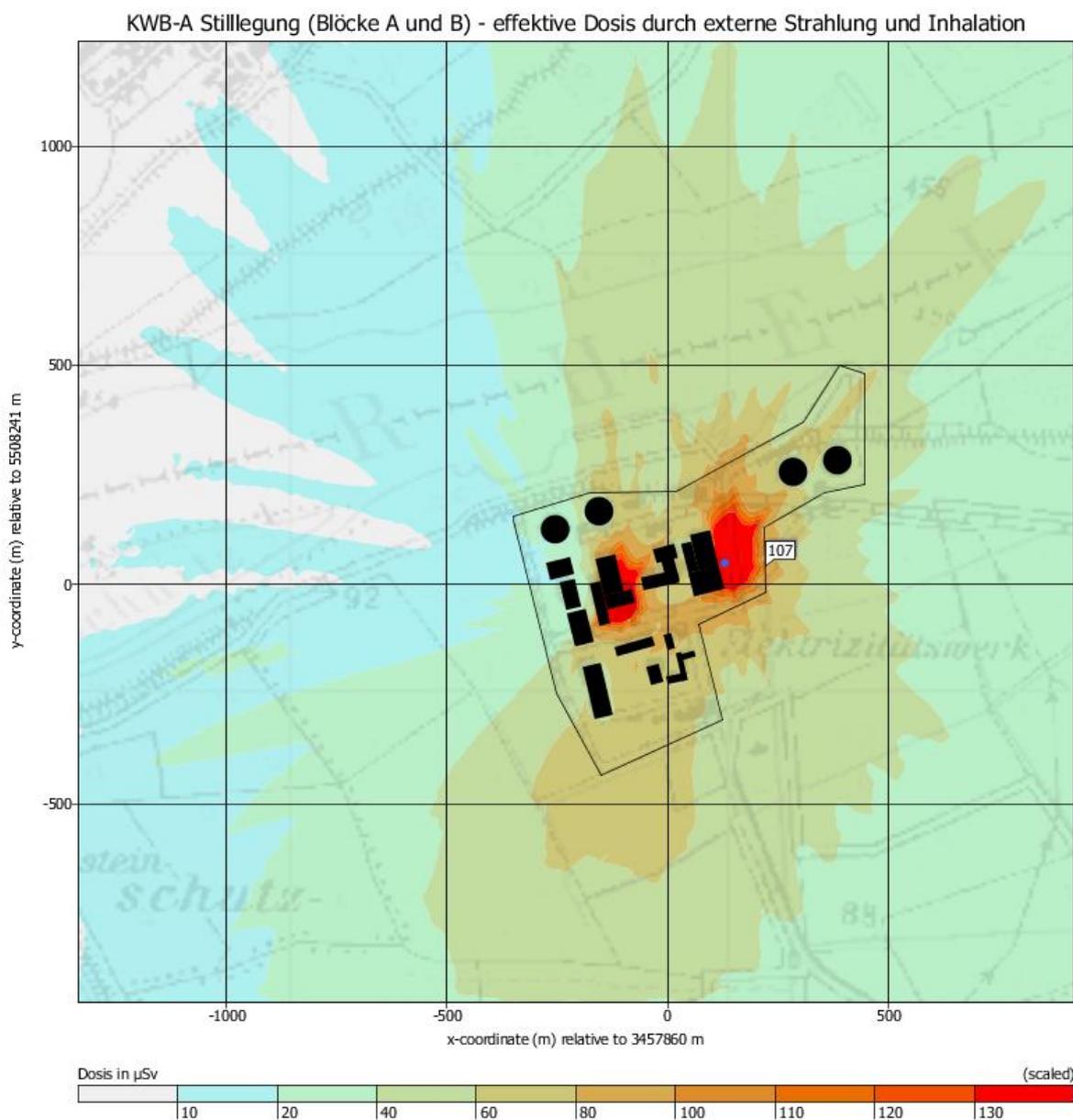


Abbildung 21: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch externe Strahlung und Inhalation, mit Vorbelastung durch KWB-B

(Ermittelte maximale effektive Dosis durch externe Strahlung und Inhalation aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch KWB-B; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

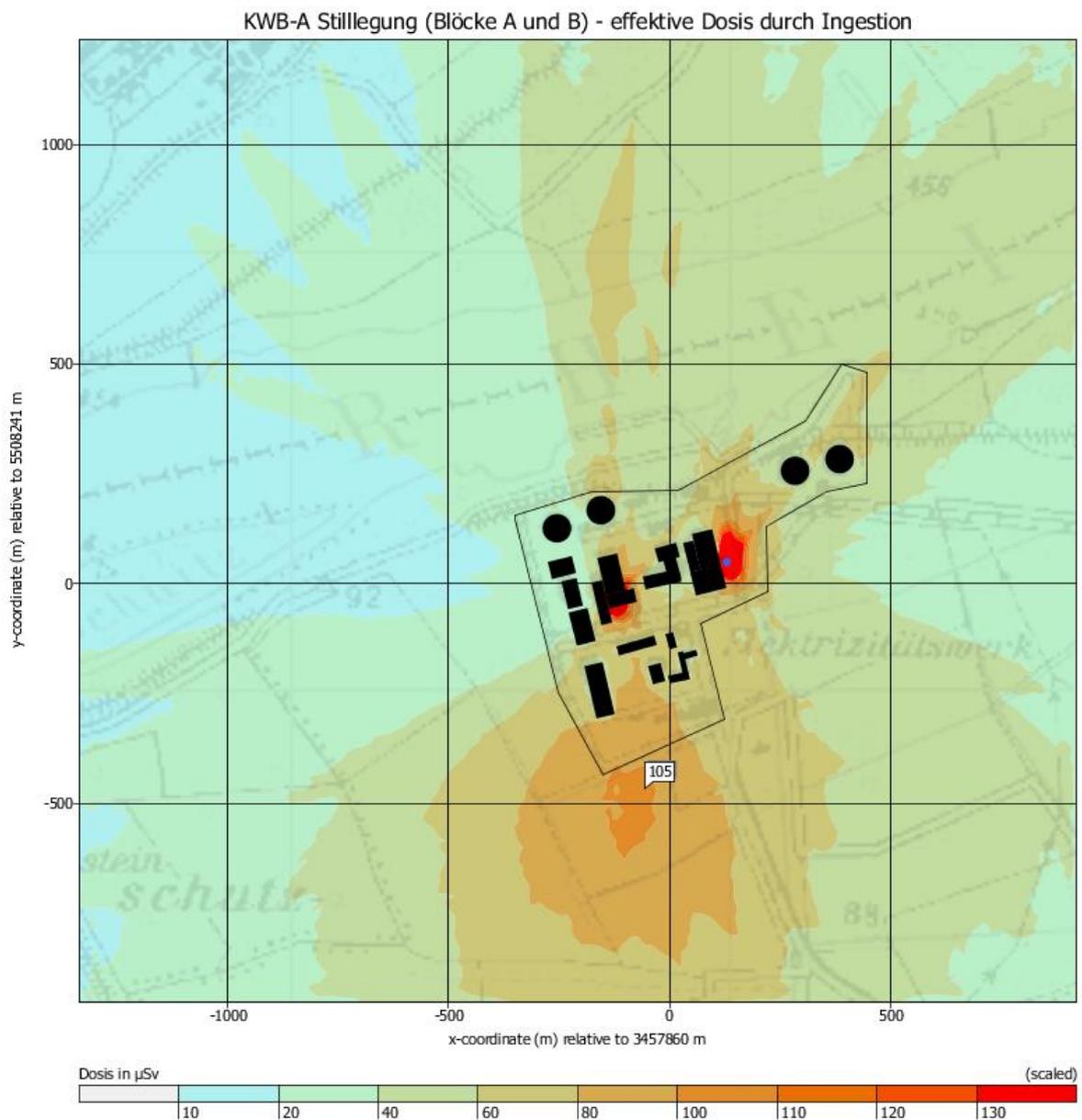


Abbildung 22: Ableitung mit Luft: Effektive Dosis durch Ingestion, mit Vorbelastung durch KWB-B

(Ermittelte maximale Ingestionsdosis aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch KWB-B; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

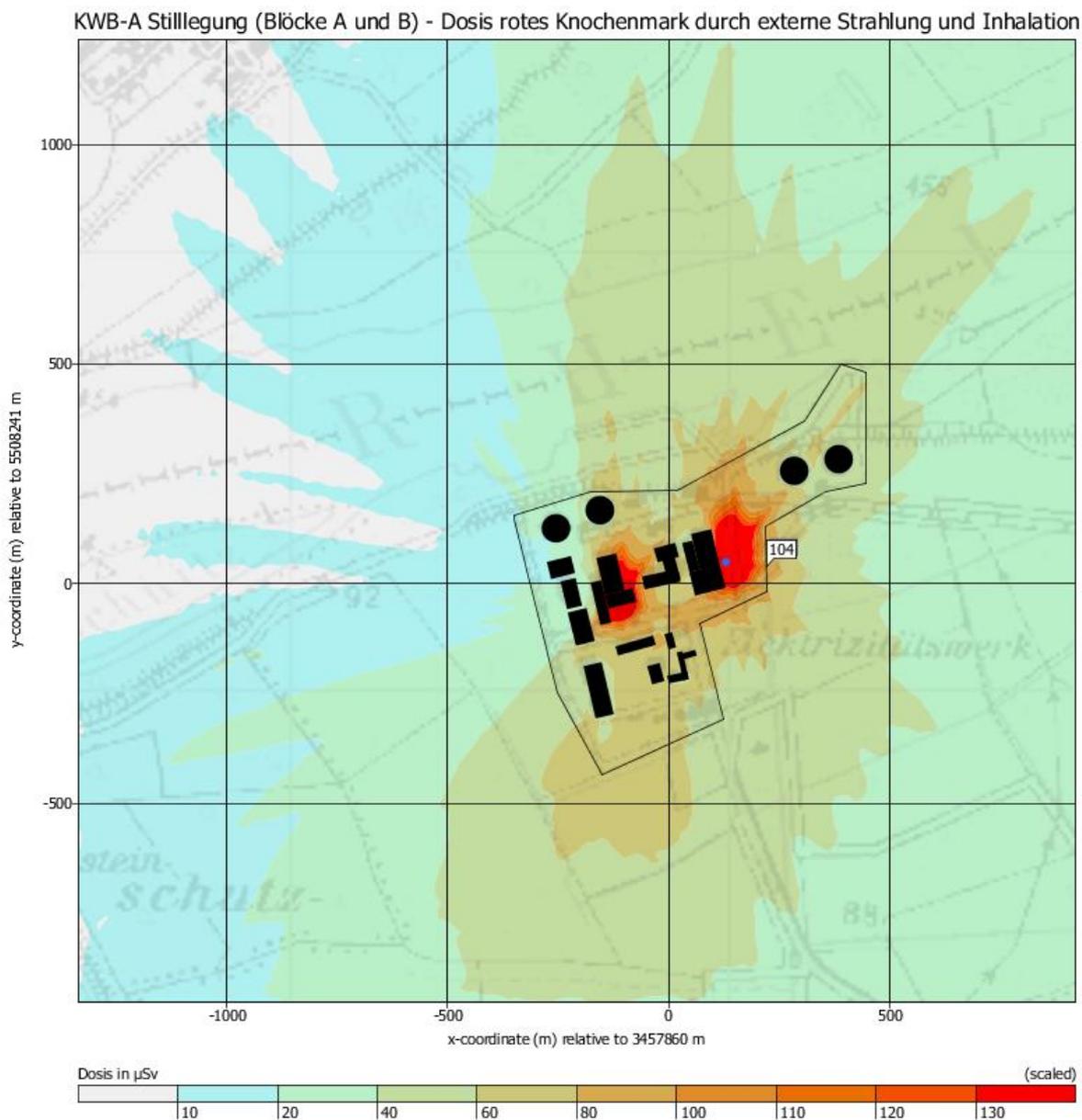


Abbildung 23: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch externe Strahlung und Inhalation, mit Vorbelastung durch KWB-B

(Ermittelte maximale Dosis für das Organ „rotes Knochenmark“ durch externe Strahlung und Inhalation aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch KWB-B; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

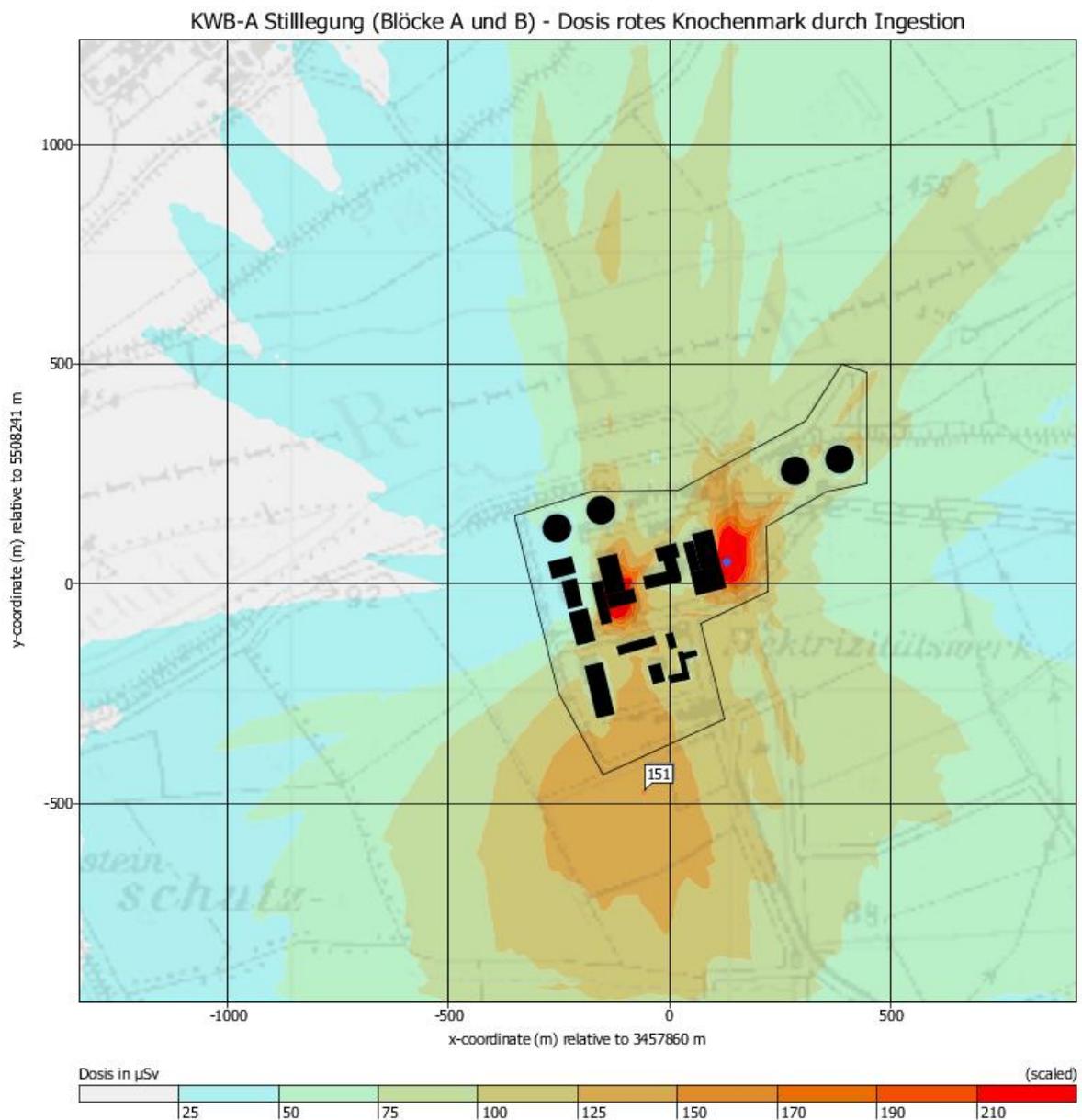


Abbildung 24: Ableitung mit Luft: Dosis rotes Knochenmark durch Ingestion, mit Vorbelastung durch KWB-B

(Ermittelte maximale Ingestionsdosis für das Organ „rotes Knochenmark“ aufgrund der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung durch KWB-B; Altersgruppe  $\leq 1$  Jahr in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

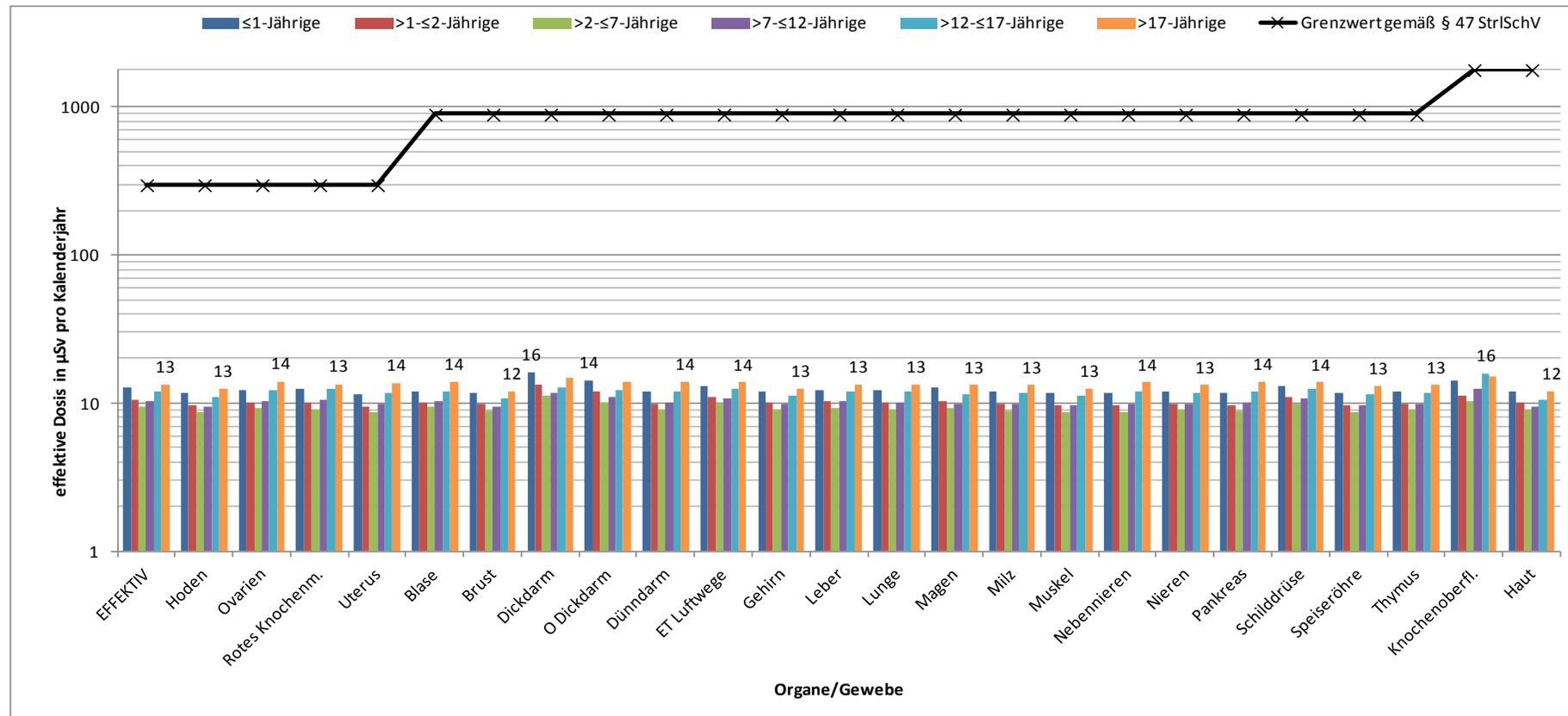


Abbildung 25: Ableitung mit Wasser: Strahlenexposition (Nah) der sechs Altersgruppen

(Ermittelte maximale Strahlenexposition im Nahbereich durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A; maximale Körperdosen der sechs Altersgruppen in  $\mu\text{Sv}/\text{Kalenderjahr}$ )

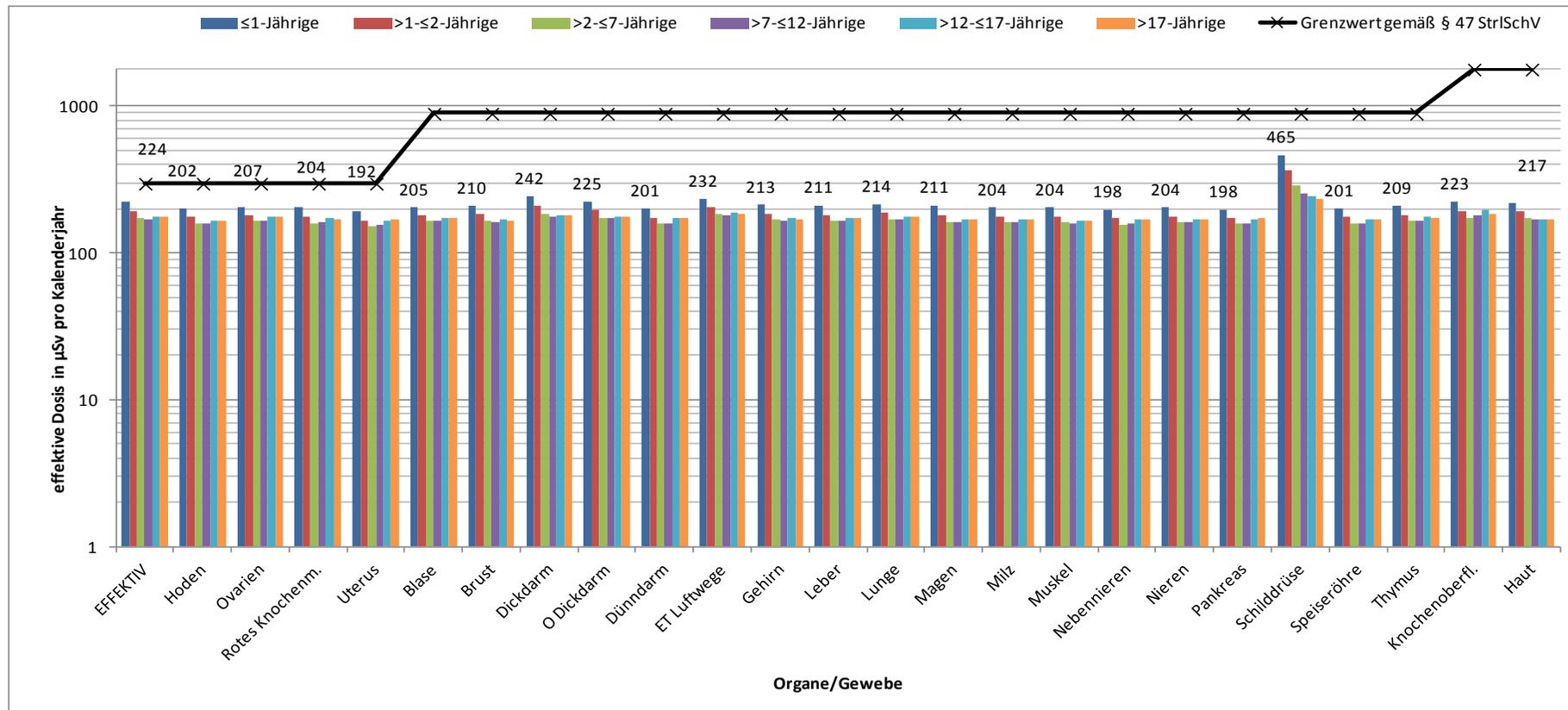


Abbildung 26: Ableitung mit Wasser: Strahlenexposition (Nah) der sechs Altersgruppen, mit Vorbelastung

(Ermittelte maximale Strahlenexposition im Nahbereich durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB-A einschließlich der Vorbelastung; maximale Körperdosen der sechs Altersgruppen in µSv/Kalenderjahr)

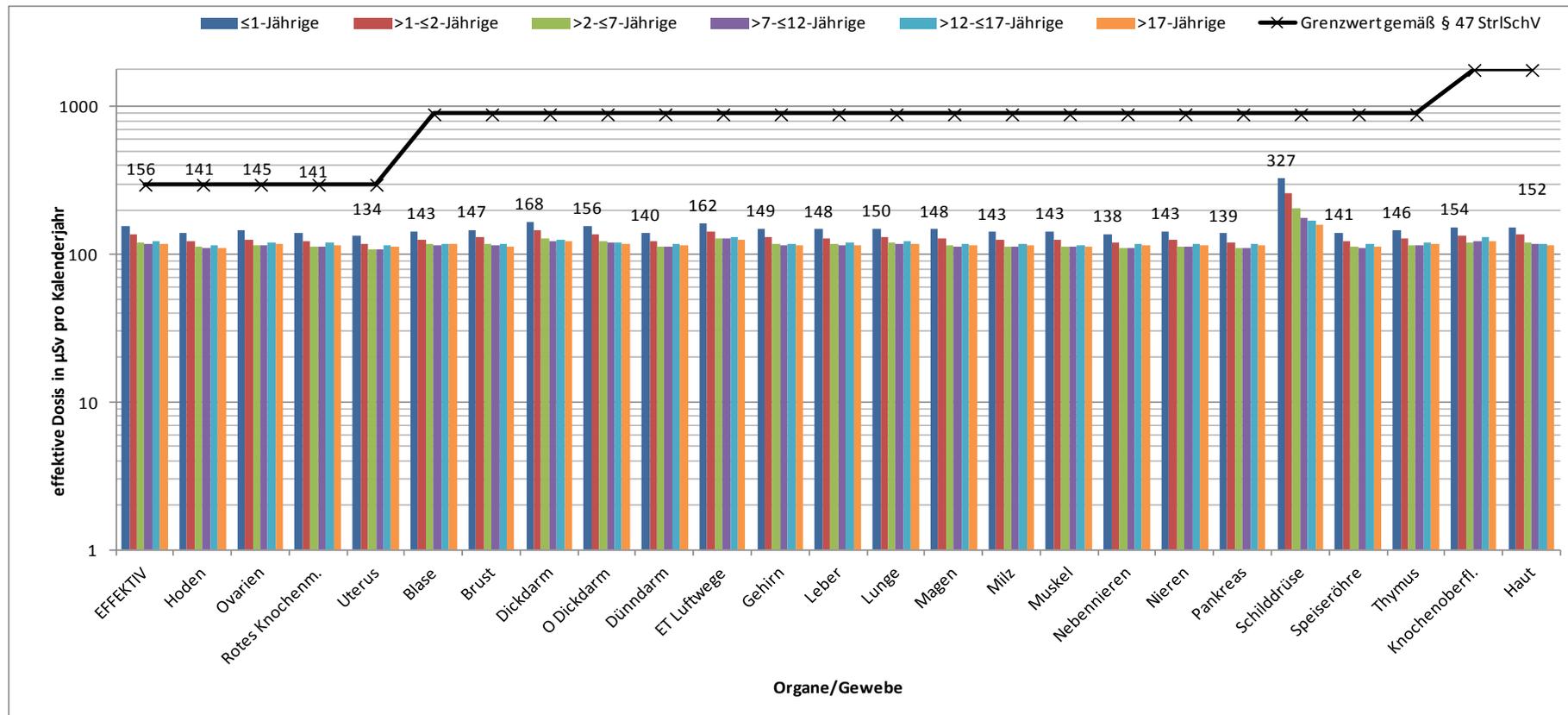


Abbildung 27: Ableitung mit Wasser: Strahlenexposition (Fern) der sechs Altersgruppen, mit Vorbelastung

(Ermittelte maximale Strahlenexposition im Fernbereich durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb aus dem KWB Block-A einschließlich der Vorbelastung; maximale Körperdosen der sechs Altersgruppen in µSv/Kalenderjahr)