Energietechnik

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Zertifiziertes
Managementsystem
ISO 9001:2015, SQS
Reg.-Nr. 20513

Gutachten

zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)

Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 gemäß § 7 Abs. 3 AtG

Erstellt im Auftrag vom
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Mannheim, Juli 2019
MAN-ETP-19-0024

ET Gutachten Deckblatt.dotx, Rev. 9

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

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Hans-Michael Kursawe

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

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

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

[redacted]

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

[redacted]

1 Einleitung / Auftrag, Antragsumfang und Durchführung der Begutachtung 16
1.1 Einleitung / Auftrag 16
1.1.1 Einleitung 16
1.1.2 Auftrag 17
1.2 Antragsumfang der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung 17
1.2.1 Stilllegung 18
1.2.2 Restbetrieb 18
1.2.3 Ableitung radioaktiver Stoffe 18
1.2.4 Abbau von Anlagenteilen 18
1.2.5 Änderung der Anlage KKP 2 19
1.2.6 Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen, sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/ aus der atomrechtlichen Überwachung (Herausgabe) 20
1.2.7 Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gemäß § 7 StrlSchV /R 2/ 20
1.2.8 Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung 20
1.3 Durchführung der Begutachtung 20

2 Bewertungsmaßstäbe 21
2.1 Vorbemerkung 21
2.2 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe 21
2.3 Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen 22

3 Standort und Umgebung 25
3.1 Vorbemerkung 25
3.2 Angaben der Antragstellerin 25
3.3 Bewertungsmaßstäbe 28
3.4 Bewertung 28
3.5 Zusammenfassende Bewertung 29

4 Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 2 vor der Stilllegung 30
4.1 Vorbemerkungen 30
4.2 Funktionsprinzip 30
4.3 Gebäude und Anlagenteile 31
4.3.1 Angaben der Antragstellerin 31
4.3.1.1 Gebäude innerhalb des Kontrollbereichs 32
4.3.1.2 Gebäude innerhalb des Überwachungsbereichs 35
4.3.1.3 Gebäude außerhalb des Überwachungsbereichs 36
4.3.1.4 Weitere Anlagen und Einrichtungen am Standort Philippsburg 36
4.3.1.5 Geplante Anlagen am Standort Philippsburg 37
4.3.1.6 Anlagenhistorie 37

4.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 37
4.3.3 Bewertung ... 38
4.4 Allgemeine radiologische Ausgangssituation ... 38
4.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 38
4.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 38
4.4.3 Bewertung ... 39
4.5 Systemtechnischer Ausgangszustand ... 39
4.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 39
4.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 40
4.5.3 Bewertung ... 41
4.6 Zusammenfassende Bewertung ... 41

5 Stilllegungs- und Abbaukonzept ... 42
5.1 Vorbemerkungen ... 42
5.2 Beschreibung des Verfahrens ... 42
5.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 42
5.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 42
5.2.3 Bewertung ... 42
5.3 Abbaukonzept ... 43
5.3.1 Generelles Abbaukonzept und Grundsätze für den Abbau von Anlagenteilen ... 43
5.3.1.1 Angaben der Antragstellerin ... 43
5.3.1.2 Bewertungsmaßstäbe ... 45
5.3.1.3 Bewertung ... 45
5.3.2 Abbaufolge ... 46
5.3.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 46
5.3.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 48
5.3.2.3 Bewertung ... 48
5.3.3 Verfahren und Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ... 49
5.3.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 49
5.3.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 50
5.3.3.3 Bewertung ... 50
5.4 Sicherheitstechnische Klassifizierung und Einstufung von einzubringenden Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ... 51
5.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 51
5.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 54
5.4.3 Bewertung ... 55
5.5 Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe ... 56
5.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 56
5.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 56
5.5.3 Bewertung ... 57
5.6 Behandlung, Lagerung und Verbleib der radioaktiven Abfälle ... 57

5.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 57
5.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 57
5.6.3 Bewertung ... 58
5.7 Rückwirkungsfreiheit bezüglich Standort ... 58
5.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 58
5.7.2 Bewertungsmaßstäbe ... 58
5.7.3 Bewertung ... 58
5.8 Entlassung des Kühlturms aus AtG ... 59
5.8.1 Angaben der Antragstellerin ... 59
5.8.2 Bewertungsmaßstäbe ... 60
5.8.3 Bewertung ... 61
5.9 Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühlturmschalen ZT21 und URA ... 61
5.9.1 Angaben der Antragstellerin ... 61
5.9.1.1 Allgemeine Beschreibung des Vorhabens ... 61
5.9.1.2 Induzieren der planmäßigen Kipprichtung des Kühlturms ... 64
5.9.1.3 Versagensrisiko der Sprenganlage ... 65
5.9.1.4 Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand für einen begrenzten Zeitraum ... 66
5.9.1.5 Fehlfall ... 66
5.9.1.6 Meteorologische Bedingungen ... 66
5.9.1.7 Hydrologische Bedingungen ... 67
5.9.1.8 Staubbildung und Streuflug ... 67
5.9.1.9 Bodenerschütterungen ... 67
5.9.1.10 Einrichtung von Gefahrenbereichen ... 68
5.9.1.11 Sicherstellung der elektrischen Stromversorgung ... 69
5.9.2 Bewertungsmaßstäbe ... 69
5.9.3 Bewertung ... 70
5.9.3.1 Induzieren der planmäßigen Kipprichtung des Kühlturms ... 70
5.9.3.2 Versagensrisiko der Sprenganlage ... 70
5.9.3.3 Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand für einen begrenzten Zeitraum ... 70
5.9.3.4 Fehlfall ... 71
5.9.3.5 Meteorologische Bedingungen ... 71
5.9.3.6 Hydrologische Bedingungen ... 71
5.9.3.7 Staubbildung und Streuflug ... 72
5.9.3.8 Bodenerschütterungen ... 72
5.9.3.9 Errichtung von Gefahrenbereichen ... 75
5.9.3.10 Sicherstellung der elektrischen Stromversorgung ... 75
5.9.4 Zusammenfassende Bewertung zur Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs ... 78
5.10 Zusammenfassende Bewertung ... 78

6 Restbetrieb ... 80

6.1 Vorbemerkung ... 80
6.2 Konzept des Restbetriebs ... 80
6.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 80

6.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 81
6.2.3 Bewertung ... 82
6.3 Schutzziele während des Restbetriebs ... 83
6.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 83
6.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 83
6.3.3 Bewertung ... 83
6.4 Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs ... 84
6.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 84
6.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 85
6.4.3 Bewertung ... 86
6.5 Wesentliche verfahrenstechnische Systeme während des Restbetriebs ... 92
6.5.1 Bewertungsmaßstäbe ... 92
6.5.2 Nukleares Nachwärmeabfuhrsystem / BE-Beckenkühlung ... 93
6.5.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 93
6.5.2.2 Bewertung ... 97
6.5.3 Kühlmittelaufbereitung, -lagerung und nukleare Probenahme ... 100
6.5.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 100
6.5.3.2 Bewertung ... 100
6.5.4 Lagerung, Behandlung und Abgabe von Abwässern und radioaktiven Medien ... 100
6.5.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 100
6.5.4.2 Bewertung ... 101
6.5.5 Versorgungssysteme ... 101
6.5.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 101
6.5.5.2 Bewertung ... 102
6.5.6 Reaktorsicherheitsbehälter mit Gebäudeabschluss ... 102
6.5.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 102
6.5.6.2 Bewertung ... 103
6.5.7 Überwachungseinrichtungen ... 104
6.5.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 104
6.5.7.2 Bewertung ... 104
6.5.8 Zusammenfassende Bewertung ... 104
6.6 Lüftungstechnische Anlagen ... 105
6.6.1 Bewertungsmaßstäbe ... 105
6.6.2 Lüftungstechnische Anlagen der Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile ... 105
6.6.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 105
6.6.2.2 Bewertung ... 107
6.6.3 Lüftungstechnische Anlagen der Gebäude/Gebäudeteile außerhalb des Kontrollbereichs ... 109
6.6.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 109
6.6.3.2 Bewertung ... 110
6.6.4 Zusammenfassende Bewertung ... 110
6.7 Hebezeuge ... 110

6.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 110
6.7.2 Bewertungsmaßstäbe ... 111
6.7.3 Bewertung ... 111
6.8 Energieversorgung ... 112
6.8.1 Bewertungsmaßstäbe ... 112
6.8.2 Allgemeine Angaben zur elektrischen Energieversorgung ... 112
6.8.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 112
6.8.2.2 Bewertung ... 113
6.8.3 Netzanbindung ... 113
6.8.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 113
6.8.3.2 Bewertung ... 114
6.8.4 Blockschutz ... 114
6.8.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 114
6.8.4.2 Bewertung ... 114
6.8.5 Normalstromversorgung ... 115
6.8.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 115
6.8.5.2 Bewertung ... 115
6.8.6 Notstromanlagen ... 115
6.8.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 115
6.8.6.2 Bewertung ... 115
6.8.7 Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung durch Batterien ... 116
6.8.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 116
6.8.7.2 Bewertung ... 117
6.8.8 Notstandssichere Verriegelung ... 117
6.8.8.1 Angaben der Antragstellerin ... 117
6.8.8.2 Bewertung ... 118
6.8.9 Zusammenfassende Bewertung ... 118
6.9 Leittechnik ... 118
6.9.1 Bewertungsmaßstäbe ... 118
6.9.2 Reaktorschutzsystem JR ... 119
6.9.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 119
6.9.2.2 Bewertung ... 119
6.9.3 Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung ... 119
6.9.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 119
6.9.3.2 Bewertung ... 119
6.9.4 Prozessrechneranlage ... 120
6.9.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 120
6.9.4.2 Bewertung ... 120
6.9.5 Zusammenfassende Bewertung ... 120
6.10 Infrastruktur ... 120
6.10.1 Kommunikationseinrichtungen ... 120
6.10.1.1 Angaben der Antragstellerin ... 120
6.10.1.2 Bewertungsmaßstäbe ... 121

6.10.1.3 Bewertung ... 121
6.10.2 Beleuchtung ... 122
6.10.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 122
6.10.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 122
6.10.2.3 Bewertung ... 122
6.10.3 Blitzschutz ... 123
6.10.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 123
6.10.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 124
6.10.3.3 Bewertung ... 124
6.10.4 Zusammenfassende Bewertung ... 124
6.11 Brandschutz ... 124
6.11.1 Bewertungsmaßstäbe ... 124
6.11.2 Allgemeine Brandschutzmaßnahmen und -Systeme ... 125
6.11.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 125
6.11.2.2 Bewertung ... 125
6.11.3 Löschwasserversorgung ... 126
6.11.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 126
6.11.3.2 Bewertung ... 127
6.11.4 Bauliche Brandschutzmaßnahmen ... 128
6.11.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 128
6.11.4.2 Bewertung ... 129
6.11.5 Flucht und Rettungswege ... 129
6.11.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 129
6.11.5.2 Bewertung ... 129
6.11.6 Zusammenfassende Bewertung ... 130
6.12 Bautechnik ... 130
6.13 Zusammenfassende Bewertung ... 130
7 Änderungen der Anlage KKP 2 ... 132
7.1 Geplante Maßnahmen ... 132
7.2 Nutzungsänderungen ... 132
7.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 132
7.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 133
7.2.3 Bewertung ... 134
7.3 Bauliche Maßnahmen ... 134
7.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 134
7.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 135
7.3.3 Bewertung ... 135
7.4 Weitere Änderungen der Anlage KKP 2 ... 136
7.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 136
7.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 136
7.4.3 Bewertung ... 136

7.5 Zusammenfassende Bewertung ... 136

8 Abbauschritte im Rahmen der SAG ... 137

8.1 Vorbemerkungen ... 137
8.2 Stilllegung ... 137
8.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 137
8.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 137
8.2.3 Bewertung ... 137
8.3 Abbau von Anlagenteilen ... 138
8.3.1 Vorbemerkungen ... 138
8.3.2 Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen ... 139
8.3.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 139
8.3.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 141
8.3.2.3 Bewertung ... 141
8.3.3 Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen ... 142
8.3.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 142
8.3.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 144
8.3.3.3 Bewertung ... 144
8.3.4 Infrastruktur für den Abbau von Anlagenteilen ... 145
8.3.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 145
8.3.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 147
8.3.4.3 Bewertung ... 147
8.3.5 Strukturierung des Projekts „Rückbau KKP 2“ ... 148
8.3.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 148
8.3.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 149
8.3.5.3 Bewertung ... 150
8.3.6 Teilprojekt Abbau Aktivierter Anlagenteile ... 150
8.3.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 150
8.3.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 162
8.3.6.3 Bewertung ... 163
8.3.7 Teilprojekt Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude UJA ... 163
8.3.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 163
8.3.7.2 Bewertungsmaßstäbe ... 181
8.3.7.3 Bewertung ... 181
8.3.8 Teilprojekt Abbau Anlagenteile Ringraum UJB ... 182
8.3.8.1 Angaben der Antragstellerin ... 182
8.3.8.2 Bewertungsmaßstäbe ... 186
8.3.8.3 Bewertung ... 186
8.3.9 Teilprojekt Abbau Anlagenteile UKA, UKS ... 187
8.3.9.1 Angaben der Antragstellerin ... 187
8.3.9.2 Bewertungsmaßstäbe ... 191
8.3.9.3 Bewertung ... 191
8.3.10 Teilprojekt Abbau Anlagenteile außerhalb KB ... 192
8.3.10.1 Angaben der Antragstellerin ... 192

8.3.10.2 Bewertungsmaßstäbe ... 194
8.3.10.3 Bewertung ... 194
8.3.11 Teilprojekt GdF ... 194
8.3.11.1 Angaben der Antragstellerin ... 194
8.3.11.2 Bewertungsmaßstäbe ... 198
8.3.11.3 Bewertung ... 198
8.3.12 Primärkreisdekontamination ... 199
8.3.12.1 Angaben der Antragstellerin ... 199
8.3.12.2 Bewertungsmaßstäbe ... 202
8.3.12.3 Bewertung ... 202
8.4 Zusammenfassende Bewertung ... 203
9 Strahlenschutz ... 204
9.1 Vorbemerkungen ... 204
9.2 Strahlenschutzbereiche ... 204
9.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 204
9.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 206
9.2.3 Bewertung ... 206
9.3 Beschreibung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung ... 207
9.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 207
9.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 207
9.3.3 Bewertung ... 207
9.4 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung ... 208
9.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 208
9.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 211
9.4.3 Bewertung ... 212
9.5 Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals ... 213
9.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 213
9.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 214
9.5.3 Bewertung ... 214
9.6 Abschätzung der Kollektivdosis ... 215
9.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 215
9.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 216
9.6.3 Bewertung ... 216
9.7 Strahlenexposition der Bevölkerung ... 217
9.7.1 Vorbemerkungen ... 217
9.7.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft ... 217
9.7.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 217
9.7.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 220
9.7.2.3 Bewertung ... 220
9.7.3 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser ... 223
9.7.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 223

9.7.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 224
9.7.3.3 Bewertung ... 225
9.7.4 Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Anlage ... 226
9.7.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 226
9.7.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 228
9.7.4.3 Bewertung ... 228
9.7.5 Gesamte Strahlenexposition in der Umgebung ... 229
9.7.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 229
9.7.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 229
9.7.5.3 Bewertung ... 229
9.8 Zusammenfassende Bewertung ... 230

10 Entsorgung ... 232

10.1 Vorbemerkungen ... 232
10.2 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe ... 233
10.3 Radiologischer Ausgangszustand ... 234
10.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 234
10.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 236
10.3.3 Bewertung ... 237
10.4 Radioaktive Reststoffe ... 238
10.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 238
10.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 243
10.4.3 Bewertung ... 243
10.5 Radioaktive Abfälle ... 244
10.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 244
10.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 246
10.5.3 Bewertung ... 246
10.6 Herausgabe ... 247
10.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 247
10.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 249
10.6.3 Bewertung ... 250
10.7 Zusammenfassende Bewertung ... 251

11 Sicherheitsbetrachtung ... 254

11.1 Grundlagen ... 254
11.1.1 Angaben der Antragstellerin ... 254
11.1.2 Bewertungsmaßstäbe ... 255
11.1.3 Bewertung ... 255
11.2 Ereignisspektrum ... 256
11.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 256
11.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 257

11.2.3 Bewertung ... 258
11.3 Freisetzungsanteile ... 259
11.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 259
11.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 260
11.3.3 Bewertung ... 260
11.4 Ausbreitungsrechnung ... 262
11.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 262
11.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 262
11.4.3 Bewertung ... 263
11.5 Einwirkungen von innen (EVI) ... 263
11.5.1 Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben ... 263
11.5.1.1 Angaben der Antragstellerin ... 263
11.5.1.2 Bewertungsmaßstäbe ... 265
11.5.1.3 Bewertung ... 265
11.5.2 Kritikalitätsstörfall ... 266
11.5.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 266
11.5.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 266
11.5.2.3 Bewertung ... 266
11.5.3 Absturz und Anprall von Lasten ... 267
11.5.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 267
11.5.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 268
11.5.3.3 Bewertung ... 268
11.5.3.4 Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen ... 268
11.5.3.5 Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen ... 270
11.5.3.6 Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben ... 272
11.5.3.7 Absturz von Anlagenteilen ... 274
11.5.4 Kollision bei Transportvorgängen ... 280
11.5.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 280
11.5.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 281
11.5.4.3 Bewertung ... 281
11.5.5 Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt ... 282
11.5.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 282
11.5.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 282
11.5.5.3 Bewertung ... 282
11.5.6 Leckagen von Behältern oder Systemen ... 282
11.5.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 282
11.5.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 283
11.5.6.3 Bewertung ... 283
11.5.7 Anlageninterne Überflutung ... 284
11.5.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 284
11.5.7.2 Bewertungsmaßstäbe ... 285
11.5.7.3 Bewertung ... 285
11.5.8 Anlageninterner Brand ... 285

11.5.8.1 Angaben der Antragstellerin 285
11.5.8.2 Bewertungsmaßstäbe 286
11.5.8.3 Bewertung 286
11.5.9 Anlageninterne Explosionen 287
11.5.9.1 Angaben der Antragstellerin 287
11.5.9.2 Bewertungsmaßstäbe 288
11.5.9.3 Bewertung 288
11.5.10 Chemische Einwirkungen 288
11.5.10.1 Angaben der Antragstellerin 288
11.5.10.2 Bewertungsmaßstäbe 288
11.5.10.3 Bewertung 288
11.5.11 Ausfall von Einrichtungen 288
11.5.11.1 Angaben der Antragstellerin 288
11.5.11.2 Bewertungsmaßstäbe 289
11.5.11.3 Bewertung 289
11.5.12 Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort 289
11.5.12.1 Angaben der Antragstellerin 289
11.5.12.2 Bewertungsmaßstäbe 289
11.5.12.3 Bewertung 289
11.5.12.4 Wechselwirkungen durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 mit anderen Anlagen und Einrichtungen 290
11.5.12.5 Sonstige Wechselwirkungen 290
11.6 Einwirkungen von außen (EVA) 291
11.6.1 Naturbedingte Einwirkungen von außen 291
11.6.1.1 Witterungsbedingte Einwirkungen einschließlich extremer meteorologischer Bedingungen 291
11.6.1.2 Naturbedingter anlagenexterner Brand 292
11.6.1.3 Biologische Einwirkungen 292
11.6.1.4 Überflutung 293
11.6.1.5 Erdbeben 294
11.6.1.6 Erdrutsch 303
11.6.2 Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen 304
11.6.2.1 Eindringen gefährlicher Stoffe 304
11.6.2.2 Anlagenexterner Brand 305
11.6.2.3 Bergschäden 305
11.7 Sehr seltene Ereignisse 305
11.7.1 Angaben der Antragstellerin 305
11.7.2 Bewertungsmaßstäbe 306
11.7.3 Bewertung 306
11.7.4 Flugzeugabsturz 306
11.7.4.1 Angaben der Antragstellerin 306
11.7.4.2 Bewertungsmaßstäbe 307
11.7.4.3 Bewertung 307
11.7.5 Explosionsdruckwellen 308
11.7.5.1 Angaben der Antragstellerin 308

11.7.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 308
11.7.5.3 Bewertung ... 309
11.7.6 Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse ... 309
11.7.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 309
11.7.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 310
11.7.6.3 Bewertung ... 310
11.8 Strahlenbelastung von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der SAG KKP 2 ... 310
11.8.1 Angaben der Antragstellerin ... 310
11.8.2 Bewertungsmaßstäbe ... 311
11.8.3 Bewertung ... 311
11.9 Zusammenfassende Bewertung ... 311
12 Organisation und Betriebsreglement ... 314
12.1 Vorbemerkungen ... 314
12.2 Organisation ... 314
12.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 314
12.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 317
12.2.3 Bewertung ... 317
12.3 Fachkunde ... 319
12.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 319
12.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 319
12.3.3 Bewertung ... 320
12.4 Betriebsreglement ... 320
12.4.1 Schriftliche betriebliche Regelungen - übergeordnete Aspekte ... 320
12.4.1.1 Angaben der Antragstellerin ... 320
12.4.1.2 Bewertungsmaßstäbe ... 323
12.4.1.3 Bewertung ... 323
12.4.2 Abbauordnung ... 327
12.4.2.1 Angaben der Antragstellerin ... 327
12.4.2.2 Bewertungsmaßstäbe ... 330
12.4.2.3 Bewertung ... 330
12.4.3 Abfall- und Reststoffordnung ... 332
12.4.3.1 Angaben der Antragstellerin ... 332
12.4.3.2 Bewertungsmaßstäbe ... 332
12.4.3.3 Bewertung ... 332
12.4.4 Strahlenschutzordnung ... 333
12.4.4.1 Angaben der Antragstellerin ... 333
12.4.4.2 Bewertungsmaßstäbe ... 333
12.4.4.3 Bewertung ... 333
12.4.5 Instandhaltungsordnung ... 333
12.4.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 333
12.4.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 333

12.4.5.3 Bewertung ... 333
12.4.6 BHB Teil 2, Kapitel 1.1 bis 1.3 ... 334
12.4.6.1 Angaben der Antragstellerin ... 334
12.4.6.2 Bewertungsmaßstäbe ... 335
12.4.6.3 Bewertung ... 335
12.4.7 Prüfhandbuch und Instandhaltungshandbuch ... 337
12.4.7.1 Angaben der Antragstellerin ... 337
12.4.7.2 Bewertungsmaßstäbe ... 337
12.4.7.3 Bewertung ... 337
12.4.8 Sicherheitsmanagementsystem und Qualitätsmanagementhandbuch ... 340
12.4.8.1 Angaben der Antragstellerin ... 340
12.4.8.2 Bewertungsmaßstäbe ... 340
12.4.8.3 Bewertung ... 341
12.4.9 Dokumentation ... 341
12.4.9.1 Angaben der Antragstellerin ... 341
12.4.9.2 Bewertungsmaßstäbe ... 343
12.4.9.3 Bewertung ... 343
12.5 Auflagen ... 343
12.5.1 Angaben der Antragstellerin ... 343
12.5.2 Bewertungsmaßstäbe ... 344
12.5.3 Bewertung ... 344
12.6 Zusammenfassende Bewertung ... 345
13 Zusammenfassung ... 347
14 Gutachtensbedingungen, Hinweise ... 350
15 Regeln und Richtlinien, Gesetze und Verordnungen ... 355
16 Unterlagen ... 365
17 Abkürzungen und Begriffsdefinitionen ... 383
17.1 Abkürzungsverzeichnis ... 383
17.2 KKS der Gebäude ... 392
17.3 KKS der Systeme ... 393
17.4 Begriffsdefinitionen ... 396

1 Einleitung / Auftrag, Antragsumfang und Durchführung der Begutachtung

1.1 Einleitung / Auftrag

1.1.1 Einleitung

Mit dem Schreiben vom 18.07.2016 /U 1/ an das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und der Aktualisierung vom 15.05.2017 /U 2/ beantragte die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) die Stilllegungs- und Abbaugenehmigung des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) gemäß § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) /R 1/.

Das Kernkraftwerk KKP 2, ausgestattet mit einem Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 3950 Megawatt, ging 1984 in Betrieb und soll entsprechend /U 1/ stillgelegt und direkt, d. h. ohne vorlaufenden sicheren Einschluss, rückgebaut werden. Die Stilllegung sowie der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 bedürfen einer Genehmigung gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) /R 1/.

Gemäß /U 1/ soll das Kernkraftwerk KKP 2 gemäß § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ stillgelegt und Anlagenteile des KKP 2 sollen abgebaut werden. Aus dem weiteren Verfahrensablauf kann sich ergeben, dass zur Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen mehr als ein Genehmigungsschritt erforderlich wird.

Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche und sonstige Teile des KKP 2. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungskanäle, Betonbehälter, Fundamente). Zur atomrechtlichen Anlage KKP 2 gehören die Anlagenteile, deren Errichtung atomrechtlich gemäß § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ gestattet wurde.

Die gemäß § 19b AtVfV /R 3/ insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind beendet, wenn der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 soweit erfolgt ist, dass die restlichen Anlagenteile aus dem Geltungsbereich des AtG /R 1/ entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind.

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

Anlagenteile des KKP 2 werden mindestens solange weiterbetrieben oder betriebsbereit gehalten, wie diese für den Restbetrieb des KKP 2 und des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1), den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und des KKP 1 sowie für den Betrieb weiterer Anlagen am Standort noch benötigt werden. Weitere Anlagen am Standort Philippsburg sind das Zwischenlager für Brennelemente (KKP-ZL), das Standort-Abfalllager Philippsburg (SAL-P) und das Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P). In den Antragsunterlagen zur SAG sind Kriterien festgelegt, ab wann ein Anlagenteil nicht mehr benötigt wird. Diese Kriterien berücksichtigen insbesondere auch Aspekte der Rückwirkungsfreiheit des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 auf die zuvor genannten Anlagen.

In der Anlage KKP 2 befinden sich gegenwärtig noch Kernbrennstoffe, damit ist noch keine Kernbrennstofffreiheit[1] erreicht. Die Kernbrennstoffe sollen in das Zwischenlager für Brennelemente Philippsburg (KKP-ZL) verbracht werden.

Solange sich während der Durchführung von Abbaumaßnahmen noch Kernbrennstoffe in der Anlage KKP 2 befinden, erfolgt der Abbau von Anlagenteilen rückwirkungsfrei auf die Lagerung von und den Umgang mit Kernbrennstoffen jeweils unter besonderer Beachtung der Anlagensicherheit und Anlagensicherung.

Nach /U 1/ sind die Regelungen der Freigabe gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ von radioaktiven Stoffen sowie von beweglichen Gegenständen, Gebäuden/ Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen in gesonderten Bescheiden nach § 29 Abs. 4 StrlSchV /R 2/ durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gestattet oder werden, sofern darüber hinaus erforderlich, noch im Rahmen eigenständiger Anträge gemäß § 29 Abs. 4 StrlSchV /R 2/ außerhalb der Genehmigungsverfahren gemäß § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ beantragt.

Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile können ohne Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/ aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen werden, sofern sie nicht kontaminiert oder aktiviert sind. Die grundsätzliche Vorgehensweise für diese Art der Entlassung (Herausgabe) ist Gegenstand des Antrags zur Erteilung der SAG /U 1/, /U 2/. Dabei wird die Vorgehensweise für die Herausgabe entsprechend der zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Strahlenschutzgesetzgebung beantragt. Die Bewertung des Sachverständigen in diesem Gutachten erfolgt auf der Grundlage der zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens gültigen Strahlenschutzgesetzgebung.

1.1.2 Auftrag

Mit Schreiben vom 03.08.2016 /U 3/ beauftragte das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg die TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg (TÜV SÜD ET) auf der Grundlage von § 1 Nr. 1 und Anlage 2 Nr. 1 des zwischen TÜV SÜD ET und dem UM bestehenden Rahmenvertrages mit den für die Erteilung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen (SAG) erforderlichen Begutachtungen gemäß § 20 AtG /R 1/.

Als Unterlagen für die Öffentlichkeitsbeteiligung wurden gemäß § 3 AtVfV /R 3/ der Antrag /U 1/, /U 2/, der Sicherheitsbericht /U 4/, die Kurzbeschreibung /U 5/ und die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) /U 6/ vorgelegt. Die Prüfung der Fauna-Flora-Habitate (FFH) und der Umweltverträglichkeit wurde in diesem Zusammenhang im Unterauftrag durch das Öko-Institut e. V. durchgeführt und die Ergebnisse in einem eigenen Gutachten dargestellt /U 133/. Aufgrund dessen werden in diesem Gutachten die Angaben der Antragstellerin zur UVU nicht weiter betrachtet.

Ebenso werden auftragsgemäß die Aspekte der Anlagensicherung nicht betrachtet.

1.2 Antragsumfang der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung

Der vorliegende Antrag auf Erteilung der SAG /U 1/ und /U 2/ umfasst im Einzelnen die folgenden Antragsgegenstände:

[1] In diesem Gutachten wird der Begriff Kernbrennstofffreiheit - entsprechend der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ - verstanden als Anlagenzustand, in dem alle Brennelemente und Brennstäbe aus dem Brennelementlagerbecken KKP 2 und der Anlage KKP 2 entfernt wurden, d. h. die Erfüllung der Schutzziele Kühlung der Brennelemente und Kontrolle der Reaktivität sind innerhalb der Anlage KKP 2 nicht weiter zu betrachten.

1.2.1 Stilllegung

Beantragt wird die Genehmigung der endgültigen und dauerhaften Betriebseinstellung (Stilllegung) des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2).

1.2.2 Restbetrieb

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

- Weiterbetrieb von bestehenden Anlagenteilen des KKP 2 und Betrieb von zusätzlichen Anlagenteilen des KKP 2 auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit sie nicht durch die beantragte Genehmigung in Teilen ersetzt oder geändert werden oder Regelungsgegenstände enthalten, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Soweit die beantragte SAG die gegenwärtigen Gestattungen der Betriebsgenehmigung gemäß § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ oder ihre Änderungsgenehmigungen nicht ersetzt oder ändert, bleiben diese unberührt und weiterhin wirksam.
- Änderungen des Restbetriebes entsprechend den Regelungen des Betriebsreglements KKP 2.
- Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und aus anderen von der EnKK betriebenen Anlagen.
- Ergänzung des bestehenden Betriebsreglements um die für den Abbau von Anlagenteilen zusätzlich erforderlichen Anweisungen und Regelungen.
- Aufhebung nicht mehr erforderlicher oder Änderung bisher geltender Auflagen, Nebenbestimmungen, und Anordnungen oder Gestattungen entsprechend der in der nachzureichenden Unterlage enthaltenen Aufstellung.

1.2.3 Ableitung radioaktiver Stoffe

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von KKP 2 mit der Fortluft sollen zunächst nicht verändert werden. In /U 1/ und /U 2/ wird beantragt, für den Zeitpunkt drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs des KKP 2, folgende Höchstwerte für zulässige Ableitungen für KKP 2 mit der Fortluft über den Fortluftkamin festzulegen:

für gasförmige radioaktive Stoffe

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

für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen

- im Kalenderjahr: $1{,}0 \cdot 10^{10}$ Bq
- an 180 aufeinanderfolgenden Tagen: $0{,}5 \cdot 10^{10}$ Bq
- für den Zeitraum eines Kalendertages: $1{,}0 \cdot 10^{08}$ Bq

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von KKP 2 mit dem Abwasser sollen nicht verändert werden.

1.2.4 Abbau von Anlagenteilen

Beantragt wird die Genehmigung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 mit Ausnahme der Gebäude der atomrechtlichen Anlage KKP 2. Die zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile sind

maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des KKP 2. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungskanäle, Betonbehälter, Fundamente). Der Antrag umfasst auch den Abbau von ortsfesten Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen, die in die Anlage KKP 2 eingebracht werden.

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder externe Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Stoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Voraussetzung für den Abbau eines Anlagenteiles des KKP 2 ist, dass das zum Abbau vorgesehene Anlagenteil nicht mehr benötigt wird. Diese Voraussetzung kann auch dadurch eingehalten werden, dass die Aufgaben des zum Abbau vorgesehenen Anlagenteils im noch erforderlichen Umfang durch andere bestehende oder neue Anlagenteile erfüllt werden.

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des KKP 2 aus dem Geltungsbereich des AtG /R 1/ entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage KKP 2.

1.2.5 Änderung der Anlage KKP 2

Beantragt wird die Genehmigung nachfolgender Änderungen der Anlage KKP 2 und ihre jeweilige Einbindung in den Restbetrieb:

- Nutzung von näher bezeichneten Gebäuden (insbesondere Reaktorgebäude-Innenraum (UJA), Reaktorgebäude-Ringraum (UJB), Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA), Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS), Maschinenhaus (UMA), Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale (UBP), Notspeisegebäude (ULB), Lagergebäude (UST), Schaltanlagengebäude (UBA), Abfall- und Schmierstofflagergebäude (UEJ), Kühlwasserentnahmebauwerk (UPC), Kühlturm-Pumpenbauwerk (URD)) sowie von näher bezeichneten Flächen des Betriebsgeländes zur Lagerung von radioaktiven und von nicht radioaktiven Stoffen einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen.
- Errichtung und Betrieb einer Andockstation für Container und einer Schleuse am Reaktorgebäude einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen.
- Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.
- Schaffung von näher bezeichneten Transportwegen einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen.

1.2.6 Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen, sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/ aus der atomrechtlichen Überwachung (Herausgabe)

Beantragt wird die Festlegung einer Vorgehensweise zur Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/ aus der atomrechtlichen Überwachung.

1.2.7 Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gemäß § 7 StrlSchV /R 2/

Beantragt wird gemäß § 7 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ in Verbindung mit § 7 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ die Erstreckung der SAG auf den gemäß § 7 StrlSchV /R 2/ genehmigungsbedürftigen Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und aus anderen von der EnKK betriebenen Anlagen.

1.2.8 Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung

Beantragt wird die Entlassung des Kühlturms KKP 2 (URA) aus der atomrechtlichen Überwachung.

1.3 Durchführung der Begutachtung

Mit den Antragsschreiben /U 1/ und /U 2/ beantragt die EnBW Kernkraft GmbH die Stilllegungs- und Abbaugenehmigung der Anlage KKP 2. Die Betriebsgenehmigung gemäß § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ und ihre Änderungsgenehmigungen bleiben weiterhin wirksam soweit sie nicht durch die beantragte SAG oder durch weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Vom Sachverständigen wird im Rahmen dieser Begutachtung unter anderem bewertet, ob

- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den beantragten Umfang der SAG KKP 2 getroffen ist,
- die Einhaltung der relevanten Bestimmungen des Strahlenschutzes gewährleistet ist,
- die zur Reinhaltung des Wassers, der Luft und des Bodens erforderlichen Maßnahmen getroffen sind (gegebenenfalls welche zusätzlichen Maßnahmen gefordert werden müssen).

Um die Einhaltung der oben aufgeführten Aspekte und den Fortbestand der Genehmigungsvoraussetzungen zu gewährleisten, werden hierzu in diesem Gutachten ggf. Gutachtensbedingungen ausgesprochen,

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

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

Das aktuelle Verzeichnis der von der Antragstellerin zur Bewertung des Vorhabens eingereichten Unterlagen ist mit /U 30/ vorgelegt worden.

2 Bewertungsmaßstäbe

2.1 Vorbemerkung

In diesem Kapitel werden die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnischen Anforderungen für das beantragte Vorhaben aufgeführt. Die bei der Bewertung spezifisch zugrunde gelegten Regeln werden in den jeweiligen Kapiteln dieses Gutachtens gesondert aufgeführt.

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

2.2 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe

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

Hierbei gilt für das hier zu begutachtende Vorhaben, dass entsprechend § 8 StrlSchG /R 4/ jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten ist.

Entsprechend § 75 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ muss der Schutz von beruflich strahlenexponierten Personen vor äußerer und innerer Strahlenexposition vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen oder durch geeignete Arbeitsverfahren sichergestellt werden.

Weiterhin sind die §§ 80 StrlSchG /R 4/ und §§ 99-102 und 193 StrlSchV /R 94/ einzuhalten, um den Schutz der Bevölkerung sicherzustellen.

Auch das nach § 106 StrlSchV /R 94/ erforderliche geschulte Personal und die erforderlichen Hilfsmittel zur Eindämmung und Beseitigung der durch Unfälle oder Störfälle auf dem Betriebsgelände entstandenen Gefahren sind vorzuhalten und deren Einsatzfähigkeit ist der zuständigen Behörde nachzuweisen.

Ebenso sind die nach den §§ 77-78, 114 StrlSchG /R 4/ und 73-74, 150 StrlSchV /R 94/ geforderten Grenzwerte zum Schutz beruflich strahlenexponierter Personen einzuhalten.

Bei der Planung von Stilllegungsmaßnahmen sind gemäß § 104 StrlSchV /R 94/ zur Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potentiellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen.

Bei der Bewertung der Stilllegung und des Abbaus des KKP 2 werden das kerntechnische Regelwerk und bestehende Normen wie:

- Bekanntmachungen (Kriterien, Grundsätze, Richtlinien, Empfehlungen, Allgemeine Verwaltungsvorschriften) des Bundesministeriums des Inneren (BMI) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nuklearer Sicherheit (BMU)
- Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
- Technische Normen
- Empfehlungen und Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK)
- Empfehlungen und Leitlinien der Entsorgungskommission (ESK)
- Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK)

herangezogen. Weiterhin seien hier auch die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) /R 10/ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU) genannt. Im Vorwort zu den SiAnf /R 10/ wird als Anwendungsbereich die Stilllegung zwar nicht genannt, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass – soweit sicherheitstechnisch erforderlich – sie auch für Anlagen im Nachbetrieb heranzuziehen sind. Die Planung der Antragstellerin sieht vor, dass sich zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung noch Brennelemente und Brennstäbe (BE/BS) in der Anlage KKP 2 befinden. Im Zeitraum bis zur BE/BS-Freiheit sind daher die Anforderungen dem Nachbetrieb gleichzusetzen und über die Anwendung der SiAnf /R 10/ ist daher unter Beachtung der sicherheitstechnischen Erfordernisse, des veränderten Gefährdungspotentials und der veränderten Anforderungen im Einzelfall zu entscheiden.

Die Bewertung der Stilllegung und des Abbaus ist unter Beachtung der Vorgaben des Leitfadens zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes (Stilllegungsleitfaden) /R 7/ erfolgt. Die Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ insbesondere auch die Anmerkungen hinsichtlich der Anwendbarkeit von KTA-Regeln und weiteren Richtlinien im Stilllegungsverfahren werden bei der Bewertung berücksichtigt. Dazu werden die KTA-Regeln und weitere Richtlinien in /R 7/ in die folgenden drei Kategorien eingeteilt:

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

Diese Kategorisierung gilt für Anlagen ab dem Erreichen der BE/BS-Freiheit. Für Anlagen, in denen sich noch BE/BS befinden, sind die einschlägigen KTA-Regeln bei der Bewertung weiterhin heranzuziehen.

Relevante Regeln und Richtlinien werden in den einzelnen Kapiteln dieses Gutachtens separat zitiert. Ebenso wird die Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK) „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ /R 8/ herangezogen.

2.3 Schutzziele und sicherheitstechnische Anforderungen

Aus den oben genannten Bewertungsmaßstäben leiten sich gemäß /R 8/ bei BE/BS-Freiheit der Anlage KKP 2 für den Restbetrieb und den Abbau folgende Schutzziele ab:

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

Bei Anwesenheit von BE/BS in der Anlage sind zusätzlich folgende Schutzziele einzuhalten:

- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme
- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität.

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

- Gewährleistung des sicheren Betriebs sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen
- Vermeidung negativer Rückwirkungen auf den Betrieb erforderlicher Systeme und Hilfseinrichtungen
- Aktivitätseinschluss, Rückhaltung radioaktiver Stoffe
- Begrenzung der Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung.

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

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

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

- Die Durchführbarkeit der Maßnahmen in Übereinstimmung mit den Vorgaben des kerntechnischen Regelwerks sowie unter Beachtung der oben genannten Randbedingungen muss nachgewiesen sein.
- In der zeitlichen Abfolge weitere Maßnahmen dürfen nicht erschwert oder verhindert werden.

Die sich aus dem Atomgesetz /R 1/, dem Strahlenschutzgesetz /R 4/ und der Strahlenschutzverordnung /R 94/ ergebenden Anforderungen an die Schadensvorsorge müssen sich dabei am jeweiligen Gefährdungspotential orientieren, wie es auch im Stilllegungsleitfaden /R 7/ vorgesehen ist.

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

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

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

3 Standort und Umgebung

3.1 Vorbemerkung

Im folgenden Kapitel dieses Gutachtens werden die Angaben der Antragstellerin zum Standort und zur Umgebung der Anlage KKP 2 zusammenfassend dargestellt und bewertet.

3.2 Angaben der Antragstellerin

Die Angaben zur geographischen Lage des Kernkraftwerks Philippsburg, zur Besiedlung, zur Boden- und Wassernutzung, zur Industrie, zu militärischen Anlagen, zum Verkehrswesen, zu den meteorologischen, geologischen, hydrologischen und seismologischen Verhältnissen sowie zur radiologischen Vorbelastung des Standortes sind im Kapitel 2 des Sicherheitsberichts /U 4/ enthalten.

Der Standort KKP liegt im Bundesland Baden-Württemberg ca. 30 km nördlich von Karlsruhe am rechten Rheinufer auf der Gemarkung der Stadt Philippsburg (Entfernung ca. 2 km), im Landkreis Karlsruhe. Das Gelände des Standorts ist im Bereich der Kraftwerksanlage teilweise bis auf 100,3 m über Normalnull (ü. NN) aufgefüllt. Die Lage des Standorts KKP ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

Die Einwohnerzahlen der Städte und Gemeinden, die im 10-km-Umkreis um den Standort liegen, sind im Sicherheitsbericht /U 4/ angegeben. Die mittlere Bevölkerungsdichte beträgt in diesem Bereich ca. 535 Einwohner/km^2 und liegt damit über dem Durchschnitt der Bundesrepublik mit ca. 227 Einwohner/km^2 (Datenbasis 2014).

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

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

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

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

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

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

- Zwei Kasernen und ein Materiallager in Germersheim (ca. 9 km, Richtung Westen/Südwesten).

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

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

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

Die meteorologischen Daten sind mit der am Standort vorhandenen meteorologischen Instrumentierung zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen in einem achtjährigen Zeitraum von 2008 bis 2015 unter anderem in 40 m und 120 m Höhe gemessen worden. Im Sicherheitsbericht /U 4/ sind die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 40 m und 120 m Höhe, die mittlere Windgeschwindigkeit in 40 m und 120 m Höhe sowie die Niederschlagsmengen dargestellt. Die überwiegende Windrichtung ist Südwest. Die größte mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei ca. 12 - 15 m/s (ca. 1 % Häufigkeit pro Jahr).

Bezüglich der geologischen Verhältnisse am Standort KKP führt die Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 4/ auf, dass die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 auf 100,3 m ü. NN aufgeschüttet wurde. Unterhalb dieser Aufschüttung folgt in einer Tiefe von etwa 2 m eine Schluff- und Sandschicht, die von einer Sand- und Kiesschicht unterlagert wird. Darunter folgt wiederum eine von Westen nach Osten zunehmende Kies- und Sandschicht mit einer mittleren Mächtigkeit von ca. 7 m. Unter dieser Schicht lagern bis zu einer Tiefe von ca. 50 m wechselnde Sandschichten unterschiedlicher Mächtigkeit.

Zu den hydrologischen Verhältnissen werden im Sicherheitsbericht /U 4/ Angaben zum Oberflächengewässer, Grundwasser, Trinkwassergewinnung und Hochwasserereignissen gemacht. Der Grundwasserpegel wird am Standort mit ca. 95,5 m ü. NN angegeben. Der mittlere Abflusswert des Rheins am Pegel Maxau (Standort KKP bei Flusskilometer 389) liegt bei 1.265 m^3/s. Das 10.000-jährliche Hochwasser hat einen Pegel von maximal 99,9 m ü. NN und liegt somit ca. 0,4 m unter dem Niveau des aufgeschütteten Bereichs des Anlagengeländes.

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

Gemäß den Angaben im Sicherheitsbericht /U 4/ liegt am Standort eine radiologische Vorbelastung über den Luftpfad vor. Die Vorbelastung resultiert aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 1 und dem gemeinsamen Fortluftkamin des

Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P) und des Standort-Abfalllagers (SAL-P) am Standort KKP.

Laut Sicherheitsbericht /U 4/ liegt am Standort eine radiologische Vorbelastung über den Wasserpfad vor. Die Vorbelastung resultiert aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 1 und dem RBZ-P. Weitere Beiträge zur Vorbelastung in der Umgebung des Standorts KKP können sich aus der Ableitung radioaktiver Stoffe aus Forschungseinrichtungen oder Krankenhäusern ergeben.

Die oben genannten Vorbelastungen sind rechnerisch ermittelt worden und im Sicherheitsbericht /U 4/ zusammengestellt.

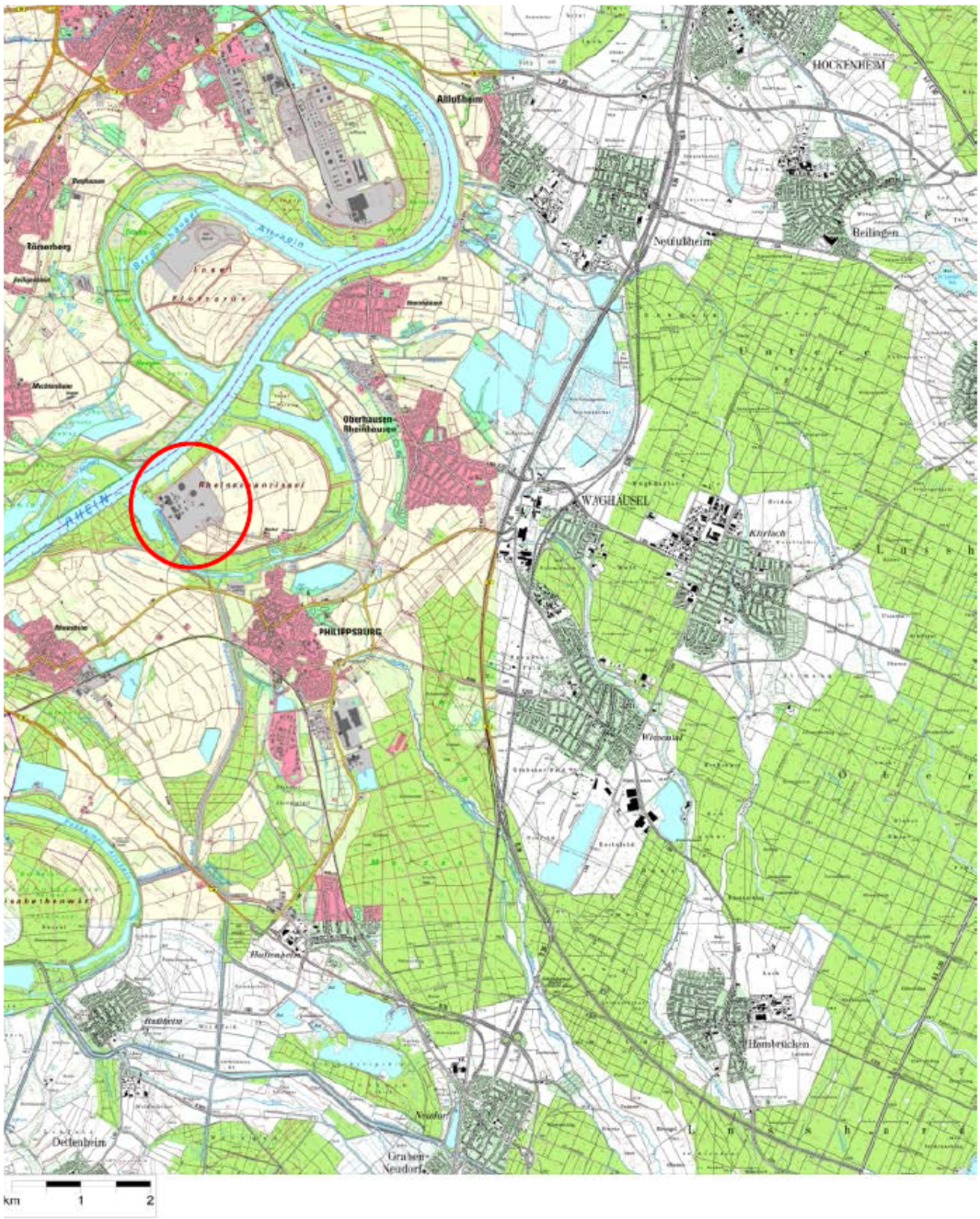


Abbildung 3-1: Lage des Standorts KKP entnommen aus dem Sicherheitsbericht /U 4/.

3.3 Bewertungsmaßstäbe

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

Zur Bewertung der Angaben zum Standort des Kernkraftwerks Philippsburg hat der Sachverständige auch die Bewertungskriterien des BMU „Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte“ /R 19/ orientierend herangezogen. Die aktuellen Standortangaben zur Besiedelung, land- und forstwirtschaftlichen Nutzung und Industrie werden anhand der Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg geprüft.

Die Angaben zum Standort im Sicherheitsbericht /U 4/ werden, soweit dies für die sicherheitstechnische und radiologische Begutachtung der Anlage erforderlich ist, auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität geprüft.

Bei der Standortbegutachtung wird insbesondere auf die Standorteigenschaften eingegangen, die die sicherheitstechnische Auslegung der Anlage bestimmen oder die für die Berechnung der radiologischen Auswirkungen des Betriebs in der Umgebung wichtig sind. Hierzu zählt unter anderem die radiologische Vorbelastung des Standorts. Zur Bewertung dieser Vorbelastung werden der § 80 „Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung“ des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) /R 4/ sowie der § 99 „Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe“ der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 94/ herangezogen.

Zur Bewertung der hydrologischen Verhältnisse am Standort wird nach dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ die Regel KTA 2207 „Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser“ /R 20/ herangezogen.

Die Bewertung der seismologischen Verhältnisse am Standort und die seismologische Einstufung der Region erfolgt nach Regel DIN 4149:2005-04 /R 21/ in Verbindung mit der Karte (Stand 2005) des Innenministeriums Baden-Württemberg /R 22/. Für die Auslegung der Gebäude und Anlagenteile des KKP 2 gegen Erdbeben gilt die KTA 2201 /R 31/.

3.4 Bewertung

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

Die Angaben der Antragstellerin zum Standort des Kernkraftwerks Philippsburg wurden anhand aktueller Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg überprüft. Hieraus haben sich geringfügige Abweichungen gegenüber den Angaben im Sicherheitsbericht /U 4/ ergeben. Diese haben keinen sicherheitstechnisch relevanten Einfluss.

Der Bemessungswasserstand des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers beträgt 99,9 m ü. NN /U 46/, was mit den Angaben der Antragstellerin übereinstimmt. Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m ü. NN auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Das Anlagengelände liegt somit oberhalb des Bemessungswasserstands des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers.

Unter Berücksichtigung ungünstiger Randbedingungen (Dammbruch und Sicherheitszulage von 0,5 m) wird für den Standort des Kernkraftwerks Philippsburg ein Extremhochwasser mit einem Wasserstand von 101,1 m ü. NN angenommen (Extremhochwasserpegel von 100,6 m ü. NN /U 46/). Die Auswirkungen dieses Extremhochwassers werden in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ behandelt und im Kapitel 11.7.6.3 dieses Gutachtens bewertet.

Der Standort KKP liegt in einer Gebietseinheit mit geringer Seismizität. Nach der aktuellen Karte (Stand 2005) des Innenministeriums Baden-Württemberg /R 22/, die nach den Kriterien der DIN 4149:2005-04 /R 21/ erstellt ist, befindet sich der Standort und seine nähere Umgebung innerhalb der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse S (Gebiet tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung). Die makroseismische Intensität möglicher Erdbeben liegt in dieser Erdbebenzone bei 6,5 bis < 7. Die Angaben der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 4/ bezüglich Seismizität sind korrekt.

Die radiologische Vorbelastung, die durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abluft und Abwasser durch andere genehmigungsbedürftige Emittenten in der Umgebung sowie die Radionuklid-Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin verursacht wird, ist vom Sachverständigen durch Überprüfung der zugrunde gelegten Randbedingungen sowie durch eigene Berechnungen kontrolliert worden. Auf der Basis dieser Überprüfung werden die in den Antragsunterlagen aufgeführten Werte der Vorbelastung bestätigt.

Eine detaillierte Bewertung der Ableitung radioaktiver Stoffe über den Luft- und Wasserpfad findet sich in Kapitel 9.7 dieses Gutachtens.

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

3.5 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass

- die Antragsunterlagen die gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ geforderten Angaben bezüglich des Standortes und der Umgebung in ausreichendem Umfang enthalten
- die Anforderungen hinsichtlich der Angaben bezüglich geographischer Lage, Besiedelung, Boden-/Wassernutzung, Industriebetriebe, Verkehrswesen, meteorologischer Verhältnisse, geologischer Verhältnisse, hydrologischer Verhältnisse, seismologischer Verhältnisse, radiologischer Vorbelastung und zum Hochwasserschutz erfüllt sind.

4 Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 2 vor der Stilllegung

4.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Kapitel werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Beschreibung der Anlage KKP 2 und deren Betriebshistorie, soweit sie für die Stilllegung relevant sind, zusammenfassend dargestellt und bewertet. Weiterhin werden die Angaben der Antragstellerin zum radiologischen und systemtechnischen Ausgangszustand zusammenfassend dargestellt und bewertet.

4.2 Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip eines Druckwasserreaktors wird mit Hilfe der Abbildung 4-1 erläutert. Die Angaben und Abbildungen sind aus dem Sicherheitsbericht /U 4/ übernommen worden. Dieses Kapitel dient zur Information und wird nicht bewertet.

Bei dem Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2) handelt es sich um einen Vor-Konvoi-Druckwasserreaktor (DWR) mit einer thermischen Leistung von 3.950 MW (1468 MW elektrisch). Wesentliches Merkmal eines Druckwasserreaktors sind zwei getrennte Kühlkreisläufe (Primär- und Sekundärkreislauf).

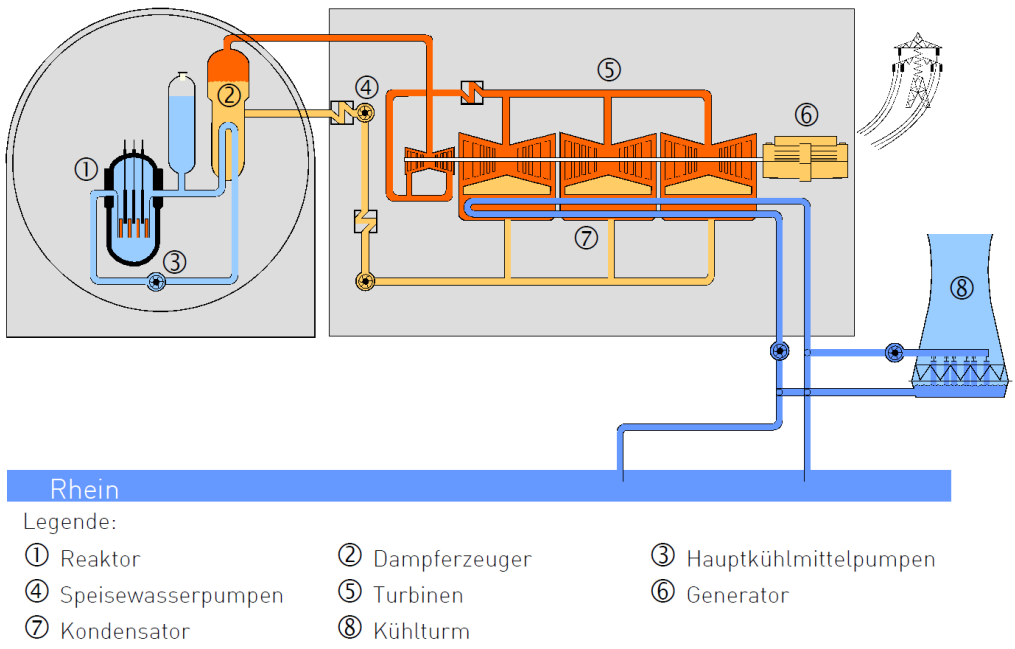


Abbildung 4-1: Funktionsprinzip eines DWR am Beispiel KKP 2, entnommen aus /U 4/

Die im Reaktor (1) in den Brennelementen erzeugte Wärme wird vom Wasser des Primärkreislaufes unter hohem Druck und hoher Temperatur (ca. 158 bar und ca. 326 °C) aus dem Reaktordruckbehälter über die Primärkühlmittelleitungen zu den vier Dampferzeugern (2) geleitet. In den Dampferzeugern strömt das Wasser durch die Heizrohre und gibt seine Wärme an das Wasser des Sekundärkreislaufes ab. Dieses Wasser wird dabei verdampft. Das abgekühlte Wasser des Primärkreises wird von den Hauptkühlmittelpumpen (3) durch die Primärkühlmittelleitungen in den Reaktordruckbehälter (Eintrittstemperatur ca. 292 °C) zur Kühlung des Reaktorkerns zurückgepumpt. Zum Ausgleich von Volumen- und

Druckschwankungen im Primärkreis und zum Aufprägen des Betriebsdrucks dient der Druckhalter. Er ist über die Volumenausgleichsleitung mit dem Primärkreis verbunden. Die Dampferzeuger-Heizrohre bilden die Barriere zwischen dem aktivitätsführenden Primärkreislauf und dem Sekundärkreislauf.

Die Speisewasserpumpen (4) speisen Wasser in die Dampferzeuger ein, das dort an den Heizrohren erhitzt und verdampft wird. Der hierbei erzeugte Dampf (ca. 65 bar und ca. 280 °C) wird über die Frischdampfleitungen den Turbinen (5) zugeführt. Nach der teilweisen Entspannung in der Hochdruckturbine wird der Abdampf den Niederdruckturbinen zugeführt. Das KKP 2 besitzt einen Turbosatz für Drehstrom. Die Turbinen treiben den auf gleicher Welle sitzenden Generator (6) zur Stromerzeugung an. Der erzeugte Strom wird in das allgemeine 380 kV-Stromnetz eingespeist.

Der Dampf wird nach Austritt aus den Niederdruckturbinen im Kondensator (7) kondensiert und das Wasser mittels Kondensat- und Speisewasserpumpen über die Vorwärmer wieder in die Dampferzeuger zurückgeführt (Eintrittstemperatur ca. 218 °C). Zur Kondensierung des Dampfes wird Kühlwasser aus dem Kühlturm (8) oder über den Baggersee Weisenburger/Ertel aus dem Rhein zugeführt.

4.3 Gebäude und Anlagenteile

4.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Sicherheitsbericht /U 4/ sind im Kapitel 3.2 die für den Leistungsbetrieb, den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wesentlichen Gebäude genannt. Im Einzelnen sind dies:

- Reaktorgebäude (UJA/UJB)
- Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA)
- Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS)
- Schaltanlagengebäude (UBA)
- Maschinenhaus (UMA)
- Notstromerzeugergebäude und die Kaltwasserzentrale (UBP)
- Kühlwasserentnahmebauwerk (UPC)
- Kühlturm (URA)
- Notspeisegebäude (ULB)
- Fortluftkamin (UKH).

Die Lage dieser Gebäude sowie die der sonstigen Gebäude ist im Lageplan (Abbildung 4-2) dargestellt.

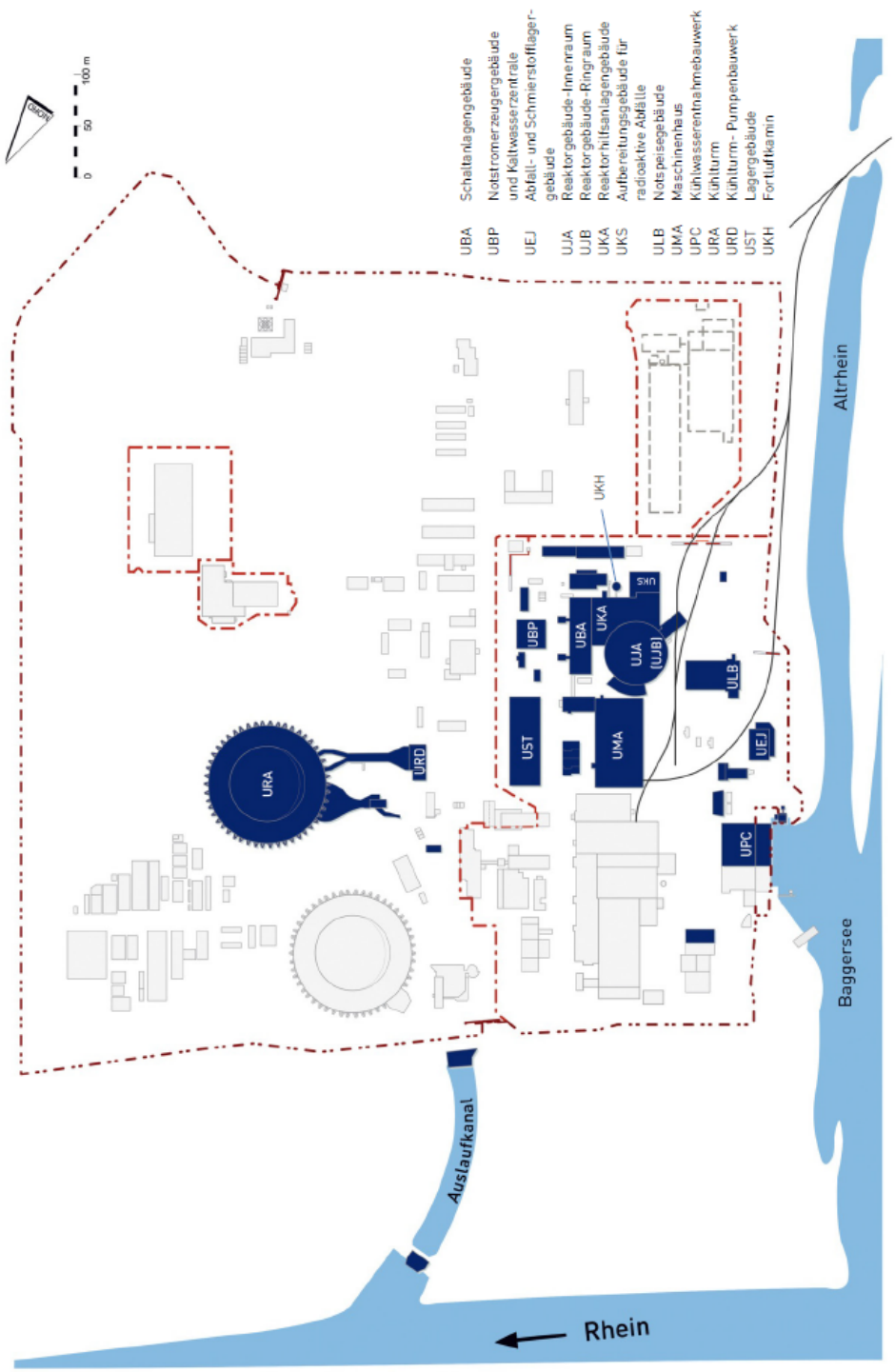


Abbildung 4-2: Lageplan des Kernkraftwerks Philippsburg, entnommen aus /U 4/

4.3.1.1 Gebäude innerhalb des Kontrollbereichs

Von den in Kapitel 4.3.1 genannten Gebäuden gehören zum Kontrollbereich:

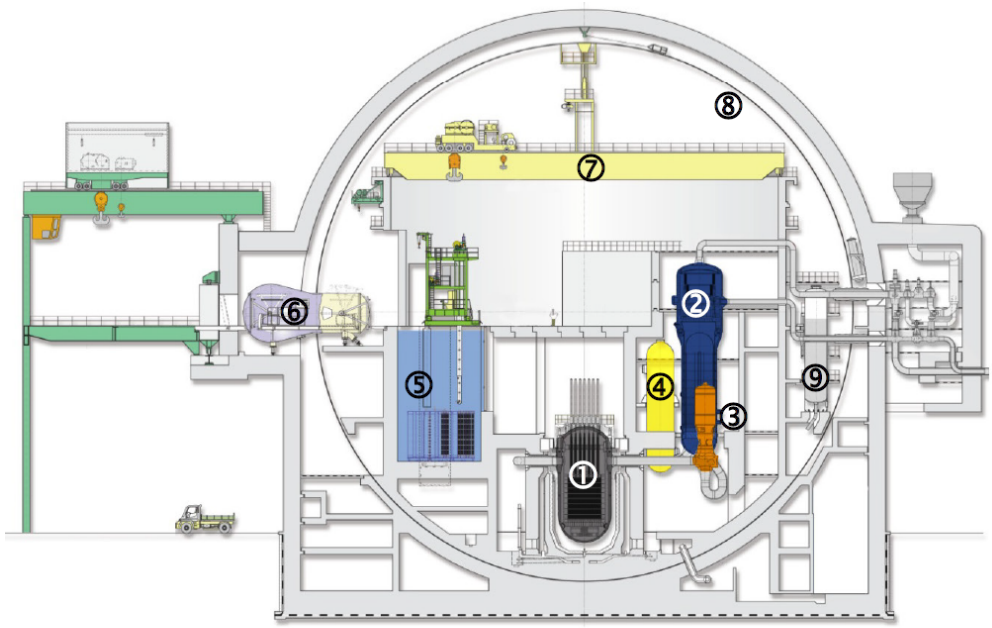
- Reaktorgebäude (UJA/UJB)
- Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA)
- Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS)
- Fortluftkamin (UKH)

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

Reaktorgebäude

Das Reaktorgebäude (Abbildung 4-3) des KKP 2 ist in den Reaktorgebäude-Innenraum (UJA) und den Reaktorgebäude-Ringraum (UJB) gegliedert. Der Reaktorgebäude-Innenraum (UJA) wird durch den Reaktorsicherheitsbehälter gegenüber dem Ringraum (UJB) abgegrenzt. Innerhalb des UJA befinden sich die Systeme und Komponenten des Primärkreises sowie die Einrichtungen zur Brennelementlagerung und -handhabung. Im Ringraum (UJB) befinden sich insbesondere Sicherheitssysteme und Reaktorhilfssysteme für den Leistungsbetrieb.

Das Reaktorgebäude besteht aus einem kugelförmigen, gasdicht verschweißten Reaktorsicherheitsbehälter von ca. 56 m Durchmesser, der von einer zylindrischen Betonschale umgeben ist. Der obere Abschluss des Gebäudes besteht aus einer halbkugelförmigen Betonkuppel, die den oberen Teil des Reaktorsicherheitsbehälters umschließt. Das Gebäude besitzt unter anderem eine Schutzwirkung hinsichtlich ionisierender Strahlung nach außen und schützt die Einbauten wie den Primärkreis gegen Einwirkungen von außen.



Legende:

① Reaktordruckbehälter
② Dampferzeuger
③ Hauptkühlmittelpumpen
④ Druckhalter
⑤ Brennelementlagerbecken
⑥ Materialschleuse
⑦ Reaktorgebäudekran
⑧ Reaktorsicherheitsbehälter
⑨ Druckspeicher

Abbildung 4-3: Schnittdarstellung Reaktorgebäude KKP 2, entnommen aus /U 4/

An der Außenseite des Reaktorgebäudes sind die Umbauung der Materialschleuse mit dem Hubgerüst sowie die Frischdampf- und Speisewasser-Armaturenkammern angeordnet.

Reaktorgebäude-Innenraum

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

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

Der Zugang zum Reaktorsicherheitsbehälter erfolgt über die Personenschleuse. Neben der Personenschleuse gibt es eine Materialschleuse und zwei Notschleusen. In den Räumen des Reaktorsicherheitsbehälters sind die Anlagenteile des Primärkreises angeordnet. Hierzu gehören im Wesentlichen der Reaktordruckbehälter, die vier Dampferzeuger, die vier Hauptkühlmittelpumpen, der Druckhalter und der Druckhalter-Abblasebehälter.

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

Reaktorgebäude-Ringraum

Im Reaktorgebäude-Ringraum (UJB) sind im Wesentlichen folgende Systeme angeordnet:

- Teile des Not- und Nachkühlsystems mit Flutbehältern
- Teile der Beckenkühlsysteme und
- das nukleare Zwischenkühlsystem.

Reaktorhilfsanlagengebäude

Das Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA) enthält im Wesentlichen folgende Neben- und Hilfsanlagen:

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

Darüber hinaus befindet sich im Reaktorhilfsanlagengebäude der Kontrollbereichszugang mit den Anlagenteilen, die ein ordnungsgemäßes Betreten und Verlassen des Kontrollbereichs ermöglichen. Des Weiteren verfügt das Reaktorhilfsanlagengebäude über eine Schleuse aus dem Kontrollbereich. Im Reaktorhilfsanlagengebäude befinden sich auch die Werkstätten des Kontrollbereichs.

Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle

Das Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS) dient zur Aufbereitung von radioaktiven Abfällen und verfügt über eine Schleuse aus dem Kontrollbereich.

Fortluftkamin

Der Fortluftkamin (UKH) mit einer Höhe von ca. 150 m steht neben dem Reaktorgebäude.

4.3.1.2 Gebäude innerhalb des Überwachungsbereichs

Schaltanlagengebäude

Das Schaltanlagengebäude (UBA) schließt unmittelbar an das Reaktorhilfsanlagengebäude an und enthält hauptsächlich folgende wesentliche Anlagenteile:

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

Maschinenhaus

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

- Drehstromturbosatz
- Kondensator
- Speisewasserbehälter
- Niederdruck- und Hochdruck-Vorwärmanlagen sowie
- Hilfssysteme.

Der Drehstromturbosatz besteht aus einer Hochdruck-Turbine, drei Niederdruckturbinen und dem Drehstromgenerator. Unterhalb der Niederdruckturbinen befindet sich jeweils ein aus zwei Hälften zusammengesetzter Kondensator.

Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale

Im Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale (UBP) sind vier Notstromdieselaggregate mit Schaltanlagen und Dieselvorratstanks sowie vier Kältemediumsysteme angeordnet.

Notspeisegebäude

Das Notspeisegebäude (ULB) ist westlich des Reaktorgebäudes angeordnet. Es enthält als wesentliche Anlagenteile die Notspeisepumpen und Notspeisenotstromdieselaggregate mit den zugehörigen Hilfsanlagen.

Kühlwasserentnahmebauwerk

Das Kühlwasserentnahmebauwerk (UPC) enthält die Kühlwasserpumpen, über die die Anlage KKP 2 mit Hauptkühlwasser und mit Nebenkühlwasser aus dem Baggersee Weisenburger/Ertel versorgt wird.

4.3.1.3 Gebäude außerhalb des Überwachungsbereichs

Kühlturm

Der Kühlturm (URA) hat eine Höhe von ca. 152 m und eine Masse von ca. 46.000 Mg. Er steht nördlich des Reaktorgebäudes außerhalb von Strahlenschutzbereichen. Er dient der Abfuhr von Verdampfungswärme, welche durch den Turbinenkondensator in das Hauptkühlwasser eingebracht wurde.

Die Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung ist Teil des vorliegenden Antrags.

4.3.1.4 Weitere Anlagen und Einrichtungen am Standort Philippsburg

Kernkraftwerk Philippsburg Block 1

Bei KKP 1 handelt es sich um einen stillgelegten Siedewasserreaktor. Die Anlage befindet sich im Restbetrieb und Anlagenteile werden abgebaut. Die Stilllegung und der erste Teil des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 wurden nach § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ genehmigt. Zu KKP 1 gehören die Transportbereitstellungshallen (ZJ), in denen behandelte radioaktive Abfälle des KKP 1 wie auch des KKP 2 gelagert werden. Der Kühlturm des KKP 1 (ZT21) hat eine Höhe von ca. 152 m und eine Masse von ca. 46.000 Mg.

Zwischenlager für Brennelemente

Die Errichtung und der Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL) wurde nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 23/ und § 6 AtG /R 1/ genehmigt. Im Zwischenlager werden die abgebrannten Brennelemente aus den Anlagen KKP 1 und KKP 2 gelagert.

Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallende radioaktive Reststoffe sollen bevorzugt am Standort Philippsburg bearbeitet werden. Hierfür ist das Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P) vorgesehen. Im RBZ-P befindet sich eine Freimesshalle mit den wesentlichen Messeinrichtungen zur Durchführung der Freimessungen im Rahmen des Freigabeverfahrens gemäß § 29 StrlSchV /R 2/. Für das RBZ-P liegt eine Umgangsgenehmigung nach § 7 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ vor /U 85/.

Standort-Abfalllager Philippsburg

Da derzeit kein annahmebereites Bundesendlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle zur Verfügung steht, ist das Standort-Abfalllager Philippsburg (SAL-P) vorgesehen. Das SAL-P dient unter anderem zur Lagerung radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2. Das SAL-P gliedert sich in einen Annahme- und Verladebereich, den eigentlichen Lagerbereich sowie einen baulich getrennten Handhabungsbereich im Inneren des Gebäudes. Der Zugang zum SAL-P erfolgt wie auch für das RBZ-P über das Sozial- und Infrastrukturgebäude. Im Sozial- und Infrastrukturgebäude befinden sich u. a. Sozialeinrichtungen, technische Infrastruktur (Heizungsanlage, Elektroversorgung) sowie ein Umkleidebereich außerhalb des Kontrollbereichs. Für das SAL-P liegt eine Umgangsgenehmigung nach § 7 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ vor /U 86/.

4.3.1.5 Geplante Anlagen am Standort Philippsburg

Gleichstrom-Umspannwerk (Konverter)

Der Übertragungsnetzbetreiber TransnetBW plant auf dem Betriebsgelände des Standorts Philippsburg die Errichtung eines Gleichstrom-Umspannwerks (Konverter). Der Konverter wandelt Gleich- in Wechselstrom um und umgekehrt. Er bindet eine Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Leitung an das Wechselstromübertragungsnetz an.

Für die Errichtung des Konverters wird unter anderem der Kühlturm des KKP 2 abgebrochen. Dies kann erst nach der Stilllegung des KKP 2 erfolgen.

Gasisolierte Schaltanlage

Auf dem Betriebsgelände des Standorts Philippsburg befindet sich eine 380 kV-Freiluftschaltanlage des Übertragungsnetzbetreibers TransnetBW. Diese Schaltanlage soll durch eine neue gasisolierte Schaltanlage (GIS) ersetzt werden. TransnetBW geht von einer Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage im Jahr 2020 aus.

4.3.1.6 Anlagenhistorie

Der erstmalige Antrag auf Erteilung der atomrechtlichen Genehmigung für Errichtung und Betrieb des KKP 2 wurde mit Schreiben vom 24.06.1975 gestellt.

Die Errichtung des KKP 2 erfolgte auf der Grundlage von sieben Teilerrichtungsgenehmigungen, die zwischen 1977 und 1984 erteilt wurden. Für den Betrieb des KKP 2 wurden zwischen 1984 und 1986 drei Teilbetriebsgenehmigungen erteilt. Seit 1986 wurden weitere Änderungsgenehmigungen insbesondere zur Erhöhung der thermischen Reaktorleistung erteilt. Während der Betriebszeit wurde die Anlage nachgerüstet.

Die Berechtigung zum Leistungsbetrieb des KKP 2 erlischt gemäß § 7 Abs. 1a AtG /R 1/, wenn die in Anlage 3 Spalte 2 AtG /R 1/ aufgeführte Elektrizitätsmenge (ab 01.01.2000: 198,61 TWh netto) oder die sich aufgrund von Übertragungen nach Abs. 1b ergebende Elektrizitätsmenge erzeugt ist, jedoch spätestens mit Ablauf des 31.12.2019. Die verbleibende Elektrizitätsmenge für KKP 2 betrug zum 31.12.2016 gemäß der Bekanntmachung des Bundesamts für kerntechnische Entsorgungssicherheit 20,89 TWh netto.

Die Antragstellerin führt aus, dass während des bisherigen Betriebs des KKP 2 keine Ereignisse auftraten, die auf das Abbaukonzept, das Entsorgungskonzept sowie den weiteren Restbetrieb einen relevanten Einfluss haben könnten. Eventuelle Auswirkungen von Störungen während des Betriebs, z. B. Leckagen oder Aktivitätseintrag in die Raumluft, werden ermittelt und bei der Planung der Abbaumaßnahmen berücksichtigt.

4.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung wird der Stilllegungsleitfaden /R 7/ herangezogen. Es ist zu prüfen, ob die Antragsunterlagen die nach dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ geforderte Beschreibung der Anlage KKP 2 und deren Anlagenhistorie - soweit relevant für die Stilllegung - enthält. Insbesondere ist zu prüfen, ob

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

4.3.3 Bewertung

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

Die Einrichtungen RBZ-P und SAL-P am Standort Philippsburg sind in ausreichendem Umfang im Sicherheitsbericht /U 4/ beschrieben, ebenso die geplante Konverteranlage und die geplante gasisolierte Schaltanlage.

Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage KKP 2 sind korrekt. Die Auswirkungen der Anlagenhistorie auf den geplanten Abbau werden in diesem Gutachten in den nachfolgenden Kapiteln detailliert bewertet.

4.4 Allgemeine radiologische Ausgangssituation

4.4.1 Angaben der Antragstellerin

Der radiologische Zustand der Anlage KKP 2 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung ist in Kapitel 3.5 des Sicherheitsberichts /U 4/ sowie in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/ und Nr. 5 /U 10/ beschrieben.

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG wird das Gesamtaktivitätsinventar der Anlage KKP 2 maßgeblich durch das Aktivitätsinventar der BE/BS bestimmt. Das Aktivitätsinventar ohne BE/BS wird dominiert durch das Aktivitätsinventar der aktivierten Anlagenteile und Kernbauteile. Es ist im Wesentlichen im Vollmaterial fest eingebunden und somit nicht direkt mobilisierbar. Ein geringer Anteil des Aktivitätsinventars liegt als Kontamination vor und befindet sich überwiegend auf den inneren Oberflächen von Anlagenteilen.

Nach Beendigung des Leistungsbetriebs wird eine Primärkreisdekontamination durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine strahlenschutztechnische Maßnahme, um das radioaktive Inventar des Primärkreises zu reduzieren.

Die Antragstellerin hat eine radiologische Charakterisierung der Anlage KKP 2 durchgeführt und diese mit dem Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ vorgelegt. Der Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ enthält mit Anlage 4 ein Ortsdosisleistungskataster in dem, bezogen auf den Zeitpunkt der Berichterstellung 2017, die Werte der prognostizierten Klassifizierung in Anlehnung an DIN 25440 /R 52/ im jeweiligen Raum des Kontrollbereichs zum Zeitpunkt der Einstellung des Leistungsbetriebs, die Werte der prognostizierten Klassifizierung im jeweiligen Raum bei Abbaubeginn sowie die prognostizierten Werte der repräsentativen ODL bei Abbaubeginn angegeben sind. In Kapitel 8.1 des Sicherheitsberichts /U 4/ sind die Strahlenschutzbereiche des KKP 2 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung dargestellt. Die Grenzen der Strahlenschutzbereiche können entsprechend den sich ändernden Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen angepasst werden. Die Festlegung der Strahlenschutzbereiche ist im Betriebsreglement geregelt und beruht auf der effektiven Dosis, die Personen in den jeweiligen Bereichen erhalten können.

4.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Ausgangspunkt für die sicherheitstechnische Bewertung der Stilllegungsmaßnahmen ist das Gefährdungspotential, das unter anderem durch das Inventar an radioaktiven Stoffen bestimmt

wird (siehe hierzu den Stilllegungsleitfaden /R 7/). Der radiologische Ausgangszustand (Aktivierungs- und Kontaminationszustand, Dosisleistungsverteilung) der Anlage ist wesentlich für die Beurteilung der vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus.

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

4.4.3 Bewertung

Die mit dem Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ vorgelegte radiologische Charakterisierung gibt einen Überblick über die radiologische Ausgangssituation der Anlage KKP 2 (Stand 2017; vor der beantragten Primärkreisdekontamination). Das in der radiologischen Charakterisierung enthaltene Ortsdosisleistungskataster ist als Planungsgrundlage für die Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen geeignet. Durch weitere vorgesehene Probenahme- und Messprogramme sowie Berechnungen im Rahmen der Detailplanung vor Beginn der jeweiligen Stilllegungs- und Abbaumaßnahme kann der Detailierungsgrad der radiologischen Charakterisierung anforderungsgerecht erhöht werden.

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

Eine detaillierte Bewertung des radiologischen Ausgangszustands findet sich im Kapitel 10.3 „Radiologischer Ausgangszustand“ dieses Gutachtens. Die Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der ESK-Empfehlung /R 8/ werden eingehalten.

4.5 Systemtechnischer Ausgangszustand

4.5.1 Angaben der Antragstellerin

Mit Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung erfolgt der Abbau von nicht mehr benötigten Anlagenteilen entsprechend den schriftlichen betrieblichen Regelungen (Abbauordnung /U 15/ und Instandhaltungsordnung /U 41/). Systeme oder Teilsysteme, die ab dem Zeitpunkt der Stilllegung für den Weiterbetrieb der Anlage KKP 2 oder zum Abbau von Anlagenteilen erforderlich sind, werden im Restbetrieb betrieben.

In den Erläuterungsberichten Nr. 1 „Zusammenfassende Beschreibung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2“ /U 7/ und Nr. 8 „Restbetrieb“ /U 13/ werden Aussagen zum systemtechnischen Ausgangszustand vor der Stilllegung gemacht. Demnach ist der systemtechnische Ausgangszustand dadurch gekennzeichnet, dass

- für den Leistungsbetrieb wesentliche Betriebssysteme entleert, drucklos und kalt sind
- Isolierungen an den für den Abbau vorgesehenen Anlagenteilen, soweit sinnvoll und technisch machbar, entfernt sind
- nicht mehr benötigte Betriebsmedien, Arbeits- und Hilfsmittel entfernt sind
- für den Abbau vorgesehene Systeme und Teilsysteme dauerhaft außer Betrieb genommen sind.

Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ und im Bericht „Liste der sicherheitstechnisch bedeutsamen Maßnahmen beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 /U 33/ werden die betrieblichen und

sicherheitstechnischen Aufgaben der in Betrieb bleibenden Systeme erläutert. Des Weiteren werden die einzuhaltenden Schutzziele genannt:

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

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

- sichere Einhaltung der Unterkritikalität
- sichere Abfuhr der Zerfallswärme.

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

- Ausreichende Versorgung durch Ver- und Entsorgungssysteme (z. B. elektrische Energie, Wasser, Druckluft, Frischluft)
- Versorgung der gemeinsam mit den anderen am Standort betriebenen oder geplanten Anlagen genutzten Einrichtungen
- Überwachung des Betriebs der Restbetriebssysteme.

Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ werden im Kapitel 4.1 folgende relevante Systeme, Anlagen und Anlagenteile des Restbetriebs genannt und beschrieben:

- Beckenkühlsysteme mit zugehörigen Zwischen- und Nebenkühlwassersystemen
- Beckenreinigungssystem
- Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen
- Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung
- Lüftungstechnische Anlagen
- Anlagen zur Abwasserlagerung, -behandlung und -abgabe
- Elektrische Energieversorgung, elektro- und leittechnische Systeme
- Versorgungs- und Entsorgungssysteme
- Brandschutzsysteme
- Kommunikationseinrichtungen
- Überwachungseinrichtungen
- Hebezeuge, Aufzüge, Transportmittel und Transportwege.

4.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Empfehlung zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist während des Abbaus des KKP 2 die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden zu treffen. Hierfür sind im Rahmen des Restbetriebs Schutzziele einzuhalten. Dabei sind insbesondere die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- das in der Anlage vorhandene radioaktive Inventar
- die Rückwirkungen auf andere Anlagen am Standort.

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

4.5.3 Bewertung

In den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/ und Nr. 8 /U 13/ ist der systemtechnische Ausgangzustand bei Inanspruchnahme der SAG beschrieben. Die Angaben sind korrekt und ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können. Eine Bewertung des systemtechnischen Anlagenzustands bei Inanspruchnahme der SAG hinsichtlich der kerntechnischen Schutzziele erfolgt in Kapitel 6 „Restbetrieb“ dieses Gutachtens.

4.6 Zusammenfassende Bewertung

Nach Prüfung der Antragsunterlagen kommt der Sachverständige bzgl. der allgemeinen Beschreibung der Anlage KKP 2 zu folgenden Ergebnissen:

- Die Gebäude der Anlage KKP 2 und deren Anordnung am Standort KKP sind in den Antragsunterlagen im erforderlichen Umfang beschrieben. Die Zuordnung der Gebäude zum Überwachungs- und Kontrollbereich ist in den Antragsunterlagen richtig wiedergegeben und die sich in den Gebäuden befindlichen Systeme und Komponenten sind im ausreichenden Umfang beschrieben.
- Die weiteren am Standort KKP vorhandenen Anlagen (Kernkraftwerk Philippsburg 1, Zwischenlager für Brennelemente), die Einrichtungen RBZ-P und SAL-P, sowie die geplanten Anlagen (Konverter, Gasisolierte Schaltanlage) sind in ausreichendem Umfang in den Antragsunterlagen beschrieben.
- Die Angaben der Antragstellerin zur Beschreibung der Anlage KKP 2 und zu deren Anlagenhistorie sind korrekt. Der Umfang der Angaben ist ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.
- Die Darstellungen zur radiologischen Charakterisierung sind nachvollziehbar. Sie sind geeignet und ausreichend, um die vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens sicherheitstechnisch bewerten zu können.
- Durch die radiologische Charakterisierung ist die Basis zur Gewährleistung einer für die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerks KKP 2 ausreichenden Schadensvorsorge geschaffen.
- Die Beschreibung des systemtechnischen Ausgangszustands ist korrekt und ausreichend, um die geplanten Abbaumaßnahmen innerhalb dieses Gutachtens bewerten zu können.

5 Stilllegungs- und Abbaukonzept

5.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Kapitel dieses Gutachtens wird das Stilllegungs- und Abbaukonzept der Anlage KKP 2 entsprechend den Angaben der Antragstellerin zusammenfassend dargestellt und gemäß den Vorgaben des kerntechnischen Regelwerks bewertet. Aufgrund des von der Antragstellerin gewählten Konzepts der Entkoppelung von Abbau- und Entsorgungsmaßnahmen ergeben sich Anforderungen an das Entsorgungskonzept, deren Einhaltung in diesem Kapitel bewertet wird.

5.2 Beschreibung des Verfahrens

5.2.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß den Antragsschreiben /U 1/ ist vorgesehen, die Anlage KKP 2 auf Basis einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung stillzulegen und abzubauen, wobei zur Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen je nach Verfahrensablauf auch weitere Genehmigungsschritte erforderlich sein können.

Der Antragsumfang der SAG ist im Antragsschreiben /U 1/ mit der Aktualisierung /U 2/ sowie im Sicherheitsbericht /U 4/ und im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ dargestellt. Mit Inanspruchnahme der SAG ist die Anlage KKP 2 stillgelegt.

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

5.2.2 Bewertungsmaßstäbe

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

5.2.3 Bewertung

Mit Inanspruchnahme der SAG wird die Anlage KKP 2 endgültig stillgelegt. Damit ist eindeutig geregelt, dass der Leistungsbetrieb der Anlage KKP 2 endgültig und dauerhaft eingestellt wird.

Die Antragstellerin hat für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ein Verfahren vorgesehen, dass zum derzeitigen Planungsstand eine Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) vorsieht, wobei die Option auf weitere Genehmigungsschritte offengehalten wird.

Das Verfahren wurde so gewählt, dass innerhalb des Durchführungszeitraums der SAG die insgesamt geplanten Maßnahmen bis zur Entlassung der Anlage KKP 2 aus dem AtG /R 1/ enthalten sind. Dieses Verfahren ist zulässig.

Die Antragsunterlagen wurden hinsichtlich der Darstellung der Antrags- und Genehmigungsschritte geprüft. Der Abbauumfang der Anlage KKP 2 ist vollständig beschrieben, weitere Genehmigungsschritte sind jedoch möglich, wenn sich hierfür das Erfordernis ergibt.

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlagenteile sowie die geplanten Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben sind.

5.3 Abbaukonzept

5.3.1 Generelles Abbaukonzept und Grundsätze für den Abbau von Anlagenteilen

5.3.1.1 Angaben der Antragstellerin

Das im Sicherheitsbericht /U 4/ beschriebene Abbaukonzept sieht den direkten Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 vor.

Zur Sicherstellung einer möglichst kontinuierlichen Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen werden die Abbautätigkeiten von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Stoffe grundsätzlich entkoppelt. Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere, nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Die Bearbeitung von anfallenden radioaktiven Reststoffen erfolgt bevorzugt im Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P). Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe kann auch mit geeigneten Einrichtungen am Standort KKP - beispielsweise in der Anlage KKP 2 - oder in standortexternen Einrichtungen durchgeführt werden.

Nach dem Abbau von Anlagenteilen in den Räumen bzw. Raumbereichen der Kontrollbereichsgebäude sollen die verbleibenden Anlagenteile - im Wesentlichen innere Gebäudestrukturen - freigegeben werden. Außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ist der Aufwand, der erforderlich ist, um die verbleibenden Anlagenteile freigeben oder herausgeben zu können, wesentlich geringer.

Der Abbau von Anlagenteilen ist im Betriebsreglement geregelt. Die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb des KKP 2 sowie auf den sicheren Betrieb anderer Anlagen und Einrichtungen am Standort.

Solange sich noch Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage KKP 2 befinden, erfolgt der Abbau von Anlagenteilen rückwirkungsfrei auf deren Lagerung und deren Umgang jeweils unter besonderer Beachtung der Anlagensicherheit und Anlagensicherung.

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 beinhaltet den Abbau von für den Restbetrieb und die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr benötigten Anlagenteilen. Die nicht mehr benötigten und zum Abbau vorgesehenen maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnischen Anlagenteile werden vor Durchführung der Abbaumaßnahmen dauerhaft außer Betrieb genommen.

Der Abbau von Anlagenteilen gegebenenfalls inklusive ihrer Bearbeitung im Abbaubereich (z. B. Zerlegung auf Transportmaß) wird grundsätzlich von der weiteren Bearbeitung und Behandlung radioaktiver Stoffe entkoppelt.

Bei der Planung der Abbaumaßnahmen und Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen werden insbesondere die Anforderungen der Arbeitssicherheit, des Strahlenschutzes, des Brandschutzes und des Umweltschutzes berücksichtigt.

Im Rahmen der Abbauplanung werden Unterlagen (z. B. Abbaubeschreibungen) erstellt, die die jeweils erforderlichen Informationen zur abbaubegleitenden Kontrolle durch die - für die staatliche Aufsicht gemäß § 19 AtG /R 1/ zuständige - Aufsichtsbehörde enthalten, wie z. B:

- Beschreibung von Demontagebereich, -umfang und -ablauf,
- Voraussetzungen für den Beginn der Abbaumaßnahmen
- Beschreibung von erforderlichen Arbeitssicherheits-, Strahlenschutz-, Brandschutz- und Umweltschutzmaßnahmen und
- Bewertung der Abbaumaßnahme auf mögliche Rückwirkungen auf sicherheitstechnisch und sicherungstechnisch bedeutsame Systeme und Komponenten des Restbetriebs und gegebenenfalls Darstellung der erforderlichen Maßnahmen zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit auf diese.

Eine Unterteilung in Demontagebereiche ist vorgesehen. Bei deren Festlegung werden räumliche Anordnungen sowie logistische und zeitliche Abhängigkeiten berücksichtigt. Demontagebereiche in Gebäuden können sich über mehrere Räume, Raumbereiche, Gebäudebereiche oder Gebäude erstrecken.

Befinden sich in Teilbereichen von Demontagebereichen noch in Betrieb befindliche Anlagenteile, werden, soweit erforderlich, vor Beginn des Abbaus von Anlagenteilen in den zugehörigen Teilbereichen zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit getroffen.

Die einzelnen Abbaumaßnahmen in den jeweiligen Demontagebereichen werden grundsätzlich raumweise bzw. raumbereichsweise durchgeführt.

Der Abbau von Anlagenteilen kann neben der Demontage und der Zerlegung auch weitere Bearbeitungsmaßnahmen wie beispielsweise Dekontaminationen (z. B. Oberflächenabtrag von Gebäudestrukturen) oder Verpackung und Transport bis zur Übergabe an anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung oder Behandlung umfassen.

Innerhalb der Gebäude werden die Abbaumaßnahmen vorzugsweise von oben nach unten und von den Transportwegen ins Rauminnere durchgeführt.

Der Abbau von Anlagenteilen in Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs kann im Wesentlichen parallel durchgeführt werden. Innerhalb dieser Gebäude/Gebäudebereiche ergeben sich insbesondere Abhängigkeiten aus dem Weiterbetrieb von Systemen und Anlagenteilen, wie z. B. lüftungstechnische Systeme.

Der Abbau von Anlagenteilen in den Kontrollbereichsgebäuden der Anlage KKP 2 ist grundsätzlich unabhängig von Abbaumaßnahmen außerhalb der Kontrollbereichsgebäude.

Der Abbau von Anlagenteilen innerhalb und außerhalb des Kontrollbereichs ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile aus dem Geltungsbereich des AtG /R 1/ entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der Anlage KKP 2.

5.3.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß AtVfV /R 3/, Stilllegungsleitfaden /R 7/ und der ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ ist bezüglich der Abbaumaßnahmen insbesondere zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- der Abbau rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb des KKP 2 sowie auf den sicheren Betrieb anderer Anlagen und Einrichtungen am Standort durchgeführt werden kann
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist
- die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und inneren Gebäudestrukturen einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge beschrieben sind
- die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und erforderlichen Hilfseinrichtungen benannt sind und die Randbedingungen für deren Anwendung beschrieben sind und
- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten (IWRS II) /R 9/ in der Detailplanung festgelegt und gegebenenfalls aufsichtlich begleitet wird.

5.3.1.3 Bewertung

Die übergeordnete Abbaufolge im Rahmen der SAG wird von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 4/ und den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/ und Nr. 9 /U 14/ beschrieben. Die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und Gebäudestrukturen einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge sind in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben.

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

Im Rahmen der SAG ist geplant, dass einzelne Abbauschritte parallel durchgeführt werden. Durch dieses Vorgehen entsteht eine Verdichtung von gegenseitig abhängigen und parallel ablaufenden Abbaumaßnahmen innerhalb des Reaktorgebäudes. Als Folge hiervon wird eine hohe Dynamik in der Nutzung der Räumlichkeiten und im Aufkommen von radioaktiven Reststoffen erwartet, was wiederum zu hohen Anforderungen an die Reststoff- und Abfalllogistik (z. B. zeitlicher Ablauf der Verarbeitung, Dokumentation, termingerechter Transport und Bereitstellung von Lagerflächen) führt. Die Prüfung der Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen vor und während deren Durchführung spielt daher bei dem beantragten Rückbauverfahren eine zentrale Rolle. Entsprechend den vorgelegten Betriebsordnungen wird die Rückwirkungsfreiheit sowohl bei der Planung gemäß ABO /U 15/ als auch bei der Durchführung gemäß IHO /U 41/ der Abbaumaßnahme geprüft. Der Verfahrensablauf beim Umgang mit den anfallenden radioaktiven Reststoffen ist in der ARO /U 16/ geregelt.

Nach Prüfung der genannten Betriebsordnungen kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass mit den vorhandenen Regelungen innerhalb der ABO /U 15/, IHO /U 41/ und ARO /U 16/ sichergestellt wird, dass Rückwirkungen auf den sicheren Restbetrieb ausgeschlossen werden und weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden. Eine detaillierte Bewertung der Betriebsordnungen erfolgt im Kapitel 12 dieses Gutachtens.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ ist im Rahmen der Berichtspflichten an die Behörde der jeweilige Fortschritt der Stilllegung im Hinblick auf das radioaktive Inventar und seine Verteilung, sowie der Zustand noch vorhandener Gebäude und Einrichtungen zu dokumentieren und zum aktuellen Status der Stilllegung in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch jährlich, der Aufsichtsbehörde zu berichten. Dies wird durch die im Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ vorgegebenen Berichtspflichten erreicht.

5.3.2 Abbaufolge

5.3.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind im Wesentlichen durch die Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum bestimmt. Die Darstellung erfolgt im Sicherheitsbericht /U 4/ und im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/. Weitere Detaillierungen erfolgen in den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/ und Nr. 9 /U 14/. Eine mögliche Abbaufolge für Maßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum einschließlich erforderlicher Änderungen der Anlage KKP 2 ist in Abbildung 5-1 schematisch dargestellt. Diese mögliche Abbaufolge ist wie folgt:

- Ausladen der Brennelemente aus dem Reaktor in das Brennelementlagerbecken
- Durchführung einer Primärkreisdekontamination von Systemen des Primärkreises
- Entsorgung der aktivierten Kernbauteile (insbesondere Drosselkörper, Steuerelemente, KI-Lanzenfinger und Kugelmesssondenfinger) und Abbau der RDB-Einbauten
- Herstellen der Brennelement- und Brennstabfreiheit
- Abbau der Nachkühlsysteme mit zugehörigen Energieversorgungssystemen
- Ausbau der Materialschleuse und Einbau des Moduls I der Containerschleuse am Reaktorgebäude
- Abbau und Herausbringen von Großkomponenten des Primärkreises (z. B. Dampferzeuger) im Ganzen aus dem Reaktorgebäude
- Einbau des Moduls II der Containerschleuse am Reaktorgebäude
- Abbau des RDB-Unterteils
- Abbau des Biologischen Schilds
- Abbau weiterer Gebäudestrukturen (z. B. Brennelementlagerbecken sowie Reaktor- und Abstellraum) sowie
- Restabbau im und Rückzug aus dem Reaktorgebäude-Innenraum.

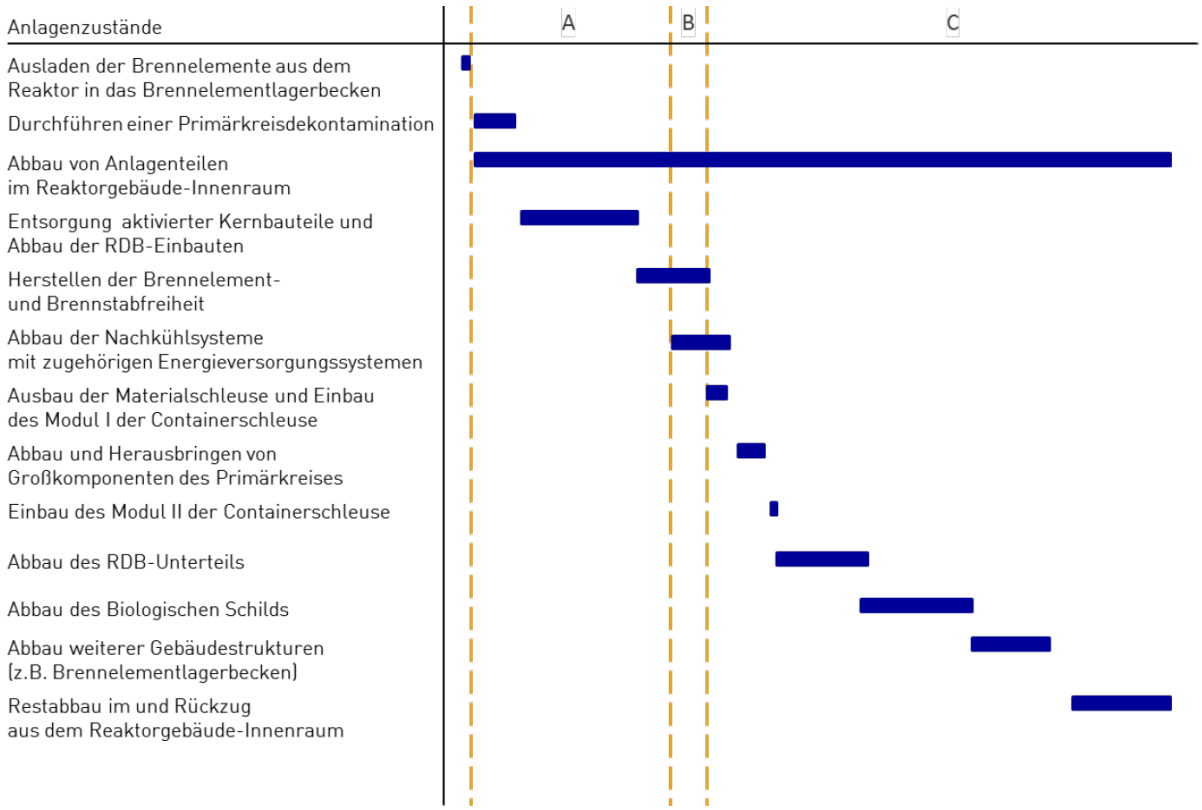


Abbildung 5-1: Mögliche Abbaufolge im Reaktorgebäude-Innenraum /U 4/

Weitere Anlagenteile des Reaktorgebäude-Innenraums können parallel zu oder im Anschluss an den Abbau vorgenannter Anlagenteile abgebaut werden.

Der Abbau von Anlagenteilen in weiteren Gebäuden des Kontrollbereichs (Reaktorgebäude-Ringraum, Reaktorhilfsanlagengebäude und Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle) erfolgt parallel zu oder im Anschluss an den Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude-Innenraum.

Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs (z. B. Maschinenhaus) kann parallel zu oder im Anschluss an den Abbau von Anlagenteilen in Gebäuden des Kontrollbereichs (z. B. Reaktorgebäude) erfolgen.

Die Abbaufolge berücksichtigt insbesondere die Anforderungen aus dem Weiterbetrieb von Systemen sowie die Verfügbarkeit von Transportwegen, Schleusen und Lagerflächen. Darüber hinaus berücksichtigt die Abbaufolge folgende zwingende Abhängigkeiten:

- Die Primärkreisdekontamination kann erst nach Ausladen der Brennelemente aus dem Reaktor in das Brennelementlagerbecken erfolgen.
- Der Abbau von Anlagenteilen des Primärkreises kann erst nach der Primärkreisdekontamination erfolgen.
- Der Abbau der Nachkühlsysteme mit zugehörigen Energieversorgungssystemen kann erst nach Erreichen des Anlagenzustands B (vgl. Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/) erfolgen.
- Der Ausbau der Materialschleuse und die Errichtung der Containerschleuse sowie der Containerandockstation am Reaktorgebäude können erst nach dem Ausbringen der Brennelemente und Brennstäbe erfolgen.

- Das Herausbringen von Großkomponenten des Primärkreises im Ganzen (z. B. Dampferzeuger) kann erst nach dem Ausbau der Materialschleuse aus dem Reaktorgebäude erfolgen.
- Der Abbau des Brennelementlagerbeckens kann erst nach Vorliegen der Brennelement- und Brennstabfreiheit erfolgen.
- Der Abbau des RDB-Unterteils kann erst nach dem Ausheben der RDB-Einbauten erfolgen.
- Der Abbau des Biologischen Schilds kann erst nach dem Ausheben des RDB-Unterteils aus seiner Einbaulage erfolgen.
- Der Abbau der wesentlichen Anlagenteile der Abwassersammlung und -behandlung kann erst erfolgen, nachdem die Abbautätigkeiten in Nasszerlegebereichen abgeschlossen sind und die Nasszerlegebereiche einschließlich Brennelementlagerbecken entleert sind.

Die in Abbildung 5-1 enthaltene Abbaufolge stellt eine mögliche Reihenfolge dar. Andere Vorgehensweisen im Abbau von Anlagenteilen können zu einer anderen Abbaufolge führen. So können z. B. bei Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben Großkomponenten des Primärkreises auch derart innerhalb des Reaktorgebäudes zerlegt werden, dass sie durch die vorhandene Materialschleuse aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden können. Des Weiteren kann z. B. der Abbau des RDB-Unterteils in Einbaulage auch bei Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben erfolgen.

5.3.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß AtVfV /R 3/, Stilllegungsleitfaden /R 7/ und der ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ ist bezüglich der Abbaumaßnahmen insbesondere zu prüfen, ob

- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist
- die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und inneren Gebäudestrukturen einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge beschrieben sind
- die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und erforderlichen Hilfseinrichtungen benannt sind und die Randbedingungen für deren Anwendung beschrieben sind und
- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten (IWRS II) /R 9/ in der Detailplanung festgelegt und gegebenenfalls aufsichtlich begleitet wird.

5.3.2.3 Bewertung

Die vorgesehene Abbaureihenfolge ist unter verfahrenstechnischen und strahlenschutztechnischen Gesichtspunkten sinnvoll und zielführend. Die zwingenden Abhängigkeiten bei der Abbaufolge von Maßnahmen wie beispielsweise der Durchführung der Primärkreisdekontamination, dem Ausladen der Brennelemente aus dem Reaktor oder der Errichtung der Containerschleuse sind vollständig und richtig dargestellt und korrekt miteinander vernetzt. Darüber hinaus gibt es keine zu berücksichtigenden zwingenden Abhängigkeiten. Die beschriebenen optionalen Abweichungen von dieser bevorzugten Abbaureihenfolge sind nachvollziehbar dargestellt und folgen auch weiterhin den zwingenden Abhängigkeiten.

Das Aufnehmen der Entsorgung der aktivierten Kernbauteile und der Durchführung einer Primärkreisdekontamination von Systemen des Primärkreises in die Abbaumaßnahmen ist

sachgerecht, da die Kernbauteile nach der Stilllegung der Anlage entsorgt werden und damit als Teil der insgesamt geplanten Maßnahmen für den Abbau der Anlage anzusehen sind. Die Primärkreisdekontamination bereitet den Abbau von Anlagenteilen vor, ist strahlenschutztechnisch sinnvoll und daher ebenfalls im Regime der SAG zu verorten. Eine detaillierte Bewertung der Primärkreisdekontamination findet im Kapitel 8 dieses Gutachtens statt.

Durch die Berücksichtigung der zwingenden Abhängigkeiten ist sichergestellt, dass durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden. Es ist ein sachgerechtes Konzept zur Durchführung der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen. Die Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe werden damit erfüllt.

5.3.3 Verfahren und Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

5.3.3.1 Angaben der Antragstellerin

Die zum Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Einrichtungen und Techniken werden in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/ und Nr. 9 /U 14/ genannt und konzeptionell beschrieben.

Im Rahmen der Planung werden bei der Auswahl der Verfahren und der Einrichtungen die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Strahlenexposition des Personals,
- Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft,
- Arbeits- und Brandschutz,
- Anfall von Sekundärabfall und
- Wirtschaftlichkeit.

Für den Abbau von Anlagenteilen sowie für deren weitere Bearbeitung stehen eine Vielzahl industrieerprobter und bewährter Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung. Im Folgenden werden beispielhaft einige Zerlegeverfahren, die nach mechanischen und thermischen Verfahren unterschieden werden, beschrieben.

Mechanische Zerlegeverfahren beruhen auf dem mechanischen Abtrag des zu zerlegenden Materials. Der Einsatzbereich mechanischer Zerlegeverfahren umfasst insbesondere Metalle, Kunststoffe und Baustrukturen. Zu den mechanischen Verfahren zählen unter anderem Sägen (z. B. Seilsägen), Fräsen, Bohren, Scheren, Schreddern, Schleifen, Wasserstrahlschneiden (mit/ohne Zusatzstoffe) und Meißeln.

Beim thermischen Zerlegen wird das zu zerlegende Material an den Trennstellen aufgeschmolzen und aus den Schneidfugen ausgetrieben. Der Einsatzbereich thermischer Zerlegeverfahren umfasst insbesondere Metalle. Zu den thermischen Verfahren zählen unter anderem autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzschneiden, Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden (das sogenannte CAMC-Verfahren), Lichtbogenschneiden, Laserstrahl-Schneiden und Sonderverfahren (z. B. Funkenerosion, Mikrowellen).

Als Einrichtungen werden mobile oder ortsfeste Hilfsmittel zum Abbau von Anlagenteilen verstanden. Hierbei handelt es sich neben Zerlegeeinrichtungen auch um Einrichtungen zur Bearbeitung, zur Verpackung und zum Transport jeweils einschließlich deren Hilfseinrichtungen. Der Großteil der Einrichtungen wird nach Beendigung der jeweiligen Abbaumaßnahmen aus der Anlage herausgebracht.

Neben neuen zusätzlichen Einrichtungen können auch bestehende Anlagenteile des Restbetriebs im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen genutzt werden (z. B. für Transportvorgänge der Reaktorgebäudekran).

Der überwiegende Teil der Anlagenteile kann mit einfachen, mobilen Hilfsmitteln (z. B. Stichsäge, Hydraulikschere, Trennschleifer) abgebaut werden.

Abbaubereiche werden, sofern erforderlich, vom übrigen Gebäudebereich lufttechnisch abgegrenzt. Hierzu können mobile oder ortsfeste Einhausungen mit Hilfseinrichtungen (z. B. Filteranlagen) verwendet werden.

Für den Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils sowie für spezielle Gebäudestrukturen (Biologischer Schild, Brennelementlagerbecken, Reaktor- und Abstellraum) werden besondere Einrichtungen in die Anlage eingebracht.

Eine Festlegung von Dekontaminations- und Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten (IWRS II) soll in der Detailplanung festgelegt und aufsichtlich begleitet werden.

Die für den Einsatz vorgesehenen Einrichtungen sollen hinsichtlich sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung gemäß den „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2“ /U 34/ klassifiziert werden.

5.3.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstäbe für die Demontage- und Abbauverfahren werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/, die ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/, das Strahlenschutzgesetz /R 4/ und die Strahlenschutzverordnung /R 94/ herangezogen. Laut Stilllegungsleitfaden ist es ausreichend, wenn erprobte und bewährte Verfahren in hinreichendem Umfang sicherheitstechnisch beschrieben und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt werden.

Das Strahlenschutzgesetz /R 4/ und die Strahlenschutzverordnung /R 94/ stellen Voraussetzungen und Anforderungen zum Beispiel für die Prüfung auf Kontamination, die Verhinderung der Weiterverbreitung der Kontamination, die Vorhaltung von Messgeräten, die Kenntnisse der tätigen Personen und den Schutz von Personen auf.

Die Bewertung der Spezifikationen der für den Einsatz vorgesehenen Einrichtungen /U 34/ wird im Kapitel 5.4 dieses Gutachtens durchgeführt.

5.3.3.3 Bewertung

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen entsprechen die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Demontage- und Abbauverfahren und der Demontage- und Abbaueinrichtungen den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R 7/. Eine konkrete Zuordnung von anzuwendenden Verfahren soll erst in der Detailplanung mit Abbauanzeigen erfolgen, wie es gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ geregelt ist.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen entsprechen die Angaben der Antragstellerin bezüglich der Dekontaminationsverfahren den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R 7/. Auf konkrete chemische oder technische Maßnahmen, die die Aktivitätskonzentrationen und Kontaminationen in den einzelnen Anlagensystemen, die Strahlenexposition des Personals und die Freisetzung bzw. Abgabe von radioaktiven Stoffen reduzieren, wird nicht eingegangen. Dies

soll erst in den noch zu erstellenden Abbaubeschreibungen und Arbeitsmappen der ABO /U 15/ erfolgen und ist über die Vorgaben der ABO /U 15/ sichergestellt.

Die geforderten Einsatzrandbedingungen werden durch die verschiedenen Kategorien (RK, DK, DFK) (Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/, ABO /U 15/) abgebildet.

Die vorgesehenen Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren sind grundsätzlich betriebsbewährt. Entsprechende Erfahrungen liegen aus vergleichbaren Rückbauverfahren im internationalen Bereich sowie innerhalb Deutschlands sowohl von Leistungsreaktoren als auch von Forschungseinrichtungen vor. Beim Einsatz neuartiger Verfahren kann über das aufsichtliche Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ der Nachweis der Eignung erbracht werden. Der Sachverständige hält die konzipierten Einrichtungen und Methoden zur Zerlegung der Anlagenteile und Gebäudestrukturen für geeignet, um einen geordneten und sicheren Abbau gewährleisten zu können. Der Schutz des Personals vor ionisierender Strahlung und radioaktiven Stoffen beim Abbau hoch aktivierter und/oder hoch kontaminierter Komponenten wie der RDB-Einbauten wird sowohl durch deren fernbediente Zerlegung als auch durch die geplante Zerlegung unter Wasser im erforderlichen Umfang gewährleistet.

Die Antragstellerin folgt mit ihren Angaben den Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /R 7/. Eine weitergehende Prüfung und Bewertung der einzelnen zur Anwendung kommenden Verfahren (Abbau und Dekontamination) ist für den im Rahmen der SAG zu bewertenden Umfang nicht erforderlich. Mit Vorlage und Beschreibung der Verfahren in den Abbaubeschreibungen wird eine vollständige Bewertung im aufsichtlichen Verfahren erfolgen. Dies ist über die Vorgaben der ABO /U 15/ sichergestellt.

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

5.4.1 Angaben der Antragstellerin

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen sollen mobile oder ortsfeste Einrichtungen in die Anlage eingebracht werden. In der Unterlage „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2“ /U 34/ werden für die neu einzubringenden Anlagenteile für den Abbau Einstufungskriterien sowie Sicherheitsklassen / -stufen definiert, denen wiederum Qualitätsklassen / -stufen zugeordnet werden.

Die Unterteilung erfolgt in drei Sicherheitsklassen:

- Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung oder mit besonderer Bedeutung für die Anlagensicherung werden in die Sicherheitsklasse S eingestuft.
- Einrichtungen mit besonderer strahlenschutztechnischer Bedeutung werden in die Sicherheitsklasse st eingestuft.
- Einrichtungen, die keine sicherungstechnische, sicherheitstechnische und keine besondere strahlenschutztechnische Bedeutung aufweisen, werden in die Sicherheitsklasse K eingestuft.

Grundlage für die Klassifizierung sind die im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Tätigkeiten, welche mit diesen Einrichtungen realisiert werden sollen, und die für diese Tätigkeiten zu berücksichtigenden Anforderungen aus dem konventionellen und kerntechnischen Regelwerk, insbesondere dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ und der ESK-Empfehlung für die Stilllegung /R 8/. Grundlage für die Klassifizierung bilden weiterhin die Ergebnisse einer Sicherheitsbetrachtung (u.a. /U 25/).

Sicherheitsklasse S

Der Sicherheitsklasse **S** werden Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung oder mit besonderer Bedeutung für die Anlagensicherung zugeordnet. Darunter fallen im Wesentlichen:

- Lüftungstechnische Einrichtungen gemäß Lüftungsklasse 1 gemäß KTA 3601 /R 13/
- Krane, Winden und Laufkatzen, Lastaufnahmeeinrichtungen gemäß KTA 3902 Abschnitt 4.3 /R 11/ und
- Lastanschlagpunkte gemäß KTA 3905 Abschnitt 4.3 /R 12/.

Ebenso fallen hierunter Einrichtungen mit potenziell unzulässiger Rückwirkung auf sicherheitstechnisch bedeutsame Restbetriebssysteme der Anlagen am Standort oder auf Anlagenteile mit besonderer Bedeutung für die Anlagensicherung. Im Rahmen der Auslegung dieser Einrichtungen ist sicherzustellen, dass unzulässige Rückwirkungen ausgeschlossen werden können. Der Nachweis des Ausschlusses erfolgt im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens.

Sicherheitsklasse st

Der Sicherheitsklasse **st** bzw. ihren Sicherheitsstufen werden Einrichtungen mit besonderer strahlenschutztechnischer Bedeutung entsprechend Sicherheitsstufen **st+** und **st-** zugeordnet.

Sicherheitsstufe st+

Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st+** sind:

- Lüftungstechnische Einrichtungen gemäß Lüftungsklasse 2 gemäß KTA 3601 /R 13/
- Krane, Winden, Laufkatzen und Lastaufnahmeeinrichtungen gemäß KTA 3902 Abschnitt 4.2 /R 11/
- Lastanschlagpunkte mit zusätzlichen Anforderungen gemäß KTA 3905 Abschnitt 4.2 /R 12/
- Einrichtungen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser, bei deren Integritätsverlust eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen erfolgen und als dessen Folge eine Strahlenexposition von Personen in der Anlage mit einer effektiven Dosis durch innere Exposition über 1 mSv oder durch eine externe Exposition über 5 mSv eintreten kann, und
- stationäre und sonstige Abschirmeinrichtungen für und in Raumbereichen, in denen regelmäßig wiederkehrende Tätigkeiten durchgeführt werden und in denen ohne Abschirmung eine Ortsdosisleistung von mehr als 3 mSv/h zu erwarten ist.

Sicherheitsstufe st-

Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st-** sind:

- Lüftungstechnische Einrichtungen, die nicht der Lüftungsklasse 1 oder 2 gemäß KTA 3601 /R 13/ zuzuordnen sind, aber der Abscheidung radioaktiver Stoffe dienen und bei deren Integritätsverlust eine Freisetzung radioaktiver Stoffe in Raumbereiche der Anlage außerhalb der Tätigkeitsbereiche erfolgen kann
- Krane, Winden, Laufkatzen, die nicht den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2 oder 4.3 KTA 3902 /R 11/ genügen müssen, jedoch innerhalb des Kontrollbereichs eingesetzt werden und mit denen ein relevantes Aktivitätsinventar (z. B. Materialien aus der Unterwasserzerlegung, die in Konrad-Container oder MOSAIK®-Behälter verpackt werden) gehandhabt wird

- Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel, die nicht den Anforderungen gemäß Abschnitt 4.2 oder 4.3 KTA 3902 /R 11/ genügen müssen, jedoch innerhalb des Kontrollbereichs eingesetzt werden, aber einem festgelegten Verwendungszweck dienen und deren jeweilige Tragfähigkeit zu mehr als 50 % ausgenutzt wird.
- Lastanschlagpunkte, die nicht den Anforderungen gemäß KTA 3905 Abschnitt 4.2 oder 4.3 /R 12/ genügen müssen, aber für die Verwendung eines Lastaufnahmemittels oder Anschlagmittels der Sicherheitsstufe st- eingesetzt werden,
- Einrichtungen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser, bei deren Integritätsverlust eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Raumbereiche der Anlage außerhalb von Nasszerlege- und Verpackungsbereichen erfolgen kann, sofern nicht durch Ersatzeinrichtung oder -maßnahmen eine Rückhaltung dieser Wässer gegeben ist, und
- stationäre und sonstige Abschirmeinrichtungen für und in Raumbereichen, in denen regelmäßig wiederkehrende Tätigkeiten ausgeführt werden und in denen ohne Abschirmung eine Ortsdosisleistung von mehr als 1 mSv/h, jedoch weniger als 3 mSv/h zu erwarten ist.

Sicherheitsklasse K

Alle Einrichtungen, die nicht den Sicherheitsklassen **S** und **st** zugeordnet werden, sind entsprechend in die Sicherheitsklasse **K** einzuordnen. Einrichtungen der Sicherheitsklasse K müssen konventionellen Qualitätsanforderungen genügen.

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **K** sind z. B.:

- Einrichtungen, die speziell für einen bestimmten Einsatzzweck ausgelegt und gefertigt werden und die kein Serien- bzw. Kaufteil darstellen
- Einrichtungen, die als Serien- bzw. Kaufteil beschafft werden und ohne Änderung für den vorgesehenen Einsatzzweck verwendet werden können oder
- Serien- bzw. Kaufteil, für deren speziellen Einsatzzweck geringfügige technische Änderungen erforderlich sind, welche keinen Einfluss auf die Betriebsbewährung oder Funktionsfähigkeit der Einrichtung haben können.

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

Einrichtungen der Sicherheitsklasse **S** und der Sicherheitsstufe **st+** werden der Qualitätsstufe Nuklear **QN1**, Einrichtungen der Sicherheitsstufe **st-** der Qualitätsstufe **QN2** zugeordnet. Einrichtungen der Sicherheitsklasse **K** werden der Qualitätsklasse Konventionell **QK** (**QK1** oder **QK2**) zugeordnet.

Bei der Qualitätsstufe **QN1** erfolgen die Vorprüfung und Freigabe der Vorprüfunterlagen, die Werkstoff- und Bauprüfungen, die Funktions- und Abnahmeprüfungen sowie die Inbetriebsetzung mit Beteiligung des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ (begleitende Kontrolle). Zusätzlich zur begleitenden Kontrolle des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ erfolgen die Prüfungen durch die Antragstellerin.

Bei der Qualitätsstufe **QN2** erfolgen die Vorprüfung und Freigabe der Vorprüfunterlagen weitestgehend in Eigenverantwortung durch die Antragstellerin. Die Werkstoff- und Bauprüfungen, die Funktions- und Abnahmeprüfungen erfolgen ausschließlich durch die Antragstellerin. Bei der Inbetriebsetzung vor Ort erfolgt eine begleitende Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ auf Basis von technischen Dokumentationen.

Einrichtungen, die speziell für einen bestimmten Einsatzzweck ausgelegt und gefertigt werden und die kein Serien- bzw. Kaufteil darstellen, sind der Qualitätsstufe **QK1** zugeordnet.

Bei der Qualitätsstufe **QK1** erfolgen die Vorprüfung und Freigabe der Vorprüfunterlagen sowie die Werkstoff- und Bauprüfungen, die Funktions- und Abnahmeprüfungen sowie die Inbetriebsetzung ohne Beteiligung des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/.

Sind an einem Serien- bzw. Kaufteil für den speziellen Einsatzzweck technische Änderungen erforderlich, welche einen Einfluss auf die Betriebsbewährung oder Funktionsfähigkeit der Einrichtung haben können, erfolgt ebenso eine Einstufung in **QK1**. In diesem Fall werden die Änderungsumfänge durch die Antragstellerin geprüft.

Einrichtungen, die als Serien- bzw. Kaufteil beschafft werden und ohne Änderung für den vorgesehenen Einsatzzweck verwendet werden können, sind der Qualitätsstufe **QK2** zugeordnet. Bei Vorliegen der QK 2 erfolgen Funktions- und Abnahmeprüfungen in Eigenverantwortung und ohne Beteiligung des Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/.

Sind an einem Serien- bzw. Kaufteil für den speziellen Einsatzzweck geringfügige technische Änderungen erforderlich, welche keinen Einfluss auf die Betriebsbewährung oder Funktionsfähigkeit der Einrichtung haben können, erfolgt ebenso eine Einstufung in **QK2**.

Zum Nachweis der Erfüllung erforderlicher Qualitätsanforderungen bei Einrichtungen der Qualitätsstufe **QK2** kann auf vorliegende Typprüfungen (z. B. Produktprüfung GS – Geprüfte Sicherheit) zurückgegriffen oder von vorhandener Betriebsbewährung Kredit genommen werden. Erforderliche Inbetriebsetzungsprüfungen erfolgen in Eigenverantwortung.

Die Grundsätze für die Anforderungen an Konstruktion und Berechnung, Werkstoffe, Lieferanten, Schweißarbeiten und sonstige Verbindungen sind dargestellt.

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

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

5.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß den Empfehlungen der ESK „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen (Kapitel 6 /R 8/) zählen zu den erforderlichen Maßnahmen der Stilllegungsplanung, die keine Abbaumaßnahmen darstellen, z. B. die Errichtung von Handhabungs- und Lagereinrichtungen, der Umbau von Einrichtungen oder die Errichtung von neuen Komponenten, der Aufbau von (mobilen) Einrichtungen zur Behandlung oder Konditionierung von Abfällen sowie Nutzungsänderungen von Räumen. Bei Umsetzung dieser Maßnahmen sind die Rückwirkungen auf die Anlage zu analysieren. Insbesondere sind hier sicherheitstechnisch bedeutsame Systeme zu berücksichtigen.

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

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

Die Einstufung von Hebezeugen und Handhabungseinrichtungen richtet sich nach den potentiellen Auswirkungen eines Versagens dieser Einrichtungen auf Betriebspersonal und Umgebung. Hierbei ist auch die Beeinträchtigung der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen oder von Bauwerken aufgrund des Absturzes von Lasten zu berücksichtigen. Hierzu wurden die KTA-Regeln 3902 /R 11/ und 3905 /R 12/ herangezogen.

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

Für lüftungstechnische Anlagen ist die KTA 3601 /R 13/ einschlägig. Gemäß den Vorgaben der KTA 3601 /R 13/, Kapitel 1, Anwendungsbereich Abs. 1 ist diese Regel für fest installierte lüftungstechnische Anlagen anzuwenden und muss bei der Verwendung mobiler Filter zur Filterung der Fortluft sinngemäß verwendet werden. Die Regel ist gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ unter Berücksichtigung des Gefährdungspotentials der Anlage schutzzielorientiert heranzuziehen.

5.4.3 Bewertung

Eine Unterscheidung von sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung der neu einzubringenden Anlagenteile wird in den „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“ /R 8/ nicht vorgenommen. Es ist aus Sicht des Sachverständigen sachgerecht, über die sicherheitstechnische Bedeutung hinaus eine gestufte strahlenschutztechnische Bedeutung (**st+** und **st-**) zu definieren, wie es die Antragstellerin im Bericht /U 34/ vorgenommen hat. Damit können der Herstellungsaufwand für die einzelnen Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen und mögliche Schadensfolgen bei deren Ausfall bzw. Versagen unter Berücksichtigung der Sicherheitsbetrachtung angemessen berücksichtigt werden.

Die Klassifizierung von neu einzubringenden Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen in die Sicherheitsklassen **S**, **st** und **K** kann damit auf Basis der Sicherheitsbetrachtung sowie bei Betrachtung der Rückwirkungsfreiheit für den vorliegenden Anlagenzustand vorgenommen werden.

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

Mit der Einstufung von Einrichtungen in die Qualitätsstufe **QN1** und der entsprechenden Auslegung wird ein ausreichender Schutz von sicherheitstechnisch bedeutsamen Restbetriebssystemen der Anlagen am Standort und von Anlagenteilen mit besonderer Bedeutung für die Anlagensicherung gewährleistet, dies gilt auch für Tätigkeiten, die in der Nähe des Brennelementlagerbeckens stattfinden. Die Erbringung der entsprechenden Nachweise im Aufsichtsverfahren gemäß den Vorgaben der Abbauordnung /U 15/ ist sachgerecht.

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

Eine Einstufung der Hebezeuge/Führungssysteme/Transport- und Zustelltechnik ergibt sich aus Einsatzort, Gewicht und möglicher Freisetzung bei Versagen der Komponente unter Berücksichtigung der KTA 3902 /R 11/ „Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken“.

Die Anforderungen der KTA 3601 /R 13/ werden in den jeweiligen Qualitätsklassen sachgerecht umgesetzt.

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

Die „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2“ /U 34/ entsprechen den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

5.5 Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe

5.5.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ ist geplant, eine möglichst kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen durchzuführen. Hierzu werden die Abbautätigkeiten von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe entkoppelt. Um einen zügigen Reststofffluss zu gewährleisten, ist geplant, Übergabestellen für die radioaktiven Reststoffe einzurichten.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ soll die Bearbeitung von anfallenden radioaktiven Reststoffen bevorzugt im Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) erfolgen /U 85/. Das RBZ-P soll auf einen Durchsatz von 10 Mg pro Tag im Einschichtbetrieb ausgelegt werden. Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe soll darüber hinaus auch mit geeigneten Einrichtungen am Standort KKP oder in standortexternen Einrichtungen durchgeführt werden.

Der Verfahrensablauf beim Umgang mit den anfallenden radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen ist in der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ geregelt.

Die Antragstellerin rechnet gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ mit einer Gesamtmenge von ca. 15.600 Mg an radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2. Die Antragstellerin erwartet, dass nach der Durchführung entsprechender Bearbeitungsverfahren der überwiegende Teil dieser Reststoffe im Rahmen von § 29 StrlSchV /R 2/ freigegeben werden kann und ca. 3.800 Mg dieser Massen als radioaktive Abfälle entsorgt werden müssen. Zusammen mit den Sekundärabfällen sowie des entsprechenden Anteils der Zusatzmassen ergeben sich in der Summe ca. 4.150 Mg radioaktive Abfälle.

5.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Angaben der Antragstellerin sieht das Abbaukonzept eine kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen vor. Die beim Abbau von Anlagenteilen anfallenden radioaktiven Reststoffe müssen daher zeitnah bearbeitet, transportiert und gegebenenfalls zwischengelagert werden, um einen Rückstau im Reststoffstrom zu vermeiden. Es ist gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung /R 8/ zu prüfen, ob die anfallenden Abfallströme beherrscht werden können.

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

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

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

5.5.3 Bewertung

Das von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 4/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beschriebene Entsorgungskonzept wurde vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass darin die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt sind.

Der vorgesehene Materialdurchsatz des RBZ-P ermöglicht es, die Bearbeitung der anfallenden Abfallströme aus dem Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 zu gewährleisten.

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

5.6 Behandlung, Lagerung und Verbleib der radioaktiven Abfälle

5.6.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ fallen während des Abbaus des KKP 2 ca. 4.150 Mg radioaktive Abfälle an. Die Planungen der Antragstellerin sehen vor, radioaktive Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager im Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P) /U 86/ gemäß § 78 StrlSchV /R 2/ zu lagern. Darüber hinaus ist geplant, radioaktive Abfälle im Zuge ihrer Behandlung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs am Standort KKP oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Die radioaktiven Abfälle sollen entsprechend der BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle /R 18/ behandelt, verpackt und zwischengelagert werden. Die Abfallprodukte werden in Abfallbehälter eingebracht, welche die Anforderungen der Transportvorschriften (z. B. GGVSEB /R 6/) und die Produktkontrollvorschriften der Endlagerbedingungen des Endlagers Konrad /R 15/, /R 16/ und /R 17/ erfüllen.

Bei der Herstellung der Abfallgebinde (Einbringen der Abfallprodukte in den Abfallbehälter) sollen die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle gemäß ESK-Empfehlung /R 14/ beachtet werden.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ gibt die Antragstellerin an, dass eine gegebenenfalls erforderliche Reparatur bzw. Nachbehandlung von Abfallgebinden in geeigneten Anlagenbereichen des SAL-P möglich ist.

5.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Angaben der Antragstellerin sieht das Abbaukonzept eine kontinuierliche Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen vor. Für die anfallenden radioaktiven Abfälle müssen daher gemäß den Vorgaben der ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ Behandlungseinrichtungen und

ausreichend Lagerkapazitäten vorhanden sein. Weiterhin muss der Verbleib der radioaktiven Abfälle festgelegt sein.

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

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

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

5.6.3 Bewertung

Das von der Antragstellerin im Sicherheitsbericht /U 4/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ beschriebene Entsorgungskonzept wurde vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Behandlung, Lagerung und der Verbleib der radioaktiven Abfälle in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt ist.

Die vorgesehenen Behandlungseinrichtungen und Lagerkapazitäten sind ausreichend bemessen. Die Lagerkapazität des SAL-P ermöglicht es, die beim Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 nach aktueller Planung anfallenden Abfälle einzulagern.

5.7 Rückwirkungsfreiheit bezüglich Standort

5.7.1 Angaben der Antragstellerin

Am Standort Philippsburg befinden sich neben der Anlage KKP 2 als weitere nach Atomgesetz /R 1/ oder Strahlenschutzverordnung /R 2/ genehmigte Anlagen auch die Anlage KKP 1 und das Zwischenlager (KKP-ZL). Des Weiteren gibt es das Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) und das Standortabfalllager (SAL-P), die derzeit errichtet werden.

5.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Mögliche Einwirkungen aus den benachbarten Anlagen sind zu berücksichtigen und gegebenenfalls hinsichtlich ihrer Folgen für die Anlage KKP 2 zu untersuchen. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob sich durch den Abbau der Anlage KKP 2 Rückwirkungen auf weitere Anlagen am Standort Philippsburg ergeben /R 7/.

Weiterhin ist zu überprüfen, ob sich durch die geplante SAG von KKP 2 Rückwirkungen auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen ergeben.

Die Rückwirkungsfreiheit bei der Sprengung der Kühltürme wird im Kapitel 5.9 dieses Gutachtens bewertet.

5.7.3 Bewertung

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Anlagen KKP-ZL, KKP 1, SAL-P und RBZ-P zum einen aufgrund ihrer Lage und zum anderen aufgrund ihrer Auslegungen keine unzulässigen Rückwirkungen auf die Anlage KKP 2 haben, z. B. durch das Versagen von Behältern und Anlagenteilen mit hohem Energieinhalt oder Störungen und Ausfall gemeinsam

genutzter Anlagenteile. Mögliche radiologische Freisetzungen in die Umgebung (z. B. aufgrund von Lastabstürzen) sind durch die in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ behandelten Ereignisse abgedeckt. Eine Bewertung der Sicherheitsbetrachtung erfolgt in Kapitel 11 dieses Gutachtens.

Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der SAG auf weitere Anlagen am Standort Philippsburg (KKP 1, KKP-ZL, SAL-P und RBZ-P) wird sowohl in der Planung gemäß ABO /U 15/ überprüft als auch in der Durchführung bei Anwendung der IHO /U 41/ sichergestellt. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten.

5.8 Entlassung des Kühlturms aus AtG

5.8.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß /U 29/ soll auf dem Betriebsgelände des Kernkraftwerks Philippsburg (KKP) ein Gleichstrom-Umspannwerk (Konverter) errichtet werden. Auf dem hierfür vorgesehenen Baufeld befinden sich die beiden Kühltürme ZT21 der Anlage KKP 1 und URA der Anlage KKP 2. Um das Baufeld freizumachen, ist der Abbruch der beiden Kühltürme erforderlich. Dies soll im Jahr 2020 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2 erfolgen.

Vor ihrem Abbruch werden die Kühltürme gemäß den Festlegungen im Betriebsreglement dauerhaft außer Betrieb genommen. Der Kühlturm URA soll zudem mit der Stilllegung der Anlage KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung gemäß § 19 AtG /R 1/ entlassen werden /U 7/. Mit dieser Entlassung sollen weitere, direkt mit dem URA in Zusammenhang stehende Anlagenteile entlassen werden (z. B. Aufzug am URA).

Voraussetzung für diese Entlassung ist, dass es sich bei diesen Anlagenteilen um keine radioaktiven Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG /R 1/ handelt. D. h. es handelt sich bei den Anlagenteilen nur um Stoffe, die gegebenenfalls ein Radionuklid oder mehrere Radionuklide enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Regelungen des AtG /R 1/ oder einer aufgrund des AtG /R 1/ erlassener Rechtsverordnung außer Acht gelassen werden kann. Ein entsprechender Nachweis wird aufsichtlich erbracht.

Das KKP 2 ist ein Druckwasserreaktor mit zwei getrennten Kühlkreisläufen (Primär- und Sekundärkreislauf). Wärme des Sekundärkreislaufes wird über Kondensatoren an das Hauptkühlwasser abgegeben. Zusätzlich wird Wärme der sog. Zwischenkühlsysteme über Wärmetauscher an das Nebenkühlwasser abgegeben. Die technischen Einrichtungen zur Wärmeübertragung (Kondensatoren, Wärmetauscher) stellen hierbei Barrieren dar, die einen Übertritt von Medium aus dem Sekundärkreislauf bzw. aus den Zwischenkühlsystemen in das Hauptkühlwasser bzw. Nebenkühlwasser verhindern. Haupt- und Nebenkühlwasser werden über den Baggersee Weisenburger/Ertel gewonnen. Das Haupt- und Nebenkühlwasser kann im Kühlturmbetrieb über den Kühlturm (URA) rückgekühlt werden. Hierzu wird das Wasser durch die Kühlturmpumpen über Kanäle und Steigschächte mittels Spritztellern den Kühleinbauten des Kühlturms zugeführt. Das abgekühlte Wasser wird im Wasserauffangbecken aufgefangen. Das Wasserauffangbecken ist innerhalb der Mantelstützen in der Kühlturmtasse angeordnet. Die Sohle des Beckens ist von Prielkanälen durchzogen, die das Wasser zu einem Sammelkanal führen.

Im Sekundärkreislauf und in den Zwischenkühlsystemen sind bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine künstlichen Radionuklide enthalten, die aus dem Betrieb der Anlage KKP 2 stammen. Dies wird durch Messeinrichtungen überwacht. Zwischen Sekundärkreislauf bzw.

Zwischenkühlwassersystemen und Hauptkühlwasser bzw. Nebenkühlwasser findet kein Medienaustausch statt.

Aus der Betriebshistorie des KKP 2 sind gemäß /U 39/ keine Ereignisse bekannt, aufgrund derer ein Übertritt von radioaktiven Stoffen, die aus dem Betrieb der Anlage KKP 2 stammen, in das Haupt- oder Nebenkühlwasser zu besorgen sind. Eine Kontamination des Kühlturms und der zugehörigen verfahrenstechnischen Systeme kann daher aufgrund der Betriebshistorie und verfahrenstechnischer Zusammenhänge plausibel ausgeschlossen werden. Eine Aktivierung ist aufgrund der Lage des Kühlturms URA und des resultierenden Abstandes zum Reaktor der Anlage KKP 2 ausgeschlossen.

Der Kühlturm KKP 2 (URA) sowie die verfahrenstechnisch vorgeschalteten Systeme PAC (Hauptkühlwasserpumpenanlage, Kühlturmpumpenanlage) und PAD (Rückkühlanlage, Ablaufkühlanlage (Kühlturm)) können derzeit der radiologischen Kategorie RK III (Kontamination auszuschließen) zugeordnet werden (/U 10/). Das weitere Betriebsgeschehen bis zur Einstellung des Leistungsbetriebes der Anlage KKP 2 wird dokumentiert. Nach Einstellung des Leistungsbetriebes wird überprüft, ob die bisherige Zuordnung in RK III weiterhin zutreffend ist.

Ungeachtet der oben dargelegten Analysen werden gemäß /U 39/ zum radiologischen Nachweis, dass der Kühlturm des KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung nach § 19 AtG /R 1/ entlassen werden kann, Beweissicherungsmessungen durchgeführt. Art und Umfang dieser Beweissicherungsmessungen werden hierbei jeweils so gefasst, dass eine unerkannte Kontamination mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann. Die Beweissicherungsmessungen sollen vorzugsweise an der stehenden Struktur des Kühlturms KKP 2 (URA) erfolgen. Hierfür können sowohl In-situ-Gammaspektrometriemessungen als auch Direktmessungen mittels Kontaminationsmonitor durchgeführt werden. Zusätzlich können Proben (z. B. Bohrkerne, Bohrmehl) von bei Betrieb des Kühlturms KKP 2 mit dem Kühlwasser im Kontakt stehenden Oberflächen entnommen und analysiert werden. Art, Umfang und Messorte der Beweissicherungsmessungen orientieren sich an den Festlegungen der EnKK-BAW-0025 /U 75/ zum Herausgabeverfahren. Zusätzlich zu den Festlegungen der EnKK-BAW-0025 werden Art, Umfang und Messorte der Beweissicherungsmessungen aufsichtlich angezeigt. Die Ergebnisse der Beweissicherungsmessungen werden der Aufsichtsbehörde vorgelegt.

Der Kühlturm KKP 2 (URA) ist ein Gebäude. Nach /U 39/ sieht die EnKK-BAW-0025 für Gebäude unter anderem eine Mindestanzahl der Beweissicherungsmessungen von einer In-situ-Gammaspektrometriemessungen pro Raum bzw. Wand vor. Aufgrund der spezifischen Geometrie des URA (Größe, nach oben offen, hyperbolische Bauform) wird die Anzahl der Beweissicherungsmessungen auf insgesamt 20 Beprobungen und 26 In-situ-Gammaspektrometriemessungen erhöht. Der radiologische Nachweis, dass der Kühlturm des KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung nach § 19 AtG /R 1/ entlassen werden kann, ist nach Angaben der Antragstellerin erbracht, wenn bei den Beweissicherungsmessungen keine Messeffekte durch künstliche Nuklide oberhalb der Erkennungsgrenze vorliegen. Die Erkennungsgrenzen der beweissichernden Messungen orientieren sich hierbei unter Berücksichtigung der messtechnischen Machbarkeit an 10 % der bei einer uneingeschränkten Freigabe jeweils heranzuziehenden Werte.

5.8.2 Bewertungsmaßstäbe

Für eine Entlassung des Kühlturms im aufsichtlichen Verfahren sind im Rahmen des Verfahrens Beweissicherungsmessungen in geeigneter Art und Anzahl durchzuführen. Dazu kann die zustimmungspflichtige EnKK-BAW-0025 /U 75/ herangezogen werden.

Es ist daher zu prüfen, ob die Beweissicherungsmessungen in Art und Umfang ausreichend festgelegt wurden.

Der Sachverständige hat zudem seine Erfahrungen aus den bereits durchgeführten Voruntersuchungen des Kühlturms der Anlage KKP 1 (ZT21) einfließen lassen.

5.8.3 Bewertung

Das von der Antragstellerin beschriebene Konzept wurde vom Sachverständigen geprüft. Nach Ansicht des Sachverständigen ist das vorgestellte Vorgehen geeignet, die radiologischen Voraussetzungen zur Entlassung des Kühlturms URA aus der atomrechtlichen Überwachung in Anlehnung an die EnKK-BAW-0025 /U 75/ nachzuweisen. Die Messpunkte der Beweissicherungsmessungen wurden an repräsentativen Punkten definiert, an denen eine mögliche Kontamination nachzuweisen wäre, und sind in Anbetracht der bereits durchgeführten Voruntersuchungen des Kühlturms der Anlage KKP 1 (ZT21) in Art und Umfang ausreichend.

5.9 Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühlturmschalen ZT21 und URA

5.9.1 Angaben der Antragstellerin

Im Folgenden werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich des konzeptionellen Vorgehens und der sicherheitstechnischen Aspekte zusammengefasst.

5.9.1.1 Allgemeine Beschreibung des Vorhabens

Überblick Standort der Kühltürme

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ soll auf dem Betriebsgelände des Kernkraftwerks Philippsburg (KKP) ein Gleichstrom-Umspannwerk (Konverter) errichtet werden. Auf dem hierfür vorgesehenen Baufeld befinden sich die beiden Kühltürme ZT21 der Anlage KKP 1 und URA der Anlage KKP 2 (siehe Abbildung 5-2). Um das Baufeld freizumachen, ist der Abbruch der beiden Kühltürme erforderlich. Dies soll im Jahr 2020 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2 mittels Sprengung der Kühlturmschalen erfolgen.

Beschreibung der Kühltürme

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ sind die beiden hyperbolischen Naturzugkühltürme ZT21 (KKP 1) und URA (KKP 2) praktisch baugleich und weisen eine Höhe von jeweils 153,5 m auf. Die 143,5 m hohe Kühlturmschale steht auf 92 paarweise angeordneten V-förmigen Stahlbeton-Stützen mit quadratischem Querschnitt. Die nach innen geneigten Stützen sind rund 10 m hoch und besitzen Seitenlängen von 70 cm. Sie stehen auf Einzelfundamenten, die in einem mittleren Radius von 61,8 m angeordnet sind. Die Einzelfundamente haben eine Grundfläche von 5,6 m x 5,8 m bei einer Höhe von 3,0 m.

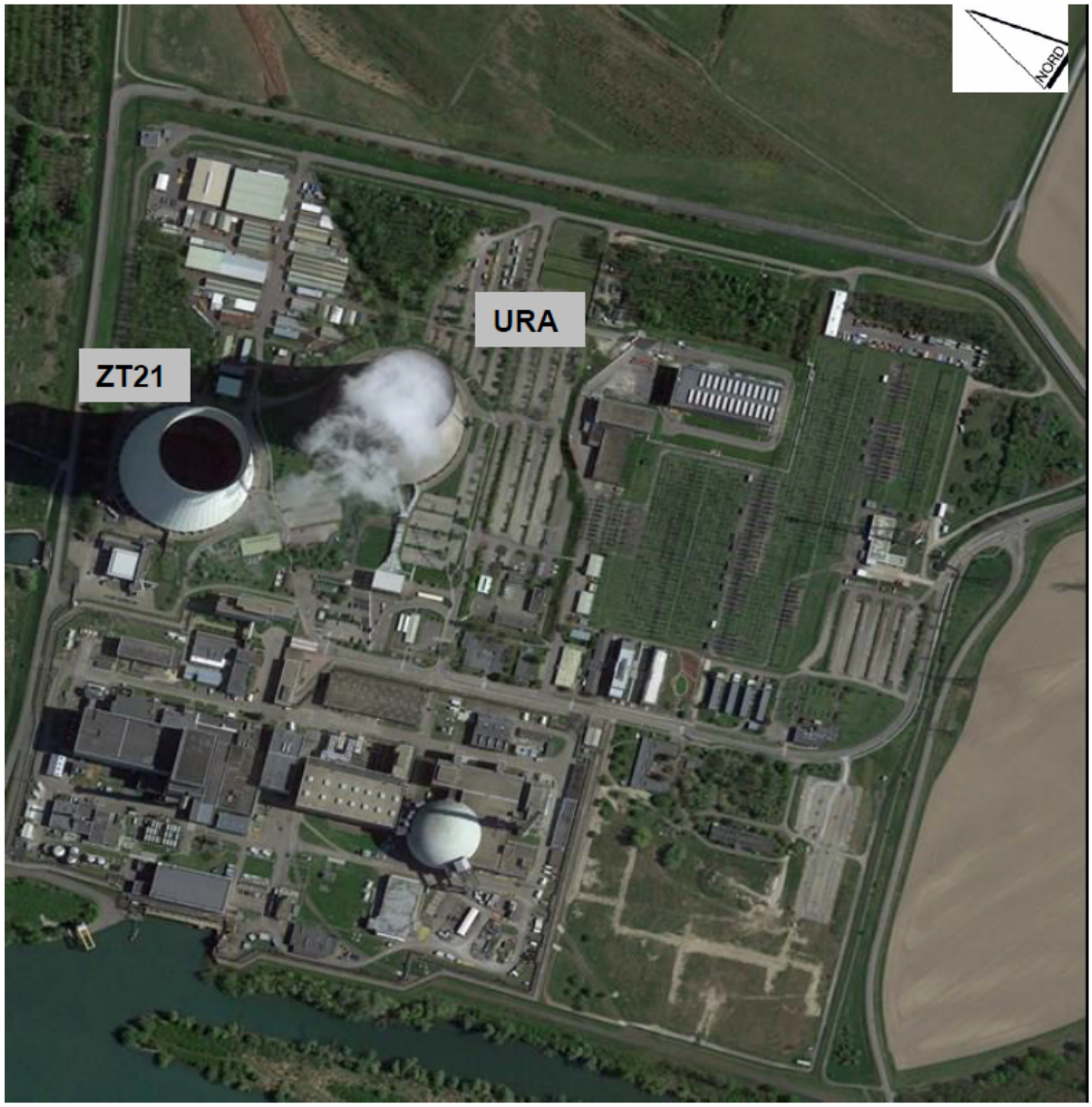


Abbildung 5-2: Standort KKP mit den Kühltürmen ZT21 und URA im Überblick (entnommen aus /U 36/).

Die Gesamtmasse der Kühlturmschale oberhalb der Stützen beträgt jeweils ca. 24.000 Mg. Der Massenschwerpunkt der Kühlturmschale liegt ca. 65,3 m über dem umgebenden Gelände. Damit besitzt die Kühlturmschale eine potentielle Energie in Höhe von ca. 1,5 E10 Nm.

Vorbereitende Maßnahmen an den Kühltürmen vor Sprengabbruch

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 4.1 werden folgende vorbereitende Maßnahmen vor Sprengabbruch der Kühltürme getroffen:

- Es erfolgt eine dauerhafte Außerbetriebnahme (DABN) von Systemen der Kühltürme gemäß Instandhaltungsordnung /U 41/. Die DABN des Kühlturms URA erfolgt erst nach Stilllegung der Anlage KKP 2.
- Es erfolgt die Demontage der aus Kunststoff und Asbestzement bestehenden Kühlturmeinbauten inklusive der Reinigung der Kühlwasserzuläufe, der Betonunterkonstruktion der Kühlturmeinbauten und der Kühlturmtasse. Die

Stahlbetonkonstruktionen im Kühlturm und die Stahlbauteile wie Treppen und Geländer im oder am Kühlturm verbleiben.

- Die Brunnenwasseranschlüsse in den Kühltürmen werden erst nach dem Entfernen der Kühlturmeinbauten dauerhaft außer Betrieb genommen.
- Die Systeme der Flugwarnbefeuerung werden erst unmittelbar vor dem Abbruch elektrisch dauerhaft außer Betrieb genommen.
- Die Zu- und Abläufe des Kühlturms werden von den angrenzenden Anlagenteilen getrennt und die Trennstellen verschlossen. Das Verschließen erfolgt zum einen aus verfahrenstechnischen Gründen, z. B. weil angrenzende Kühlwasserkanäle auch im Restbetrieb noch wasserführend sind. Zum anderen aus Gründen der Objektsicherung.

Vorgehen

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ befindet sich die Anlage KKP 2 zum Zeitpunkt der Sprengung im ALZ A des Restbetriebs. Mit der Stilllegung der Anlage KKP 2 befinden sich alle Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken des KKP 2.

Bei der für die Kühltürme ZT21 und URA vorgesehenen Fallrichtungssprengung (auch als Kipp-Kollaps-Einsturz bezeichnet) wird durch eine gezielt durchgeführte Vorschwächung der Kühlturmschale und durch eine gezielte Anbringung der Sprengladungen dafür Sorge getragen, dass die Kühlturmschale in eine bestimmte Richtung kippt. Hierdurch wird der Abstand zwischen dem Erschütterungszentrum Z und den relevanten SIWI-Gebäuden (siehe Tabelle 5-1) gegenüber einer Sprengung, bei der der Kühlturm lediglich in sich zusammenfällt, um bis zu etwa 60 m vergrößert.

Objekt		Abstand [m] bis Z		Abstand [m] bis KT-Rand	
Kürzel	Bezeichnung	R_{ZT21}	R_{URA}	K_{ZT21}	K_{URA}
UBA	Schaltanlagengebäude	390	342	293	256
UBP	Notstromerzeugergebäude	375	314	285	223
UJA/UJB	Reaktorgebäude	422	382	320	299
UKA	Reaktorhilfsanlagengebäude	426	379	329	293
UKH	Fortluftkamin	483	428	387	337
UKS	Aufbereitungsgebäude	487	436	390	347
ULB	Notspeisegebäude	470	444	364	368

Tabelle 5-1: Relevante SIWI-Gebäude des KKP 2 und Entfernungsangaben zu den Kühltürmen (KT) (entnommen aus /U 36/).

Der Abstand R bezieht sich auf das sog. Erschütterungszentrum Z am Nordostrand des Kühlturms ZT21 bzw. am Nordwestrand des Kühlturms URA. Der angegebene Abstand ist die kürzeste Entfernung von Z zu dem jeweiligen SIWI-Gebäude. Der Abstand K bezieht sich auf den Rand der Kühlturmtasse von ZT21 bzw. von URA und gibt die kürzeste Entfernung vom Rand der Kühlturmtasse zu dem jeweiligen SIWI-Gebäude an.

Um einen möglichst großen Abstand zu den relevanten SIWI-Gebäuden des KKP 2 einzuhalten, ist für den Kühlturm ZT21 eine nordöstliche Fallrichtung und für den Kühlturm URA eine nordwestliche Fallrichtung festgelegt worden. Durch die Fallrichtung wird eine Aufprallfläche in Anspruch genommen, die sich in Fallrichtung ab Stützenring maximal 50 m und entgegen der Fallrichtung und zu den Seiten maximal 6 m über den Stützenring ausdehnt.

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ wird für erdverlegte SIWI-Systeme der Anlage KKP 2 repräsentativ die Kühlwasserstrecke des PE-Systems herangezogen. Die Kühlwasserstrecke ist als massives Tiefbauwerk bzw. als erdverlegte Rohrleitung aus duktilem Gusseisen ausgelegt. Der kürzeste Abstand der Kühlwasserstrecke des PE-Systems bis zum Erschütterungszentrum bei der Sprengung der Kühltürme ist 146 m.

Die Sprengung der beiden Kühltürme erfolgt nicht zeitgleich, sondern mit einem Zeitversatz. Zuerst wird der Kühlturm ZT21 und nachfolgend der Kühlturm URA gesprengt. Die genaue Festlegung des Zeitversatzes erfolgt im aufsichtlichen Verfahren.

5.9.1.2 Induzieren der planmäßigen Kipprichtung des Kühlturms

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 4.2.2 ist es zur Durchführung einer Fallrichtungssprengung erforderlich, die Einhaltung der vorgesehenen Kipprichtung des Kühlturms durch die Anbringung sogenannter Fallschlitze und durch die Sprengung eines sogenannten Sprengmauls sicherzustellen.

Das Sprengsystem ist in der Abbildung 5-3 dargestellt. Zur Sicherstellung der Fallrichtung und des gewünschten Aufprallverhaltens wird die Schale wie dargestellt geschwächt.

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ wird auch der in Abbildung 5-3 dargestellte Steg im Fallschlitz (FS) gesprengt.

Für den Zeitraum zwischen dem Beginn der Anbringung der Vertikalschlitze und der Sprengung kann mit etwa zwei Wochen gerechnet werden.

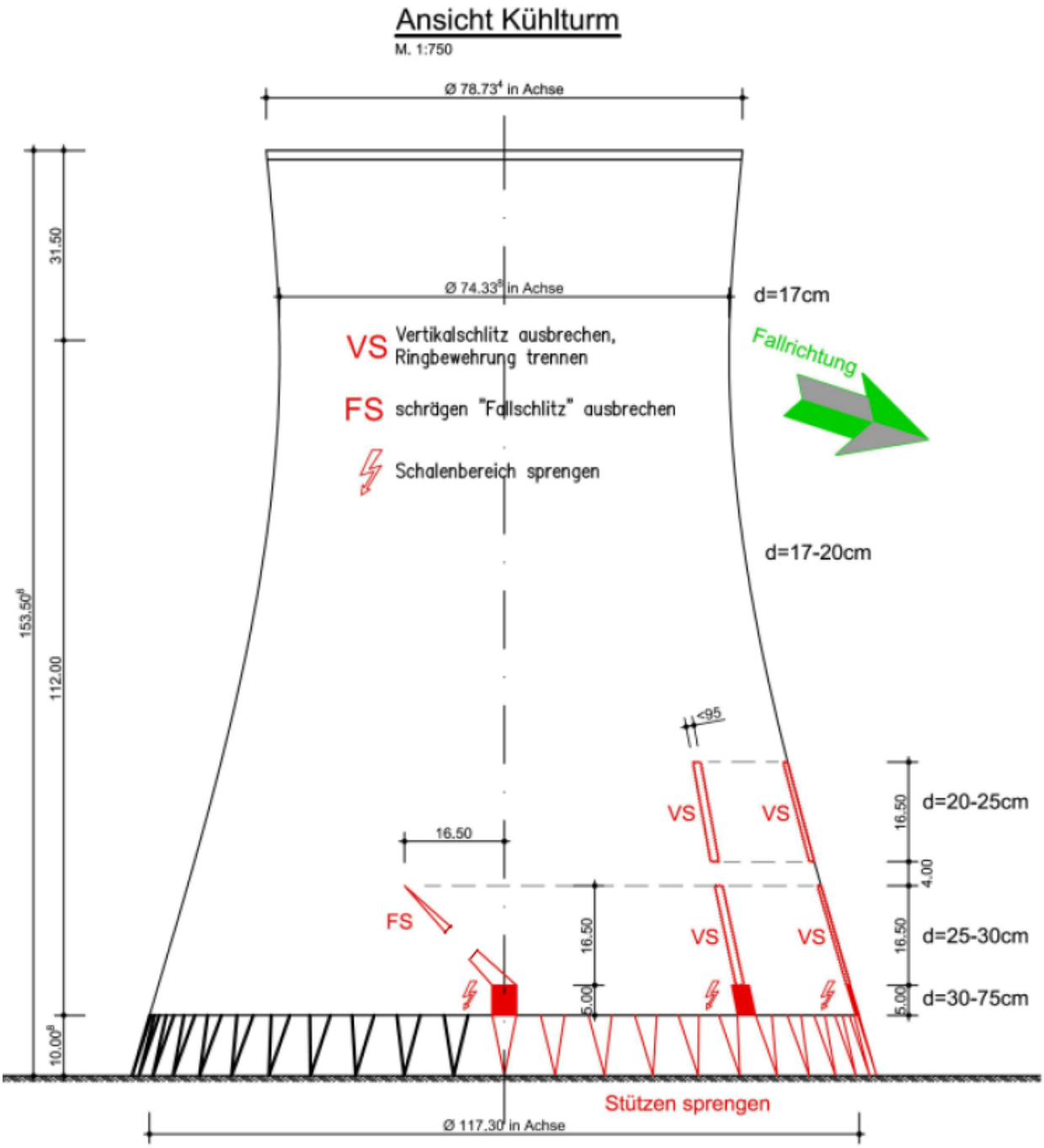


Abbildung 5-3: Schematische Darstellung des Sprengbereichs sowie der Fall- und Vertikalschlitze (entnommen aus /U 36/).

5.9.1.3 Versagensrisiko der Sprenganlage

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 4.2.2.4 sind über den gesamten Sprengbereich verteilt mehrere hundert einzelne Sprengladungen angebracht, die jeweils mit einem eigenen elektronischen Sprengzünder ausgestattet sind. Diese Zünder erhalten ihren Zündimpuls durch einen Zündcomputer.

Vor der Auslösung der Sprengung durch den Zündcomputer testet dieser die elektronischen Zünder. Nur bei voller Funktionsfähigkeit aller Zünder wird die Sprengung ausgelöst.

Um zu verhindern, dass die Sprengung des ersten Kühlturms eine unzulässige Rückwirkung auf die Sprengtechnik für den zweiten Kühlturm hat, wird die Information über den Sprengzeitpunkt im Zünder hinterlegt. Mit der Auslösung der Sprengung durch den Zündcomputer beginnt die eingestellte Zeit bis zur Zündung der Sprengladungen abzulaufen. Auf diese Weise lässt sich der erforderliche Zeitversatz zwischen der Zündung der Sprengladungen für ZT21 und für URA einstellen.

Die gesamte Sprenganlage, wird vor der Sprengung von einem Sachverständigen für Sprengtechnik geprüft und abgenommen.

5.9.1.4 Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand für einen begrenzten Zeitraum

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ befindet sich der Kühlturm während des Zeitraumes vom Beginn der Anbringung der Fall- und Vertikalschlitze bis zum Zeitpunkt der Sprengung in einem geschwächten Zustand. Somit ist es grundsätzlich möglich, dass es durch die Einwirkung von Lasten, z. B. durch starken Wind, zu einem vorzeitigen Einsturz des Kühlturms kommen kann. Daher ist es notwendig, die Schwächung derart durchzuführen, dass die Standsicherheit bei verschiedenen Lastfällen gewährleistet ist.

In dem Nachweisbericht /U 141/ wurden hierzu verschiedene Varianten zur Anbringung der Schlitze zur Vorschwächung mittels der Finiten Elemente (FE) Methode untersucht.

5.9.1.5 Fehlfall

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 4.2.2.5 werden unter „Fehlfall“ erhebliche Abweichungen der Fallrichtung des Kühlturms von der geplanten Fallrichtung verstanden.

Gemäß /U 36/ ruht unmittelbar nach der Sprengung der ausgewählten Kühlturmstützen die gesamte Last auf den nicht gesprengten Stützen. In dem Nachweisbericht /U 143/ wurde nachgewiesen, dass die verbleibenden Stützen die gesamte Masse des Kühlturms zu diesem Zeitpunkt tragen können, so dass ein spontanes Versagen der nicht gesprengten Stützen nicht zu besorgen ist, bevor die Fallrichtung des Kühlturms eindeutig feststeht. Der hierzu mögliche Zeitraum beläuft sich auf etwa 2,6 s ab dem Moment der Sprengung. Wegen dieses kurzen Zeitraums ist nicht zu unterstellen, dass es gleichzeitig zur Einwirkung einer nicht erwarteten starken Windlast kommt.

5.9.1.6 Meteorologische Bedingungen

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.1 sind zur Minimierung des Staubniederschlags im Bereich der relevanten SIWI-Gebäude annähernd südliche Windrichtungen geeignet (südöstlich bis südwestlich), da der Staub dann in Richtung Rhein und Poldergelände abziehen kann. Gemäß den nach /R 44/ am Standort durchgeführten meteorologischen Aufzeichnungen, herrscht diese Windrichtung während etwa der Hälfte des Jahres vor.

Im Aufsichtsverfahren wird ein Höchstwert der Windstärke in Kombination mit der Windrichtung festgelegt, bei deren Überschreiten nicht gesprengt werden darf.

5.9.1.7 Hydrologische Bedingungen

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 4.2.2.6.2 wird wegen des bei Hochwasser ohnehin vorliegenden Stauwasserdrucks auf den Rheindamm die Sprengung zu dessen Schutz nur durchgeführt, wenn der Pegel, gemessen an der Messstelle PAA01 CL001 (Altrheinpegel), nicht mehr als 96,5 m ü. NN beträgt. Der Pegel liegt dann wenigstens 1 m unterhalb des Tiefgestades, so dass der Rhein praktisch keinen Stauwasserdruck auf den Damm ausübt.

5.9.1.8 Staubbildung und Streuflug

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.1 und 5.4.1 erfolgt eine Staubniederschlagung durch eine mit der Sprengung zeitlich gekoppelte Wasservernebelung, um das Staubaufkommen im Bereich der relevanten SIWI-Gebäude des KKP 2 zu verringern.

Vor der Sprengung werden z. B. Zuluftanlagen ausgeschaltet, um das Eindringen von Staub in Gebäude zu vermeiden. Diese Maßnahmen werden so lange aufrechterhalten, bis der Staub verweht bzw. niedergeschlagen ist.

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.2 und 5.4.2 kann Streuflug einzelner Teile durch die Sprengung (Sprengstreuflug) und zum anderen durch das Aufprallen herabstürzender Teile (Trümmerstücke) auf ruhende, feste Teile (Aufprallstreuflug) verursacht werden.

Der Sprengstreuflug wird durch das sorgfältige Abdecken der von der Sprengung betroffenen Kühlturmstützen und Ringträgerbereiche mit z. B. Maschendraht-Geflecht und Geotextil-Vlies unterbunden (primärer Sprengstreuflugschutz).

Ein nennenswerter Aufprallstreuflug kann bei Kühltürmen ausgeschlossen werden, da die großflächige Kühlturmschale relativ langsam, weich und von der Bewehrung noch zusammengehalten auf dem Boden aufprallt.

Festlegungen für einen sekundären Streuflugschutz um empfindliche Fassaden oder gefährdete Gebäude zu schützen, erfolgen im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens zum Sprengabbruch.

5.9.1.9 Bodenerschütterungen

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.3 werden Erschütterungen des Bodens grundsätzlich sowohl durch die eigentliche Sprengung (Sprengerschütterungen) als auch durch den Aufprall der Kühlturmschale sowie durch das Herabfallen von Teilen der Kühlturmschale ausgelöst (Aufprallerschütterungen). Die durch die Sprengung ausgelösten Erschütterungen sind jedoch deutlich geringer als die durch die Aufprallerschütterungen ausgelösten. Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.3 kann diese Feststellung über eine Energiebetrachtung abgeleitet werden: Um die Energiemenge des Aufpralls mittels Sprengstoff freiwerden zu lassen, benötigt man – je nach dem eingesetzten Sprengstoff – in etwa 10 Mg. Tatsächlich werden aber nur einige hundert kg eingesetzt.

Zur messtechnischen Bestimmung der Transmissionseigenschaften des Baugrundes am Standort Philippsburg wurden am 23. und am 24. November 2018 Erschütterungsversuche und Erschütterungsmessungen durchgeführt. Die Anregung der Erschütterungen erfolgte durch einen hydraulischen Schwingerreger (Shaker) mit verschiedenen Erregerfrequenzen und Amplituden sowie konstanter Frequenzänderungsgeschwindigkeit /U 142/.

Aus den beim Sprengabbruch vergleichbarer hyperbolischer Kühltürme in verschiedenen Entfernungen zum Erschütterungszentrum gemessenen Zeitverläufen /U 122/ wurden die

jeweiligen maximalen Schwinggeschwindigkeiten (v_{max}-Werte) für verschiedene Entfernungen zum Erschütterungszentrum entnommen.

Basierend auf diesen v_{max}-Werten werden mittels nicht-linearer Regression die Parameter einer Modellgleichung gemäß DIN 4150-1 /R 24/ bestimmt. Die Modellgleichung erlaubt es, die Schwinggeschwindigkeit $v_{max,95\%}$ für eine gegebene Entfernung zum Erschütterungszentrum und eine bestimmte potentielle Energie (anhängig von Masse und Höhe des Schwerpunkts des Kühlturms) mit einem linksseitigen 95 %-Konfidenzintervall zu prognostizieren /U 123/.

Diese $v_{max,95\%}$-Werte dienen als Eingangsgröße für die nummerischen Simulationen zur Prognose von konservativen Freifeld- und Fundamentantwortspektren infolge des Sprengabbruchs eines Kühlturms. Die numerischen Simulationen berücksichtigen hierbei die zuvor gemessenen Transmissionseigenschaften des Baugrundes am Standort KKP /U 144/.

Mit Hilfe dieser nummerischen Simulationen wurde infolge der Sprengung eines einzelnen Kühlturms ein konservatives mittleres Freifeldantwortspektrum in 314 m Entfernung (kürzeste Entfernung zum nächsten SIWI-Gebäude) vom Erschütterungszentrum ermittelt /U 144/.

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 4.2.1 haben sicherheitstechnisch wichtige erdverlegte Leitungen einen Abstand von minimal 146 m zum nächstgelegenen Erschütterungszentrum. Anhand der nach DIN 4150-3 /R 25/ zulässigen maximalen Schwinggeschwindigkeit wird in /U 36/ argumentiert, dass diese etwa doppelt so groß ist wie die in /U 123/ ermittelten Werte mit einem 95 %-Konfidenzintervall ($v_{max,95\%}$-Werte).

5.9.1.10 Einrichtung von Gefahrenbereichen

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.4.5 werden für die Dauer der Vorbereitung und der Durchführung des Sprengabbruchs drei Gefahrenbereiche eingerichtet. Diese werden bezeichnet als

- Sicherheitsbereich (während der Vorbereitung)
- Evakuierungsbereich (während des Sprengabbruchs)
- Absperrbereich (während des Sprengabbruchs)

Der Sicherheitsbereich ist gemäß Festlegungen der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft /R 107/ einzurichten. Er umfasst den Bereich bis 25 m ab der Außenkante des Kühlturms während der Arbeiten zur Sprengungsvorbereitung. Dieser Bereich ist für alle Personen gesperrt, die nicht unmittelbar mit den Vorbereitungsarbeiten befasst sind. Während des Umgangs mit Sprengstoffen und Zündmitteln ist dieser Bereich ein Brandschutzbereich, in dem die Verwendung von offenem Licht oder Feuer und das Rauchen untersagt sind und in dem auch keine Schweiß-, Schneid- und ähnliche Heißarbeiten ausgeführt werden dürfen.

Der Evakuierungsradius RE um die Kühlturmmitte beträgt 200 m und bildet den 400 m durchmessenden Evakuierungsbereich.

Der Absperrbereich wird durch einen Kreis mit einem Radius RA von 200 m bis 300 m um den Rand der Kühlturmtasse gebildet. Innerhalb des Absperrbereichs dürfen sich zum Zeitpunkt der Sprengung keine Menschen in ungedeckter Position aufhalten. Während der Sprengung ist der Einsatz von Schichtpersonal in der Hauptwarte von KKP 2 (Schaltanlagengebäude, UBA) erforderlich. Es befindet sich zwar außerhalb von RE, aber innerhalb von RA (siehe Tabelle 5-1). Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens wird dargelegt, dass die Hauptwarte den Anforderungen an Deckungsräume genügt, die einen Aufenthalt innerhalb von RA zulassen. Der Absperrbereich entspricht dem Sprengbereich in einer technischen Regel zum Sprengstoffrecht

/R 108/, d. h. dem Bereich, in dem Streuflug nicht ausgeschlossen werden kann. Innerhalb des Absperrbereichs sind zudem kurzzeitige Verkehrssperrungen erforderlich.

5.9.1.11 Sicherstellung der elektrischen Stromversorgung

Neben der Aktennotiz /U 124/ wurden von der Antragstellerin die Zeichnungen /U 145/ und /U 146/ zum 110 kV-Netzanschluss eingereicht. Die Aktennotiz /U 124/ macht Angaben zum 110 kV-Netzanschluss, zum 400 kV-Netzanschluss und zum 20 kV-Notnetzanschluss mit dem Ziel, die Funktionsfähigkeit dieser Anschlüsse nach den Erschütterungen und der Staubeinwirkung aus der Sprengung zu belegen.

110 kV-Netzanschluss

Als wesentliche Bauteile des 110 kV-Netzanschlusses werden der Transformator, die Kabel und die Freiluftschaltanlage genannt. Der Transformator hat einen Abstand von 310 m zum Erschütterungszentrum. Zu den stromführenden Teilen des Transformators wird argumentiert, dass für den Notstromeigenbedarfstransformator (BMT) gezeigt wurde, dass die Kräfte aus einem unterstellten Kurzschluss die Lasten aus dem Bemessungserdbeben (BEB) abdecken. Für die statischen Bauteile wird angegeben, dass vom Hersteller zulässige Transportbeschleunigungen von 1 g gewährleistet wurden. Das Buchholzrelais des Transformators ist baugleich zu dem der gegenüber dem BEB ausgelegten Notstromtransformatoren BMT10-40. Die Kabel sind im Erdreich, in erdverlegten Kabelkanälen oder erdverlegten Kabelrohrkanälen verlegt. Die Freiluftschaltanlage hat einen Abstand von 470 m zum Erschütterungszentrum. Anhand der in /U 123/ ermittelten Schwinggeschwindigkeiten wird geschlossen, dass die Erschütterungen die Funktionsfähigkeit der Freiluftschaltanlage nicht in Frage stellen.

400 kV-Netzanschluss

Als wesentliche Bauteile des 400 kV-Netzanschlusses werden der Transformator BAT01, die Freileitungen mit Isolatoren und Hochspannungsmasten sowie die Freiluftschaltanlage genannt. Der geringste Abstand der Hochspannungsmasten beträgt 130 m, die Freiluftschaltanlage hat einen Abstand von 270 m zum Erschütterungszentrum. Anhand der zu erwartenden maximalen Schwinggeschwindigkeiten nach /U 123/ wird argumentiert, dass die Funktionsfähigkeit der Freileitungen und der Freiluftschaltanlage nach der Sprengung gegeben ist. Für den Transformator gelten die gleichen Aussagen wie für den 110 kV-Transformator.

20 kV-Notnetzanschluss

Aufgrund der großen Entfernung zu den Kühltürmen ist keine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit aus den Erschütterungen der Kühlturmsprengung zu unterstellen.

Ein Nachweis, dass die D1-Notstromdiesel unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen im Anforderungsfall verfügbar sind, erfolgt im aufsichtlichen Verfahren.

5.9.2 Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Sprengabbruch der Kühltürme rückwirkungsfrei auf sicherheitstechnisch wichtige Anlagenteile der Anlage KKP 2 durchführt werden kann.

Neben den in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäben werden für die Bewertung durch den Sachverständigen die kerntechnischen Regelwerke KTA 2201.6 /R 105/ und KTA 3211.2 /R 106/, die DIN 4150-1 /R 24/ und die DIN 4150-3 /R 25/

sowie die Unterlage der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft /R 107/ und die technische Regel zum Sprengstoffrecht /R 108/ zugrunde gelegt.

5.9.3 Bewertung

Die Darstellung und Bezeichnung der Kühltürme in /U 36/ ist korrekt. Die baulichen Daten der Kühltürme (z. B. Geometrie, Massen und Maße) werden vom bautechnischen Sachverständigen auf Grundlage der vorliegenden Bestandsunterlagen bewertet /U 140/.

Die an den Kühltürmen geplanten vorbereitenden Maßnahmen vor Sprengabbruch bewertet der Sachverständige als sicherheitsgerichtet, um eine rückwirkungsfreie Kühlturmsprengung zu gewährleisten.

Aspekte der Sicherung sowie die Bewertung des sprengtechnischen Konzepts fallen nicht in den Begutachtungsumfang der TÜV SÜD ET.

Im Folgenden werden die sicherheitstechnischen Aspekte der Sprengung der Kühlturmschalen aus den Abschnitten 5.9.1.2 bis 5.9.1.11 auf die Anlage KKP 2 bewertet.

5.9.3.1 Induzieren der planmäßigen Kipprichtung des Kühlturms

Das in der Unterlage /U 143/ untersuchte Induzieren der planmäßigen Kipprichtung der Kühltürme unmittelbar nach dem Sprengvorgang wurde vom bautechnischen Sachverständigen geprüft /U 140/. Der bautechnische Sachverständige hat zu dieser Thematik eine Gutachtensbedingung (/U 140/, GB 2) ausgesprochen. Gemäß der Bewertung des bautechnischen Sachverständigen ist, unter Berücksichtigung dieser Gutachtensbedingung, der Nachweis für das planmäßige Induzieren der Kipprichtung erbracht.

5.9.3.2 Versagensrisiko der Sprenganlage

Der Sachverständige bewertet die von der Antragstellerin dargestellte Testprozedur des Zündcomputers und aller Zünder sowie die Überprüfung der Sprenganlage durch einen Sachverständigen für Sprengstofftechnik unmittelbar vor der Sprengung als zielführend und sicherheitsgerichtet, um das Versagensrisiko der Sprenganlage zu minimieren.

5.9.3.3 Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand für einen begrenzten Zeitraum

Die Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand wird in Unterlage /U 141/ untersucht. Es werden drei verschiedene Schwächungsvarianten untersucht, von denen nur für eine die Standsicherheit nachgewiesen werden konnte. Im Gegensatz zur ursprünglich vorgesehenen Schwächung, bestehend aus zwei schrägen durchgängigen Fallschlitzen sowie 6 Vertikalschlitzen in Fallrichtung (Schwächungsvariante 0 in /U 141/), verwendet die Schwächung für den erfolgreichen Standsicherheitsnachweis anstelle von zwei schrägen durchgängigen Fallschlitzen, zwei schräge Fallschlitze, die durch einen 7,4 m breiten Steg unterbrochen sind (Schwächungsvariante 1 in /U 141/).

Nach Prüfung der Unterlage /U 141/ durch den bautechnischen Sachverständigen kann dieser basierend auf Vergleichsberechnungen die Ergebnisse der Unterlage /U 141/ bestätigen, /U 140/. Der bautechnische Sachverständige geht bei seiner Bewertung davon aus, dass der Zeitraum von der Vorschwächung bis zur Sprengung 14 Tage nicht überschreitet. Unter der Bedingung, dass das Zeitfenster von Beginn der Vorschwächung bis zur Sprengung so gewählt wird, dass keine auslegungsüberschreitenden Wetterlagen zu erwarten sind (siehe hierzu GB 4

in /U 140/), ist aus Sicht des bautechnischen Sachverständigen die Standsicherheit der Kühltürme im geschwächten Zustand mit hinreichender Sicherheit nachgewiesen.

Aufgrund der Standzeit in diesem Zustand von maximal 14 Tagen ist es aus Sicht des bautechnischen Sachverständigen /U 140/ und des Sachverständigen TÜV SÜD ET zutreffend, in Anlehnung an KTA 2201.1 /R 31/ den Lastfall Erdbeben nicht zu betrachten.

Da der Standsicherheitsnachweis nur für die Schwächungsvariante 1 /U 141/ gegeben ist, ist vor der Einbringung der Fallschlitze sicherzustellen, dass die Ausführungsplanung die Spezifikationen der Schwächungsvariante 1 berücksichtigt. Gemäß /U 36/ beabsichtigt die Antragstellerin im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens diesbezüglich Unterlagen einzureichen. Dies bewertet der Sachverständige als sachgerecht.

5.9.3.4 Fehlfall

Erhebliche Abweichung der Fallrichtung des Kühlturms von der geplanten Fallrichtung können folgende Ursachen haben:

- Mangelnde Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand
- Unzureichende Einleitung der planmäßigen Kipprichtung des Kühlturms
- Mögliche Windbelastung während der Sprengung.

Die Standsicherheit der Kühltürme im vorgeschwächten Zustand wird unter Abschnitt 5.9.3.3 bewertet.

Die planmäßige Einleitung der Kipprichtung des Kühlturms wird in Abschnitt 5.9.3.1 bewertet.

Bezüglich der Folgen einer möglichen Windbelastung während der Sprengung hat der bautechnische Sachverständige /U 140/ eine Gutachtensbedingung ausgesprochen (/U 140/, GB 3). Bei Beachtung dieser Gutachtensbedingung ist festgelegt, bis zu welchen maximalen Windgeschwindigkeiten der Sprengvorgang ausgelöst werden kann, um eine hinreichende Genauigkeit bezüglich der Lage des Erschütterungszentrums sicherzustellen.

5.9.3.5 Meteorologische Bedingungen

Zur Minimierung des Staubniederschlags im Bereich der relevanten SIWI-Gebäude werden im aufsichtlichen Verfahren ein Bereich für die Windstärke und die Windrichtung gewählt, in dem eine Sprengung zulässig ist. Der Sachverständige bewertet dieses Vorgehen als zielführend und sicherheitsgerichtet, um den Staubniederschlag auf relevanten SIWI-Gebäuden zu minimieren.

Die Auswirkungen einer möglichen Windbelastung während der Sprengung werden in Abschnitt 5.9.3.4 bewertet.

5.9.3.6 Hydrologische Bedingungen

Gemäß Antragstellerin /U 36/ wird im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ein Nachweis zur Standsicherheit des Rheindamms bei der Sprengung der Kühltürme eingereicht.

Der Sachverständige bewertet dieses Vorgehen als sachgerecht, um mögliche Beschädigungen des Damms und deren Folgen zu vermeiden.

5.9.3.7 Staubildung und Streuflug

Die von der Antragstellerin vorgesehene Maßnahme einer zeitlich zur Sprengung gekoppelten Wasservernebelung, bewertet der Sachverständige als zielführend, um eine Minimierung der Staubbildung zu erreichen.

Das von der Antragstellerin vorgesehene Abschalten der Zuluftanlagen für den Zeitraum von der Sprengung bis zur vollständigen Niederschlagung oder Verwehung des Staubes, bewertet der Sachverständige als zielführend und sicherheitsgerichtet, um ein Eindringen des Staubes in die Gebäude der Anlagen am Standort KKP zu minimieren.

Die von der Antragstellerin vorgesehene Maßnahme, die von der Sprengung betroffenen Kühlturmstützen und Ringträgerbereiche mit Maschendrahtgeflecht oder Geotextil-Vlies abzudecken, bewertet der Sachverständige als zielführend und sicherheitsgerichtet, um durch die Sprengung ausgelösten Streuflug zu unterbinden. Weiterhin bestätigt der Sachverständige die von der Antragstellerin getroffene Annahme, dass ein nennenswerter Aufprallstreuflug bei Kühltürmen ausgeschlossen werden kann, da die großflächige Kühlturmschale relativ langsam, weich und von der Bewehrung noch zusammengehalten auf dem Boden aufprallt.

Festlegungen für einen Streuflugschutz, um empfindliche Fassaden oder gefährdete Gebäude zu schützen, erfolgen im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens zum Sprengabbruch. Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als zielführend und sicherheitsgerichtet.

5.9.3.8 Bodenerschütterungen

5.9.3.8.1 Nachweismethodik

Einstürzende Bauwerke infolge eines Sprengabbruchs erzeugen durch den Aufprallvorgang auf den Baugrund Erschütterungen, die sich im Boden ausbreiten. Die Erschütterungen und deren Ausbreitungsverhalten gehorchen den gleichen physikalischen Prinzipien, wie auch Erschütterungen, die durch ein Erdbeben ausgelöst werden. Eine Bewertung der bei einem Sprengabbruch auftretenden Erschütterung und deren Frequenzinhalt mit Hilfe des Spektrums des Bemessungserbebens ist daher sachgerecht.

Für gegen das BEB ausgelegte Anlagenteile besteht eine geschlossene Nachweiskette vom Freifeldspektrum des BEB über das Gebäude bis hin zur Belastung des Anlagenteils. Es ist somit gerechtfertigt, die Freifeldspektren aus den Aufprallerschütterungen als Eingangsgröße für die Beurteilung der gegenüber dem BEB nachgewiesenen Anlagenteile heranzuziehen.

Von der Antragstellerin werden keine Angaben zu den Auswirkungen der Luftdruckwelle gemacht. Es sind unter den gegebenen Randbedingungen keine sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen auf die Anlage KKP 2 aus der Luftdruckwelle zu erwarten.

Der Sachverständige bestätigt die Feststellung in /U 36/ Abschnitt 5.3, dass die durch die Sprengung ausgelösten Erschütterungen deutlich geringer sind als die durch die Aufprallerschütterungen ausgelösten Erschütterungen. Für die Auswirkung der Sprengungen sind daher nur die Aufprallerschütterungen zu betrachten.

Die Prognose von maximalen Schwinggeschwindigkeiten in einer bestimmten Entfernung zum Erschütterungszentrum mit einem linksseitigem 95 %-Konfidenzintervall ($v_{max,95\%}$-Werte) mit Hilfe einer Modellgleichung /U 123/ wurde fachlich korrekt durchgeführt und entspricht den Vorgaben der DIN 4150-1 /R 24/.

Basierend auf den so generierten $v_{max,95\%}$-Werten und den zugehörigen gemessenen Geschwindigkeitszeitverläufen wurden in /U 144/ die zu erwartenden Erschütterungen in 314 m Entfernung vom Erschütterungszentrum infolge der Sprengung eines einzelnen Kühlturms mit Hilfe von nummerischen Simulationen ermittelt und beurteilt. Der bautechnische Sachverständige bestätigt mit /U 140/ die Korrektheit der Nachweismethodik /U 144/ und, dass für die Entfernung von 314 m die Wahrscheinlichkeit einer Unterschreitung des 0,6-fachen Bemessungserbebens (BEB) auf der Freifeldebene größer oder gleich 95 % ist. Dies betrifft sowohl die horizontale als auch die vertikale Richtung.

5.9.3.8.2 Auswirkung der Bodenerschütterungen auf Systeme und Anlagenteile der Anlage KKP 2

In der vom Sachverständigen geprüften SiKlass zum Leistungsbetrieb der Anlage KKP 2 /U 67/ sind 24 sicherheitstechnisch wichtige Gebäude aufgelistet. Von diesen Gebäuden wurden acht Gebäude von der Antragstellerin als für die Bewertung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühlturmschalen relevante SIWI-Gebäude eingestuft (siehe Tabelle 5-1). Bei den 16 nicht für die Bewertung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühlturmschalen als relevant eingestuften SIWI-Gebäuden handelt es sich um

- von den Kühltürmen aus gesehenen hinter den Hauptgebäuden von KKP 1 und KKP 2 liegende Gebäude, wie UJG,1/2 UQB, UPD
- Verbindungskanäle, Rohr- und Kabelschächte, wie 1-4 ULZ, 5-8 UBZ, 1-4 UBY, UPP, UPZ und
- von den Kühltürmen entfernte unterirdische kleine Gebäude PEB10/40, GHD21/22, UGA.

Die Armaturenkammer UJE ist ab den ALZ A im Restbetrieb als betriebliches Gebäude eingestuft.

Damit ist es zutreffend, dass die oben genannten Gebäude für die Bewertung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühlturmschalen aufgrund ihres Abstandes oder ihrer sicherheitstechnischen Einstufung im ALZ A nicht relevant sind.

In der KTA 2201.6 /R 105/ sind die Maßnahmen nach dem Auftreten von Erschütterungen bis zum Ausmaß des BEB geregelt. Danach sind bis zum 0,6-fachen Wert des BEB keine Abweichungen zu erwarten, die den bestimmungsgemäßen Zustand der Anlagenteile in Frage stellen. Daher ist bei Einhaltung dieses Wertes der sichere Betrieb der Anlage gewährleistet. Hierbei ist zu beachten, dass die Belastungsstufen A und B für betriebliche Lastfälle verlassen werden können und die Belastungsstufe C nach KTA 3211.2 /R 106/ erreicht werden kann.

Für die gegebenen Spektren mit einem 95 %-Konfidenzintervall ist die Funktionsfähigkeit der gegen das BEB ausgelegten Systeme, die zur Einhaltung der kerntechnischen Schutzziele erforderlich sind, mit einer ausreichenden Sicherheit gegeben. Es sind darüber hinaus keine Vorschädigungen zu erwarten, die die Beherrschung eines unterstellten künftigen BEB in Frage stellen. Diese Aussage gilt für die gegen das BEB ausgelegte Anlagenteile in Gebäuden ab einer Entfernung des UBP-Gebäudes (314 m).

Neben den Anlagenteilen in Gebäuden gibt es auch sicherheitstechnisch wichtige erdverlegte Leitungen, die einen geringeren Abstand (ca. 146 m) zum nächstgelegenen Erschütterungszentrum haben. Die Nebenkühlwasserleitung PEB10 ist Bestandteil der Kühlkette PE10/KAA10/FAK10, die im Restbetrieb weiterhin für die Kühlung der Brennelemente im Brennelementlagerbecken erforderlich ist. Hierzu hat die Antragstellerin die Zeichnung /U 147/ zur Nebenkühlwasserleitung PEB10 eingereicht. Nach dieser sind die Kriterien zur Anwendung der DIN 4150-3 /R 25/ erfüllt. Auf Basis der in /U 123/ ermittelten maximalen

Schwinggeschwindigkeiten und auf Basis von /R 25/ ist nicht zu unterstellen, dass die Funktionsfähigkeit der Nebenkühlwasserleitung PEB10 nach der Sprengung beeinträchtigt ist.

Die Antragstellerin hat zu der ebenfalls sicherheitstechnisch wichtigen Nebenkühlwasserleitung PEB40, die auch einen Abstand (ca. 146 m) zum nächstgelegenen Erschütterungszentrum hat, keine Angaben gemacht. Daher formuliert der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung:

/GB 5.9-1/ Von der Antragstellerin ist nachzuweisen, dass die Belastungen aus dem Sprengabbruch der Kühltürme nicht zur Funktionsbeeinträchtigung der Nebenkühlwasserleitung PEB40 führen.

Die Sprengung der Kühltürme ist während des ALZ A vorgesehen. In diesem ALZ werden Systeme betrieben, deren Funktionsfähigkeit während eines möglichen BEB nicht nachgewiesen ist (z. B. FAK20). Ein möglicher Ausfall dieser Systeme und den daraus möglichen folgenden Auswirkungen auf den störungsfreien Anlagenbetrieb sind vor der Sprengung zu bewerten. Der Sachverständige formuliert folgende Gutachtensbedingung:

/GB 5.9-2/ Von der Antragstellerin ist eine Unterlage vorzulegen, in der bewertet wird, welche Systeme während des Sprengabbruchs der Kühltürme sicher betrieben werden können und welche vorsorglich abgeschaltet werden müssen.

Nach /U 36/ ist es vorgesehen, den genauen Zeitversatz der beiden Sprengungen im aufsichtlichen Verfahren festzulegen. Der Sachverständige stellt hierzu fest, dass auch bei Berücksichtigung von Interferenzen eine Überschreitung des Abfahrniveaus (0,6-facher Wert des BEB) unzulässig ist. Dieser Sachverhalt ist nach Auffassung des Sachverständigen bereits Gegenstand der Gutachtensbedingung /GB 1/ im Gutachten des bautechnischen Sachverständigen /U 140/ und damit ausreichend im folgenden aufsichtlichen Verfahren berücksichtigt.

Für nicht gegenüber dem BEB ausgelegte Systeme macht die Antragstellerin in /U 36/ Abschnitt 5.4.3 die Aussage, dass bei Unterschreitung des Inspektionsniveaus (0,4-facher Wert des BEB) zunächst davon ausgegangen werden kann, dass auch für nicht gegen BEB ausgelegte Anlagenteile der bestimmungsgemäße Weiterbetrieb gegeben ist. Diese pauschale Aussage wird vom Sachverständigen nicht bestätigt. Zudem ist nicht sichergestellt, dass das Inspektionsniveau unterschritten bleibt. Ohne konkrete Nachweise ist ein Versagen nicht gegen BEB ausgelegter Anlagenteile aus Sicht des Sachverständigen nicht auszuschließen.

Hinsichtlich des Anlagenbetriebs sind hiervon unter anderem die Hochspannungs-netzanschlüsse betroffen, die im Abschnitt 5.9.3.10 dieses Gutachtens bewertet werden.

Die Prüfung durch den Sachverständigen ergibt folgende weitere Gutachtensbedingungen:

/GB 5.9-3/ Vor dem Sprengabbruch der Kühltürme ist durch Anlagenbegehungen sicher zu stellen, dass von nicht gegenüber dem Bemessungserdbeben ausgelegten Komponenten keine Gefährdungen ausgehen, z. B. durch Gerüste oder Hebezeuge, die sich nicht in der Parkposition befinden.

/GB 5.9-4/ Nach dem Sprengabbruch der Kühltürme ist eine Anlagenbegehung zur Überprüfung des Zustandes der Anlage durchzuführen.

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ Abschnitt 5.4.6 werden die Beschleunigungsmessstellen im aufsichtlichen Verfahren festgelegt.

/GB 5.9-5/ Die gemessenen Beschleunigungen (insbesondere in sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden sowie im Freifeld) und die daraus generierten Antwortspektren sind von der Antragstellerin zu bewerten und der Aufsichtsbehörde nach dem Sprengabbruch der Kühltürme vorzulegen.

/GB 5.9-6/ Eine Funktionsprüfung der Brennelementlagerbeckenkühlung nach dem Sprengabbruch der Kühltürme ist unabhängig von den gemessenen Beschleunigungen durchzuführen.

5.9.3.9 Errichtung von Gefahrenbereichen

Gemäß Angaben der Antragstellerin /U 36/ werden für die Dauer der Vorbereitung und der Durchführung des Sprengabbruchs Gefahrenbereiche gemäß der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft /R 107/ und der technischen Regel zum Sprengstoffrecht /R 108/ eingerichtet.

Der Sachverständige bewertet die Anwendung dieser Regelwerke als sachgerecht, um eine sichere Sprengung der Kühltürme durchzuführen. Die konkrete Umsetzung dieser Regelwerke fällt nicht in den Begutachtungsumfang der TÜV SÜD ET.

5.9.3.10 Sicherstellung der elektrischen Stromversorgung

5.9.3.10.1 Einleitung

Nach /U 36/ und /U 124/ soll vor dem Sprengabbruch der Kühltürme der elektrische Eigenbedarf der Anlage KKP 2 vom 400 kV-Netzanschluss auf den 110 kV-Netzanschluss umgeschaltet werden. Die Eigenbedarfsversorgung der Anlage KKP 2 erfolgt somit während und unmittelbar nach dem Sprengabbruch der Kühltürme nur durch den 110 kV-Netzanschluss.

Ein Ausfall des 110 kV-Netzanschlusses, z. B. durch Einwirkungen des Sprengabbruchs der Kühltürme, führt bei dieser Anlagenkonfiguration zu einer auslegungsgemäßen Anforderung der Notstromdiesel (Notstromfall). Ein Versagen der Notstromdiesel infolge der prognostizierten Sprengerschütterungen ist aufgrund deren Erdbebenauslegung nicht zu erwarten.

Der Notstromfall (NSF) stellt ein Ereignis der Sicherheitsebene 2 (Anomaler Betrieb) dar. Ist es innerhalb von 10 Stunden nach Eintritt des NSF nicht möglich, den 400 kV-Netzanschluss oder den 110 kV-Netzanschluss wieder in Betrieb zu nehmen, so stellt dies das SiAnf-Ereignis „NSF länger als 10 Stunden“ /R 10/ der Sicherheitsebene 3 (Störfall) dar (Ereignis B3-05). Auch dieses Ereignis wird konform zu den SiAnf /R 10/ beherrscht /U 99/, /U 149/. Der Sachverständige ist jedoch der Ansicht, dass durch den betrieblich einzustufenden Vorgang „Sprengabbruch der Kühltürme“ keine Sicherheitssysteme angefordert werden sollten. Dies ist dann gegeben, wenn sichergestellt ist, dass der Sprengvorgang den 110 kV-Netzanschluss in seiner Funktionsweise nicht beeinträchtigt. Daher bewertet der Sachverständige im Folgenden insbesondere die Fragestellung, ob Auswirkungen auf die Verfügbarkeit des 110 kV-Netzanschlusses zu besorgen und die hierzu getätigten Angaben der Antragstellerin in /U 36/ und /U 124/ ausreichend sind.

Darüber hinaus darf der Sprengabbruch der Kühltürme keine Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der Notstromdiesel (D1-Diesel) auch bei Staubeinwirkung haben. Auch dies wird im Folgenden vom Sachverständigen bewertet.

Im Kapitel 1 von /U 124/ werden Angaben zur Nachweismethodik gegenüber den Sprengerschütterungen gemacht. Der Sachverständige verweist hierzu auf seine Bewertung in Kapitel 5.9.3.8 dieses Gutachtens.

Eine pauschale Anwendbarkeit der DIN 4150-3 /R 25/ gemäß /U 124/ ist nach Ansicht des Sachverständigen nicht gegeben. Diese gilt für die Bewertung von Gebäuden, massiven Bauteilen und unterirdischen Bauwerken sowie für erdverlegten Rohrleitungen und somit nicht für z. B. Freiluftschaltanlagen oder Hochspannungsleitungen. Ein Nachweis über die maximalen Schwinggeschwindigkeiten ist daher für diese Systeme nicht geeignet.

5.9.3.10.2 110 kV-Netzanschluss

Aufgrund der Bewertung der Angaben der Antragstellerin in /U 36/ und /U 124/ und aufgrund eigener, unabhängiger Überlegungen erwartet der Sachverständige, dass es grundsätzlich möglich ist, die 110 kV-Netzversorgung während und nach der Sprengung sicherzustellen. Zu einzelnen Punkten sind jedoch noch ergänzende Nachweise erforderlich. Diese werden im Folgenden genannt.

110/10 kV-Transformator

Gemäß den Angaben der Antragstellerin in /U 124/ ist der Transformator für eine Transportbeschleunigung von 9,81 m/s² ausgelegt. Mit /U 148/ wurde ergänzt, dass diese Auslegung auch für Horizontalbeschleunigungen gilt. Diese Beschleunigungen aus dem Transport sieht der Sachverständige grundsätzlich als abdeckend für den hier zu betrachtenden Lastfall an.

Da der Transformator beim Transport jedoch nur teilmontiert ist, sind nicht alle sicherheitsrelevanten Bauteile (z. B. Kabeldurchführungen) durch den Transport-beschleunigungsnachweis für den Endzustand abgedeckt.

Bei der Kühlturmsprengung muss eine anforderungsgerechte Lage und die Funktionsfähigkeit des 110 kV-Transformators sichergestellt werden. In /U 124/ macht die Antragstellerin keine Angaben zur Abhebesicherheit des 110 kV-Transformators.

Der Sachverständige formuliert zu den vorstehend genannten Punkten die folgende Gutachtensbedingung:

/GB 5.9-7/ Vor Durchführung der Sprengarbeiten ist im Aufsichtsverfahren ein Nachweis hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des 110 kV-Netztransformators nach dem Sprengabbruch der Kühltürme auf Basis der vom bautechnischen Sachverständigen bestätigten Beschleunigungen vorzulegen. Hierbei sind insbesondere die Kabeldurchführungen, die Auflagerkonstruktion sowie das Kipp- und Abhebeverhalten zu betrachten.

Freiluftschaltanlage

Zu der Freiluftschaltanlage werden von der Antragstellerin keine Angaben zur konstruktiven Ausführung gemacht. Aufgrund der Entfernung der Freiluftschaltanlage zum nächstgelegenen Erschütterungszentrum und der Tatsache, dass für diese eine Auslegung gegenüber Windlasten bestehen muss, ist aus der weiteren Prüfung im Aufsichtsverfahren zu erwarten, dass die Funktionsfähigkeit der Freiluftschaltanlage nach dem Sprengabbruch der Kühltürme gegeben ist. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 5.9-8/ Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ist ein Nachweis der Funktionsfähigkeit der 110 kV-Freiluftschaltanlage nach dem Sprengabbruch der Kühltürme auf Basis der vom bautechnischen Sachverständigen bestätigten Beschleunigungen vorzulegen.

Kabel

Die Kabel von der Freiluftschalanlage zum Transformator sind erdverlegt, so dass für diese keine Beeinträchtigungen durch den Sprengabbruch der Kühltürme zu unterstellen sind.

Auswirkungen von Sprengstreuflug und Staubeinwirkung auf Anlagenteile der elektrischen Stromversorgung

In /U 124/ führt die Antragstellerin eine Bewertung hinsichtlich der prognostizierten Staubeinwirkung. Hierbei ist für einen Abstand vom Erschütterungszentrum von ca. 310 m mit einem Staubniederschlag von bis zu einem Millimeter zu rechnen. Der Sachverständige bewertet die Angaben der Antragstellerin, dass Schwebstaub und Staubniederschlag keine negativen Auswirkungen auf den 110 kV-Netzanschluss haben, als zutreffend.

Die Antragstellerin bewertet die Auswirkungen des Sprengstreuflugs gemäß /U 36/ im aufsichtlichen Verfahren. Dies ist aus Sicht des Sachverständigen zulässig.

5.9.3.10.3 400 kV-Netzanschluss

Gemäß den Angaben der Antragstellerin werden vor der Sprengung die 400 kV-Hochspannungsanlagen abgeschaltet, damit deren mögliche Beeinträchtigung keine nachteiligen Auswirkungen auf den sicheren Restbetrieb der Anlage KKP 2 haben. Diese Maßnahme soll so lange aufrechterhalten werden, bis die 400 kV-Hochspannungsanlagen und die Hochspannungsmasten überprüft wurden.

Der Sachverständige hält es aufgrund der Nähe des 400 kV-Netzanschlusses zum Erschütterungszentrum und der daraus resultierenden höheren Ausfallwahrscheinlichkeit des 400 kV-Netzanschlusses für sicherheitsgerichtet, dass vor dem Sprengabbruch der Kühltürme der elektrische Eigenbedarf der Anlage KKP 2 vom 400 kV-Netzanschluss auf den 110 kV-Netzanschluss umgeschaltet wird und nach dem Sprengabbruch der Kühltürme eine Inspektion des 400 kV-Netzanschlusses erfolgt.

Die Aussagen der Antragstellerin hinsichtlich der Funktionsfähigkeit nach Sprengabbruch der Kühltürme der wesentlichen Bauteile des 400 kV-Netzanschlusses:

- Hochspannungsmasten inklusive Fundamente
- Freileitungen und Isolatoren
- Blocktransformator (BAT01)
- 400 kV-Freiluftschaltanlage

in /U 124/ sind plausibel. Es werden jedoch keine Angaben zu Massen, Konstruktion und geometrischen Verhältnissen gemacht. Für eine abschließende Bewertung gelten die Ausführungen des Sachverständigen zum 110 kV-Netzanschluss. Der Sachverständige spricht daher folgende Gutachtensbedingungen aus:

/GB 5.9-9/ Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ist ein Nachweis der Funktionsfähigkeit des 400 kV-Netztransformators, der 400 kV-Freiluftschaltanlage und der 400 kV-Hochspannungsleitung nach dem Sprengabbruch der Kühltürme auf Basis der vom bautechnischen Sachverständigen noch zu bestätigenden Beschleunigungen vorzulegen. Bezüglich des 400 kV-Netztransformators sind insbesondere die Kabeldurchführungen, die Auflagerkonstruktion sowie das Kipp- und Abhebeverhalten zu betrachten.

Auswirkungen von Sprengstreuflug und Staubeinwirkung auf Anlagenteile der elektrischen Stromversorgung

In /U 124/ führt die Antragstellerin eine Bewertung hinsichtlich der prognostizierten Staubeinwirkung. Der Sachverständige bewertet die Angaben der Antragstellerin, dass Schwebstaub und Staubniederschlag keine negativen Auswirkungen auf den 400 kV-Netzanschluss haben, als zutreffend.

Die Antragstellerin bewertet der Auswirkungen des Sprengstreuflugs gemäß /U 36/ im aufsichtlichen Verfahren. Dies ist aus Sicht des Sachverständigen zulässig.

5.9.3.10.4 20 kV-Notnetzanschluss

Der Sachverständige bewertet die Angaben der Antragstellerin hinsichtlich einer Beeinträchtigung des 20 kV-Notnetzanschlusses durch Erschütterungen sowie Schwebstaub und Staubniederschlag als zutreffend.

Damit ist die Verfügbarkeit des 20 kV-Netzanschlusses im Rahmen einer Notfallmaßnahme, d. h. im Rahmen von Ereignissen der Sicherheitsebene 4, sichergestellt.

5.9.3.10.5 Notstromdiesel (D1-Diesel)

Sollte durch den Sprengabbruch der Kühltürme wider Erwarten das Ereignis „Notstromfall“ ausgelöst werden, so muss die bestimmungsgemäße Funktionsfähigkeit der Notstromdiesel (D1-Diesel) auch bei Staubeinwirkung gegeben sein. Gemäß /U 36/ wird diese Fragestellung im aufsichtlichen Verfahren behandelt.

5.9.4 Zusammenfassende Bewertung zur Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs

Aus Sicht des Sachverständigen kann im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens unter Beachtung der vorstehend genannten Gutachtensbedingungen nachgewiesen werden, dass ein auf die Anlage KKP 2 rückwirkungsfreier Sprengabbruch der Kühlturmschalen ZT21 und URA durchgeführt und die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen werden kann. Gegebenenfalls sind weitere Vorkehrungen zu treffen, die eine Verfügbarkeit der externen Stromversorgung sicherstellen.

5.10 Zusammenfassende Bewertung

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen sowie die Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben sind. Im Rahmen des geprüften Gesamtkonzepts ist ein sicherer Rückbau der Anlage KKP 2 insgesamt möglich.

Weiterhin kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass durch die in den Antragsschreiben /U 1/, /U 2/ zur Stilllegungs- und Abbaugenehmigung beantragten, im Sicherheitsbericht /U 4/ und in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/, Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/ und Nr. 9 /U 14/ beschriebenen Maßnahmen

- weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden
- eine sachgerechte Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten vorgesehen ist.

Weiterhin kommt der Sachverständige zu folgenden Prüfergebnissen:

- Die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und Gebäuden einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge sind ausreichend in den Antragsunterlagen beschrieben.
- Das von der Antragstellerin vorgesehene Verfahren zur sicherheitstechnischen Klassifizierung und Einstufung von in die Anlage KKP 2 einzubringenden Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen erfüllt die Anforderungen der ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.
- Die Abbau-, Zerlege- und Dekontaminationsverfahren und erforderlichen Hilfseinrichtungen sind in den Antragsunterlagen benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung ausreichend beschrieben.
- Die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten wird in der Detailplanung festgelegt und aufsichtlich begleitet.
- Die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sowie der Transport, die Behandlung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen sind in den Antragsunterlagen nachvollziehbar beschrieben und ausreichend festgelegt.
- Die Maßnahmen zum Transport und zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sowie der Transport, die Behandlung und der Verbleib von radioaktiven Abfällen sind geeignet, um die Abbau- von den Entsorgungsmaßnahmen zu entkoppeln.
- Benachbarte Anlagen am Standort haben keine unzulässige Rückwirkung auf die Anlage KKP 2.
- Die Rückwirkungsfreiheit der geplanten Maßnahmen im Rahmen der SAG von KKP 2 auf die anderen am Standort befindlichen Anlagen wird sowohl in der Planung gemäß ABO /U 15/ als auch in der Durchführung bei Anwendung der IHO /U 41/ überprüft. Aus Sicht des Sachverständigen sind damit ausreichende Vorkehrungen getroffen, die Rückwirkungsfreiheit zu gewährleisten.
- Das von der Antragstellerin beschriebene Konzept zu Art und Umfang der Beweissicherungsmessungen zum Ausschluss von Aktivierung und Kontamination ist geeignet, den Kühlturm des KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung nach § 19 AtG /R 1/ zu entlassen.
- Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens kann unter Beachtung der Gutachtensbedingungen nachgewiesen werden, dass ein auf die Anlage KKP 2 rückwirkungsfreier Sprengabbruch der Kühlturmschalen ZT21 und URA durchgeführt werden kann. Gegebenenfalls sind weitere Vorkehrungen zu treffen, die dabei eine Verfügbarkeit der externen Stromversorgung sicherstellen.

6 Restbetrieb

6.1 Vorbemerkung

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

Die Angaben der Antragstellerin in diesem Kapitel sind größtenteils dem Erläuterungsbericht Nr. 8 „Restbetrieb der Anlage KKP 2“ /U 13/ entnommen. An den Stellen, an denen Angaben der Antragstellerin aus weiteren Unterlagen bewertet werden, werden die jeweiligen Unterlagen gesondert zitiert. Der Bericht /U 13/ und dessen Anlagen 1 bis 8, 11 und 12 werden in den nachfolgenden Teilkapiteln bewertet, die Anlagen 9 und 10 werden in Kapitel 12 dieses Gutachtens bewertet.

6.2 Konzept des Restbetriebs

6.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Antragstellerin sieht als Stilllegungsstrategie einen direkten Abbau der Anlage vor. Nach Einstellung des Leistungsbetriebs werden die Brennelemente aus dem Reaktor ausgeladen und in das Brennelementlagerbecken verladen. Anschließend wird die SAG in Anspruch genommen und die Anlage geht in den Restbetrieb über.

Der Restbetrieb ist dadurch gekennzeichnet, dass Systeme, die nur für den Leistungsbetrieb erforderlich waren, dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Die wesentlichen Betriebssysteme des Leistungsbetriebs werden entleert und in einen drucklosen und kalten Zustand überführt. Systeme, die sich noch in Betrieb befinden, weisen niedrigere Betriebsdrücke und -temperaturen als im Leistungsbetrieb auf.

Das Konzept des Restbetriebs wird von der Antragstellerin in folgendem Umfang beantragt:

- Bestehende Anlagenteile, die weiterhin benötigt werden, werden weiterbetrieben. Für deren Betrieb werden die Anforderungen aus dem bisherigen Betrieb der Anlage herangezogen. Dabei decken die Anforderungen des Leistungsbetriebs grundsätzlich die Anforderungen des Restbetriebs ab. Grundlage, welche Anlagenteile noch benötigt werden, bilden die bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit die beantragte SAG diese nicht ersetzt oder ändert.

- Der Weiterbetrieb der Anlagenteile erfolgt mindestens solange, wie diese für den Restbetrieb und für die Durchführung von Abbaumaßnahmen der Anlagen KKP 1 und KKP 2 und den Betrieb des Zwischenlagers, des Standortabfalllagers und des Reststoffbearbeitungszentrums benötigt werden. Hierfür sind in Anlage 8 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ Systeme aufgeführt, die Verbindungen zwischen der Anlage KKP 2 und weiteren Anlagen und Einrichtungen auf dem Gelände besitzen.

- Während des Abbaus werden Anlagenteile entsprechend den jeweiligen betrieblichen Erfordernissen und Anforderungen an den Abbau angepasst. Dies umfasst die Umnutzung von Systemen und Systemteilen und die Einbringung von zusätzlichen Systemen bzw. Ersatzsystemen. Systeme und Systemteile, die nicht mehr benötigt werden oder für die ein Ersatz geschaffen wurde, können dauerhaft außer Betrieb genommen werden (DABN). Nach

der Entkopplung der nicht mehr benötigten Anlagenteile von den weiter in Betrieb befindlichen Anlagenteilen, sind diese Anlagenteile dauerhaft außer Betrieb genommen, entleert, drucklos und kalt. Der Abbau von dauerhaft außer Betrieb genommenen Systemen kann unmittelbar im Anschluss an ihre Außerbetriebnahme oder zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Dabei gilt die DABN als Änderung der Anlage gemäß ÄO /U 43/. Das Verfahren zur Durchführung von Maßnahmen der DABN ist in der IHO /U 41/ geregelt. Die Vorgehensweise beim Abbau von Systemen und Anlagenteilen ist in der ABO /U 15/ festgelegt.

Der Antragsgegenstand des Restbetriebs umfasst außerdem die Durchführung von Änderungen entsprechend den Regelungen des Betriebsreglements und deren Ergänzung um die für den Abbau von Anlagenteilen zusätzlich erforderlichen Anweisungen und Regelungen, den Umgang mit radioaktiven Stoffen und die Aufhebung oder Änderung nicht mehr erforderlicher Auflagen, Nebenbestimmungen und Anordnungen oder Gestattungen.

Die Antragstellerin sieht vor, dass DABN-Maßnahmen gemäß /R 7/ in aufsichtlichen Verfahren auf der Grundlage der bestehenden Betriebsgenehmigung durchgeführt werden können, falls die Anlage KKP 2 vor dem Vorliegen einer vollziehbaren Stilllegungsgenehmigung den Leistungsbetrieb einstellt.

Den Restbetrieb unterteilt die Antragstellerin in drei Anlagenzustände (ALZ). Die Unterscheidung in drei ALZ bestimmt die sicherheitstechnische Einstufung der im Restbetrieb erforderlichen und weiterbetriebenen Systeme. Mit Inanspruchnahme der SAG geht die Anlage in den ALZ A des Restbetriebs über. Sobald die Kriterien des jeweiligen ALZ vorliegen, geht die Anlage nach Zustimmung der Aufsichtsbehörde in den jeweiligen ALZ (B oder C) über. Die Kriterien der drei ALZ legt die Antragstellerin folgendermaßen fest:

- Im Anlagenzustand A werden Brennelemente und Brennstäbe unter Wasser in Lagergestellen im Brennelementlagerbecken gelagert. Der Reaktorkern ist vollständig entladen. Die Abfuhr der Nachzerfallswärme erfolgt über das Beckenkühlsystem, d. h., es ist eine aktive Beckenkühlung erforderlich. Das Brennelementlagerbecken ist im ALZ A durch ein Dichtschütz vom Abstellraum getrennt. Innerhalb des ALZ A wird die Primärkreisdekontamination (PKD) durchgeführt. Sie ist ca. 180 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs abgeschlossen.

- Im Anlagenzustand B werden ebenfalls Brennelemente oder Brennstäbe unter Wasser in Lagergestellen im Brennelementlagerbecken gelagert. Die Nachzerfallswärme der Brennelemente hat jedoch derart abgenommen, dass der Normalbetrieb ohne aktive Beckenkühlsysteme aufrechterhalten werden kann, d. h., es ist keine aktive Beckenkühlung mehr erforderlich. Die Nachzerfallswärme wird über die Umgebung und die Lüftung abgeführt. Das Brennelementlagerbecken ist auch im ALZ B durch ein Dichtschütz vom Abstellraum getrennt.

- Im Anlagenzustand C sind in der Anlage KKP 2 keine Brennelemente und Brennstäbe mehr vorhanden.

6.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist im Antrag für die Stilllegung eine Beschreibung der beantragten Stilllegungsmaßnahmen und des insgesamt vorgesehenen Stilllegungsverfahrens aufzuführen.

In den ESK-Leitlinien /R 8/ wird ausgeführt, dass nach Beendigung des Leistungsbetriebs die Außerbetriebnahme von Einrichtungen, die im Leistungsbetrieb sicherheitstechnische Bedeutung hatten und für den aktuellen ALZ nicht mehr benötigt werden, durchgeführt werden kann.

Darüber hinaus ist zu bewerten, ob das Konzept der Einführung von drei verschiedenen ALZ in Abhängigkeit vom Gefährdungspotential geeignet ist, einen sicheren Restbetrieb zu gewährleisten.

6.2.3 Bewertung

Die Antragstellerin sieht als Stilllegungsstrategie einen direkten Abbau der Anlage vor, was gemäß § 7 Absatz 3 Satz 4 AtG /R 1/ gesetzlich vorgegeben ist. Es werden hierfür drei aufeinanderfolgende Anlagenzustände während des Restbetriebs definiert. Im Konzept des Restbetriebs der Antragstellerin ist die schrittweise Anpassung des Restbetriebs an die jeweiligen Anlagenzustände ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG beschrieben.

Für die Anlagenzustände gelten unterschiedliche sicherheitstechnische Anforderungen an die Systeme. Die physikalischen Anforderungen im Restbetrieb (z. B. Druck, Temperatur) sind nicht höher als diejenigen im Leistungsbetrieb. Ein Weiterbetrieb noch benötigter, bestehender Anlagenteile mit den Anforderungen für den Leistungsbetrieb auf Basis der bestehenden Betriebsgenehmigung - soweit durch die SAG nicht ergänzt oder angepasst - ist geeignet, die Schutzziele weiterhin zu erfüllen.

In Anlage 8 von /U 13/ listet die Antragstellerin anlagenübergreifende Systeme auf. Der beabsichtigte Weiterbetrieb von Anlagenteilen, solange diese auf dem Anlagengelände eine Funktion für den Betrieb anderer Anlagen erfüllen, ist sachgerecht. Der Sachverständige bestätigt, dass die sicherheitstechnisch relevanten Systeme vollständig erfasst sind. Die in Anlage 8 genannten betrieblichen Einrichtungen sind korrekt.

Die sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und die DABN von nicht mehr benötigten Systemen, abhängig von den veränderten Anforderungen der Anlagenzustände, stehen im Einklang mit den beschriebenen Maßnahmen zur Vorbereitung des Abbaus gemäß ESK-Leitlinien /R 8/. Hierbei ist die gewählte Definition des

- Anlagenzustands A:
  Aktiv zu kühlende Brennelemente oder Brennstäbe im BE-Lagerbecken vorhanden. Der Reaktorkern ist vollständig entladen.

- Anlagenzustands B:
  Keine aktiv zu kühlenden Brennelemente oder Brennstäbe im BE-Lagerbecken vorhanden.

- Anlagenzustands C:
  In der Anlage sind keine Brennelemente oder Brennstäbe mehr vorhanden (BE/BS-frei).

sachgerecht. Die gewählten Anlagenzustände orientieren sich am abnehmenden Gefährdungspotential und ermöglichen damit im weiteren Fortgang (vgl. Kapitel 6.3 und 6.4 dieses Gutachtens) die eindeutige Festlegung der jeweils noch zu erfüllenden Schutzziele sowie die sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs.

Innerhalb des ALZ A unterscheidet die Antragstellerin einen Zustand vor und nach der Primärkreisdekontamination (PKD). Der Sachverständige bestätigt, dass sich nach der PKD Anforderungen an bestimmte Systeme und Anlagenteile reduzieren. Die im Detail betroffenen Systeme werden in Kapitel 6.5 bewertet.

Der Sachverständige stellt fest, dass das grundlegende Konzept des Restbetriebs den Empfehlungen des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der ESK-Leitlinien /R 8/ entspricht. Die übergeordneten Aufgaben des Restbetriebs sind in den Antragsunterlagen sachgerecht dargestellt. Die vorhandenen Systeme sind für den Restbetrieb geeignet. Sind Änderungen an diesen Systemen im Zuge der Abbaumaßnahmen erforderlich, wird entsprechend den Vorgaben der schriftlich betrieblichen Regelungen verfahren.

6.3 Schutzziele während des Restbetriebs

6.3.1 Angaben der Antragstellerin

Während der Anlagenzustände A und B des Restbetriebs sind die relevanten sicherheitstechnischen Anforderungen:

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

In Anlagenzustand C des Restbetriebs beschränken sich die sicherheitstechnischen Anforderungen auf:

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

6.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere die Anforderungen aus /R 8/. Dort wird beschrieben, dass während der Stilllegung einer Anlage die erforderliche Vorsorge gegen Schäden zu treffen ist und definierte Schutzziele eingehalten werden müssen.

Die von der Antragstellerin für die Stilllegung und den Abbau der Anlage im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ zugrunde gelegten Schutzziele werden auf Vollständigkeit und die Zuordnung zu den ALZ A bis C auf sachliche Richtigkeit geprüft.

6.3.3 Bewertung

Die Antragstellerin bezeichnet die einzuhaltenden „Schutzziele“ als „sicherheitstechnische Anforderungen“. Die abweichende Bezeichnung ist nicht relevant für die folgende Bewertung.

Gemäß /R 8/ ist die Einhaltung der Schutzziele

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

sicherzustellen. Solange die Anlage noch nicht BE/BS-frei ist, ist darüber hinaus auch die Einhaltung der Schutzziele

- Sichere Einhaltung der Unterkritikalität
- Sichere Abfuhr der Zerfallswärme

sicherzustellen. Die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Einrichtungen müssen in der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit verfügbar sein.

Es ist daher zutreffend, dass bis zum Erreichen der BE/BS-Freiheit, also in den ALZ A und B, alle genannten Schutzziele zu erfüllen sind. Die Schutzziele für den ALZ C reduzieren sich in der von der Antragstellerin genannten Weise. Die von der Antragstellerin genannten sicherheitstechnischen Anforderungen sind daher vollständig und stimmen mit den Schutzzielen der ESK-Leitlinien /R 8/ für die verschiedenen Anlagenzustände überein.

6.4 Sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Komponenten während des Restbetriebs

6.4.1 Angaben der Antragstellerin

Für den Leistungsbetrieb der Anlage KKP 2 ist die sicherheitstechnische Bedeutung von Anlagenteilen mit dem Arbeitsbericht /U 67/ festgelegt. Im Restbetrieb wird sich das Gefährdungspotential der Anlage gegenüber dem Leistungsbetrieb deutlich verringern. Dies wird sich im Zuge des Rückbaus fortsetzen. Aus diesem Grund hat die Antragstellerin ein Konzept zur Anpassung der Klassifizierung der Systeme und Komponenten im Verlauf des Rückbaus vorgelegt. Mit der Stilllegung der Anlage KKP 2 werden gemäß /U 13/ unverändert weiterbetriebene Anlagenteile sicherheitstechnisch nicht neu eingestuft, außer es ist in /U 13/ anderweitig ausgewiesen.

Systeme, die im Leistungsbetrieb ohne sicherheitstechnische Bedeutung sind und Systeme, die mit Beginn der Stilllegung oder im weiteren Verlauf des Restbetriebs ihre sicherheitstechnische Bedeutung verlieren, werden im Rahmen der SAG als betrieblich bezeichnet. Betriebliche Anlagenteile unterliegen - bis auf Ausnahmen - bei der Durchführung von Wiederkehrenden Prüfungen und Instandhaltungsvorgängen nicht der begleitenden Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG. Die Antragstellerin führt in Anlage 3 diese Ausnahmen auf.

Nicht mehr erforderliche Systeme können einer DABN zugeführt werden. Dabei werden DABN-Maßnahmen mit Schnittstellen zu sicherheitstechnisch bedeutsamen Systemen in ein Änderungsverfahren der Kategorie B eingeordnet.

In Kapitel 4 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ stellt die Antragstellerin ausgewählte Systeme und Anlagenteile des Restbetriebs dar. Hier werden auch für eine Vielzahl von Teil-/Systemen die Voraussetzungen für eine DABN präzisiert. Eine besondere Bedeutung kommt im ALZ A dem Weiterbetrieb der Nachkühlkette und dem Abschluss der PKD zu. Ab dem ALZ B sollen insbesondere Systeme, die zuvor für die BE-Beckenkühlung zuständig waren, einer DABN zugeführt werden können. Ab dem ALZ C sollen Systeme für die Handhabung der Brennelemente einer DABN zugeführt werden können und nur noch die für den Abbau der Anlage benötigten Anlagenteile betrieben werden.

In Anlage 1 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ sind die Teil-/Systeme von KKP 2 aufgeführt, die bei Erreichen des jeweiligen Anlagenzustandes einer DABN zugeführt werden können. Solche Teil-/Systeme können einer anderweitigen betrieblichen Nutzung zugeführt werden. Der Aufsichtsbehörde wird in diesen Fällen die Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb angezeigt. In Anlage 3 sind ausgewählte Systeme und Gebäude der Anlage KKP 2 aufgeführt, die bei Erreichen des jeweiligen Anlagenzustands ggf. abweichend zu der Einstufung im

Leistungsbetrieb betriebliche Bedeutung erlangen. In Anlage 1 und 3 nicht aufgeführte Systeme behalten ihre Einstufung aus dem Leistungsbetrieb bei.

Die Antragstellerin beabsichtigt die Überführung der Angaben aus den Anlagen 1 und 3 und des Arbeitsberichts /U 67/ in die zu erstellende Betriebsanweisung P-BAW-0139. Die Betriebsanweisung soll in einen zustimmungspflichtigen und einen eigenverantwortlichen Teil untergliedert werden. Im zustimmungspflichtigen Teil werden sicherheitstechnisch wichtige Teil-/Systeme, die im Leistungsbetrieb gemäß /U 67/ sicherheitstechnisch wichtig sind und ihre Einstufung zunächst beibehalten, aufgelistet. Im eigenverantwortlichen Teil werden die betrieblichen Systeme des Leistungsbetriebs, die keiner Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ unterliegen, und die Systeme, deren sicherheitstechnische Bedeutung gemäß Anlage 1 und 3 nicht mehr gegeben ist, aufgeführt. In den eigenverantwortlichen Teil der P-BAW-0139 wird auch die Schnittstellenliste aus Anlage 8 überführt.

Die P-BAW-0139 wird gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ und /U 116/ vor der Inanspruchnahme der SAG und vor dem Übergang in einen anderen Anlagenzustand angepasst.

Die Anlagen 4, 5 und 6 führen Messstellen zur Aktivitätsüberwachung auf, die in den jeweiligen Anlagenzuständen einer DABN zugeführt werden können.

Anlage 7 listet Messkreise zur Kernreaktorfernüberwachung des KKP 2 auf, die in den jeweiligen Anlagenzuständen einer DABN zugeführt werden können.

In Anlage 11 sind die Messgrößen der Störfallinstrumentierung gelistet, die im ALZ A einer DABN zugeführt werden können.

6.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Grundlage der sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme und Komponenten ist die Erfüllung der Schutzziele unter Beachtung der im jeweiligen Anlagenzustand zu betrachtenden Ereignisse. Hinsichtlich der noch zu unterstellenden Ereignisse und deren Beherrschbarkeit zieht der Sachverständige /R 7/, /R 8/ und für die ALZ A und B die Anforderungen aus den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke /R 10/ heran. Weiter ist die mit /U 79/ geprüfte Sicherheitsklassifizierung (Siklass) von SIWI-Systemen für den Leistungsbetrieb /U 67/ Grundlage der Bewertung.

Die SiAnf /R 10/ definieren sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen mit hoher und abgestufter sicherheitstechnischer Bedeutung.

Von hoher sicherheitstechnischer Bedeutung und entsprechend zu klassifizieren sind:

a. Einrichtungen, deren Versagen zu nicht beherrschbaren Ereignisabläufen führt und
b. Einrichtungen, die zur Störfallbeherrschung erforderlich sind, einschließlich der hierfür notwendigen Hilfs- und Versorgungssysteme, sowie
c. Notstandseinrichtungen.

Von abgestufter sicherheitstechnischer Bedeutung und entsprechend differenziert zu klassifizieren sind:

a. Einrichtungen, die zur Störfallvermeidung erforderlich sind, einschließlich der hierfür notwendigen Hilfs- und Versorgungssysteme.
b. Einrichtungen zur Einhaltung und Überwachung festgelegter radiologischer Werte, insbesondere durch Aufrechterhaltung der erforderlichen Wirksamkeit von Barrieren und Rückhaltefunktionen.

c. Sonstige Einrichtungen zur Durchführung von Aufgaben mit sicherheitstechnischer Bedeutung.
d. Einrichtungen des anlageninternen Notfallschutzes.

Darüber hinaus werden der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die Regelwerke KTA 1201 /R 36/, KTA 1501 /R 46/, KTA 1502 /R 64/, KTA 1508 /R 65/, KTA 2101 /R 41/, KTA 3502 /R 84/, KTA 3601 /R 13/, KTA 3703 /R 80/, KTA 3902 /R 11/, KTA 3904 /R 86/ zur Bewertung herangezogen.

6.4.3 Bewertung

Die mit /U 79/ geprüfte Sicherheitsklassifizierung /U 67/ berücksichtigt den Leistungsbetrieb der Anlage. Es ist zutreffend, dass Teil-/Systeme durch die Stilllegung oder den weiteren Verlauf des Restbetriebs ihre sicherheitstechnische Bedeutung verlieren und damit neu eingestuft werden können. Die Klassifizierung muss sich dabei an sicherheitstechnischen Belangen orientieren. Hierbei sind die Systeme hinsichtlich einer hohen bzw. einer abgestuften sicherheitstechnischen Bedeutung, als betrieblich oder als ohne Bedeutung für den Anlagenbetrieb einzustufen.

Für die in Anlage 1 und 3 von /U 13/ aufgeführten Systeme beantragt die Antragstellerin eine Anpassung der Klassifizierung zu den jeweils angegebenen ALZ. Systeme, die weder in Anlage 1, noch in Anlage 3 aufgeführt werden, behalten ihre Klassifizierung aus dem Leistungsbetrieb bei. Der Sachverständige bewertet es als sicherheitsgerichtet, die sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Gebäude mit dem Übergang zum Restbetrieb grundsätzlich beizubehalten und eine Anpassung der Klassifizierung erst in einem spezifizierten ALZ vorzunehmen.

Dabei muss die Zulässigkeit einer Änderung der sicherheitstechnischen Klassifizierung von Systemen, Gebäuden oder Komponenten auf Grundlage der unter Kapitel 6.4.2 genannten Bewertungsmaßstäbe entweder offensichtlich oder von der Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ nachvollziehbar begründet sein.

In Anlage 1 von /U 13/ sind Systeme aufgeführt, die im angegebenen ALZ einer DABN zugeführt werden können und als betrieblich bezeichnet werden. Der Sachverständige betrachtet diese Systeme als Systeme ohne Bedeutung.

In Anlage 3 von /U 13/ sind Systeme und Gebäude mit betrieblicher Bedeutung im jeweiligen Anlagenzustand aufgeführt.

Der Sachverständige folgt dem Grundsatz, dass Systeme, die im Restbetrieb, abweichend zum Leistungsbetrieb, als „betrieblich“ klassifiziert werden, keiner begleitenden Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ mehr unterliegen.

Bei Systemen, die im Leistungs- und Restbetrieb als betrieblich eingestuft sind bzw. bleiben und bei denen im Leistungsbetrieb aufgrund besonderer Anforderungen, z. B. im Hinblick auf den Brandschutz, eine begleitende Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ stattfindet, ist im Restbetrieb weiterhin eine begleitende Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ vorzusehen. Die aufgeführten Ausnahmen in Anlage 3 in /U 13/ versteht der Sachverständige dahingehend, dass diese Systeme ihre Einstufung und die Sachverständigenbeteiligung aus dem Leistungsbetrieb in dem angegeben ALZ beibehalten.

Entsprechend den obenstehenden Ausführungen des Sachverständigen werden die Änderungen an der Prüfliste 1 /U 20/ in Kapitel 12 dieses Gutachtens bewertet.

Der Sachverständige erachtet die Überführung des Arbeitsberichts /U 67/ und der Anlagen 1, 3 und 8 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ in die zu erstellende Betriebsanweisung P-BAW-0139 als zielführend. Da im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ nicht beschrieben ist, in welchem Teil der P-BAW-0139 die betrieblichen Systeme mit Sachverständigenbeteiligung gemäß § 20 AtG /R 1/ aufgeführt werden, spricht der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung aus:

/GB 6.4-1/ Betriebliche Systeme, Gebäude und Anlagenteile, bei denen eine begleitende Kontrolle mit Sachverständigenbeteiligung gemäß § 20 AtG erforderlich ist, sind im zustimmungspflichtigen Teil der P-BAW-0139 aufzuführen und somit auch in der Prüfliste 1 zu führen.

Dass die Betriebsanweisung P-BAW-0139, die den Arbeitsbericht /U 67/ mit Erreichen des ALZ A ablöst, entsprechend /U 13/ und /U 116/ mit Inanspruchnahme der SAG in geprüfter Form vorliegen soll, ist sachgerecht.

Der Bezugspunkt für die sicherheitstechnische Klassifizierung eines Systems ist das Erreichen des jeweiligen ALZ. Ausnahmen hiervon sind spezifisch definierte Zeitpunkte im Restbetrieb, wie beispielsweise der Abschluss der PKD. Zudem kann die Änderung der Klassifizierung eines Systems innerhalb eines ALZ im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies zulässt.

Die Angaben der Antragstellerin in den Anlagen 1, 3, 4, 5, 6, 7 und 11 sowie in den Teilkapiteln von /U 13/ zu den Restbetriebssystemen wurden vom Sachverständigen geprüft. Er schließt sich nicht in jedem Fall der Klassifizierung der Antragstellerin zu den jeweils ausgewiesenen Zeitpunkten an. Hierauf geht der Sachverständige im Folgenden im Einzelnen ein.

Alle anderen in den Anlagen 1, 3, 4, 5, 6, 7 und 11 von /U 13/ aufgeführten Systeme und Messstellen, die nicht in Kapitel 6.4 des vorliegenden Gutachtens erwähnt werden, sind für die Einhaltung der Schutzziele der jeweiligen Anlagenzustände korrekt klassifiziert.

<u>Störfallinstrumentierung</u>

Die Antragstellerin beschreibt ihre Planung bezüglich der Störfallinstrumentierung JKG50. Diese wird im ALZ A so angepasst, dass die noch relevanten Messungen und Signale mit ihrer Instrumentierung erhalten bleiben. In Anlage 11 von /U 13/ sind die Messgrößen der Störfallinstrumentierung gelistet, die im ALZ A einer DABN zugeführt werden können. Im ALZ B sollen die Einrichtungen der Störfallinstrumentierung im ULB gemeinsam mit der Notsteuerstelle CXA einer DABN zugeführt werden. Dies begründet die Antragstellerin mit bereits für den Leistungsbetrieb in den sbR verankerten Möglichkeiten zur Beschaffung von Ersatzinformationen bei Ausfall der Hauptwarte z. B. meteorologische Messungen auf der Warte KKP 1 oder Messdaten des Wetteramts in Karlsruhe. In Anlage 12 von /U 13/ sind die für den ALZ B relevanten Messgrößen, wie die Temperaturen im BE-Becken und RSB, der Füllstand im BE-Becken oder Durchsatz und Edelgasaktivität der Fortluft gelistet. Bei Ausfall der Hauptwarte wird als Ersatzmaßnahme die Begehung und manuelle Ermittlung von Temperaturen und Füllständen genannt. Bei Ausfall der externen Stromversorgung im ALZ B ist die Fortluftüberwachung ohne Relevanz, da ein Lüftungsabschluss des Kontrollbereichs durchgeführt wird, eine Bilanzierung der Fortluft ist gemäß /U 13/ sichergestellt. Ebenso ist die Abgabe von Abwasser bei Ausfall der externen Stromversorgung nicht möglich, die Bilanzierung des Abwassers ist ebenfalls sichergestellt /U 13.

Der Sachverständige hat die Angaben der Antragstellerin geprüft und schließt sich ihren Ausführungen in Teilen an. Im ALZ A können die in Anlage 11 von /U 13/ genannten Messstellen mit zugehöriger Instrumentierung einer DABN zugeführt werden.

Für den ALZ B stellt der Sachverständige zunächst eine Inkonsistenz zwischen Kap. 4.1.29 in /U 13/, in dem die Notsteuerstelle CXA im ALZ B der DABN zugeführt wird und Anlage 1 von /U 13/, mit DABN der Notsteuerstelle CXA im ALZ C, fest. In Übereinstimmung bzw. ergänzend fordern KTA 3904 /R 86/, KTA 3502 /R 84/ und SiAnf /R 10/ Pkt. 3.7(8) eine Instrumentierung, die bei Ereignisabläufen und Anlagenzuständen der Sicherheitsebenen 3 und 4 sowie bei Einwirkungen von innen oder außen sowie aus Notstandsfällen ausreichende Informationen über die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen, die Möglichkeit der Verfolgung des Ereignisablaufes, die Dokumentation etc. ermöglicht. Daraus ergibt sich für den ALZ B mit einerseits sehr geringer Nachzerfallsleistung und andererseits nicht quantifizierter Kernbrennstoffmenge im BELB neben der Berücksichtigung des Ausfalls der externen Stromversorgung auch die Berücksichtigung z. B. eines Flugzeugabsturzes. In diesem Fall gewährleistet die Notsteuerstelle CXA unter anderem durch ihre Auslegung und Zugänglichkeit die Überwachung von Temperatur und Füllstand im BE-Becken. Die in Anlage 12 von /U 13/ gelistete manuelle Ermittlung betrachtet der Sachverständige nicht als gleichwertige Ersatzmaßnahme.

Die DABN der Störfallinstrumentierung JKG50 in der Notsteuerstelle CXA und die Änderung der Klassifizierung des Notspeisegebäudes ist im ALZ B nicht zulässig. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-2/ Die DABN der Störfallinstrumentierung JKG50 und der Notsteuerstelle CXA darf erst ab ALZ C erfolgen. Daraus folgt, dass die Änderung der Klassifizierung des Gebäudes ULB erst ab ALZ C zulässig ist.

In /U 13/, Anlage 4 sieht die Antragstellerin mit Beginn des ALZ A die DABN der Aktivitätsmessstellen KLK15 CR061/071 und KLK50 CR071 vor. Diese Jodüberwachungsmessstellen der Fortluft- und Raumluftüberwachung dürfen erst bei Jod-Freiheit, d. h. 90 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs, entfallen. Der Sachverständige formuliert folgende Gutachtensbedingung:

/GB 6.4-3/ Die Aktivitätsmessstellen KLK15 CR061/071 und KLK50 CR071 dürfen erst nach Jod-Freiheit der Anlage einer DABN zugeführt werden.

<u>Reaktorsicherheitsbehälter und Einbauten sowie lüftungstechnischer Gebäudeabschluss:</u>

Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ gibt die Antragstellerin an, dass 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs die Nachzerfallsleistung der Brennelemente so gering ist, dass die Maßnahme „Druckloses Venting“ der RSB-Atmosphäre entfallen kann. Hierzu erfolgt eine Bewertung in Kapitel 6.5.6 dieses Gutachtens. Diese ergibt, dass für den Entfall der Systeme JMA und KUL50 die Randbedingungen gemäß der RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“ (446. Sitzung am 05.04.2012) /R 99/ erfüllt sein müssen, siehe auch /GB 6.5-2/.

Die Messstelle JMA50 CR001 kann erst einer DABN zugeführt werden, wenn die Notfallmaßnahme „Druckloses Venting“ entfällt. Der Sachverständige spricht folgende Gutachtensbedingung aus:

/GB 6.4-4/ Die Systeme JMA und KUL50 und die Messstelle JMA50 CR001 dürfen nicht 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebes einer DABN zugeführt werden, sondern erst mit Entfall der Notfallmaßnahme „Druckloses Venting“.

<u>Lüftungstechnische Anlagen</u>

In Bezug auf die Ab- und Fortluftsysteme sollen laut Antragstellerin alle lüftungstechnischen Komponenten, welche hinter den Fortluftfilteranlagen angeordnet sind, ihre sicherheitstechnische Einstufung aus dem Leistungsbetrieb behalten. Laut Anlage 3 in /U 13/

werden die Fortluftventilatoren KLE26 AN001, KLE27 AN001 und KLE28 AN001 ab ALZ B betrieblich klassifiziert.

Nach Auffassung des Sachverständigen ist im Rückbau auch die Vermeidung des Austritts luftgetragener Aktivität eine sicherheitstechnische Aufgabe der lüftungstechnischen Anlagen. Im Rückbau wird luftgetragene Aktivität vor allem durch das Öffnen von Systemen bzw. Arbeiten an Betonstrukturen frei. Nur bei Betrieb der Fortluftventilatoren kann ein gemäß KTA 3601 /R 13/ geforderter Unterdruck im Kontrollbereich sichergestellt werden, welcher den Austritt luftgetragener Aktivität verhindert und damit einen sicherheitsgerichteten Rückbau gewährleistet. Somit ändern sich die Anforderungen in Bezug auf die sicherheitstechnische Klassifizierung der Fortluftventilatoren im Restbetrieb gegenüber dem Leistungsbetrieb nicht.

Weiterhin wird der Filterwand KLE50 im Gegensatz zu den Fortluftventilatoren eine sicherheitstechnische Bedeutung zugewiesen. Die Fortluftventilatoren und die neu zu errichtende Filterwand KLE50 sind jedoch als Einheit zu betrachten, da die Filterwand ohne den Betrieb der Fortluftventilatoren nicht auslegungsgemäß funktioniert. Der Sachverständige spricht deshalb folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-5/ Die Fortluftventilatoren KLE26 AN001, KLE27 AN001 und KLE28 AN001 müssen ihre bisherige sicherheitstechnische Klassifizierung behalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

<u>Hebezeuge</u>

Die Hebezeuge SMK01, SMK05, SMK06, SMK07 und SMK10 sind im Leistungsbetrieb nach KTA 3902 /R 11/, Abschnitt 4.2 („zusätzliche Anforderungen“) eingestuft. Daraus ergibt sich gemäß KTA 3903 /R 103/ eine Prüfbeteiligung des Sachverständigen nach § 20 AtG /R 1/. Die Anforderungen an die oben genannten Hebezeuge ändern sich im Restbetrieb nicht. Eine Aufnahme in Anlage 3 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ ist daher nicht zulässig. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-6/ Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Hebezeuge SMK01, SMK05, SMK06, SMK07 und SMK10 ist beizubehalten, solange nicht nachgewiesen ist, dass eine Einstufung gemäß KTA 3902, Abschnitt 3 zulässig ist.

<u>Leittechnik</u>

Klasse 1-Meldungen

Laut BHB Teil-Kapitel 2-2.5 /U 125/ sind folgende Meldungen des Systems KLK im Leistungsbetrieb als Klasse 1-Meldungen eingestuft:
KLK30 CR001 XH03
KLK50 CR001 XH03
KLK50 CR001 XH05
KLK60 CR001 XH05.

Diese Meldungen überwachen die Aktivitätskonzentration von Edelgas in den Betriebsräumen UJA, UJB und UKA. Ein Überschreiten der Grenzwerte führt zu einem Räumungs- oder Fluchtalarm. Die Überwachung dieser Grenzwerte ist somit von sicherheitstechnisch wichtiger Bedeutung.

In /U 13/ Kapitel 4.1.27 führt die Antragstellerin an, dass selbst im ungünstigsten Fall einer Beschädigung eines bestrahlten Brennelementes ab dem ALZ B die Grenzwerte der angeführten

Meldungen nicht überschritten werden. Demzufolge wären aus Sicht der Antragstellerin die Meldungen ab ALZ B obsolet. Diese Aussage ist für den Sachverständigen mangels Nachweisen nicht offensichtlich nachvollziehbar. Daher spricht der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung aus:

/GB 6.4-7/ Im ALZ B ist die Einstufung der Meldungen
KLK30 CR001 XH03
KLK50 CR001 XH03
KLK50 CR001 XH05
KLK60 CR001 XH05
als Klasse 1-Meldungen, und somit als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft, solange aufrechtzuerhalten, bis der Nachweis erbracht wurde, dass die Grenzwerte dieser Klasse 1-Meldungen sicher nicht mehr überschritten werden.

Die Brandmeldeanlage bleibt entsprechend /U 13/ bis einschließlich ALZ C als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft. Damit ist die von der Antragstellerin in /U 13/ Kapitel 4.1.27 getroffene generelle Aussage, dass ab dem ALZ B sämtliche Meldungen betrieblich sind, nicht zutreffend, da die Brandmeldeanlage noch Klasse 1-Meldungen generiert. Der Sachverständige spricht deshalb folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-8/ Klasse 1-Meldungen aus der Brandmeldeanlage sind mindestens bis zum Erreichen des ALZ C aufrechtzuerhalten.

Kommunikation

Im Hinblick auf die Vermeidung unnötiger Strahlenexpositionen haben Einrichtungen zum Schutz des Betriebspersonals gemäß ESK-Leitlinie /R 8/ sicherheitstechnische Bedeutung. Das Konzept der Antragstellerin sieht eine Räumung der Anlage bei Störfällen oder dem Ausfall der externen Stromversorgung vor. Hierfür wird das System CYC „Lautsprecheranlage (Alarm- und Rufdurchgabe)“ kreditiert. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-9/ Die Klassifizierung des Systems CYC „Lautsprecheranlage (Alarm- und Rufdurchgabe)“ ist beizubehalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

Gemäß den Anforderungen der KTA 3901 /R 87/ ist auf der Kraftwerksanlage eine drahtgebundene Leitstandsfernsprechanlage vorzuhalten. Anforderungsgemäß ist hierfür in KKP 2 die Leitstandsfernsprechanlage CYB installiert. Diesbezügliche Anforderungen der KTA 3901 /R 87/ sind gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ auch für den Stilllegungsbetrieb einer Anlage abzuleiten. Im ALZ B bestehen weiterhin Einrichtungen und zugehörige örtliche Leitstände, denen eine sicherheitstechnisch wichtige Bedeutung zukommt. Eine drahtgebundene Leitstandsfernsprechanlage ist daher auch im Restbetrieb der Anlage KKP 2 aufrechtzuerhalten. Der Sachverständige spricht deshalb folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-10/ Die Klassifizierung des Systems CYB „Leitstandsfernsprechanlage“ ist bis zum Erreichen des ALZ C beizubehalten.

Prozessrechneranlage

In /U 67/ wird die Prozessrechneranlage als ein Anlagenteil eingestuft, das im Rahmen der Störfallmaßnahmen mit herangezogen werden kann, wenn es verfügbar ist. Entsprechend dieser Einstufung ist die Sicherheit der Anlage zwar nicht abhängig von der Verfügbarkeit der

Prozessrechneranlage. Die Prozessrechneranlage ermöglicht dennoch bei Störungen und bei Störfällen durch eine ergonomisch zielführend aufbereitete Informationsbereitstellung eine schnelle und sichere Analyse der Situation in der Anlage und die Ableitung von zu ergreifenden Maßnahmen. Damit trägt sie dazu bei, die Anlage sicherer zu bedienen.

Zentrale spezifische Eigenschaften der Prozessrechneranlage aus sicherheitstechnischer Sicht sind die Einzelauflösung von Sammelmeldungen, die Zeitstempelung für das Nachvollziehen von zeitlichen Abfolgen und die Störfallaufzeichnung nach KTA 3502 /R 84/. Nach Wegfall der Prozessrechneranlage stehen diese Funktionen im Fall der Aufzeichnung mit Zeitstempelung und Störfallaufzeichnung nicht mehr und im Fall der Einzelauflösung von Sammelmeldungen durch manuelle Einzelprüfung nur mit einem wesentlich größeren Zeitaufwand zur Verfügung. Entgegen der Aussage der Antragstellerin ist die Bereitstellung dieser Funktionen im ALZ A erforderlich. Im Interesse einer schnellen und sicheren Behandlung von im ALZ A auftretenden Störungen oder Störfällen spricht der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-11/ Die Klassifizierung der Prozessrechneranlage ist im ALZ A beizubehalten.

Energieversorgung

Mit Erreichen des ALZ B stellen die unterbrechungsfreien Spannungsversorgungssysteme BR*, BT* und BV* die Energieversorgung für alle verbleibenden sicherheitstechnisch eingestuften Systeme sicher. Entsprechend ESK-Leitlinie /R 8/ spricht der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-12/ Die unterbrechungsfreien Spannungsversorgungssysteme BR*, BT* und BV* müssen als sicherheitstechnisch wichtig klassifiziert bleiben, solange sie sicherheitstechnisch eingestufte Systeme versorgen. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

Bei der Prüfung der Antragsunterlagen stellt der Sachverständige Inkonsistenzen zwischen dem Text des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ (betriebliche Klassifizierung ab ALZ C) und der Anlage 3 von /U 13/ (betriebliche Klassifizierung ab ALZ B) in Bezug auf den Zeitpunkt der Klassifizierung der Verteilung BBA-BBD fest. Die Verteilung BBA-BBD darf ab ALZ B als betrieblich ohne die begleitende Kontrolle durch den gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen eingestuft werden.

Infrastruktur

Das System BJA (Sicherheitsbeleuchtung) umfasst die Ersatzbeleuchtung, die Sicherheitsbeleuchtung und das Flutlicht. Die Ersatzbeleuchtung wird beispielsweise im Rahmen der Störfallbehandlung, für die Durchführung von Notfallmaßnahmen oder beim Ausfall der externen Stromversorgung mit Einstellen der Arbeiten und Räumung des Kontrollbereichs benötigt und ist damit im ALZ A und B als eine Einrichtung zur Durchführung von Aufgaben mit sicherheitstechnischer Bedeutung gemäß SiAnf /R 10/ anzusehen.

Die Funktion der Sicherheitsbeleuchtung (Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege und Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung) muss unverändert sichergestellt werden, solange noch Tätigkeiten in den Gebäuden stattfinden. Im Hinblick auf die Vermeidung unnötiger Strahlenexpositionen haben Einrichtungen zum Schutz des Betriebspersonals gemäß ESK-Leitlinie /R 8/ sicherheitstechnische Bedeutung. Der Sachverständige spricht deshalb folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-13/ Die Klassifizierung der Sicherheitsbeleuchtung BJA ist beizubehalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

Die Bewertung des Flutlichtes fällt nicht in den vom TÜV SÜD ET zu begutachtenden Umfang.

Die Erdungs- und Blitzschutzanlagen BAW verhindern, dass aufgrund von Blitzeinwirkungen sicherheitsrelevante Einrichtungen unzulässig beeinträchtigt werden. Hierzu zählen gemäß ESK-Leitlinie /R 8/ unter anderem die sicherheitstechnisch eingestuften Systeme der Elektrotechnik, Leittechnik, des Strahlenschutzes und des Brandschutzes. Das Blitzschutzsystem ist damit wesentlich für deren Funktionsfähigkeit und damit weiterhin sicherheitstechnisch relevant. Die Funktion des Systems muss unverändert in den ALZ A und B sichergestellt sein und die Klassifizierung kann nicht mit Beginn des ALZ C geändert werden. Der Sachverständige spricht deshalb folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-14/ Die Klassifizierung der Erdungs- und Blitzschutzanlagen BAW ist beizubehalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

Verfahrenstechnische Systeme

Bei der Prüfung der Antragsunterlagen stellt der Sachverständige Inkonsistenzen zwischen dem Text des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ und den Anlagen 1 und 3 von /U 13/ fest. Im Folgenden spezifiziert der Sachverständige die Klassifizierung ausgewählter Systeme und spricht dazu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.4-15/ Die inkonsistenten Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 hinsichtlich der Angaben zu der Sicherheitsklassifizierung sind wie folgt aufzulösen:

- Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Flutbehälterpaare JNK20/30 ist bis zum Abschluss der PKD beizubehalten.
- Die sicherheitstechnische Klassifizierung des Volumenregelsystems KBA und der Kühlmittelentgasung KBG ist bis zum Abschluss der PKD beizubehalten.
- Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Mischbettfilter KBE11/12 und der Harzfänger KBE14/15 ist bis nach der DABN des Volumenregelsystems KBA beizubehalten.
- Die sicherheitstechnische Klassifizierung des nukleartechnischen Probeentnahmesystems KUA ist bis zum Abschluss der PKD beizubehalten.

6.5 Wesentliche verfahrenstechnische Systeme während des Restbetriebs

6.5.1 Bewertungsmaßstäbe

An dieser Stelle wird von der üblichen Struktur des Gutachtens abgewichen, da die im Folgenden genannten Bewertungsmaßstäbe übergeordnet für das gesamte Kapitel 6.5 gelten und in den einzelnen Unterkapiteln nicht erneut aufgezählt werden.

Gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/, den ESK-Leitlinien /R 8/ und der SiAnf /R 10/ ist insbesondere zu prüfen, ob die Beschreibung der Restbetriebssysteme in den Antragsunterlagen ausreichend ist, um die Antragsunterlagen hinsichtlich der Einhaltung der Schutzziele bewerten

zu können. Des Weiteren ist zu prüfen, ob die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Systeme in der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit verfügbar sind.

6.5.2 Nukleares Nachwärmeabfuhrsystem / BE-Beckenkühlung

6.5.2.1 Angaben der Antragstellerin

Brennelementlagerbecken FAB

Das Brennelementlagerbecken (BELB) dient zur Lagerung von bestrahlten Brennelementen. Das Wasser darin dient der Abschirmung der ionisierenden Strahlung und der Kühlung der Brennelemente.

Für die Kühlung der Brennelemente ist nach KTA 3303 /R 72/ eine maximale Temperatur von 45 °C im Normalbetrieb, 60 °C im anomalen Betrieb und 80 °C im Störfall festgelegt. Bis zu einer Nachzerfallsleistung ≤ 10 kW kann laut dem Nachwärmeabfuhrbericht /U 38/ die Beckentemperatur ohne aktive Nachkühlsysteme bei allen Ereignissen unter 45 °C gehalten werden. Im Falle eines Wasserverlusts aus dem BELB stehen Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung zur Verfügung.

Im ALZ A und B ist das BELB gemäß /U 13/ durch ein Dichtschütz (Beckenschütz) vom Abstellraum getrennt.

Die in den sbR vorgesehenen Maßnahmen zur Beherrschung der nach /R 10/ zu berücksichtigenden Beckenereignisse auf der Sicherheitsebene 3 reduzieren sich im ALZ A auf die BE-Becken Füllstandergänzung und Wiederinbetriebnahme des Kühlkreislaufs /U 112/. Im ALZ B entfallen diese Maßnahmen. Die Antragstellerin gibt an, im ALZ B Leckagen zuverlässig zu erkennen und absperren zu können, dazu verbleibt die Fachanweisung zum Setzen leichter Stopfen /U 128/ bis zum ALZ C im Betriebsreglement.

Unter der Voraussetzung eines Mindestabbrandes gibt es laut /U 37/ in den ALZ A und B keine Anforderung einer definierten Bormindestkonzentration. Unterkritikalität wird durch die Anordnung der Brennelemente in den Brennelementlagergestellen sichergestellt. Das BELB wird im Restbetrieb somit mit einer geringen betrieblichen Restborkonzentration betrieben.

Die Brennelement-Lademaschine mit zugehörigen Greifeinrichtungen dient der Handhabung der Brennelemente und Brennstäbe, mit ihr erfolgt die Vorsortierung zur Beladung von Transport- und Lagerbehältern (z. B. CASTOR®-Behälter).

Das BELB kann nach der Brennelemententladung als Nass- oder Trockenzerlegebereich dienen.

Nukleare Nachwärmeabfuhrsysteme / Beckenkühlsystem FAK

Im ALZ A kühlt das Beckenkühlsystem das Wasser des BELB über die Stränge FAK10/20/40. Die Kühlung über die Pumpen FAK10/40 AP001 kann auch von den parallel angeordneten Nachkühlpumpen JNA10/40 AP001 übernommen werden. Solange die Karenzzeit der Erwärmung des BE-Beckens auf 80 °C kleiner als 10 Stunden ist, werden keine geplanten Instandhaltungsmaßnahmen an den Beckenkühlsystemen durchgeführt.

In Anlage 2 von Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systemabschnitte der Lagerbeckenkühlung (JN/FAK) /U 120/, /U 121/, die im ALZ A weiterbetrieben oder betriebsbereit gehalten werden, grün hinterlegt. Alle anderen Systemabschnitte können im

ALZ A einer DABN zugeführt werden. Die genaue technische Ausführung der Trennstellen wird im Rahmen eines aufsichtlichen Verfahrens festgelegt.

Die Anlagenteile von FAK10/20/40 sowie von ausgewählten Teilen des Nachwärmeabfuhrsystems werden im ALZ A unverändert weiterbetrieben. Nur die Energieversorgung der Armaturen FAK20 AA002/003 wird durch Querkupplung von BNE und BNF von XJA50 sichergestellt.

Im ALZ B werden Teile des Systems FAK20 für das Beckenreinigungssystem FAL und die externe Notbespeisung benötigt.

Mithilfe des nuklearen Nachwärmeabfuhrsystems JN kann im ALZ A die Nachzerfallswärme aus dem BELB von FAK aufgenommen und an das nukleare Zwischenkühlsystem KA abgeführt werden.

Für den Fall eines Lecks an einer BELB-Anschlussleitung wird zur Kühlmittelnachspeisung im ALZ A bei gesetztem Beckenschütz eines der beiden Flutbehälterpaare JNK10 oder JNK40 betriebsbereit gehalten.

Die Flutbehälter JNK20/30 werden während der Primärkreisdekontamination als Pufferbehälter genutzt.

Das nukleare Zwischenkühlsystem KA führt die Wärme der angeschlossenen Kühlstellen an das Nebenkühlwasser für gesicherte Anlagen PE ab. Die Abfahrkreise KAA10/40 führen auch die Nachzerfallswärme aus dem BELB über JNA und FAK ab. Die Betriebskreise KAA20/30 führen die Wärme der Betriebskühlstellen KAB ab, die wiederum mit der Beckenkühlung FAK20 verbunden sind. Für die Nachwärmeabfuhr ist der Betriebskreis KAA30 ausreichend.

KAA30 wird außerdem zur Kühlung des Kühlmittelverdampfers KBF20 und des Abwasserverdampfers KPF11/12 über KAB benötigt.

Die gesicherte Zwischenkühlanlage PJ führt im ALZ A die Verlustwärme der Notstromdiesel XJ und der Kaltwasserzentrale QK ab. Mit dem ALZ B wird PJ gegebenenfalls für die Verbraucher QK weiterbetrieben.

Das Nebenkühlwasser für gesicherte Anlagen PE führt die Wärme aus dem nuklearen Zwischenkühlsystem und der gesicherten Zwischenkühlanlage PJ ab.

Im ALZ A können die zwei Tiefbrunnenpumpen der Reservewasserversorgung GHD bei Ausfall Notkühlung PEC50/80 verwendet werden.

<u>Sumpf des Reaktorgebäude-Innenraums</u>

Die im Notfallhandbuch hinterlegten Fahrweisen über den Sumpf des UJA sind im Restbetrieb gegenstandslos und können entfallen.

Im ALZ A werden im Falle eines Lecks in einer BELB-Anschlussleitung Vorkehrungen wie Stopfen vorgehalten, sodass ein Sumpfbetrieb des nuklearen Nachkühlsystems (wie im Leistungsbetrieb) nicht mehr nötig ist.

Im ALZ B wird zur langfristigen Rückförderung von Wasser aus dem RSB-Sumpf in das BELB ein verknüpfter JNA/FAK-Nachkühlstrang betrieblich vorgehalten. Dieser wird bei Ausfall der externen Stromversorgung im ALZ A über die D1- oder D2-Notstromversorgung und im ALZ B über Netzersatzanlagen versorgt.

Im Sumpfbereich werden abgebaute Anlagenteile, Einrichtungen oder Reststoffe entsprechend /U 13/ nur dann gelagert, wenn dadurch die Funktion der Rückförderung von Wasser aus dem RSB-Sumpf in das BELB nicht beeinträchtigt wird. Die Einrichtung eines Lagerbereichs erfolgt im Aufsichtsverfahren. In diesem wird die Rückwirkungsfreiheit des Lagergutes auf die Rückförderung geprüft.

Beckenreinigungssystem FAL

Das Beckenreinigungssystem entfernt über FAK20 Spalt- und Aktivierungsprodukte sowie weitere Verunreinigungen über einen Mischbettfilter und Harzfänger aus dem BELB. Da keine Bormindestkonzentration erforderlich ist, kann im ALZ A eine Deionatnachspeisung von GHC vorgenommen werden.

Im ALZ C können Einrichtungen zur Wasserreinigung für Abbau- und Zerlegetätigkeiten verwendet werden.

Rückwirkungsfreiheit Primärkreisdekontamination

Im ALZ A ist die Durchführung einer Primärkreisdekontamination (PKD) vorgesehen. Das Ziel der PKD ist die Reduzierung der Kontamination des Primärkreises durch die Entfernung der festhaftenden Oxidschichten an den Innenoberflächen.

Der Dekontaminationsbereich umfasst nur Systeme und Systemabschnitte, die im ALZ A ohne Bedeutung sind. Eine Ausnahme bilden die Systemabschnitte der sicherheitstechnisch eingestuften Nachkühlsysteme JNA/FAK10/40, die zur Brennelementlagerbeckenkühlung weiterhin verfügbar sein müssen. Diese Systemabschnitte werden temporär in den Dekontaminationsbereich eingebunden, jedoch nicht gleichzeitig, sondern nacheinander. Deshalb verbleiben während der gesamten PKD immer mindestens zwei Nachkühlsysteme, JNA/FAK10 und FAK20 oder JNA/FAK40 und FAK20 funktionsbereit oder sind im Betrieb. Zum Zeitpunkt der Durchführung der PKD ist die Nachzerfallsleistung im BELB soweit abgesunken, dass ohne aktive Kühlung ausgehend von einer im Normalbetrieb max. zulässigen Temperatur von 45 °C die Aufheizung des Wassers im BELB mehr als 10 Stunden benötigt bis die Auslegungstemperatur von 80 °C erreicht ist (Karenzzeit). Die PKD wird hinsichtlich der beiden Nachkühlsysteme JNA/FAK10/40 als eine geplante Instandhaltung mit anschließender Funktionsprüfung angesehen. Diese Vorgehensweise der PKD hinsichtlich der beiden sicherheitstechnisch eingestuften Nachkühlsysteme JNA/FAK10/40 steht im Einklang mit den SiAnf /R 10/.

Das zum Einsatz kommende Dekontaminationsverfahren HP CORD® UV wurde aufgrund seiner Materialverträglichkeit bereits mehrfach erfolgreich zur Dekontamination von Komponenten und Systemen für den Leistungsbetrieb angewandt. Durch die Anwendung dieses Verfahrens ist aufgrund der eingesetzten chemischen Materialien die weitere Brennelementkühlung mit den Nachkühlsystemen JNA/FAK10/40 nach der PKD ohne Beeinträchtigung ihrer Zuverlässigkeit möglich. Der FAK20-Strang bleibt vom Dekontaminationsbereich abgegrenzt und wird nicht in die PKD eingebunden.

Die Durchführung der PKD selbst erfolgt derart, dass die Nachkühlsysteme JNA/FAK10/40 hinsichtlich Druck, Temperatur, Durchfluss etc. innerhalb der spezifizierten Auslegungswerte bleiben. Sie wird in Anlehnung an das entsprechende BHB in Form von Arbeitsprogrammen beschrieben. Im Kapitel 8 der Aktennotiz /U 109/ hat die Antragstellerin die Rückwirkung der PKD auf den sicheren Restbetrieb betrachtet. Darin führt sie aus, dass sie Freischaltungen zur Entleerung und zum erneuten Füllen des betroffenen Beckenkühlstrangs aus dem Deionatsystem vorbereiten wird. Das Herausnehmen des betreffenden Beckenkühlstrangs aus der Dekontamination zur Beckenkühlung ist möglich; der verbleibende Dekontaminationsbereich

kann weiter dekontaminiert werden. Neben dieser Möglichkeit der Normalisierung ist das unmittelbare Zuschalten des in der PKD befindlichen Beckenkühlstranges zur Beckenkühlung möglich.

Die detaillierte Beschreibung der Einbindung und Beanspruchung der Systeme, die Prüfung der Materialverträglichkeit und die Festlegung erforderlicher Kontrollen und Prüfungen während und nach der PKD erfolgt im Rahmen des Aufsichtsverfahrens ATP2019-00005 /U 126/.

Der Abschluss der PKD ist ca. 180 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs geplant.

Passive Beckenkühlung im ALZ B

Der ALZ B kennzeichnet sich gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ dadurch, dass die Nachzerfallswärme durch Brennelemente und Brennstäbe im BELB derart abgenommen hat, dass der Normalbetrieb des BELB ohne aktive Nachkühlsysteme aufrechterhalten bleibt. Die verbliebenen Brennelemente oder Brennstäbe im BELB haben zusammen eine maximale als abdeckend festgelegte Nachzerfallsleistung von 10 kW. Eine aktive Kühlung mit den Beckenkühlsystemen ist nicht mehr vorgesehen, die Systeme zur Lagerbeckenkühlung werden gemäß /U 13/, Anlage 1 im ALZ B einer DABN zugeführt. Die Wärmeabfuhr aus dem BELB erfolgt nur noch über Konvektion und Verdunstung an die Umgebung. Das Beckenschütz, dass das BELB vom Abstellraum trennt, ist gesetzt. Die Verdunstungskühlung bewirkt einen geringen Füllstandsabfall. Diese Füllstandsverluste werden durch betriebliche Nachspeisungen ausgeglichen.

Der Übergang vom ALZ A in den ALZ B wird aufsichtlich angezeigt. Im Rahmen des Aufsichtsverfahrens wird die verbliebene Nachzerfallsleistung festgestellt und die Wirksamkeit der passiven Wärmeübertragungsmechanismen des BELB nachgewiesen.

Mit /U 38/ hat die Antragstellerin einen Arbeitsbericht vorgelegt, in dem sie darstellt, dass im ALZ B auch unter den Randbedingungen eines anomalen Betriebs und eines Störereignisses (z. B. Leck an einer Anschlussleitung) die passive Kühlung des BELB hinreichend ist. Zum Nachweis hat sie zunächst auf den jeweiligen Sicherheitsebenen den für die Beckenkühlung abdeckenden Lastfall ermittelt und aus ihrer Sicht konservative Betriebsparameter, wie z. B. Ausgangstemperatur des BELB, ungünstigste Lüftungsverhältnisse und Umgebungsbedingungen für einen Zeitraum von 30 Tagen, angesetzt. Mit diesen Ausgangsparametern hat sie mit dem Programm WAVCO, ein Vielzonenprogramm, ihre Berechnungen durchgeführt. Als Ergebnis wurde ermittelt, dass unter allen konservativen Randbedingungen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 3 die Temperatur im BELB in 30 Tagen unterhalb von 45 °C bleibt und die Wasserverluste infolge Verdunstung weniger als 40 Mg pro Monat betragen /U 38/. Damit können diese Verdunstungsverluste langfristig mit betrieblichen Systemen oder im Erdbebenfall mit den bestehenden Maßnahmen im Notfallhandbuch (NHB) zur externen Bespeisung des BELB ausgeglichen werden.

Bis zum Erreichen des ALZ C wird zur langfristigen Rückförderung von Wasser aus dem RSB-Sumpf in das BELB betrieblich ein verknüpfter JNA/FAK-Nachkühlstrang vorgehalten.

Für einen postulierten Inventarverlust des Wassers im BELB stehen im Notfallhandbuch folgende Maßnahmen zur externen Bespeisung zur Verfügung:

- Externe Bespeisung des BELB über FAK20 mit Feuerlöschwasserpumpe (SGA01 AP001) und Anschluss an eine mobile Netzersatzanlage bei Ausfall der Spannungsversorgung

- Externe Bespeisung des BELB mit Feuerlöschwasserpumpe (SGA01 AP001) und Anschluss an eine mobile Netzersatzanlage bei Ausfall der Spannungsversorgung (mobile Schläuche im Beckenbereich)

Diese Notfallmaßnahmen nutzen festinstallierte Rohrleitungsabschnitte von FAK20 zur Wasserzuführung in das BELB. Hinsichtlich der zu erwartenden Dampffeuchten im RSB bleibt die Begehbarkeit des Beckenflurs jederzeit gegeben.

6.5.2.2 Bewertung

Brennelementlagerbecken FAB

Die Angaben der Antragstellerin zum Aufbau, zur Auslegung und den Temperaturgrenzwerten des BELB sind korrekt. Der Sachverständige bestätigt, dass das Dichtschütz (auch Beckenschütz genannt) entsprechend BHB Teil-Kapitel 2-1.2 /U 18/ im ALZ A grundsätzlich gesetzt ist und im ALZ B gemäß /U 33/ gesetzt ist. Gemäß /U 37/ und der Bewertung des Sachverständigen dazu in Kapitel 11 dieses Gutachtens zur Sicherheitsbetrachtung bestehen keine Anforderungen mehr an eine Bormindestkonzentration im BELB. Der Weiterbetrieb mit einer betrieblich bedingten Restbormenge ist zulässig.

Für Anlagenzustände mit nicht gesetztem BE-Beckenschütz verweist der Sachverständige auf seine untenstehende Bewertung.

Nukleare Nachwärmeabfuhrsysteme / Beckenkühlsystem FAK

Die grundsätzliche Darstellung der Wärmeabfuhr aus dem BELB unter Berücksichtigung des Beckenkühlsystems und der nuklearen Nachkühlkette mit Zwischenkühl- und Nebenkühlsystem bewertet der Sachverständige als zutreffend. Die Darstellung der erforderlichen Teilsysteme JN/FAK und der Schnittstellen zu nicht mehr benötigten Systemteilen ist in /U 13/, Anlage 2 (/U 120/, /U 121/) korrekt dargestellt. Die Systeme werden in erforderlichem Umfang aufrechterhalten. Die Komponenten sind für die Anforderungen des Leistungsbetriebs ausgelegt und im ALZ A geeignet, die vorhandene Nachzerfallsleistung aus dem BELB abzuführen.

Im ALZ A ist nach Leckagen zur Füllstandsergänzung und Wiederaufnahme des Kühlkreislaufs ein Kühlmittelvolumen von 200 m³ in den Flutbehältern ausreichend. Die Angaben sind konsistent zu den BHB Teil-Kapiteln 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/. Mit dem Überführen dieser Maßnahme (Maßnahme 4.2 gemäß /U 112/) und der Übernahme der Maßnahme zum Setzen der Stopfen /U 128/ in das BHB Teil-Kapitel 3-5 erfüllt die Antragstellerin die Anforderungen an Ereignisse der Sicherheitsebene 3 im ALZ A. Das BHB Teil-Kapitel 3-5 ist in Anlage 1 von /U 116/ als noch vorzulegende Unterlage enthalten. Der diesbezügliche Handeintrag in /U 116/, Anlage 1 ist zu beachten.

Anlagenzustände mit nicht gesetztem BE-Beckenschütz sind zeitlich begrenzt und werden nach BHB Teil-Kapitel 2-1.2 Abschnitt 3.1 /U 18/ aufsichtlich behandelt. In diesem Rahmen wird die Vorsorge zur Beherrschung von Lecks bewertet, so dass die in /U 13/ aufgeführten Maßnahmen für nicht gesetztes BE-Beckenschütz aus dem Betriebsreglement entfallen können.

Sumpf des Reaktorgebäude-Innenraums

Der Sumpfbetrieb wird zur Beherrschung der Beckenereignisse /R 10/ ab dem ALZ A auf der Sicherheitsebene 3 nicht mehr kreditiert. Der Sachverständige bestätigt, dass die Angaben über den Entfall der Fahrweise über den Sumpf des UJA korrekt sind.

Die Aussagen der Antragstellerin zum ALZ B erachtet der Sachverständige unter Berücksichtigung von /U 112/ als anforderungsgerecht. Zur Füllstandergänzung nach Leckagen verbleibt im ALZ B auch unter Notstrombedingungen mit Hilfe konventioneller Netzersatzanlagen die betriebliche Rückförderung aus dem Sumpf und auf der Sicherheitsebene 4 die Notfallmaßnahmen mit Bespeisung des BELB mit Hilfe der Feuerlöschpumpe. Der Sachverständige verweist hierzu auf seine Bewertung in dem Abschnitt „Passive Beckenkühlung im ALZ B“.

Die Errichtung eines Lagerbereichs im Sumpf zur Lagerung von abgebauten Anlagenteilen, Einrichtungen oder Reststoffen im Rahmen eines Aufsichtsverfahrens bewertet der Sachverständige als anforderungsgerecht.

Beckenreinigungssystem FAL

Da sich im ALZ A und B noch Brennelemente im BELB befinden, ist der Weiterbetrieb des Beckenreinigungssystems in den ALZ A und B sachgerecht. Für die Wasserreinigung bei Abbau- und Zerlegetätigkeiten im ALZ C ist der Betrieb des FAL geeignet. Der Sachverständige bewertet die Angaben zum Beckenreinigungssystem als korrekt.

Rückwirkungsfreiheit Primärkreisdekontamination

Die Antragstellerin plant die Durchführung einer Primärkreisdekontamination im ALZ A. Das zur Anwendung vorgesehene Dekontaminationsverfahren HP CORD® UV hat sich bezüglich seiner Materialverträglichkeit mehrfach in anderen von KWU erbauten Kernkraftwerken bewährt. Da die in KKP 2 vorhandenen Werkstoffe und Systeme, mit denen der KWU DWR-Baureihen vergleichbar sind, ist nach Ansicht des Sachverständigen der Weiterbetrieb der Brennelementkühlung mit den dekontaminierten Nachkühlsystemen JNA/FAK10/40 nach der PKD ohne Beeinträchtigung ihrer Zuverlässigkeit grundsätzlich möglich.

Die in der Aktennotiz /U 109/ dargestellten Maßnahmen sind grundsätzlich geeignet, mindestens einen der beiden Beckenkühlstränge JNA/FAK10/40 innerhalb der Karenzzeit von 10 Stunden, d. h. bis zum Erreichen der Auslegungstemperatur von 80 °C, wieder verfügbar zu machen bzw. die beiden Beckenkühlstränge nach Unterbrechung und Abschluss der PKD wieder spezifikationsgerecht zur Verfügung zu stellen.

Die Detailbewertung erfolgt, wie von der Antragstellerin vorgesehen, in dem gesonderten aufsichtlichen Verfahren ATP2019-00005 /U 126/.

Passive Beckenkühlung im ALZ B

Von der Antragstellerin wurde für den ALZ B beantragt, keine aktive Kühlung der Brennelemente im BELB mit den Beckenkühlsystemen mehr durchzuführen. Die maximale Nachzerfallsleistung im BELB wurde mit 10 kW festgelegt. Eine Wärmeabfuhr aus dem BELB kann unter diesen Bedingungen somit nur noch über die Verdunstungskühlung von der Wasseroberfläche des BELB in die Raumluft des RSB und über die Beckenstrukturen erfolgen.

Im Rahmen des Aufsichtsverfahrens wird beim Übergang vom ALZ A zum ALZ B die verbliebene Nachzerfallsleistung im BELB nachgewiesen. Dadurch ist sichergestellt, dass die maximale Nachzerfallsleistung im BELB auf 10 kW begrenzt bleibt. Unter diesen Bedingungen ist eine derartige Kühlung der Brennelemente im BELB im Restbetrieb im ALZ B grundsätzlich möglich. Der Sachverständige hält es für sicherheitsgerichtet, vor dem Übergang vom ALZ A in den ALZ B die Wirksamkeit der passiven Wärmeübertragungsmechanismen, wie in /U 13/ beschrieben, nachzuweisen.

Die Antragstellerin führt im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ aus, dass die Anforderungen an das nukleare Nachwärmeabfuhrsystem mit Erreichen des ALZ B entfallen. Lediglich ein verknüpfter JNA/FAK-Nachkühlstrang wird betrieblich zur langfristigen Rückförderung von Wasser aus dem RSB-Sumpf bis zum Erreichen des ALZ C vorgehalten. Eine Kühlung der Brennelemente im BELB mit einem JNA/FAK-Nachkühlstrang ist damit nicht mehr möglich. Das bedeutet, dass unter allen Betriebs- und Störfall-Randbedingungen (Sicherheitsebene 1 bis 3) bei der passiven Kühlung der Brennelemente im BELB die Grenzwerte eingehalten bleiben müssen und keine Schutzziele verletzt werden.

Die TÜV SÜD ET hat zusammen mit der GRS eigene Berechnungen durchgeführt /U 113/. Für die Berechnungen hat der Sachverständige die ungünstigsten Randbedingungen im ALZ B entsprechend den Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ insbesondere hinsichtlich der lüftungstechnischen Einrichtungen verwendet.

Der Sachverständige hat seine Berechnungen mit dem Programm COCOSYS durchgeführt. Es wurde ein Zeitraum von 30 Tagen angesetzt. Die Berechnungen wurden auch für die Randbedingungen der Sicherheitsebene 2 und 3, d. h. mit einem auf 10,67 m abgesenkten Füllstand im BELB durchgeführt. Die Unterkante des Beckenschützes, das Schütz zwischen dem BELB und dem Abstellraum, liegt mit 5,20 m zwar tiefer, ist aber nach /U 33/ gesetzt. Bei allen berechneten Zuständen bleibt bei der passiven Nachwärmeabfuhr im ALZ B die Temperatur im BELB in 30 Tagen unterhalb von 45 °C. Damit ist die Kühlung der Brennelemente gewährleistet. Hinsichtlich der Verdunstungsverluste wurde ein max. Füllstandsabfall im BELB von ca. 34 cm in 30 Tagen ermittelt. Die Begehbarkeit des Beckenflurs für die Durchführung von Maßnahmen ist gegeben.

Zusätzlich wurden auch für die Randbedingungen der Sicherheitsebene 4 aufgrund des ständig gezogenen Schützes zwischen dem BELB und dem Transportbehälterbecken mit einem auf 5,56 m abgesenkten Füllstand im BELB (Unterkante Schütz zwischen BELB und Transportbehälterbecken) Berechnungen durchgeführt. Auch in diesem Zustand bleibt die Temperatur im BELB in 30 Tagen unterhalb von 45 °C. Damit ist die Kühlung der Brennelemente gewährleistet. Bei diesem Füllstand ist jedoch mit erhöhten radiologischen Belastungen im Bereich des Beckenflurs zu rechnen.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen zudem, dass auch nach 30 Tagen immer noch ein großer Abstand zu sämtlichen Grenztemperaturen besteht. Anhand der ermittelten Temperaturverläufe ist ersichtlich, dass auch nach deutlich mehr als 30 Tagen keine unzulässige Aufheizung zu erwarten und somit keine aktive Kühlung der Brennelemente im BELB erforderlich ist.

Aufgrund der geringen Verdunstungsverluste ist ein Wiederauffüllen mit betrieblichen Systemen langfristig möglich. Mit dem Vorhalten eines verknüpften JNA/FAK-Nachkühlstrang bis zum Erreichen des ALZ C steht zusätzlich eine Nachspeisemöglichkeit zur Verfügung, um auch nach einem Erdbeben Wasser aus dem RSB-Sumpf in das BELB zu fördern. Die von der Antragstellerin aufgeführten beiden Notfallmaßnahmen für einen postulierten Inventarverlust des Wassers im BELB sind zutreffend und auch im ALZ B anwendbar.

Die RSK hat eine Stellungnahme zu den Anforderungen bei einer passiven Kühlung der Brennelemente im Lagerbecken /R 102/ formuliert. Aufgrund der durchgeführten Prüfungen sieht der Sachverständige die Anforderungen und Hinweise als teilweise bereits erfüllt bzw. als erfüllbar an, sieht es jedoch als erforderlich an, dass die Antragstellerin vor Erreichen des ALZ B die Erfüllung der gestellten Anforderungen nachweist. Der Sachverständige spricht dazu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.5-1/ Die in der RSK-Stellungnahme „Anforderungen bei einer passiven Kühlung der Brennelemente im Lagerbecken“ (509. Sitzung am 27.03.2019) gestellten Anforderungen für die passive Kühlung von Brennelementen im Lagerbecken sind vor Erreichen des ALZ B von der Antragstellerin nachzuweisen.

6.5.3 Kühlmittelaufbereitung, -lagerung und nukleare Probenahme

6.5.3.1 Angaben der Antragstellerin

Kühlmittelaufbereitung KBF und Kühlmittellagerung KBB

Wenn eine Borabtrennung nicht mehr erforderlich ist, können die Kühlmittelaufbereitung KBF und die Kühlmittellagerbehälter KBB auch für andere betriebliche Aufgaben genutzt werden.

Nukleartechnisches Probenahmesystem KU

Mit den nukleartechnischen Probenahmesystemen wird die Wasserqualität des Hauptkühlmittels der verschiedenen Systeme (radio)chemisch untersucht. Sie stehen solange zur Verfügung wie die zu beprobenden Systeme weiterbetrieben werden.

6.5.3.2 Bewertung

Die Systeme zur Kühlmittelaufbereitung und -lagerung werden in erforderlichem Umfang weiterbetrieben.

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, die Probenahmesysteme solange weiter zu betreiben, solange die zu beprobenden Systeme betrieben werden.

6.5.4 Lagerung, Behandlung und Abgabe von Abwässern und radioaktiven Medien

6.5.4.1 Angaben der Antragstellerin

Anlagen zur Abwassersammlung und -behandlung im Kontrollbereich KPK/KPF

Die Anlagenteile der Abwassersammlung und -behandlung im Kontrollbereich KPK/KPF verdampfen, filtrieren, bereiten auf und sammeln radioaktive Abwässer, die bei der Entleerung von Behältern, Systemen, BE-Becken und Reaktorbecken sowie im Hygienetrakt entstehen. Darüber hinaus fallen bei der Durchführung von Abbaumaßnahmen Abwässer an.

Das Wasser der Kontrollbehälter wird umgewälzt, beprobt und nach Freigabe kontrolliert aus dem Kontrollbereich abgeleitet. Die Ableitung wird unter anderem auf Aktivität überwacht und wird bei Überschreiten von vorgegebenen Werten automatisch unterbrochen. Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser in den Rhein werden eingehalten /U 23/. Die Ableitung in den Rhein erfolgt über eine Direktleitung in den Hauptwasserstrom.

Anlagenentwässerungssystem KTA/KTC

Die Anlagenentwässerungssysteme des Reaktorgebäudes (KTA) und des Reaktorhilfsanlagengebäudes (KTC) führen kontrolliert Hauptkühlmittel aus der Betriebs- und Reparaturentwässerung ab. Je nach Anforderung im Restbetrieb kann das System angepasst und außer Betrieb genommen werden.

Gebäudeentwässerung

Die Gebäudeentwässerung KTF, KTG, KTH und KTN führt das frei ausfließende Wasser dem KPK zu.

Abwassersammlung, -lagerung und -abgabe aus dem Überwachungsbereich

Anlagenteile der Abwassersammlung, -lagerung und -abgabe aus dem Überwachungsbereich führen Abwässer aus Niederschlagswasser sowie konventionelle, betriebliche Abwässer und häusliche Abwässer ab und können bedarfsgerecht angepasst werden.

Anlagenentlüftungssystem KTB

Das Anlagenentlüftungssystem KTB sammelt und gibt radioaktive Medien aus der Entlüftung der nuklearen Systeme kontrolliert ab.

Abgassystem KPL

Die Antragstellerin sieht vor, das Abgassystem KPL im ALZ A einer DABN zuzuführen. Für noch betriebene Behälter (z. B. Kühlmittelaufbereitung und -lagerung KBB/KBF) wird eine geeignete Ersatzabsaugung geschaffen.

Filterwechseleinrichtung KPD

Die Filterwechseleinrichtung KPD hat die Aufgabe, kontaminierte Filtereinsätze auszutauschen und in Abfallgebinde zu verbringen und wird weiterbetrieben solange Filterwechsel anfallen.

Systeme zur Bearbeitung und Behandlung fester radioaktiver Stoffe

Die Systeme zur Bearbeitung und Behandlung fester radioaktiver Stoffe werden im Restbetrieb in benötigtem Umfang weiterbetrieben, angepasst oder ersetzt. Dies betrifft besonders die Erhöhung der Behandlungs- und Bearbeitungskapazitäten im Zuge des Abbaus der Anlage.

6.5.4.2 Bewertung

Der Sachverständige stellt fest, dass die Systeme zur Lagerung, Behandlung und Abgabe von Abwässern und radioaktiven Medien und die vorgesehenen Ersatzmaßnahmen geeignet sind, die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die entsprechenden Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

6.5.5 Versorgungssysteme

6.5.5.1 Angaben der Antragstellerin

Die Versorgungssysteme können entsprechend den Anforderungen des Restbetriebs und des Rückbaus bedarfsgerecht angepasst werden. Zu diesen Systemen zählen im Wesentlichen Systeme zur Bereitstellung von Wasser, Dampf, Druckluft und technischen Gasen.

Systeme zur Bereitstellung von Wässern und Deionat

KKP 2 wird mit Systemen von KKP 1 mit Wasser und Deionat versorgt. Dabei wird Brunnenwasser gefördert, Werkwasser mit der Brunnenwasseraufbereitung UC hergestellt und

mit der Vollentsalzungsanlage UA wird Deionat erzeugt. Außerdem kann Deionat für GHC mit der Vollentsalzungsanlage GC bereitgestellt werden.

Kältemediumsystem QK und Kaltwasserzentrale

Das Kältemediumsystem QK speichert das in der Kaltwasserzentrale QKA erzeugte Kaltwasser und versorgt Lüftungs- und Kühlungseinrichtungen von KKP 2. Die redundanten Kaltwasserverbraucher der Lüftungsanlagen und des Abgassystems KJM werden durch notstromgesicherte Pumpen versorgt.

Hilfsdampfversorgung und Verdampferanlage

KKP 2 wird durch KKP 1 mit Hilfsdampf versorgt. Im Restbetrieb werden der Kühlmittelverdampfer KBF20 und der Abwasserverdampfer KPF11/12 mit Hilfsdampf versorgt.

Heizungsanlage

KKP 2 wird über die Heizungsanlage von KKP 1 mit Heizenergie versorgt.

Trinkwasserversorgung GK

Das Trinkwassersystem GK von KKP 2 bezieht Trinkwasser aus dem Versorgungsnetz der Gemeinde Philippsburg.

Druckluftversorgung SC

KKP 2 wird mit dem Druckluftsystem von KKP 1 mit Druckluft versorgt. Hierbei versorgt die stationäre Arbeitsluftversorgung SC die zentrale Druckverteilung SCB.

Schutz- und Hilfsgassysteme

Die zentrale Gasversorgung stellt technische Gase für Messgeräte und Laborarbeitsplätze bereit. Im Bereich der Gasversorgung UTG/USG/UYT entfallen die dortigen Gasversorgungseinrichtungen für die Einrichtung einer Lagerfläche für radioaktive Reststoffe.

6.5.5.2 Bewertung

Der Sachverständige stellt fest, dass die Versorgungssysteme geeignet sind, die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Versorgungssysteme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

6.5.6 Reaktorsicherheitsbehälter mit Gebäudeabschluss

6.5.6.1 Angaben der Antragstellerin

Die Schleusen und Durchführungen des Reaktorsicherheitsbehälters sind mittels Stickstoffdruckpolster leckageüberwacht. Hochdrucklecks sind im Restbetrieb nicht mehr zu unterstellen.

Die Karenzzeit ist die Zeitspanne, die das BELB benötigt, um sich ohne aktive Wärmeabfuhr von 45 °C auf 80 °C zu erwärmen. Durch die Abnahme der Nachzerfallsleistung nimmt die Karenzzeit zu. Nach ca. 100 Tagen beträgt die Nachzerfallsleistung ca. 4 MW und die Karenzzeit ist größer als 10 Stunden. Durch die geringe Nachzerfallsleistung der Brennelemente stellt sich erst nach

einer Zeit deutlich größer als 72 Stunden ein Druckaufbau im RSB nach Ausfall der Lagerbeckenkühlung ein. In diesem Zeitraum steht die externe Netzversorgung wieder zur Verfügung. Die Bedingungen für ein druckloses Venting werden somit nicht mehr erreicht.

Ca. 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs werden die Einrichtungen für die Überwachung und Reduzierung des Wasserstoffgehalts in der RSB-Atmosphäre nicht mehr benötigt, da gemäß /U 52/ auch im auslegungsüberschreitenden Bereich kein Freilegen der Brennelemente innerhalb von 72 Stunden zu unterstellen ist.

Im Restbetrieb sind die Schleusen zwischen UJA und UKA dauerhaft geöffnet, außer während der Primärkreisdekontamination. Nach der PKD ist die RSB-Dichtheit bezüglich Rauchdichtheit ausreichend.

Nach der PKD bestehen auch keine Anforderungen mehr an einen GBA bezüglich eines Druckaufbaus im RSB. Der lüftungstechnische GBA verbleibt bis zum ALZ C als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft.

6.5.6.2 Bewertung

Gemäß der RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“ (446. Sitzung am 05.04.2012) /R 99/ müssen die Schutzziele bis zur Herstellung der Netzeinspeisung mindestens für 7 Tage eingehalten werden können. Nach Ablauf von 72 Stunden können vorbereitete und zuverlässig verfügbare externe Hilfsmaßnahmen bei der Nachweisführung kreditiert werden.

Im ALZ A ist zur Erfüllung der Anforderungen der RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“ /R 99/ eine Lagerbeckentemperatur von maximal 120 °C bei Ausfall der Beckenkühlung (Station-Blackout) innerhalb der 7 Tage sicherzustellen. Mit Einhaltung dieser Randbedingung werden die Schutzziele sicher eingehalten und die Notfallmaßnahme „Druckloses Venting“ ist nicht mehr erforderlich.

Dass nach ca. 100 Tagen eine restliche Nachzerfallswärme von ca. 4 MW vorhanden ist und sich die Karenzzeit auf über 10 Stunden erhöht, ist zutreffend. In Kapitel 11.5.1 dieses Gutachtens wird /U 52/ bewertet und bestätigt, dass eine Zirkonium/Wasserstoff-Reaktion 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs ausgeschlossen ist. Somit werden 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs die Einrichtungen für die Überwachung und Reduzierung des Wasserstoffgehalts in der RSB-Atmosphäre nicht mehr benötigt.

Die Aussage, dass sich bei einer Leistung von 4 MW ein Druckaufbau im RSB erst deutlich nach 72 Stunden einstellt, wird von der Antragstellerin in Anlage 7.3 von /U 52/ dargestellt. Dort ist ein Diagramm aus dem eigenverantwortlichen „Handbuch mitigativer Notfallmaßnahmen (HMN)“ abgebildet, das die Karenzzeit gegenüber der Nachzerfallsleistung für verschiedene RSB-Überdrücke abbildet. Danach wird für einen RSB-Überdruck von 1 bar bei einer Nachzerfallsleistung von 4 MW eine Karenzzeit von ca. 7,5 Tagen erreicht. Der Sachverständige bestimmt in eigener Berechnung /U 127/, dass sich bei 4 MW innerhalb von weniger als 7 Tagen ein Überdruck größer als 1 bar gegenüber der Umgebung bzw. eine Lagerbeckentemperatur von 120 °C einstellt. Damit werden die oben genannten Randbedingungen zum Entfall der Notfallmaßnahme nicht erfüllt. Hierzu spricht der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.5-2/ Die Notfallmaßnahme „Druckloses Venting“ darf erst entfallen, wenn die gestellten Anforderungen der RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“ (446. Sitzung am 05.04.2012) nachgewiesen werden, d. h. bei Ausfall der Lagerbeckenkühlung eine Autarkie von 7 Tagen gegeben ist.

Da nach der Durchführung der PKD keine Hochdruckereignisse mehr zu unterstellen sind, ist eine RSB-Dichtheit bezüglich Rauchdichtheit nach der PKD sachgerecht.

Der Sachverständige stellt fest, dass unter Beachtung der o.g. Gutachtensbedingung die Systeme des RSB und des Gebäudeabschlusses geeignet sind, die Schutzziele einzuhalten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. Dabei verbleibt der Reaktorsicherheitsbehälter und der lüftungstechnische GBA bis zum ALZ C als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft.

6.5.7 Überwachungseinrichtungen

6.5.7.1 Angaben der Antragstellerin

Für Tätigkeiten im Restbetrieb und Rückbau werden Messstellen betrieben, um die Ortsdosisleistungen in bestimmten Raumbereichen, die Aktivitäten bei Wasserabgaben an den Rhein, Aerosolaktivitäten in der Fortluft des Fortluftkamins und Edelgase zu detektieren. Die Überwachung findet mit festinstallierten und mobilen Messstellen solange statt wie es aus radiologischer Sicht notwendig ist. Messstellen zur Überwachung der Aktivität von Ableitungen mit der Fortluft oder dem Abwasser bleiben solange in Betrieb, bis keine Aktivitätsabgabe aus dem Kontrollbereich mehr auftritt. In den Anlagen 4 bis 6 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ sind Messstellen aufgelistet, die ab einem bestimmten ALZ einer DABN zugeführt werden können.

Zur Überwachung der wasserrechtlichen Vorgaben werden die dafür benötigten Systeme und Messstellen im erforderlichen Umfang weiterbetrieben. Nicht mehr benötigte Systeme und Messstellen werden dauerhaft außer Betrieb genommen.

Die Kernreaktorfernüberwachung wird für den Restbetrieb entsprechend angepasst, insbesondere die Parameter für die Überwachung von Emissionen über den Luft- und Wasserpfad sind von Bedeutung. In Anlage 7 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ sind die Messkreise der Kernreaktorfernüberwachung aufgelistet, die im jeweiligen ALZ einer DABN zugeführt werden können.

6.5.7.2 Bewertung

Die Anlagen 4 bis 6 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ werden in Kapitel 6.4.3 und Kapitel 9.4.3 dieses Gutachtens bewertet.

Die zur Überwachung benötigten Systeme und Messstellen werden im erforderlichen Umfang weiterbetrieben.

Die Anlage 7, in der die Messkreise der Kernreaktorfernüberwachung aufgelistet sind, die zu einem bestimmten ALZ einer DABN zugeführt werden können, ist bis auf die Bezeichnung der lfd. Nr. 20 korrekt. In Anlage 7 ist unter lfd. Nr. 20 die Messstelle JEA10 CL851 und der Dampferzeuger 1 W-BER aufgeführt. Nach Ansicht des Sachverständigen lautet hier die korrekte Bezeichnung: Messstelle JEA20 CL861 und Dampferzeuger 2 W-BER. Der Sachverständige bewertet dies als redaktionellen Fehler.

6.5.8 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die verfahrenstechnischen Systeme während des Restbetriebs unter Beachtung der Gutachtensbedingungen geeignet sind, die Einhaltung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

Der Sachverständige verweist zudem auf seine Bewertung im Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochenen Gutachtensbedingungen bezüglich der Klassifizierung.

6.6 Lüftungstechnische Anlagen

6.6.1 Bewertungsmaßstäbe

An dieser Stelle wird von der üblichen Struktur des Gutachtens abgewichen, da die genannten Bewertungsmaßstäbe übergeordnet für das gesamte Kapitel 6.6 gelten und in den einzelnen Unterkapiteln nicht erneut aufgezählt werden.

Neben den übergeordneten Bewertungsmaßstäben gilt für die lüftungstechnischen Anlagen in Kernkraftwerken die KTA 3601 /R 13/. Für die Auslegung, Konstruktion, Fertigung und Prüfung der Komponenten ist die DIN 25496 /R 66/ heranzuziehen.

6.6.2 Lüftungstechnische Anlagen der Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile

6.6.2.1 Angaben der Antragstellerin

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

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

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

Eine weitere Aufgabe der Zu- und Fortluftanlagen der Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile ist die Vermeidung einer unkontrollierten Aktivitätsableitung an die Umgebung durch gerichtete Luftströmung.

Bei Arbeiten im Kontrollbereich, bei welchen mit einer verstärkten Mobilisierung von radioaktiven Stoffen zu rechnen ist, werden, soweit erforderlich, zusätzliche Maßnahmen zur Rückhaltung ergriffen. Dabei kann es sich beispielsweise um das Aufstellen mobiler Einrichtungen zur Luftabsaugung, Luftfilterung oder der lüftungstechnischen Abtrennung handeln.

Folgende Gebäude werden von den lüftungstechnischen Anlagen des Kontrollbereichs versorgt:

- Reaktorgebäude-Innenraum UJA
- Reaktorgebäude-Ringraum UJB
- Reaktorhilfsanlagengebäude UKA
- Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle UKS und
- Fortluftkamin UKH.

Die Lüftungsanlagen werden so betrieben, dass im Normalfall in jedem Gebäude eine gerichtete Luftströmung in Richtung Fortluftkamin durch Regelung des Zu- und Abluftvolumenstromes sichergestellt ist.

Außenluftanlage

Alle Kontrollbereichsgebäude/-Gebäudeteile werden über die gemeinsame Außenluftanlage KLE01-03 mit aufbereiteter Außenluft versorgt.

Mit Stilllegung der Anlage wird die Zuluftmenge bedarfsgerecht auf ca. 80.000 m³/h reduziert, da insbesondere im Reaktorgebäude wesentliche Wärmequellen nicht mehr vorhanden sind. Aus diesem Grund werden die beiden vorhandenen Außenluftventilatoren durch Aggregate mit geringerem Volumenstrom ersetzt. Die Auslegung wird dabei zum Erhalt der Redundanz 2 x 100 % betragen.

Der Zuluftvolumenstrom in das UJA setzt sich im Restbetrieb aus den Normalbetriebskanälen KLA02 mit ca. 5000 m³/h und den Spülluftkanälen KLA01 mit ca. 10000 m³/h zusammen. Dieser Volumenstrom gewährleistet geeignete Arbeitsplatz- bzw. Umgebungstemperaturen für das Personal (120 m³/h pro Person) und die Einrichtungen sowie für den Anschluss mobiler Einrichtungen zur Luftabsaugung im Rahmen von Abbautätigkeiten.

Die vorhandenen Abschlussklappen bleiben erhalten und werden weiterhin batteriegepuffert, jedoch nicht notstromversorgt.

Die genannten Änderungen an der Außenluftanlage werden im aufsichtlichen Verfahren gemäß ÄO /U 43/ umgesetzt. Die Außenluftanlage wird ab dem ALZ A betrieblich eingestuft.

Lüftungstechnische Anlage innerhalb des Kontrollbereichs

Nach Einstellung des Leistungsbetriebs wird die Anlage nach bestehendem Betriebsreglement abgefahren und alle Räume des Reaktorgebäudeinnenraums durch Spülluftbetrieb begehbar gemacht. Nach Beendigung des Spülvorgangs verliert der Spülluftbetrieb aus dem Leistungsbetrieb seine Bedeutung für den Restbetrieb.

Nach Ende des Leistungsbetriebs wird die lüftungstechnische Druckstaffelung im Kontrollbereich aufgehoben und eine gerichtete Luftströmung zu den Fortluftanlagen sichergestellt.

Filteranlagen

Im Restbetrieb wird die gesamte Fortluft aus den Kontrollbereichen mittels Schwebstofffiltern (Qualitätsklasse H13) gefiltert. Dies ist derzeit mit den bestehenden lüftungstechnischen Anlagen nicht möglich, weswegen eine neue Filteranlage im Reaktorhilfsanlagengebäude zur Aufbereitung der Abluft aufgestellt werden soll. Zur Errichtung dieser Fortluftfilteranlage wurde die separate Änderungsanzeige ATP2018-00091 /U 130/ vorgelegt.

Die Instandhaltung der Filteranlagen erfolgt, wenn keine Arbeiten mit möglicher Aerosolfreisetzung stattfinden bzw. bei abgeschalteter Lüftung.

Nach der PKD werden die Aktivkohlebetten im ALZ A entsorgt.

Umluftanlagen

Die vorhandenen Umluftanlagen werden im Restbetrieb bedarfsgerecht angepasst.

Gemeinsame Fortluftanlage

Die gemeinsame Fortluftanlage besteht aus folgenden Teilen:

- Fortluftanlage Reaktorgebäude
- Fortluftanlage Kontrollbereichsgebäude
- Ringraumabsaugung mit Filteranlagen.

Die Fortluftanlage des Reaktorgebäudes hat drei Fortluftventilatoren, die je für 50 % des Fortluftvolumenstromes des Leistungsbetriebs ausgelegt sind. Auch in diesem Bereich wird die Fahrweise auf die reduzierten Volumenströme angepasst.

Die Fortluftanlage der Kontrollbereichsgebäude hat ebenfalls drei Ventilatoren, die je für 50 % des Fortluftvolumenstromes ausgelegt sind. Aufgrund der geplanten Reduzierung des Fortluftvolumenstroms wird im Restbetrieb jeweils nur ein Fortluftventilator, welcher 100 % des noch benötigten Fortluftvolumenstromes fördert, in Betrieb sein.

Eine Notstromversorgung der Ventilatoren findet ab ALZ B nicht mehr statt. Fällt die externe Stromversorgung aus, wird der Kontrollbereich geräumt. Außerdem werden die batteriegepufferten Zuluftjalousieklappen fernbetätigt von der Warte geschlossen und die Rückschlagklappen an den Fortluftventilatoren schließen selbsttätig. Mit Auslaufen der Außenventilatoren schließen die Rückschlagklappen an den Außenluftventilatoren selbsttätig.

Bei Ausfall lüftungstechnischer Einrichtungen abgegrenzter Raumbereiche werden die dortigen Arbeiten eingestellt. Fällt die Fortluftanlage des Kontrollbereichs aus, werden alle Arbeiten im Kontrollbereich eingestellt.

Alle Ventilatoren arbeiten drehzahlüberwacht. Bei Ausfall eines Ventilators wird automatisch auf einen anderen Ventilator umgeschaltet, wohingegen bei Ausfall aller Fortluftventilatoren automatisch auch die Zuluftventilatoren abgeschaltet werden.

6.6.2.2 Bewertung

Die lüftungstechnischen Anlagen haben folgende Aufgaben:

- Räume und Raumbereiche mit Frischluft/Außenluft zu versorgen und
- in die Räume eingetragene Wärmelasten abzuführen.

Für lüftungstechnische Anlagen des Kontrollbereichs sind zusätzlich folgende Aufgaben zu erfüllen:

- vorgegebene Raumunterdrücke innerhalb der Gebäude und zur Atmosphäre einzuhalten
- gerichtete Strömung von Räumen mit geringem Kontaminationspotential zu Räumen mit höherem Kontaminationspotential aufrecht zu erhalten
- eventuell kontaminierte Abluft über Fortluftfilter zu filtern und die gereinigte Fortluft über die Fortluftkamine kontrolliert abzuleiten und
- Ansammlung schädlicher Gase, Dämpfe und luftgetragener Aerosole in der Raumluft zu verhindern.

Übergeordnet haben lüftungstechnische Anlagen Aufgaben zur Einhaltung der Schutzziele:

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

Während des Leistungsbetriebs wird vorrangig mit umschlossenen radioaktiven Stoffen umgegangen, weswegen ein Teil der Abluft der Kontrollbereiche ungefiltert und kontrolliert an

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

Gemäß Strahlenschutzgesetz /R 4/ ist jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Zur Erfüllung dieses Punkts plant die Antragstellerin die gesamte Abluft aus den Kontrollbereichen über Schwebstofffilter vor Abgabe über den Fortluftkamin zu filtern. Damit wird ausreichend Vorsorge zur Rückhaltung der radioaktiven Stoffe getroffen.

Der Aufbau einer neuen Schwebstofffilterwand hinter den Fortluftventilatoren vor Abgabe an die Umwelt wird im Rahmen einer separaten Änderungsanzeige beschrieben und beantragt. Der Sachverständige bewertet dieses Vorgehen als zulässig.

Laut Angaben der Antragstellerin wird im Restbetrieb im Kontrollbereich eine gerichtete Luftströmung zu den Fortluftanlagen hin sichergestellt. Die im Leistungsbetrieb vorhandene Druckstaffelung im Reaktorgebäudeinnenraum wird aufgehoben.

Der Sachverständige bewertet die lüftungstechnischen Anlagen für geeignet, die notwendige gerichtete Luftströmung auch im Restbetrieb sicherzustellen. Die Abluft aus dem Reaktorgebäudeinnenraum wird weiterhin über das Lüftungskanalsystem der Betriebsräume im oberen Dombereich des SHB abgesaugt und der gemeinsamen Fortluftanlage zugeführt. In Kombination mit dem Einsatz von mobilen Absaugungen in Bereichen mit hohem Freisetzungspotential, welche z. B. durch das Öffnen von aktivitätsführenden Systemen geschaffen werden, kann eine gerichtete Luftströmung von Bereichen mit niedrigem zu Bereichen mit hohem Freisetzungspotential gewährleistet werden.

Die in KKP 2 betriebenen lüftungstechnischen Anlagen sind für den Leistungsbetrieb des Kernkraftwerks ausgelegt. Im Rückbau ergeben sich teilweise veränderte Anforderungen an den Betrieb der lüftungstechnischen Anlagen.

Im Rückbau der Anlage verändern sich auch die anfallenden Wärmelasten. Nach Einstellung des Leistungsbetriebs sind diese nicht mehr nennenswert vorhanden, was eine Reduzierung der Zu- und Abluftvolumenströme möglich macht. Die Antragstellerin plant einen reduzierten Volumenstrom im Restbetrieb von ca. 80.000 m³/h, was in etwa einer Halbierung der Luftmenge des Leistungsbetriebs entspricht. In Folge der reduzierten Volumenströme werden Umbauten an den Zu- und Fortluftanlagen notwendig, welche ebenfalls mit einem separaten aufsichtlichen Verfahren beschrieben und beantragt werden. Geplant sind der Einbau zwei neuer Zuluftventilatoren sowie der Einsatz nur noch eines Fortluftventilators für die Fortluftanlage des Kontrollbereichsgebäudes. Dadurch ergeben sich Auslegungen von 2 x 100 % bzw. 3 x 100 %, was eine ausreichend hohe Verfügbarkeit der lüftungstechnischen Anlagen sicherstellt.

Alle weiteren technischen Details werden in einem separaten aufsichtlichen Verfahren bewertet.

Die Antragstellerin plant eine betriebliche Einstufung der Spülluftanlage nach Beendigung des Leistungsbetriebs und einmaligem Begehbarmachen des gesamten Reaktorgebäudeinnenraums durch Spülluftbetrieb. Danach stehen zur Belüftung des UJA die normalen Zuluftkanäle und die Spülluftkanäle zur Verfügung, welche insgesamt einen Volumenstrom von ca. 15000 m³/h fördern können. Die gemeinsame Nutzung der Normalzuluft und Spülluft zur Belüftung des UJA ist mit dem Vorgehen während der Revision im Leistungsbetrieb vergleichbar und daher auch für den Rückbau abdeckend und geeignet.

Durch Reduzierung der Zu- und Abluftvolumenströme in den Kontrollbereichen muss verstärktes Augenmerk daraufgelegt werden, dass die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Gebäude so gering wie möglich gehalten wird. Die Antragstellerin plant daher den Einsatz zusätzlicher mobiler Geräte zur Luftabsaugung bzw. Luftfilterung oder Einhausungen bei verstärkter Mobilisierung von radioaktiven Stoffen. Dafür zum Einsatz kommende mobile Einrichtungen werden anhand der „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und SAG KKP 2“ /U 34/ bezüglich ihrer arbeitsschutztechnischen bzw. strahlenschutztechnischen Bedeutung klassifiziert. Entsprechend dieser Klassifizierung ergibt sich der Umfang der durchzuführenden Prüfungen.

Der Einsatz solcher mobilen Einrichtungen ist sicherheitsgerichtet und kann die Freisetzung von Aerosolen in die Anlage und deren Ausbreitung wirksam verhindern. Bei Ausfall der mobilen Einrichtungen werden die Arbeiten im entsprechenden Bereich eingestellt.

Alle weiteren Anpassungen der lüftungstechnischen Anlagen an den fortschreitenden Rückbau, wie Luftführung, Lüftungskanäle, Luftmengenverteilung und alle weiteren mit der Lüftung in Zusammenhang stehenden Einrichtungen, erfolgen entsprechend ÄO /U 43/ und werden daraufhin bedarfsgerecht umgebaut.

Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig. Im Rahmen der Änderungsanzeigen wird darauf geachtet, dass die Schutzziele eingehalten werden und die lüftungstechnischen Anlagen ihre Aufgaben erfüllen, sodass bis zur Aufhebung der Kontrollbereiche die gerichtete Luftströmung und die gefilterte Abgabe der Fortluft sichergestellt wird.

Gemäß den Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ ist nach Durchführung der PKD der Ausbau der Aktivkohlebetten vorgesehen. Die Antragstellerin macht in /U 13/ keine Angaben, welche Systeme davon konkret betroffen sind. Da es sich hierbei um eine Veränderung der Anlage handelt, ist bei Ausbau der Aktivkohlebetten die ÄO /U 43/ zu beachten.

6.6.3 Lüftungstechnische Anlagen der Gebäude/Gebäudeteile außerhalb des Kontrollbereichs

6.6.3.1 Angaben der Antragstellerin

Für Gebäude außerhalb des Kontrollbereiches gewährleisten vorhandene lüftungstechnische Anlagen geeignete Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen für das Personal.

Die lüftungstechnischen Anlagen SAC des Schaltanlagengebäudes UBA werden im ALZ A bedarfsgerecht weiterbetrieben. Im ALZ B wird auch für diese Lüftungsanlage keine Notstromversorgung mehr bereitgestellt.

Als Ersatz für das Zuluftbefeuchtungssystem QM werden für die Warte und den Rechnerraum mobile Luftbefeuchtungseinrichtungen eingesetzt.

Auch die lüftungstechnischen Anlagen SAD des Notstromerzeugergebäudes UBP werden im ALZ A weiterbetrieben. Im ALZ B kann das System einer DABN zugeführt werden.

Die lüftungstechnischen Anlagen SAL im Notspeisegebäude ULB können teilweise im ALZ A dauerhaft außer Betrieb genommen werden. Dazu gehören alle Komponenten der Scheiben 60 und 70 außer den Lüftern SAL20 bzw. 30 AN001/003/005. Alle weiteren Komponenten können im ALZ B einer DABN zugeführt werden.

Das Lüftungssystem SAQ in den Nebenkühlwasser-Pumpenbauwerken 1/2UQB wird im ALZ A weiterbetrieben, da die dort untergebrachten Aggregate der Nebenkühlwasser- und Feuerlöschwassersysteme in Betrieb bleiben. Eine DABN kann durchgeführt werden, wenn die Kühlung der Raumbereiche der Feuerlöschwasserpumpen SGA 01/02 nicht mehr erforderlich ist.

6.6.3.2 Bewertung

Die Lüftungsanlagen SAC, SAD, SAL und SAQ haben im Leistungsbetrieb teilweise sicherheitstechnische Bedeutung und deren Klassifizierung wird laut Angaben der Antragstellerin bedarfsgerecht angepasst.

Die Angaben der Antragstellerin zu den Lüftungsanlagen und deren DABN außerhalb der Kontrollbereiche sind nachvollziehbar und sachgerecht.

6.6.4 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die lüftungstechnischen Anlagen während des Restbetriebs geeignet sind, die Einhaltung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

Der Sachverständige verweist zudem auf seine Bewertung im Kapitel 6.4.3 und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochene Gutachtensbedingung bezüglich der Klassifizierung.

6.7 Hebezeuge

6.7.1 Angaben der Antragstellerin

Die vorhandenen Krananlagen, sonstigen Hebezeuge und Hilfsmittel der Anlage KKP 2 werden, sofern erforderlich, weiterhin für das Heben und Transportieren von Lasten (Anlagenteile, Schnittstücke, Einrichtungen und Behälter) eingesetzt. Zu diesen gehören gemäß Erläuterungsbericht Nr. /U 8/ z. B.:

- Reaktorgebäudekran
- Brennelementlademaschine mit Haupt- und Hilfshub
- Hilfsbrücke
- sonstige im Reaktorgebäude vorhandene Krananlagen (z. B. Konsolkran)
- Halbportalkran
- Hilfskran
- Traversen (z. B. Kombihebetraverse zur Handhabung von RDB-Einbauten)
- Kettenzüge
- betriebliche Greifwerkzeuge (z. B. KI-Lanzengreifer).

Die Hebezeuge sind grundsätzlich geeignet, die während des Restbetriebs anstehenden Hebe- und Transportvorgänge durchzuführen und können zunächst unverändert weiter betrieben werden. Die damit in den Gebäuden des Kontrollbereichs im Wesentlichen zur Verfügung stehenden vertikalen Transportwege, deren Reichweite und die Tragkraft der Hebezeuge sind in Tabelle 5 von /U 11/ aufgeführt.

Der Reaktorgebäudekran und der Halbportalkran werden insbesondere zur Handhabung von Transport- und Lagerbehältern genutzt. Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen können

Gebinde mit radioaktiven Stoffen transportiert werden. Für Transporte im ALZ A und B wird sichergestellt, dass die KTA-Auslegung des Reaktorgebäudekrans und Halbprotalkrans aufrechterhalten bleibt. Bei der Benutzung des Reaktorgebäudekrans ist gemäß BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ bezüglich der Transportwege und Ablageplätze die Betriebsanweisung P-BAW-0101 /U 68/ zu beachten. Die Anforderungen aus dem KTA-Regelwerk an den Reaktorgebäudekran und den Halbportalkran entfallen im ALZ C.

Aus dem Leistungsbetrieb vorhandene Hebezeuge und Transporteinrichtungen der Anlage KKP 2 werden gemäß /U 13/ ab dem ALZ A als betrieblich eingestuft. Die Handhabung von Brennelementen und Brennstäben mit der BE-Lademaschine sowie von Transport- und Lagerbehältern mit dem Reaktorgebäudekran und dem Halbportalkran sind bis zum Erreichen des ALZ C hiervon ausgenommen.

Vorhandene Hebezeuge und Transporteinrichtungen können im Verlauf des Abbaus von Anlagenteilen angepasst oder durch neue, bedarfsgerechte Einrichtungen ersetzt werden. Neue Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen werden gemäß der Anforderungsspezifikation /U 34/ eingestuft. Dies können gemäß /U 8/ zum Beispiel Säulenschwenkkräne oder Hilfskräne sein, die auch in Kombination oder als Teil von Hilfs- und Arbeitsbühnen eingesetzt werden. Schnittstellen von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen zum Restbetrieb werden im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens betrachtet. Bauliche Maßnahmen, die als Einzelvorhaben betrachtet werden, können nach LBO BW /R 23/ verfahrensfreie oder genehmigungspflichtige Maßnahmen sein. Bei der Umsetzung werden gemäß /U 12/ die technischen Baubestimmungen eingehalten.

In der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ wird dargelegt, dass der Störfallplanungswert für alle zu unterstellenden Lastabstürze eingehalten wird. Die Abschätzung der Strahlenexposition /U 28/ zeigt, dass die Richtwerte der KTA 3902 /R 11/ bzw. der KTA 3905 /R 12/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte für alle Hebevorgänge im Restbetrieb unterschritten sind.

6.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Sachverständige legt der Bewertung die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe im Kapitel 2 dieses Gutachtens und die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses KTA 3902 /R 11/ und KTA 3905 /R 12/ zugrunde.

6.7.3 Bewertung

Der Sachverständige bewertet es als anforderungsgerecht, dass der Reaktorgebäudekran SMJ01, der Halbportalkran SMJ07 und die Brennelementlademaschine FCB, die erhöhte Anforderungen der KTA 3902 /R 11/ und KTA 3905 /R 12/ erfüllen müssen und bis zum Erreichen des ALZ C weiterhin ihre sicherheitstechnische Einstufung aus dem Leistungsbetrieb beibehalten.

Die sicherheitstechnisch relevanten Hebezeuge wurden bereits im Rahmen der SSA /U 45/ durch den Sachverständigen bewertet. Der Reaktorgebäudekran SMJ01 und der Halbportalkran SMJ07 werden im Hinblick auf die aktuellen KTA-Anforderungen /R 11/ mit den KKP2-Änderungsanzeigen ATP2015-00035 /U 137/ bzw. ATP2018-00154 /U 138/ modernisiert.

Bei Erreichen des ALZ C können diese Hebezeuge als betrieblich im Sinne der KTA 3902 /R 11/ bzw. KTA 3905 /R 12/ Abschnitt 3 (Allgemeine Bestimmungen) eingestuft werden. Der Sachverständige verweist in diesem Zusammenhang auf seine Bewertungen bezüglich der Auswirkungen von Lastabstürzen/Kollisionen in Kapitel 11.5.3 dieses Gutachtens.

Bezüglich der sicherheitstechnischen Klassifizierung weiterer Hebezeuge schließt sich der Sachverständige den Angaben der Antragstellerin nicht in jedem Fall an und verweist hierzu auf die Gutachtensbedingung /GB 6.4-6/.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die vorhandenen Krananlagen, sonstigen Hebezeuge und Hilfsmittel der Anlage KKP 2 des Restbetriebs unter Beachtung der Gutachtensbedingung /GB 6.4-6/ geeignet sind, die Einhaltung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

6.8 Energieversorgung

6.8.1 Bewertungsmaßstäbe

An dieser Stelle wird von der üblichen Struktur des Gutachtens abgewichen, da die genannten Bewertungsmaßstäbe übergeordnet für das gesamte Kapitel 6.8 gelten und in den einzelnen Unterkapiteln nicht erneut aufgezählt werden.

Der Sachverständige legt der Bewertung die übergeordneten Bewertungsmaßstäbe im Kapitel 2 dieses Gutachtens und die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses KTA 3701 /R 78/, KTA 3702 /R 79/, KTA 3703 /R 80/, KTA 3704 /R 97/, KTA 3705 /R 81/ sowie die DIN VDE 0100-100 /R 82/ und die DIN VDE 0100-600 /R 83/ zugrunde.

6.8.2 Allgemeine Angaben zur elektrischen Energieversorgung

6.8.2.1 Angaben der Antragstellerin

Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ hat die Antragstellerin die elektrische Energieversorgung nach Einstellung des Leistungsbetriebes von KKP 2 beschrieben. Sie erläutert, wie die elektrische Energieversorgung im Restbetrieb angepasst wird und welche Netze und Anlagen in den einzelnen ALZ A bis C weiterhin benötigt werden.

Mit Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ hat die Antragstellerin Unterlagen vorgelegt, die u.a. Aussagen über Systeme zur Bereitstellung, Verteilung und Anpassung (Transformation) elektrischer Energie beschreiben.

Nach Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2 erfolgt die Versorgung über den Hauptnetz- bzw. den Reservenetzanschluss und die unterlagerten Eigenbedarfstransformatoren, die die vier 10-kV-Schienen BBA bis BBD versorgen. Steht der Hauptnetzanschluss nicht zur Verfügung, erfolgt eine Umschaltung auf den Reservenetzanschluss. Die Anlage KKP 2 verfügt somit zum Zeitpunkt der Stilllegung über zwei Hauptnetzanschlüsse und wird bis zum Übergang in den ALZ C im bestimmungsgemäßen Betrieb über einen dieser Hochspannungsnetzanschlüsse versorgt.

Jede Scheibe des elektrischen Eigenbedarfs ist jeweils an eine Notstromanlage mit einer eigenen Notstromdieselanlage angeschlossen, die bei einem Ausfall der übergeordneten Eigenbedarfsanlage die elektrische Versorgung von sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten übernimmt. Die Notstromanlage ist in eine D1- und eine D2- Notstromanlage unterteilt.

Mit Stilllegung der Anlage sind verbleibende Aufgaben der elektrischen Energieversorgung unter anderem die Versorgung von:

- Teilen der Nachwärmeabfuhrsysteme
- Teilen des Reaktorschutzes
- lüftungstechnischen Anlagen mit Aktivitätsüberwachung
- Kühlanlagen zur Einhaltung zulässiger Raumtemperaturen, z. B. in Elektronik und Schaltanlagenräumen
- weiteren Infrastruktureinrichtungen wie bspw.: Kommunikationsanlagen, Beleuchtung, Fluchtwegbeleuchtung, sonstige Überwachungseinrichtungen.

Die elektrische Energieversorgung wird im Restbetrieb bedarfsgerecht angepasst.

Die Anlagenteile des elektrischen Eigenbedarfs werden entsprechend ihrer systemtechnischen Anforderungen über unterschiedliche Spannungsebenen mit unterschiedlichen Verfügbarkeiten eingespeist. Dabei werden folgende Spannungsebenen und Verfügbarkeiten verwendet:

- Normalstromversorgung
  - 10 kV Normalstromversorgung
  - 380/660 V Normalstromversorgung
- Notstromgesicherte Anlagen des D1 Notstromnetzes
  - 10 kV Notstromversorgung über das Notstromnetz 1
  - 380/660 V Notstromversorgung
  - 24/48/220 V Gleichstromversorgung
  - 380 V Umformerversorgung

- Notstromgesicherte Anlagen des D2 Notstromnetzes
  - 380 V Notstromversorgung
  - 24/48 V Gleichstromversorgung.

Für den Abbau von Anlagenteilen werden zusätzlich zu den bestehenden Stromversorgungen bedarfsgerecht Baustromversorgungen aufgebaut oder andere geeignete Ersatzmaßnahmen ergriffen. Nicht mehr benötigte Einrichtungen zur Stromversorgung können dauerhaft außer Betrieb genommen (DABN) werden.

Die Antragstellerin beschreibt die Systeme der elektrischen Energieversorgung abhängig von den drei beschriebenen Anlagenzuständen.

6.8.2.2 Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin sind plausibel und sachgerecht. Sie beschreiben die Energieversorgung im erforderlichen Umfang. Über das beschriebene Konzept der Energieversorgung ist insbesondere die Versorgung der sicherheitsrelevanten Verbraucher im Restbetrieb für die verschiedenen ALZ sichergestellt.

6.8.3 Netzanbindung

6.8.3.1 Angaben der Antragstellerin

Die Antragstellerin plant, die elektrische Energieversorgung über den Netzanschlusstransformator AT11 von KKP 1 sicherzustellen. Die vorhandenen Maschinentransformatoren können damit einer DABN zugeführt werden. Der Eigenbedarfstransformator BBT wird durch einen neuen ersetzt.

Die Änderung des Hauptnetzanschlusses des KKP 2 erfolgt im aufsichtlichen Verfahren ATP2017-00091 /U 134/. Die Anbindung an den neuen Netzanschluss erfolgt nach der

Primärkreisdekontamination. Bis zum Erreichen des ALZ C verfügt KKP 2 über zwei Hochspannungsanschlüsse, danach entfällt der 110 kV-Reservenetzanschluss, die prioritäre Netzversorgung nach großflächigem Netzausfall und die Notnetzversorgung über das Kraftwerk Forbach. Mit fortschreitendem Abbau kann auf eine 20 kV-Ortsnetzanbindung umgestellt werden. Die Netzanbindung ist betrieblich eingestuft.

6.8.3.2 Bewertung

Die grundsätzliche Eignung des Konzepts wurde mit /U 94/ bewertet. Die Änderung des Hauptnetzanschlusses des KKP 2 wird im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ATP2017-00091 /U 134/ bewertet. Die Umschaltung auf den neuen Netzanschluss ist nach Durchführung der Primärkreisdekontamination möglich, da ab diesem Zeitpunkt die elektrische Energieversorgung der HKMP entfällt.

Mit Erreichen des ALZ C entfallen die Anforderungen der KTA 3701 /R 78/ bezüglich der erforderlichen Netzanschlüsse. Daher ist für den ALZ C ein Hochspannungsnetzanschluss ausreichend. Mit fortschreitendem Rückbau kann auf eine 20-kV Ortsnetzanbindung umgestellt werden.

6.8.4 Blockschutz

6.8.4.1 Angaben der Antragstellerin

Der Blockschutz umfasst Schutzeinrichtungen für den 400 kV Hauptnetzanschluss, die Maschinentransformatoren, die Eigenbedarfstransformatoren und die 10 kV Eigenbedarfseinspeisungen (CHA01-08). Neben dem Blockschutz gibt es Schutzeinrichtungen für die 110 kV Kabelstrecke, den 110/10 kV Reservenetztransformator und die 10 kV Reservenetzeinspeisungen (CHA10).

Der Blockschutz erkennt Fehler im 400 kV Übertragungsnetz und trennt im Bedarfsfall den Eigenbedarf vom Übertragungsnetz, sodass ein Lastabwurf auf Eigenbedarf erfolgen kann. Diese Funktion ist im Restbetrieb nicht mehr erforderlich. Der Blockschutz CHA01-08 und die Schutzeinrichtungen CHA10 können im Restbetrieb bedarfsgerecht angepasst werden.

Die im Rahmen der GRS-Weiterleitungsnachricht WLN 2013/05 /R 104/ nachgerüsteten Schutzrelais zur Erkennung von Asymmetrien in der Spannungsversorgung (Verteilung BBA-BBD) sind im Restbetreib betrieblich klassifiziert und unterliegen bis zum Übergang in den ALZ C der begleitenden Kontrolle durch den gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen bei der Durchführung von Wiederkehrenden Prüfungen.

6.8.4.2 Bewertung

Der Sachverständige bewertet die Angaben der Antragstellerin als anforderungsgerecht. Der Blockschutz CHA01-08 und die Schutzeinrichtungen CHA10 können im Restbetrieb bedarfsgerecht angepasst werden.

Bezüglich der sicherheitstechnischen Klassifizierung der Verteilung BBA-BBD macht die Antragstellerin widersprüchliche Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/, diese wird in Kapitel 4.1.26.2 ab dem ALZ C und in Anlage 3 ab dem ALZ B als betrieblich ohne Begleitung des gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen klassifiziert.

Da durch die Schutzrelais zur Erkennung von Asymmetrien (Verteilung BBA-BBD) im ALZ B keine sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteile mehr zu schützen sind, darf die Verteilung

BBA-BBD ab ALZ B als betrieblich ohne Begleitung des gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen klassifiziert werden.

6.8.5 Normalstromversorgung

6.8.5.1 Angaben der Antragstellerin

Im ALZ A bleibt die Normalstromversorgung unverändert, ab ALZ B kann auf das Redundanzkonzept in der gesamten Eigenbedarfsanlage und ggf. auf verschiedenen Spannungsebenen verzichtet werden. Die Normalstromversorgung ist betrieblich eingestuft.

6.8.5.2 Bewertung

Der Verzicht auf das Redundanzkonzept in der gesamten Eigenbedarfsanlage und ggf. auf verschiedenen Spannungsebenen ist dann zulässig, wenn Rückwirkungen auf sicherheitstechnisch eingestufte Energieversorgungssysteme ausgeschlossen werden können. Bei Änderungen an der Normalstromversorgung (z. B. Verzicht auf das Redundanzkonzept) sind daher die Rückwirkungen auf sicherheitstechnische eingestufte Energieversorgungssysteme zu betrachten. Der Sachverständige spricht hierzu folgenden Hinweis aus.

/H 6.8-1/ Der Aufsichtsbehörde ist vor Durchführung von Änderungen an der Normalstromversorgung (z. B. Verzicht auf das Redundanzkonzept) eine Betrachtung zur Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch eingestufte Energieversorgungssysteme vorzulegen (z. B. Selektivitätsbetrachtung).

6.8.6 Notstromanlagen

6.8.6.1 Angaben der Antragstellerin

Mit Einstellung des Leistungsbetriebs können die beiden Notspeisenotstromdiesel (D2-Notstromdiesel) XKA60 und XKA70 einer DABN zugeführt werden, da die Funktion Dampferzeugerbespeisung entfällt. Die unterlagerten Verteilungen werden über vorhandene Querkupplungen von der jeweiligen Nachbarscheibe (Scheibe 60 von Scheibe 50 und Scheibe 70 von Scheibe 80) versorgt und damit auch die relevanten Verbraucher FAK20 AA002/003 und GHC45 AA090. Die Mindestlast von > 30 % der D1- und D2-Notstromdiesel wird beachtet und kann durch Zuschalten zusätzlicher Verbraucher sichergestellt werden.

Im ALZ B werden alle vorhandenen D1- und D2-Notstromdiesel einer DABN zugeführt. Die Eigenbedarfsversorgung der Anlage KKP 2 besteht dann ausschließlich aus einer Normalstromversorgung.

Der Ausfall der externen Stromversorgung wird ab dem ALZ B auf der Warte anhand der vorhandenen Warteninstrumentierung (insbesondere über Pultabschnitte der elektrischen Eigenbedarfsversorgung CWQ02 - CWQ07) erkannt.

6.8.6.2 Bewertung

Die DABN der beiden D2-Notstromdiesel XKA60 und XKA70 im ALZ A ist zulässig, da die Verbraucher der betroffenen Schienen über die Nachbarschiene versorgt werden. Hierzu ist eine dauerhafte Querkupplung der Schienen BNE und BNF sowie BNG und BNH erforderlich. Die noch verbleibenden Anforderungen der Verbraucher werden mit zwei D2-Notstromdieseln erfüllt.

Die Querkupplung der Schienen BNE und BNF (Scheibe 50 und 60) sowie BNG und BNH (Scheibe 70 und 80) sind bisher im Leistungsbetrieb für das Szenario eines langandauernden Notstromfalls (LNSF) vorgesehen /U 107/. Der Sachverständige bewertet diese Betriebsweise grundsätzlich als zulässig. Für einen dauerhaften Betrieb bei vorhandener externer Energieversorgung ist diese Betriebsweise jedoch nicht nachgewiesen. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.8-1/ Vor der dauerhaften Querkupplung der Schienen BNE und BNF sowie BNG und BNH sind die sbR hinsichtlich der geänderten Konfiguration und Betriebsweise anzupassen.

Nach einer DABN aller vorhandenen D1- und D2-Notstromdiesel im ALZ B steht auf der Anlage bei Ausfall der externen Energieversorgung keine Drehstromversorgung mehr zur Verfügung. Auch bei totalem Verlust der Drehstromversorgung (Station-Blackout) ist die Einhaltung der Schutzziele im ALZ B gegeben, da alle sicherheitsrelevanten Verbraucher batteriegepuffert versorgt werden

Der Ausfall der externen Stromversorgung stellt ein Ereignis dar, bei dem gemäß der sbR Maßnahmen eingeleitet werden. Die Unterspannungs- und Unterfrequenzmessung sowie entsprechende Meldungen auf der Warte haben somit eine sicherheitstechnische Bedeutung. Mit DABN der D1- und D2-Notstromdiesel im ALZ B entfällt die hochwertige Erfassung und Signalisierung des Ausfalls der externen Stromversorgung. Der Ausfall der externen Stromversorgung wird ab dem ALZ B mit der vorhandenen Warteninstrumentierung aber hinreichend zuverlässig erkannt.

6.8.7 Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung durch Batterien

6.8.7.1 Angaben der Antragstellerin

Bei einem Ausfall der externen Stromversorgung erfolgt über die vorhandenen Batterieanlagen sowie die Wechselrichteranlagen eine gesicherte Versorgung für einen definierten Zeitraum.

Einige Anlagenteile, wie z. B. Fluchtwegbeleuchtung, Brandmeldeanlage, Lautsprecher-, Alarmierungs- und Kommunikationseinrichtungen, werden batteriegepuffert versorgt.

Im Restbetrieb können einzelne Verbraucher auch dezentral versorgt werden. Bei Ausfall der externen Stromversorgung im ALZ B werden sukzessive Verbraucher abgeschaltet, um die Versorgung essenzieller Verbraucher sicherzustellen. Rechtzeitig vor Vollentladung der Batterien werden alle Verbraucher abgeschaltet, so dass nach Rückkehr der externen Stromversorgung eine Normalisierung des Eigenbedarfes vorgenommen werden kann.

Die Antragstellerin macht in /U 13/ Angaben zu den Betriebszeiten der batteriegepufferten Verbraucher:

- Sicherheitsbeleuchtung im Schaltanlagengebäude UBA mit Warte für mindestens 60 Minuten
- Sicherheitsbeleuchtungsstärke von 200 lx auf den vertikalen Flächen der Wartenbereiche für mindestens 60 Minuten
- Sicherheitsbeleuchtung auf der Warte sowie in den Zugängen zur Warte und des Gebäudes UYA für mindestens 2 Stunden
- Telefonanlage MA/CYA für ca. 10 Stunden
- Lautsprecheranlage CYC für ca. 60 Minuten

- Raumluftüberwachungseinrichtungen KLK und KLF20 für ca. 6 Stunden
- Fortluftüberwachungen KLK10/11 CR061 für ca. 6 Stunden.

Die folgenden Verbraucher werden dezentral batteriegepuffert:

- Brandmeldeanlage für mindestens 30 Stunden
- Funkanlage CYS für ca. 10 Stunden.

Im ALZ B und C kann die Gleichspannungsversorgung von konventionellen betrieblichen Netzersatzanlagen (NEA) übernommen werden.

6.8.7.2 Bewertung

Der Sachverständige stellt fest, dass die Batterien, die nicht entsprechend den Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/, Anlage 1, einer DABN zugeführt werden; für den Anforderungsfall im Restbetrieb zur Verfügung stehen.

Im ALZ B, bei dem noch keine BE/BS-Freiheit erlangt wird, sind als Bewertungsmaßstab u.a. die SiAnf /R 10/ heranzuziehen. Gemäß SiAnf /R 10/ ist zu gewährleisten, dass die Instrumentierung, die ausreichend Informationen über den Zustand der Anlage liefert und eine Abschätzung der Auswirkungen von Ereignissen auf die Umgebung gestattet, für mindestens 10 Stunden (auch bei Ausfall der nicht durch Batterien gepufferten elektrischen Energieversorgung) mit Strom versorgt wird.

Zur unterbrechungslosen Spannungsversorgung der Drahtlosen Rufanlage CYD werden im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ keine Angaben gemacht.

Für die weiteren im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ genannten Verbraucher, die im ALZ B nach Ausfall der externen Stromversorgung batteriegepuffert sind, erachtet der Sachverständige die aufgeführten Betriebszeiten bis auf die oben genannten Ausnahmen als anforderungsgerecht. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.8-2/ Die Antragstellerin hat vor dem Übergang in den ALZ B nachzuweisen, dass die vorhandene Batteriekapazität für die Versorgung für die im Erläuterungsbericht Nr. 8 genannten Betriebszeiten der batteriegepufferten Verbraucher ausreichend ist. Des Weiteren ist nachzuweisen, dass die Batteriekapazität im ALZ B eine Versorgung der Instrumentierung für 10 Stunden gewährleistet. Ebenso ist die Drahtlose Rufanlage CYD in den Nachweis mit aufzunehmen.

Gemäß den Anforderungen der KTA 3703 /R 80/ und KTA 3704 /R 97/ gehören zur unterbrechungsfreien Spannungsversorgung die Gleichspannungsschienen, Batterien und Gleichrichter sowie Wechselrichter und Wechselspannungsschienen. Da die unterbrechungsfreie Spannungsversorgung in den ALZ B und C im Anforderungsfall weiterhin sicherheitstechnisch eingestufte Systeme versorgt (u.a. BJA, C*), wird in Kapitel 6.4 dieses Gutachtens die bisherige Einstufung aus dem Leistungsbetrieb gefordert, vgl. /GB 6.4-12/.

6.8.8 Notstandssichere Verriegelung

6.8.8.1 Angaben der Antragstellerin

Als zu den notstandssicheren Verriegelungen gehörend, nennt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ die Verbraucher FAK20 AA002/003 und GHC45 AA090. Sie gibt an, dass im ALZ A die notstandssichere Verriegelung GHC einschließlich der im Reaktorschutz

aufgebauten Analogsignalaufbereitung der Ringraumquadranten-Überwachung weiterbetrieben wird. Im ALZ B bleibt für Beckenwasserverluststörungen die notstandsichere Verriegelung für FAK20 AA002 und FAK20 AA003 erhalten.
Die schriftlich betrieblichen Regelungen nennen insgesamt 12 notstandssichere Verriegelungen beispielsweise bezüglich des Überspeisungsschutzes am Druckhalter, des Schutzes der Borierpumpen oder der Verhinderung eines Kühlmittelverlustes durch fehloffene oder gestörte Armaturen.

6.8.8.2 Bewertung

Der Sachverständige hat sowohl die Angaben der Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ als auch die derzeit gültigen schriftlich betrieblichen Regelungen herangezogen und geprüft, ob die Einhaltung der noch relevanten Schutzziele nach dem Entfall der notstandsicheren Verriegelungen gewährleistet bleibt. Er stellt fest, dass außer den genannten alle Verriegelungen im ALZ A spätestens nach der Primärkreisdekontamination entfallen können, da die Anlage sich in einem drucklosen, kalten und teilweise entleerten Zustand befindet und Kühlmittelverlust aus dem Primärkreis nicht mehr zu unterstellen ist.

Die sicherheitstechnische Funktion der notstandssicheren Verriegelung der Deionatarmatur GHC45 AA090 ist eine von GHC verursachte Überflutung des Ringraums zu beenden. Da im ALZ B die im Ringraum befindlichen Komponenten der Beckenkühlung ihre Funktion verlieren, entfällt das Erfordernis eines notstandsicheren Schließens der Armatur GHC45 AA090. Weiterhin betrieben werden die betriebliche Sumpfüberwachung ebenso wie die Deionatnachspeisung des BE-Beckens und der Verdampfer.

Insgesamt bewertet der Sachverständige die Anpassung der notstandssicheren Verriegelung für die verschiedenen ALZ als sachgerecht.

6.8.9 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Energieversorgung während des Restbetriebs unter Beachtung der Gutachtensbedingungen und des Hinweises geeignet ist, die Einhaltung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

Der Sachverständige verweist zudem auf seine Bewertung im Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochenen Gutachtensbedingungen bezüglich der Klassifizierung.

6.9 Leittechnik

6.9.1 Bewertungsmaßstäbe

An dieser Stelle wird von der üblichen Struktur des Gutachtens abgewichen, da die genannten Bewertungsmaßstäbe übergeordnet für das gesamte Kapitel 6.9 gelten und in den einzelnen Unterkapiteln nicht erneut aufgezählt werden.

Neben den in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäben werden für die Bewertung durch den Sachverständigen die kerntechnischen Regelwerke KTA 3501 /R 57/, KTA 3502 /R 84/, KTA 3506 /R 85/ und KTA 3904 /R 86/ sowie /U 80/ zugrunde gelegt.

6.9.2 Reaktorschutzsystem JR

6.9.2.1 Angaben der Antragstellerin

Im ALZ A wird der Reaktorschutz (JR) bedarfsgerecht angepasst. Der automatische Start der vorgesehenen D1- und D2- Notstromdiesel wird unverändert weiterbetrieben. Des Weiteren wird der Teil der Analogsignalaufbereitung der Ringraumquadranten-Überwachung weiterbetrieben (für notstandssichere Verriegelungen GHC). Das System der Dampferzeugerdruckabsicherung (JT60) als Teil des Begrenzungssystems (JT), der Großteil des Reaktorschutzes (JR) sowie das restliche Begrenzungssystem (JT) können einer DABN zugeführt werden. Begrenzungsfunktionen der MADTEB werden nach der PKD einer DABN zugeführt.

Im ALZ B wird das Reaktorschutzsystem (JR) vollständig einer DABN zugeführt.

6.9.2.2 Bewertung

Nach Auffassung des Sachverständigen ist die Funktion „automatischer Start“ für die im ALZ A benötigten Notstromdieselaggregate des D1-Netzes und des D2-Netzes als Bestandteil des Reaktorschutzsystems JR erforderlich. Die diesbezüglichen Angaben der Antragstellerin sind korrekt.

Nach Auffassung des Sachverständigen ist die vollständige DABN des Reaktorschutzsystems (JR) im ALZ B zulässig.

Die DABN der D1- und D2-Notstromdiesel im ALZ B und den damit verbundenen Entfall der hochwertigen Erfassung und Signalisierung des Ausfalls der externen Stromversorgung bewertet der Sachverständige in Kapitel 6.8.6 dieses Gutachtens.

6.9.3 Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung

6.9.3.1 Angaben der Antragstellerin

Ab dem ALZ A gibt es keine Klasse S-Meldungen gemäß KTA 3501 /R 57/ mehr. Ein Großteil der Klasse 1-Meldungen entfallen, da sie Sicherheitssystemen des Leistungsbetriebs zugeordnet waren.

Ab dem ALZ B sind sämtliche Meldungen betrieblich. Es gibt keine Klasse 1-Meldungen gemäß KTA 3501 /R 57/ mehr. Es gibt weder aktive Sicherheitseinrichtungen noch Leittechnikfunktionen der Kategorie A, die erforderlich sind, um Störfälle zu beherrschen.

6.9.3.2 Bewertung

Es ist sachgerecht, dass Klasse S-Meldungen gemäß KTA 3501 /R 57/ mit Erreichen des ALZ A entfallen.

Nach Auffassung des Sachverständigen müssen Klasse 1-Meldungen grundsätzlich aufrecht erhalten bleiben, solange die Systeme und Einrichtungen, denen die Meldungen zugeordnet sind, nicht in ihrer Sicherheitsklassifizierung geändert werden. Bei Beachtung der /GB 6.4-7/ und /GB 6.4-8/ ist dies gegeben.

Der Sachverständige bestätigt, dass ab dem ALZ B weder aktive Sicherheitseinrichtungen noch Leittechnikfunktionen der Kategorie A erforderlich sind, um Störfälle zu beherrschen.

6.9.4 Prozessrechneranlage

6.9.4.1 Angaben der Antragstellerin

Im ALZ A wird die Prozessrechneranlage als betrieblich eingestuft. Sie kann bedarfsgerecht angepasst oder durch eine neue Prozessrechneranlage ersetzt werden. Ab dem ALZ B werden leittechnische Einrichtungen und Rechneranlagen bei Ausfall der externen Stromversorgung in einen sicheren Zustand heruntergefahren. Diese Systeme sind gegen ein ungewolltes Wiederhochfahren bei Netzwiederkehr gesichert.

6.9.4.2 Bewertung

Bezüglich der sicherheitstechnischen Bedeutung der Prozessrechneranlage für den Restbetrieb verweist der Sachverständige auf seine Bewertung in Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens sowie auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochene Gutachtensbedingung.

Der Sachverständige erachtet es als nachvollziehbar, dass ab dem ALZ B leittechnische Einrichtungen und Rechneranlagen bei Ausfall der externen Stromversorgung in einen sicheren Zustand heruntergefahren werden.

6.9.5 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die leittechnischen Einrichtungen während des Restbetriebs geeignet sind, die Einhaltung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

Der Sachverständige verweist zudem auf seine Bewertung im Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochenen Gutachtensbedingungen bezüglich der Klassifizierung.

6.10 Infrastruktur

6.10.1 Kommunikationseinrichtungen

6.10.1.1 Angaben der Antragstellerin

Die betrieblichen Kommunikationseinrichtungen Telefonanlage CYA (bestehend aus den beiden Zentralen MA 01 und MA 02), drahtlose Personenrufanlage CYD, Funkanlagen CYS und Leitstandsgegensprechanlage CYQ aus dem Leistungsbetrieb werden nach Stilllegung von KKP 2 weiterbetrieben.

Die Lautsprecheranlage (Alarm- und Rufanlage) CYC hat nach 180 Tagen nach Ende des Leistungsbetriebs ausschließlich eine betriebliche Funktion für den allgemeinen Personen- und Arbeitsschutz, da die radiologischen und betrieblichen Gefährdungen deutlich reduziert sind.

Die Leitstandsprechanlage CYB dient der Kommunikation zwischen verschiedenen Nebenstellen in der Anlage KKP 2. Die Leitstandsprechanlage kann im ALZ B einer DABN zugeführt werden, da keine Ereignisse mehr zu besorgen sind, die diese Kommunikationseinrichtung erfordern.

Über die Telefonanlage des KKP (CYA/MA) stehen Telefonverbindungen zu externen Telekommunikationsnetzen (Telekom) sowie privaten Telekommunikationsnetzen zur

Verfügung. Die zeitliche Verfügbarkeit der externen Telekommunikationsnetze richtet sich nach den USV-Anforderungen der jeweiligen Netzbetreiber.

Für den Fall eines Ausfalls des normalen externen Telefonnetzes besteht eine betriebliche Direktleitung über Ethernet-Connect-Verbindungen zum Regierungspräsidium Karlsruhe (Katastrophenschutzbehörde). Zudem steht das betriebliche Satellitentelefon CYA30 zur Verfügung.

Im ALZ B stehen nach Ausfall der externen Stromversorgung folgende Kommunikations-einrichtungen zur Verfügung:

- Telefonanlage MA/CYA
- Lautsprecheranlage CYC
- Funkanlagen CYS
- die Einrichtung zur Direktalarmierung der Polizei (Versorgung über Telefonanlage MA/CYA).

Die betriebliche Kommunikationseinrichtung CYA90 dient der Informationsübermittlung zwischen dem Nationalen Lage- und Führungszentrum "Sicherheit im Luftraum" (NLFZ) und dem Kernkraftwerk Philippsburg und kann mit Erreichen des ALZ C einer DABN zugeführt werden.

Die Leitstandsgegensprechanlage CYQ kann im ALZ C einer DABN zugeführt werden. Die Direktleitung zum Regierungspräsidium Karlsruhe (Katastrophenschutzbehörde) kann im ALZ C einer DABN zugeführt werden.

Die Kommunikationseinrichtungen werden im erforderlichen Umfang weiterbetrieben, bedarfsgerecht angepasst, ggf. durch gleichwertige Lösungen ersetzt und – wenn sie nicht mehr erforderlich sind – ganz oder teilweise dauerhaft außer Betrieb genommen.

6.10.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Neben den in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäben wird für die Bewertung durch den Sachverständigen die KTA 3901 /R 87/ herangezogen.

6.10.1.3 Bewertung

Die Anpassung der nach /R 87/ geforderten Kommunikationssysteme CYA, CYD, CYQ und CYS ist unter Berücksichtigung der Aufgabe und Funktion nachvollziehbar und anforderungsgerecht. Damit werden auch die Vorgaben /R 7/ erfüllt.

Bezüglich der sicherheitstechnischen Klassifizierung der Kommunikationssysteme CYB und CYC verweist der Sachverständige auf die Gutachtensbedingungen /GB 6.4-9/ und /GB 6.4-10/.

Mit Erreichen des ALZ C soll die Kommunikationseinrichtung CYA90 einer DABN zugeführt werden. Die Kommunikationseinrichtung CYA90 trägt zur Sicherung der Anlage KKP 2 bei. Daher kommen bei deren DABN sicherungstechnische Gesichtspunkte des hierfür geltenden SEWD-Regelwerks zum Tragen. Daher spricht der Sachverständige folgenden Hinweis aus:

/H 6.10-1/ Die Kommunikationseinrichtung CYA90 trägt zur Sicherung der Anlage KKP 2 bei. Basierend auf der Aufgabe und der Funktion der Kommunikationseinrichtung CYA90 kommen bei deren DABN sicherungstechnische Gesichtspunkte zum Tragen, für deren Bewertung die TÜV SÜD ET nicht der hierfür zugezogene Sachverständige ist.

Nach Angaben der Antragstellerin stehen im ALZ B nach Ausfall der externen Stromversorgung die Kommunikationseinrichtungen MA/CYA, CYC, CYS sowie die Einrichtung zur Direktalarmierung der Polizei batteriegepuffert zur Verfügung. Im Sinne der Anforderungen aus der KTA 3901 /R 87/ ist in der Anlage KKP 2 die drahtlose Personenrufanlage CYD installiert. Ergänzend führt der Sachverständige an, dass auch die drahtlose Personenrufanlage CYD im ALZ B nach Ausfall der externen Stromversorgung neben den genannten Kommunikations-einrichtungen MA/CYA, CYC, CYS zur Verfügung steht.

6.10.2 Beleuchtung

6.10.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Sicherheitsbeleuchtung BJA (Teil der Notbeleuchtung, welche Personen das sichere Verlassen eines Raumes/Gebäudes ermöglicht oder welche es Personen ermöglicht, eine potenziell gefährliche Arbeit zu beenden) wird im Restbetrieb gemäß den Anforderungen der ArbStättV /R 67/ weiterbetrieben. Im ALZ A gibt es nach 180 Tagen nach Ende des Leistungsbetriebs generell keine Raumbereiche mit einer besonderen Gefährdung für das Personal. Die Sicherheitsbeleuchtung hat ab diesem Zeitpunkt ausschließlich eine betriebliche Bedeutung für den Personen- und Arbeitsschutz. Für Abbaubereiche mit besonderer Gefährdung werden mobile Sicherheitsleuchten eingesetzt.

Im ALZ B und C wird die Sicherheitsbeleuchtung gemäß den Anforderungen der ArbStättV /R 67/ ausgelegt (mindestens 60 Minuten Weiterbetrieb nach Ausfall der externen Stromversorgung im Schaltanlagengebäude UBA und der Warte). Die Wartenbeleuchtung aus Ersatz- und Sicherheitsbeleuchtung gewährleistet eine Beleuchtung von 200 lx auf vertikalen Flächen. Die Sicherheitsbeleuchtung wird auf der Warte, den Zugängen zur Warte und im Gebäude UYA mindestens zwei Stunden weiterbetrieben und danach abgeschaltet. Die Raumbereiche werden vorher geräumt. Im Wartenbereich werden netzautarke Handleuchten vorgehalten.

Mit /U 33/ gibt die Antragstellerin an, dass im Rahmen des Aussichtsverfahrens zur Erlangung des ALZ B der Nachweis erbracht wird, dass die gemäß Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A3.4/3) /R 89/ erforderliche Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für den jeweiligen erforderlichen Zeitraum nach Ausfall der externen Stromversorgung zur Verfügung steht.

Im ALZ B kann die Ersatzbeleuchtung einer DABN zugeführt werden, da bei Ausfall der externen Stromversorgung die Tätigkeiten in den Gebäuden des KKP 2 eingestellt und die Gebäude geräumt werden. Sollten nach Räumung der Gebäude störungsbedingte Arbeiten durchgeführt werden, werden netzautarke mobile Arbeitsplatzleuchten eingesetzt. Mit zunehmendem Abbaufortschritt wird die bestehende Beleuchtung in den Gebäuden des KKP 2 durch mobile Einrichtungen für den Abbau ersetzt (z. B. mobile Baustellenausleuchtung in Abbaubereichen anstatt festinstallierter Beleuchtung).

6.10.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Neben den in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäben werden für die Bewertung durch den Sachverständigen die Leitungsanlagen-Richtlinie LAR /R 88/, die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4/3 /R 89/ die DIN V VDE V 0108-100 /R 90/ und die DIN EN 1838 /R 91/ herangezogen.

6.10.2.3 Bewertung

Die spezifizierten Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung sind im Wesentlichen auch im Restbetrieb zu gewährleisten. Die Funktion der Sicherheitsbeleuchtung (Sicherheitsbeleuchtung

für Rettungswege und Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung) muss unverändert sichergestellt werden, solange noch Tätigkeiten in den Gebäuden stattfinden. Somit ist die Einstufung gemäß gültiger Sicherheitsklassifizierung für den Restbetrieb der Anlage KKP 2 beizubehalten (vgl. /GB 6.4-13/). Dabei ist ausschlaggebend, dass auch im Restbetrieb ein Umgang mit radioaktiven Stoffen stattfindet und somit eine Strahlenexposition möglich ist. Die Sicherheitsbeleuchtung stellt sicher, dass der Arbeitsbereich bei Gefahr und Ausfall der Stromversorgung sofort verlassen werden kann und eine unnötige Strahlenexposition vermieden wird.

Gemäß den Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A3.4/3 /R 89/ betrachtet es der Sachverständige als erforderlich, die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für einen Zeitraum von mindestens 60 Minuten nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung zu gewährleisten. Die Einhaltung dieser Anforderung ist zu erfüllen, unabhängig davon, ob nach einer vollständigen Räumung die Abschaltung der Sicherheitsbeleuchtung bereits vor Ablauf der 60 Minuten möglich ist. Mit den Angaben aus /U 33/ ist aus Sicht des Sachverständigen eine ausreichende Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung gegeben.

Der Sachverständige verweist zudem auf seine Bewertung im Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochene Gutachtensbedingung bezüglich der Klassifizierung.

Der Sachverständige bewertet die Ersatzbeleuchtung in dem Kapitel 6.4.3 „Infrastruktur“ des vorliegenden Gutachtens.

6.10.3 Blitzschutz

6.10.3.1 Angaben der Antragstellerin

Gebäude und Anlagenteile des KKP 2 sind gemäß KTA 2206 /R 92/ mit Blitzschutzanlagen ausgestattet. Die Blitzschutzanlagen der Gebäude bestehen im Wesentlichen aus den Fangeinrichtungen, den Ableiteinrichtungen sowie den Einleitungen ins Erdreich. Etwaige Blitzströme werden über die Fangeinrichtungen und die Ableiteinrichtungen (Betonbewehrung oder äußere Ableitungen) durch ein im Erdreich verlegtes Maschennetz abgeleitet. Durch das ausgedehnte Erdungsnetz (Innenerdung und Außenerdung), das an mehreren Stellen mit dem bestehenden Erdungsnetz von KKP 1, des Kühlturms von KKP 1 und der 380 kV-Freiluftschaltanlage verbunden ist, können die möglichen Erdfehlerströme und Blitzströme gefahrlos abgeleitet werden. Beim inneren Blitzschutz wurde zudem von einer zentralen Erdung zu einer dezentralen Erdung übergegangen. Zusätzlich sind die in der Anlage vorhandenen Lichtmaste an das Flächenerdungsnetz angebunden. Die in die Gebäude eintretenden Kabel der Außenbeleuchtung sind auf Schutzbeschaltungen geführt.

Die KTA 2206 /R 92/ ist gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ der Kategorie 2 zugeordnet. Der Blitzschutz der Anlage KKP 2 genügt ab dem ALZ C ausschließlich konventionellen Vorgaben und ist betrieblich.

Durch die DABN des Kühlturms KKP 2 sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die Anlage KKP 2 bezüglich Blitzschutz zu besorgen, da die vorhandenen baulichen Blitzschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem ausgedehnten Flächenerdungsnetz von KKP 1 und KKP 2 ausreichend sind, um eine negative Beeinflussung von Kabeln bzw. schädliche Potentialanhebungen an Anlagenteilen der Leittechnik und elektrischen Einrichtungen des KKP 2 durch Blitzeinwirkung zu verhindern. Dies wird im Rahmen des Aufsichtsverfahrens zur DABN des Kühlturms KKP 2 dargelegt.

6.10.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Neben den in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführten übergeordneten Bewertungsmaßstäben wird für die Bewertung durch den Sachverständigen die KTA 2206 /R 92/, die DIN EN 62305 /R 93/ sowie die Spezifikationen /U 81/ und /U 82/ herangezogen.

6.10.3.3 Bewertung

Der Sachverständige bestätigt, dass die Erdungs- und Blitzschutzanlagen für den ALZ C nur noch den Anforderungen des konventionellen Regelwerkes genügen muss. Damit werden auch die Vorgaben aus /R 7/ erfüllt.

Die Erdungs- und Blitzschutzanlagen BAW verhindern, dass aufgrund von Blitzeinwirkungen sicherheitsrelevante Einrichtungen unzulässig beeinträchtigt werden. Hierzu zählen gemäß ESK-Leitlinie /R 8/ unter anderem die sicherheitstechnisch eingestuften Systeme der Elektrotechnik, Leittechnik, des Strahlenschutzes und des Brandschutzes. Das Blitzschutzsystem ist damit wesentlich für deren Funktionsfähigkeit und damit weiterhin sicherheitstechnisch relevant. Die Funktion des Systems muss unverändert in den ALZ A und B sichergestellt sein und die Klassifizierung kann nicht mit Beginn des ALZ C geändert werden. Der Sachverständige verweist auf seine Gutachtensbedingung /GB 6.4-14/.

Änderungen der Anlage wie z. B. die DABN des Kühlturms der Anlage KKP 2 werden im Aufsichtsverfahren berücksichtigt. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch gewährleistet.

6.10.4 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Infrastruktursysteme während des Restbetriebs unter Beachtung der Gutachtensbedingungen geeignet sind, die Einhaltung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

Der Sachverständige verweist zudem auf seine Bewertung im Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochenen Gutachtensbedingungen bezüglich der Klassifizierung.

6.11 Brandschutz

6.11.1 Bewertungsmaßstäbe

An dieser Stelle wird von der üblichen Struktur des Gutachtens abgewichen, da die genannten Bewertungsmaßstäbe übergeordnet für das gesamte Kapitel 6.11 gelten und in den einzelnen Unterkapiteln nicht erneut aufgezählt werden.

Neben den in Kapitel 2 genannten allgemeinen Bewertungsmaßstäben legt der Sachverständige, soweit zutreffend und anwendbar, für die brandschutztechnische Bewertung die Grundsätze des Brandschutzes der Regel KTA 2101 /R 41/, der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) /R 67/ sowie der LBO /R 23/, LBOAVO /R 70/ und der IndBauRL /R 68/ zugrunde.

6.11.2 Allgemeine Brandschutzmaßnahmen und -Systeme

6.11.2.1 Angaben der Antragstellerin

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

Die Antragstellerin gibt an, bei der Planung und der Umsetzung der Abbaumaßnahmen die Belange des Brandschutzes zu berücksichtigen.

Zum Brandschutz schreibt die Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/, dass Brandschutzsysteme im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens gemäß ÄO /U 43/ oder ABO /U 15/ (Abbaubeschreibung Brandschutz) den Anforderungen aus dem Restbetrieb und aus dem Abbau von Anlagenteilen angepasst werden können. Insbesondere können Teile dieser Systeme nach dem Entfernen von Brandlasten entfallen. So können z. B. im ALZ A stationäre Feuerlöschanlagen (z. B. im Turbinenölbehälterraum, in den Ölbehälterräumen der Hauptkühlmittelpumpen, Transformatoren) einer DABN zugeführt werden.

Die Antragstellerin hat in Anlage 3 zum Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ aufgeführt, dass die Anlagen der Leittechnik C* mit Ausnahme der Brandmeldeanlage CYE 10 im ALZ B eine betriebliche Bedeutung erlangen.

Im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ ist genannt, dass, sofern aus brandschutztechnischer Sicht erforderlich, zusätzliche Brandschutzeinrichtungen (z. B. Brandmeldeanlagen) eingesetzt werden.

Im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ werden u.a. folgende Grundsätze für den Abbau genannt:

- Werden beim Abbau von Anlagenteilen Barrieren geöffnet, werden die Anforderungen des Strahlenschutzes, des Brandschutzes, der Arbeitssicherheit und der Anlagensicherung erfüllt und bereits bei der Planung berücksichtigt.
- Brennbare Anlagenteile werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, zur Reduzierung der Brandlasten in einem Raum/Raumbereich zu Beginn der Abbautätigkeiten in dem jeweiligen Raum/Raumbereich entfernt.

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen im UJA, UJB, UKA und UKS durchgeführt wurden, erfolgt der Restabbau, der zum Herstellen der Freigabehöffigkeit des UJA, UJB, UKA und UKS dient. Hierbei werden insbesondere verbliebene Infrastruktursysteme (z. B. Lüftung, Beleuchtung, Stromversorgung, Brandschutzeinrichtungen und Kommunikationseinrichtungen) und sonstige bis dahin verbliebene Anlagenteile (z. B. Halterungen, Gitterroste, Absturzsicherungen, Türen), die einer Freigabe des UJA, UJB, UKA und UKS entgegenstehen, abgebaut.

6.11.2.2 Bewertung

Der Restbetrieb und der Rückbau der Kraftwerksanlage stellen für die Anlage KKP 2 eine gegenüber dem bisherigen Leistungsbetrieb veränderte und sich mit fortschreitendem Abbau stetig weiter verändernde Betriebsweise dar, die ihrerseits direkte Auswirkungen auf die Anforderungen an den Brandschutz und die damit verbundenen Maßnahmen des Personenschutzes haben kann.

Der Sachverständige bestätigt die Ausnahme in Anlage 3 zum Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/. Die Brandmeldeanlage CYE 10 behält ihre sicherheitstechnische Einstufung.

Die Notwendigkeit zusätzlicher oder veränderter Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes kann sich aus den angewendeten Abbauverfahren und den dabei zum Einsatz kommenden Geräten und sonstigen Hilfsmitteln ergeben. Auswirkungen auf den Personenschutz können sowohl aus den zur Anwendung vorgesehenen Abbauverfahren als auch aus Anforderungen der ArbStättV /R 67/ resultieren, die dann auch für die Räume und Bereiche umzusetzen sind, in denen erst im Zuge des Abbaus Arbeitsplätze eingerichtet werden. Arbeitsplätze sind dabei nach /R 67/ Bereiche von Arbeitsstätten, in denen sich Beschäftigte bei der von ihnen auszuübenden Tätigkeit regelmäßig über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nicht nur kurzfristig aufhalten müssen.

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

Vergrößert wird die Brandmöglichkeit während des Restbetriebs unter Umständen durch die Maßnahmen und Verfahren des Abbaus, die jedoch erst in der Abbauplanung festgelegt werden. Deshalb erfolgt die Bewertung der Notwendigkeit zusätzlicher spezifischer Brandschutzmaßnahmen innerhalb der Abbaubeschreibungen im aufsichtlichen Verfahren. Diese erfolgen nach den Vorgaben und Festlegungen des Betriebsreglements im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens per Änderungsanzeige bzw. mittels Abbaubeschreibungen-Brandschutz. Der Sachverständige verweist in diesem Zusammenhang auf seine Bewertung in Kapitel 12 dieses Gutachtens.

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

6.11.3 Löschwasserversorgung

6.11.3.1 Angaben der Antragstellerin

Für den ALZ B ist eine zentrale Feuerlöschwasserversorgung am Standort vorgesehen (Teil des Systems SGA). Diese ist mit neuen Feuerlöschwasserpumpen mit 2 x 100 % des erforderlichen Durchsatzes ausgestattet (/R 69/). Die Auslegung richtet sich nach konventionellen Vorgaben (z. B. /R 68/) und berücksichtigt die größte im ALZ B noch verbleibende angeschlossene Löschanlage. Die KTA 2101 /R 41/ wird schutzzielorientiert gemäß /R 7/ angewendet. Die Feuerlöschwassermenge beträgt ca. 8.000 l/min. Die Stromversorgung der Feuerlöschwasserpumpen erfolgt nach konventionellen Maßstäben.

Die größte Löschanlage (Sprühflutlöschanlage im Schaltanlagengebäude) hat einen Löschwasserbedarf von 6.300 l/min bei einer Betriebszeit von 4 Minuten und gleichzeitiger Nutzung von Hydranten. Die beiden 100 % Feuerlöschwasserpumpen (1x elektrische Pumpe; 1x dieselbetriebene Pumpe) werden über zwei getrennte Saugleitungen versorgt und speisen über einen gemeinsamen Sammler mit Isoliermöglichkeiten (Armaturen) zweifach in den vorhandenen technischen Ring ein. Das Feuerlöschwasser wird in einem Vorratsbehälter vorgehalten. Das nutzbare Behältervolumen entspricht mindestens 120 m³ (Nennvolumen). Das Behältervolumen ist ausreichend bemessen, um eine Versorgung der Außenhydranten bis zu

60 Minuten mit 3.600 l/min sicherzustellen. Innerhalb dieser 60 Minuten kann die Werkfeuerwehr eine Einspeisung mittels mobiler Ausrüstung installieren. Der Vorratsbehälter wird mittels Behälter-Niveauregelarmatur und zwei Zuflussregelarmaturen aus der Trinkwasserversorgung gefüllt und bei Entnahme permanent nachgespeist. Des Weiteren ist eine mobile Nachspeisung in den Vorratsbehälter durch die Werkfeuerwehr möglich. Eine Druckhaltung zum Ausgleich von geringen Entnahmen bzw. Druckschwankungen ist vorgesehen.

Als netzautarke Einspeisung dient eine von der elektrischen Energieversorgung autarke mobile Feuerlöschwasserpumpe, die am Standort vorgehalten wird. Als Feuerlöschmedium kann z. B. Trinkwasser, Brunnenwasser oder Werkwasser verwendet werden. Die Anforderungen aus dem konventionellen Regelwerk werden berücksichtigt.

Die zuvor genannten Randbedingungen zur zentralen Feuerlöschwasserversorgung werden im Rahmen der SAG festgelegt (z. B. die zuvor dargelegten Möglichkeiten zur elektrischen Versorgung). Untergeordnete technische Ausprägungen (z. B. Leistungsgröße der Pumpen, Örtlichkeit der Feuerlöschwasserzentrale) wird in einem aufsichtlichen Verfahren gemäß ÄO /U 43/ der Kategorie B festgelegt.

6.11.3.2 Bewertung

Die Antragstellerin gibt an, dass im ALZ B die zentrale Löschwasserversorgung konventionell ausgelegt wird und die KTA 2101 /R 41/, Teil 3, schutzzielorientiert angewendet wird.

Gemäß /R 7/ ist die KTA 2101 /R 41/ bei Stilllegungsverfahren unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotentials und der im Vergleich zur Errichtung und Betrieb veränderten und in vieler Hinsicht verringerten Anforderungen schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar.

Der Sachverständige bestätigt, dass die KTA 2101 /R 41/ im ALZ A vollumfänglich heranzuziehen ist und im ALZ C eine Reduzierung des Gefährdungspotentials vorliegt, sodass die KTA 2101 /R 41/ schutzzielorientiert angewendet werden kann. Da sich im ALZ B nach wie vor Brennelemente in der Anlage befinden, sind die radiologischen Schutzziele „Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Begrenzung einer Strahlenexposition“ nach SiAnf /R 10/ einzuhalten. Aus diesem Grund ist aus Sicht des Sachverständigen die Löschwasserversorgung nach KTA 2101 /R 41/ auszulegen.

Im ALZ B soll die Löschwasserversorgung mittels einer elektrischen Pumpe und einer dieselbetriebenen Pumpe sichergestellt werden.

Die Antragstellerin gibt an, dass die größte Löschanlage einen Löschwasserbedarf von 6.300 l/min bei einer Betriebszeit von 4 Minuten und gleichzeitiger Nutzung von Hydranten hat.

Der Sachverständige stellt hier richtig, dass der Löschwasserbedarf von 6.300 l/min ausschließlich den Bedarf der Löschanlage darstellt, die Versorgung der Hydranten wird mit zusätzlich 1.600 l/min bemessen (laut KTA 2101 /R 41/).

Die genannte Feuerlöschwassermenge sowohl für die elektrische Pumpe als auch für die dieselbetriebene Pumpe ist mit je 8.000 l/min angegeben und entspricht somit den Vorgaben der KTA 2101 /R 41/.

Des Weiteren gibt die Antragstellerin an, dass der vorhandene Vorratsbehälter ein nutzbares Behältervolumen von mindestens 120 m³ aufweist und dies eine Versorgung der Außenhydranten mit 3.600 l/min für 60 Minuten sicherstellt. Der Sachverständige bewertet die

Versorgung der Außenhydranten mit 3.600 l/min für 60 Minuten ab dem ALZ B als anforderungsgerecht.

Das angegebene Behältervolumen ist jedoch rechnerisch nicht ausreichend, um die genannte Wassermenge für 60 Minuten vorzuhalten. Die Antragstellerin gibt im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ zwar an, dass der Vorratsbehälter permanent nachgespeist werden kann. Hierzu werden jedoch keine für den Sachverständigen nachvollziehbaren Angaben gemacht. Der Sachverständige spricht daher die folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 6.11-1/ Im Rahmen der angekündigten Änderungsanzeige zur Anpassung der Löschwasserversorgung an den Restbetrieb im ALZ B ist die Bereitstellung der erforderlichen Löschwassermenge zur Versorgung der Außenhydranten für einen Zeitraum von 60 Minuten nachzuweisen.

6.11.4 Bauliche Brandschutzmaßnahmen

6.11.4.1 Angaben der Antragstellerin

In Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ gibt die Antragstellerin an, dass im Rahmen des Abbaus u.a. folgende bauliche Maßnahmen vorgesehen sind:

- Entfernen von Türzargen und Dübelplatten
- Ausbau/Ersatz von Objektsicherungstüren/ Brandschutztüren
- Entfernen von Rohrdurchführungen, Kabelkanälen/Rohrkanälen und Brandschottungen.

Bauliche Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen, die durch eine wesentliche Änderung der Anlage KKP 2 im Sinne des AtG /R 1/ und nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 23/ eine genehmigungspflichtige Maßnahme darstellen, werden im Rahmen der SAG KKP 2 beantragt. Solche Maßnahmen sind im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ bzw. im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ detailliert dargestellt (z. B. das Herstellen von neuen Transportwegen).

Beispielsweise ist unter Punkt 3.12.2 im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ genannt, dass durch Abbaumaßnahmen im Rahmen der Gebäudedekontamination (z. B. Oberflächenabtrag an Gebäudestrukturen, Ausbau der Türzarge einer Brandschutztür), es zu Änderungen am baulichen Brandschutz der Anlage KKP 2 kommen kann. Es wird aufsichtlich nachgewiesen, dass die geplanten Abbaumaßnahmen keine negativen Auswirkungen auf die Erfüllung der noch einzuhaltenden Brandschutzanforderungen haben. Falls erforderlich (z. B. wenn in bestimmten Bereichen Brandlastfreiheit erforderlich ist), werden auch die Maßnahmen beschrieben, die zur Umsetzung (z. B. dauerhafte Beschilderung etc.) erforderlich sind. Soweit im Einzelfall erforderlich (beispielsweise im Bereich von noch erforderlichen Flucht- und Rettungswegen), werden Betonstrukturen nach der Dekontamination wieder so ertüchtigt, dass sie den erforderlichen Feuerwiderstand aufweisen.

Weiter ist unter Punkt 3.12.3 in /U 14/ genannt, dass sofern durch Abbau bzw. Teilabbau kontaminierter baulicher Strukturen von Gebäuden bestehende Anforderungen (z. B. bezüglich baulichen Brandschutzes) nicht mehr erfüllt werden, betroffene Teile der Gebäude instandgesetzt werden können. Hierbei werden kontaminierte bauliche Strukturen durch neue, nicht kontaminierte Strukturen ersetzt. Zur Umsetzung einer solchen Instandsetzungsmaßnahme können technische oder organisatorische Ersatzmaßnahmen ergriffen werden, damit bestehende Anforderungen an das Gebäude erfüllt werden.

Eine Instandsetzung baulicher Strukturen im Rahmen der Gebäudedekontamination wird aufsichtlich angezeigt. Sie wird derart geplant und durchgeführt, dass sie § 50 Abs. 4 LBO BW /R 23/ entspricht.

Bauliche Abbaumaßnahmen, die als Einzelvorhaben betrachtet verfahrensfreie Maßnahmen gemäß § 50 Abs. 1 bis 4 LBO BW /R 23/ sind, werden gemäß den Festlegungen in der ABO /U 15/ geplant und umgesetzt.

6.11.4.2 Bewertung

Im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ ist genannt, dass es durch Abbaumaßnahmen zu Änderungen am baulichen Brandschutz kommen kann. Dabei soll an Bauteilen mit Brandschutzanforderungen Material abgetragen werden und nach der Dekontamination wieder so ertüchtigt werden, dass sie den erforderlichen Feuerwiderstand aufweisen.

Nach den Angaben der Antragstellerin werden Bauteilanforderungen wiederhergestellt. Kompensationsmaßnahmen während der Durchführung der Maßnahme werden im aufsichtlichen Verfahren bewertet.

Außerbetriebnahmen von und Änderungen an Brandschutzeinrichtungen erfolgen im Rahmen von Änderungsverfahren. Im Aufsichtsverfahren werden sie auf ihre brandschutztechnische Vertretbarkeit und auf ihre Rückwirkungsfreiheit überprüft.

6.11.5 Flucht und Rettungswege

6.11.5.1 Angaben der Antragstellerin

Im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ bzw. im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ sind nach Aussage der Antragstellerin Maßnahmen z. B. zum Herrichten von Flächen oder zum Herstellen von neuen Transportwegen dargestellt. Dies soll rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb erfolgen. Zudem soll bei der Festlegung von z. B. Übergabestellen insbesondere der Flucht- und Rettungsweg Situation und dem Brandschutz Rechnung getragen werden.

Des Weiteren wird in die bisherige Notschleuse JMG20 ein neues Transportsystem eingebaut. Während der Umbauarbeiten steht die Notschleuse nicht als Fluchtweg zur Verfügung. Nach Fertigstellung des Transportsystems kann die bisherige Notschleuse wieder uneingeschränkt als Fluchtweg genutzt werden. Technische Details werden im Rahmen eines separaten aufsichtlichen Verfahrens beantragt.

6.11.5.2 Bewertung

Die Einhaltung der Anforderungen an Flucht- und Rettungswege gemäß LBO /R 23/, ArbStättV /R 67/ IndBauRL /R 68/ sowie LBOAVO /R 70/ ist zu beachten. Dies kann erforderlich werden, wenn Lagerflächen ausgewiesen werden, Umnutzungen von Bereichen eine Anpassung erfordern oder aufgrund des Rückbaus mit einem größeren Personenaufkommen zu rechnen ist. Der Sachverständige wird die Einhaltung der Flucht- und Rettungswege im Rahmen der Prüfung von Änderungsvorhaben im aufsichtlichen Verfahren durchführen, er hält es aber aufgrund des erwartenden dynamischen Rückbaufortschrittes für erforderlich, dass diese in regelmäßigen Begehungen überprüft werden. Auch die brandschutztechnische Situation wird im Rahmen der Änderungsverfahren geprüft. Eine Überprüfung der Brandlasten im Hinblick auf Brandlastminimierung bzw. eine ausreichende Überwachung der Brandlasten hält der Sachverständige im Rahmen von regelmäßigen Begehungen für sachgerecht. Dies kann im

Rahmen der gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ vorgesehenen monatlichen Begehungen zum Abbaufortschritt erfolgen.

Im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/, Kapitel 3.3.2 ist beschrieben, dass die Herrichtung neuer Transportwege im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ beschrieben ist und bei Bedarf zusätzliche neue Transportwege innerhalb der Gebäude des KB geschaffen werden können. Da in /U 12/ lediglich die Herrichtung bisher geplanter Transportwege dargestellt ist, ist bei der Schaffung neuer Transportwege und Lagerflächen dies gemäß ÄO /U 43/ anzuzeigen, dabei sind die Anforderungen an die Flucht- und Rettungswege gemäß /R 23/, /R 67/, /R 68/ und /R 70/ einzuhalten.

Ab ALZ A werden die Schleusen in den Sicherheitsbehälter hinein dauerhaft geöffnet. Wie im Leistungsbetrieb stehen auch im Restbetrieb die Personenschleuse sowie zwei Notschleusen als Fluchtwege zur Verfügung. Da der Schleusbetrieb bis auf einzelne Ausnahmen (z. B. Primärkreisdekontamination) ausgesetzt wird, gilt gemäß BHB Teil-Kapitel 2-1.2 /U 18/ keine Personenzahlbeschränkung für den Sicherheitsbehälter.

Während des Einbaus des neuen Transportsystems in der bisherigen Notschleuse JMG20 steht diese als Fluchtweg nicht zur Verfügung. Inwieweit der Fluchtweg während eines Schleusvorgangs zur Verfügung steht, ist im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ nicht ausreichend beschrieben. Der Sachverständige spricht daher folgende Gutachtensbedingung aus:

/GB 6.11-2/ Für den Zeitraum des Einbaus des Transportsystems in die bisherige Notschleuse JMG20 sind hinsichtlich des für diesen Zeitraum nicht zur Verfügung stehenden Fluchtwegs Kompensationsmöglichkeiten zu schaffen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass auch während eines Schleusvorgangs durch das neue Transportsystem ausreichend Fluchtmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

6.11.6 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Einrichtungen des Brandschutzes während des Restbetriebs unter Beachtung der Gutachtensbedingung geeignet sind, die Erfüllung der Schutzziele zu gewährleisten und die erforderlichen Aufgaben zu erfüllen. In dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die Systeme diesbezüglich ausreichend beschrieben.

6.12 Bautechnik

Die Antragstellerin nennt im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ zum Restbetrieb die wesentlichen Systeme des Restbetriebs. Angaben zu baulichen Teilen sind in diesem Erläuterungsbericht nicht enthalten.

Angaben zu baulichen Änderungen sind in den Erläuterungsberichten Nr. 7 /U 12/ und Nr. 9 /U 14/ enthalten und werden in Kapitel 7 dieses Gutachtens dargestellt und bewertet.

6.13 Zusammenfassende Bewertung

Die Antragstellerin hat für den Restbetrieb der Anlage KKP 2 in den Antragsunterlagen ein Konzept dargestellt, das drei verschiedene Anlagenzustände vorsieht, die sich im Wesentlichen durch den Umgang mit den bestrahlten Brennelementen definieren:

- Anlagenzustand A:
  Aktiv zu kühlende Brennelemente oder Brennstäbe im BE-Lagerbecken vorhanden. Der Reaktorkern ist vollständig entladen.

- Anlagenzustand B:
  Keine aktiv zu kühlenden Brennelemente oder Brennstäbe im BE-Lagerbecken vorhanden.

- Anlagenzustand C:
  In der Anlage sind keine Brennelemente oder Brennstäbe mehr vorhanden (BE/BS-frei).

Die drei verschiedenen Anlagenzustände orientieren sich am abnehmenden Gefährdungspotential der Anlage KKP 2 und ermöglichen die Festlegung der jeweils noch zu erfüllenden Schutzziele sowie die sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Gebäude während des Restbetriebs.

Die Antragstellerin hat in den Antragsunterlagen, insbesondere im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/, die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Systeme und Anlagenteile in den unterschiedlichen Anlagenzuständen des Restbetriebs der Anlage KKP 2 beschrieben.

Zur sicherheitstechnischen Einstufung der Systeme und Gebäude im Restbetrieb greift die Antragstellerin auf die mit /U 79/ geprüfte Sicherheitsklassifizierung für den Leistungsbetrieb der Anlage /U 67/ zurück. Der Sachverständige bewertet es als sicherheitsgerichtet, die sicherheitstechnische Einstufung der Systeme und Gebäude mit dem Übergang zum Restbetrieb grundsätzlich beizubehalten. Im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ werden Systeme und Gebäude aufgeführt, die im angegebenen ALZ einer DABN zugeführt werden können beziehungsweise im angegebenen ALZ als „betrieblich“ eingestuft werden. Systeme und Gebäude, die im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ nicht genannt werden, behalten ihre Klassifizierung aus dem Leistungsbetrieb bei. Diese Vorgehensweise bewertet der Sachverständige unter Beachtung der Gutachtensbedingungen grundsätzlich als sachgerecht.

Im Rahmen des Rückbaus sind Anpassungen, Ersatzmaßnahmen und Außerbetriebnahmen an allen Restbetriebssystemen (Verfahrenstechnik, Lüftung, Hebezeuge, Energieversorgung, Leittechnik und Brandschutz) vorgesehen. Diese Maßnahmen werden entsprechend dem Rückbaufortschritt im Rahmen der schriftlichen betrieblichen Regelungen beantragt und umgesetzt. Dieses Vorgehen bewertet der Sachverständige als sicherheitstechnisch zulässig.

Insgesamt kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis, dass die einschlägigen Regelwerksanforderungen, die Schutzziele und die sich daraus ergebenden übergeordneten Aufgaben des Restbetriebs in den Antragsunterlagen sachgerecht dargestellt sind. Die vorhandenen Systeme und Gebäude sind unter Beachtung der Gutachtensbedingungen auch für den Restbetrieb geeignet.

7 Änderungen der Anlage KKP 2

7.1 Geplante Maßnahmen

Für die Durchführung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind Änderungen der Anlage KKP 2 erforderlich. Hierbei handelt es sich insbesondere um Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und Flächen außerhalb von Gebäuden sowie um bauliche Maßnahmen an Gebäuden. Wesentliche Änderungen im Sinne des AtG /R 1/ und nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) /R 23/ genehmigungspflichtige Maßnahmen, die im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehen, werden im Rahmen des Antrags auf Erteilung der SAG KKP 2 beantragt.

Folgende Maßnahmen sind nach /U 4/ im Rahmen der SAG KKP 2 vorgesehen:

- Nutzungsänderungen
- Errichtung und Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude
- Errichtung und Betrieb einer Containerandockstation am Reaktorgebäude
- Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereichs
- Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2

Mögliche weitere Änderungen der Anlage KKP 2 werden gemäß den Festlegungen im Betriebsreglement durchgeführt.

7.2 Nutzungsänderungen

7.2.1 Angaben der Antragstellerin

Zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen sind Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Die vorgesehenen Nutzungsänderungen sind im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ beschrieben. Bei den Nutzungsänderungen handelt es sich um die Errichtung und den Betrieb von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/, Kapitel 7, werden Flächen zum Umgang mit Stoffen innerhalb von Gebäuden gemäß den Festlegungen in der Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ hergerichtet (Kategorie B Änderungsanzeige). Hierbei wird nachgewiesen, dass die Herrichtung und Nutzung nicht zu anderen oder weitergehenden Anforderungen als an die bisherige Nutzung führen, d. h. die Änderung ist gemäß § 50 Abs. 2 LBO BW /R 23/ verfahrensfrei. Im Rahmen der Änderungsanzeigen werden Prüfunterlagen vorgelegt. Insbesondere werden bautechnische Nachweisführungen vorgelegt.

Für die Herrichtung von Lagerflächen außerhalb von Gebäuden und von Lagerflächen im UMA werden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur SAG Unterlagen gemäß /R 26/ vorgelegt. Die Herrichtung erfolgt mit begleitenden aufsichtlichen Verfahren, in denen weitere Prüfunterlagen vorgelegt werden.

Die Herrichtung von Flächen erfolgt rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb.

Die Planung der Antragstellerin sieht vor, dass die derzeit vorhandenen Lager- und Bearbeitungs-/Behandlungsflächen in Gebäuden für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin

genutzt werden. Die durch den Abbau von Anlagenteilen freiwerdenden Flächen sollen unter Berücksichtigung der zulässigen Flächenlasten zur Lagerung, Behandlung und Bearbeitung genutzt werden. Die bisherige Nutzung der Räume bleibt im jeweils noch erforderlichen Umfang bestehen. Die Nutzung der Räume soll lediglich auf den Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen erweitert werden.

Nach dem Abbau von Anlagenteilen in einzelnen Räumen/Raumbereichen in Gebäuden des Kontrollbereichs können diese zur Lagerung radioaktiver Stoffe genutzt werden. Für die Lagerung sind die Gebäude UJA, UJB, UKA, und UKS vorgesehen. Im Rahmen gegebenenfalls erforderlicher Anpassungsmaßnahmen besteht die Möglichkeit, zusätzliche Hilfseinrichtungen (z. B. Hebezeuge) zu installieren.

Darüber hinaus kann auch das Brennelementlagerbecken nach Brennelement- und Brennstabfreiheit der Anlage KKP 2 und nachdem es zu anderen Zwecken (z. B. Zerlegen und Verpacken von aktivierten Anlagenteilen) nicht mehr benötigt wird, als Lagerfläche für radioaktive Stoffe genutzt werden.

Sofern in Gebäuden außerhalb des Kontrollbereichs vorhandene Anlagenteile nicht mehr benötigt werden, können diese abgebaut werden, um Lagerflächen zu schaffen. Für die Lagerung im Überwachungsbereich sind folgende Gebäude des KKP 2 vorgesehen:

- Kühlwasserentnahmebauwerk UPC (Lager F64)
- Lagergebäude UST (Lager F73)
- Maschinenhaus UMA (Lager F74A und F74B)
- Notspeisegebäude ULB (Lager F77)
- Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale UBP (Lager F82)

Weiterhin kann im fortgeschrittenen Abbau das UBA für die Lagerung von Gebinden genutzt werden. In den Gebäuden UEJ und URD (außerhalb des Überwachungsbereichs) findet Lagerung von nicht radioaktiven Stoffen statt.

Für die Lagerung von anfallenden Stoffen im Rahmen der SAG KKP 2 werden vorhandene Flächen, deren Errichtung und Nutzung im Rahmen der 1. SAG KKP 1 gestattet wurde, genutzt werden. Im Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 werden weitere Lagerflächen geschaffen und genutzt. Das sind die Flächen F13, F60, F61, F62, F63, F65, F66, F68, F71, F72 sowie F83.

Die Herrichtung der Fläche F60 beinhaltet das Entfernen der bestehenden Bürocontainer. Dies erfolgt aus Gründen der Objektsicherung erst nach BE/BS-Freiheit der Anlage KKP 2. Die Herrichtung der Fläche F68 inklusive der damit einhergehenden Kapazitätserhöhung auf der benachbarten Fläche F1 ist aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Notspeisegebäude ULB ebenfalls erst nach BE/BS-Freiheit der Anlage KKP 2 möglich.

Die Lagerflächen sind oder werden in geeigneter Weise befestigt und in das Wegenetz eingebunden. Die Stapelung von Containern und sonstigen Behältnissen erfolgt unter Einhaltung der zulässigen Nutzlasten und den technischen Spezifikationen der Behältnisse, der zulässigen Flächenlasten auf den Lagerflächen und unter Beachtung der Anforderungen des Strahlenschutzes sowie des Boden- und Gewässerschutzes.

7.2.2 Bewertungsmaßstäbe

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

7.2.3 Bewertung

Die Nutzung von vorhandenen Lager- und Bearbeitungs-/Behandlungsflächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden im Rahmen der Abbaumaßnahmen ist zielführend. Die Nutzungsänderung bestehender Flächen zu Flächen für die Lagerung, Behandlung und Bearbeitung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen ist zielgerichtet, um den Abbau der Anlage logistisch zu unterstützen.

Nutzungsänderungen, die sich durch die Errichtung und den Betrieb von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen ergeben, werden gemäß Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ im aufsichtlichen Verfahren behandelt. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch gewährleistet. Gemäß der ÄO /U 43/ wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit bei der Planung durchgeführt. Durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen werden unzulässige Rückwirkungen auf den Restbetrieb vermieden.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/, Kapitel 7.3, sollen die Flächen F13, F60, F61, F62, F63, F65, F66, F68, F71, F72 sowie F83 zur Lagerung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen außerhalb von Gebäuden im Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 im aufsichtlichen Verfahren gemäß ÄO /U 43/ errichtet werden. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch gewährleistet. Durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen werden unzulässige Rückwirkungen auf den Restbetrieb vermieden.

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

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

7.3 Bauliche Maßnahmen

7.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen sind auch bauliche Maßnahmen vorgesehen. Im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ nennt die Antragstellerin folgende baulichen Maßnahmen:

- Errichtung einer Containerschleuse am Reaktorgebäude. Für die Errichtung der Containerschleuse muss die vorhandene Materialschleuse JME10 ausgebaut werden. Der Ausbau von JME10 erfolgt erst nach BE/BS-Freiheit der Anlage KKP 2.
- Errichtung einer Containerandockstation am Reaktorgebäude. Die Errichtung der Containerandockstation erfolgt erst nach BE/BS-Freiheit der Anlage KKP 2.
- Errichtung eines Materialaufzugs im Reaktorgebäude-Ringraum.
- Errichtung eines Transportsystems in der Notschleuse zwischen Reaktorgebäude-Innenraum und -Ringraum.
- Herrichtung von Lager-, Transport-, Bearbeitungs- und Behandlungsflächen für radioaktive und nicht radioaktive Stoffe.

Die derzeit vorhandenen Lager-, Transport-, Bearbeitungs- und Behandlungsflächen sollen für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin genutzt werden.

Darüber hinaus werden im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ folgende bauliche Änderungen genannt:

- Öffnen von verschlossenen Montageöffnungen
- Entfernen von Gebäudestrukturen (z. B. Herstellen von Durchbrüchen, Abbau von Wänden, Schwellen, Pumpenfundamenten, Abschirmwänden), Entfernen von Türzargen, Dübelplatten, Ausbau/Ersatz von Objektsicherungstüren/Brandschutztüren, Entfernen von Rohrdurchführungen, Kabelkanälen/Rohrkanälen, Brandschottungen, Montage von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen
- Verschließen von Öffnungen in Wänden, die z. B. durch den Abbau von Rohrleitungen entstehen, Sichern von Öffnungen in Decken, die z. B. durch den Abbau von Anlagenteilen entstehen, um gegebenenfalls hierdurch entstandene Gefahrstellen abzusichern
- Änderungen an vorhandenen Transportwegen sowie Einbau erforderlicher Transporteinrichtungen.

Der Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ beschreibt den Abbau des Biologischen Schilds, der Beckenstrukturen sowie weiterer baulicher Strukturen. Mit Beckenstrukturen sind die baulichen Strukturen des Brennelementlagerbeckens, des Reaktorbeckens und des Behälterbeckens gemeint. Weitere bauliche Strukturen sind Strukturen, die im direkten Zusammenhang mit den zuvor genannten Anlagenteilen abgebaut werden, wie z. B. an die zuvor genannten Anlagenteile angrenzende Wände, Decken, Böden, Schwellen und Pumpenfundamente. Im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ wird darüber hinaus die aufsichtliche Begleitung von baulichen Maßnahmen im Rahmen der Gebäudedekontamination beschrieben. Unterlagen zur Ausführungsplanung der genannten Abbaumaßnahmen des Erläuterungsberichts Nr. 9 /U 14/ werden im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/ vorgelegt.

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist es erforderlich, Einrichtungen in die Anlage einzubringen. Diese Einrichtungen werden in mobile und ortsfeste Einrichtungen unterschieden. Als ortsfeste Einrichtungen werden Einrichtungen bezeichnet, die mit der Anlage fest verbunden sind. Solche Einrichtungen sind insbesondere im Rahmen der Zerlegung und Verpackung des RDB mit Einbauten erforderlich.

7.3.2 Bewertungsmaßstäbe

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

7.3.3 Bewertung

Die von der Antragstellerin genannten baulichen Maßnahmen sind vor dem Hintergrund eines sicheren Abbaus der Anlage plausibel und nachvollziehbar. Die geplanten baulichen Maßnahmen sind möglich, ohne dass weitere Abbaumaßnahmen erschwert oder verhindert werden. Eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Betrieb der zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Systeme und Komponenten ist sowohl bei der Planung von Abbaumaßnahmen gemäß ABO /U 15/ als auch bei Änderungsmaßnahmen gemäß ÄO /U 43/ gewährleistet.

Der Sachverständige bewertet es als sachgerecht, dass die vorhandenen Lager-, Transport-, Bearbeitungs- und Behandlungsflächen für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin genutzt werden.

Gemäß der ÄO /U 43/ und der ABO /U 15/ wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit bei der Planung von Nutzungsänderungen durchgeführt, die sich durch die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen ergeben. Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen werden gemäß den Vorgaben der „Anforderungsspezifikation für

Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2“ (SPEZI), /U 34/ eingestuft. Eine Bewertung der SPEZI /U 34/ wird im Kapitel 5.4 dieses Gutachtens durchgeführt. Durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen werden unzulässige Rückwirkungen der ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen auf den Restbetrieb ausgeschlossen. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist gewährleistet.

Zu unterstellende Ereignisse bezüglich der geplanten Errichtungen und dem Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 werden in der Sicherheitsbetrachtung in Kapitel 11 dieses Gutachtens bewertet.

7.4 Weitere Änderungen der Anlage KKP 2

7.4.1 Angaben der Antragstellerin

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen können weitere Änderungen der Anlage KKP 2 erforderlich werden, z. B.:

- Nutzung weiterer Gebäude/Gebäudebereiche des KKP 2 zur Bearbeitung und Behandlung von radioaktiven Stoffen einschließlich der dazu gegebenenfalls erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen,
- Anpassung von vorhandenen Transportwegen mit den gegebenenfalls hierzu jeweils erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen sowie
- Errichtung und Betrieb neuer Anlagen, wie z. B. Abluftanlagen, Abwasserbehandlungsanlagen.

Diese Maßnahmen werden auf Basis des dann jeweils gültigen Betriebsreglements umgesetzt.

7.4.2 Bewertungsmaßstäbe

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

7.4.3 Bewertung

Weitere Änderungen der Anlage KKP 2 werden gemäß Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ im aufsichtlichen Verfahren behandelt. Gemäß der ÄO /U 43/ wird eine Prüfung der Rückwirkungsfreiheit bei der Planung durchgeführt. Durch die Anwendung der jeweils geltenden Betriebsordnungen als Teil des Betriebsreglements kann die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden. Die Einbindung der Aufsichtsbehörde ist hierdurch gewährleistet.

7.5 Zusammenfassende Bewertung

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

Die von der Antragstellerin genannten baulichen Maßnahmen sind plausibel und nachvollziehbar. Die wesentlichen baulichen Maßnahmen wurden genannt. Mit den Regelungen der ABO /U 15/ und der ÄO /U 43/ ist die Kontrolle, dass durch die baulichen Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden und die Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Betrieb gegeben ist, sichergestellt.

8 Abbauschritte im Rahmen der SAG

8.1 Vorbemerkungen

In den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens erfolgt die übergeordnete Bewertung der Stilllegung und des Abbaukonzepts der Anlage KKP 2. In diesem Kapitel werden die einzelnen Abbauschritte, die im Rahmen der SAG vorgesehen sind, im Detail bewertet. Der Terminus „Abbauschritt“ wird hierbei im weiteren Sinne aufgefasst, d. h. es werden alle Schritte des Abbauprozesses (Übergang vom Leistungsbetrieb zum Restbetrieb, Planung, Herstellen der Voraussetzungen, Infrastruktur, bauliche Maßnahmen, Strukturierung des Rückbauprojekts sowie die eigentlichen verfahrenstechnischen Abbauschritte) betrachtet.

8.2 Stilllegung

8.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen einer kerntechnischen Anlage bedürfen nach § 7 Abs. 3 Satz 1 AtG /R 1/ einer Genehmigung. Die Stilllegung der Anlage KKP 2 bezeichnet in diesem Verfahren die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung der Anlage /U 31/.

Gemäß § 7 Abs. 1a AtG /R 1/ erlischt die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für KKP 2, wenn die zugewiesene Elektrizitätsmenge erzeugt ist, jedoch spätestens mit Ablauf des 31.12.2019. Die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) kann den Leistungsbetrieb vorzeitig beenden.

Die EnKK hat beschlossen, KKP 2 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs unverzüglich stillzulegen und direkt abzubauen. Nach derzeitigem Planungsstand schließt sich der Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 unmittelbar an die Einstellung des Leistungsbetriebs an, sofern eine vollziehbare Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ erteilt wurde und in Anspruch genommen werden kann.

8.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Das Verfahren zum Übergang vom Leistungsbetrieb zum Restbetrieb sowie die Angaben zu vorbereitenden Maßnahmen während des Leistungsbetriebs werden bewertet.

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

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

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

8.2.3 Bewertung

Gemäß den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/ ist es zulässig, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Leistungsbetrieb) weiter gilt und durch die Stilllegungs- und Abbaugenehmigung ergänzt wird. Die weiterhin gültigen Bedingungen und Regelungen der bestehenden Betriebsgenehmigung (Leistungsbetrieb) bleiben für den Restbetrieb in Kraft, soweit sie durch die Genehmigung nicht ergänzt oder angepasst werden. Gemäß

Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind die fortbestehenden Bedingungen und Regelungen in der Stilllegungsgenehmigung zu spezifizieren. Eine Bewertung der fortgeltenden Auflagen wird im Kapitel 12 dieses Gutachtens durchgeführt.

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Leistungsbetrieb (bestehende Betriebsgenehmigung) zum Restbetrieb (Stilllegungs- und Abbaugenehmigung) ist zulässig.

Eine Primärkreisdekontamination sowie die Entsorgung radiologisch relevanter Betriebsabfälle (Coreschrotte), somit die Maßnahmen zur Reduzierung des radioaktiven Inventars, werden im Rahmen der SAG durchgeführt. Dieses Vorgehen widerspricht damit nicht den Vorgaben des Stilllegungsleitfadens /R 7/.

8.3 Abbau von Anlagenteilen

8.3.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Kapitel werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich des Abbaus von Anlagenteilen im Rahmen der SAG zusammengefasst. Die Zusammenfassung orientiert sich hierbei an der übergeordneten Abbaufolge, wie sie im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ dargestellt ist. Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Abbauschritten wurden aus den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/, Nr. 7 /U 12/, Nr. 8 /U 13/ und Nr. 9 /U 14/ entnommen.

Zur Bewertung werden in diesem Kapitel der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen. Insbesondere ist daher zu prüfen, ob

- die Abbautechniken, Zerlegeverfahren und Dekontaminationsverfahren benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt wurden
- im Betriebsreglement die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist und
- bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ eingehalten werden können.

Die übergeordneten Aspekte zum Abbau wurden bereits in den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens bewertet. Hierzu zählte insbesondere die Prüfung, ob

- der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben
- der Abbau in sinnvollen Teilschritten mit geeigneten Abbauverfahren unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme geplant ist
- die Abbauschritte und Abbaumaßnahmen von Anlagen, Anlagenteilen und inneren Gebäudestrukturen einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge beschrieben sind
- der Abbau rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb des KKP 2 sowie auf den sicheren Betrieb anderer Anlagen und Einrichtungen am Standort durchgeführt werden kann
- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden

- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten in der Detailplanung festgelegt und gegebenenfalls aufsichtlich begleitet wird und ob
- die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch hinsichtlich der Aspekte des Strahlenschutzes als sinnvoll zu bewerten ist.

Sofern im Einzelfall erforderlich, werden diese Aspekte bei einzelnen Abbauschritten im Rahmen der Detailprüfung erneut herangezogen, um auf spezifische Aspekte dieser Abbauschritte einzugehen.

8.3.2 Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen

8.3.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Planung der Abbaumaßnahmen der Anlage KKP 2 erfolgt gemäß Abbauordnung (ABO) /U 15/, die Durchführung gemäß Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/. Im Rahmen der Abbauplanung werden Unterlagen erstellt (Abbauanzeigen /U 15/), die die jeweils erforderlichen Informationen zur abbaubegleitenden Kontrolle durch die zuständige Aufsichtsbehörde enthalten. Die Abbauanzeigen mit den Abbaubeschreibungen werden der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt. In diesem Zusammenhang findet auch eine strahlenschutztechnische Bewertung der Abbaumaßnahmen insbesondere für dosisrelevante Tätigkeiten statt.

Nach Prüfung und Erfüllung der erforderlichen Voraussetzungen gemäß ABO /U 15/ (speziell Rückwirkungsfreiheit) können nicht mehr benötigte maschinen-, verfahrens-, elektro-, und leittechnische Anlagenteile unmittelbar nach Inanspruchnahme der SAG in Abhängigkeit vom Anlagenzustand abgebaut werden. Die Systeme/Teilsysteme, die beim Übergang in den jeweiligen Anlagenzustand dauerhaft außer Betrieb genommen werden können, werden im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ dargestellt. Während des Restbetriebs können weitere nicht mehr benötigte Systeme dauerhaft außer Betrieb genommen werden und bei Erfüllung der erforderlichen Voraussetzungen der ABO /U 15/ ebenfalls abgebaut werden.

Für den Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 sind bestehende und neue Einrichtungen vorgesehen. Die für den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Einrichtungen werden hinsichtlich sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung gemäß der Antragsunterlage „Anforderungsspezifikation für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2“ /U 34/ klassifiziert. Die aus der Klassifizierung resultierenden Anforderungen an die jeweiligen Einrichtungen sind ebenfalls in dieser Unterlage beschrieben.

In Abhängigkeit von der Einstufung der Einrichtung wird im aufsichtlichen Verfahren geprüft, ob die betreffenden Einrichtungen den gestellten Anforderungen genügen. Die Bewertung dieser Unterlage erfolgt im Kapitel 5.4 dieses Gutachtens.

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind nach derzeitigem Planungsstand bezüglich der Dauer durch die Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum bestimmt, da diese im Wesentlichen den terminführenden Pfad bilden /U 7/. Eine beispielhafte Darstellung der Abfolge von Maßnahmen ist in Abbildung 8-1 aufgezeigt.

Nach Einstellung des Leistungsbetriebs werden die Brennelemente aus dem Reaktor ausgeladen und in das Brennelementlagerbecken (FAB) gebracht. Die Inanspruchnahme einer SAG und somit die Stilllegung erfolgt im Anschluss daran. Mit der Stilllegung der Anlage KKP 2 beginnt der Abbau von Anlagenteilen innerhalb und außerhalb des KB. Es ist vorgesehen, eine Primärkreisdekontamination (PKD) durchzuführen. Die Entsorgung der Coreschrotte und der Abbau der RDB-Einbauten erfolgt im Anschluss an die PKD im Rahmen des Vorhabens REC 2

(RDB-Einbauten und Coreschrotte, eine ausführliche Darstellung erfolgt im Kapitel 8.3.6 dieses Gutachtens). Nach diesen Maßnahmen sind Brennelemente im FAB soweit abgeklungen, dass - sofern Transport- und Lagerbehälter verfügbar - diese aus dem UJA herausgebracht werden können. Mit dem Erreichen des Anlagenzustands B /U 13/ können Anlagenteile, die der Nachwärmeabfuhr aus dem FAB dienen, abgebaut werden.

Großkomponenten des Primärkreises sollen vorzugsweise im Ganzen aus dem UJA herausgebracht werden /U 9/. Hierzu wird die vorhandene Materialschleuse JME10 abgebaut und durch eine neue Containerschleuse JME20 ersetzt. JME20 besteht aus zwei Modulen (Modul I und Modul II). Modul I ist derart ausgelegt, dass die Dampferzeuger (DE), der Druckhalter (DH), der Druckhalter-Abblasebehälter (DH-ABB) und die Hauptkühlmittelpumpen (HKMP) im Sonderschleusverfahren aus dem UJA herausgebracht werden können /U 12/. Danach folgt der Einbau des Moduls II von JME20, das zusammen mit Modul I ein Ausschleusen (z. B. von Containern) ermöglicht. Der Abbau des RDB-Unterteils ist im Anschluss daran vorgesehen. Nachdem wesentliche Anlagenteile des Primärkreises im UJA abgebaut wurden, schließt sich ein Abbau von baulichen Strukturen an (z. B. Brennelementlagerbecken, Biologischer Schild). Zur Verbesserung der Transportlogistik ist vorgesehen, eine Containerandockstation JME30 am UJB zu errichten.

Nachdem wesentliche Abbautätigkeiten in den einzelnen Gebäuden abgeschlossen wurden, erfolgt der Restabbau, der unter anderem verbliebene Infrastruktursysteme umfasst. Es ist vorgesehen, zunächst die Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude abzuschließen und den Rückzug aus dem Kontrollbereich über die Gebäude UKA und UKS durchzuführen.

Der Abbau von Anlagenteilen im UKA und UKS erfolgt parallel zu oder im Anschluss an den Abbau von Anlagenteilen im UJA und UJB.

Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs (z. B. Maschinenhaus) kann parallel zum oder im Anschluss an den Abbau von Anlagenteilen in Gebäuden des Kontrollbereichs (z. B. Reaktorgebäude) erfolgen.

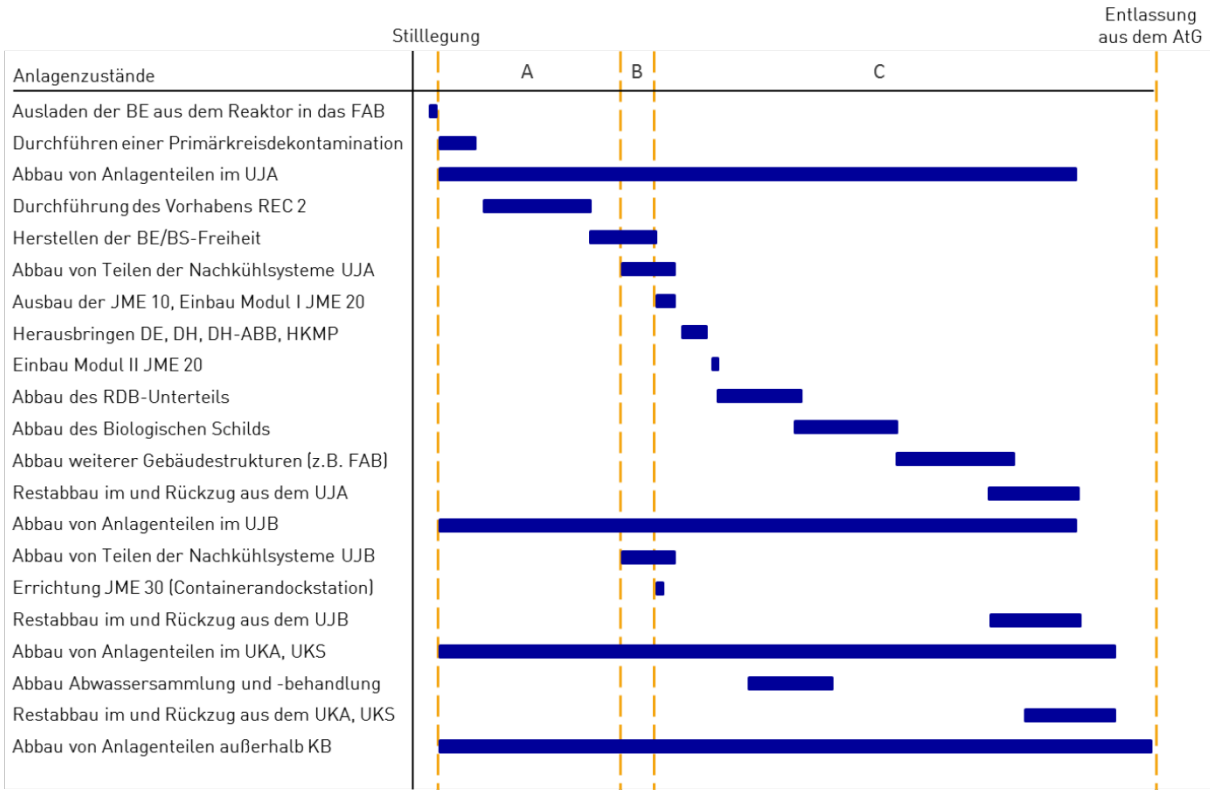


Abbildung 8-1: Vorgesehene grundsätzliche Abfolge von Maßnahmen /U 7/

8.3.2.2 Bewertungsmaßstäbe

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

8.3.2.3 Bewertung

Die Planung und die Durchführung der Abbaumaßnahmen der Anlage KKP 2 erfolgen gemäß ABO /U 15/ und IHO /U 41/. In beiden Betriebsordnungen werden Strahlenschutzaspekte[2] gemäß den Vorgaben der SSO /U 47/ und die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen unter Einbindung der Aufsichtsbehörde im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens geprüft.

Die Neueinrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen werden entsprechend /U 34/ sicherheitstechnisch klassifiziert. Eine detaillierte Bewertung hierzu findet sich in Kapitel 5.4 dieses Gutachtens. In Abhängigkeit von der Einstufung der Einrichtung wird im aufsichtlichen Verfahren geprüft, ob die Einrichtungen den Anforderungen genügen.

Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass die Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang im Betriebsreglement geregelt sind.

[2] Der Begriff „Strahlenschutzaspekte“ bezeichnet in diesem Kapitel die Einhaltung der Schutzziele „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ gemäß /R 8/, was durch die Vorgaben der SSO in den sbR umgesetzt ist.

Eine detaillierte Bewertung des Betriebsreglements bezüglich der Betriebsorganisation und des Sicherheitsmanagements auch bezüglich der Rückwirkungsfreiheit erfolgt im Kapitel 12 dieses Gutachtens.

8.3.3 Voraussetzungen für die Durchführung von Abbaumaßnahmen

8.3.3.1 Angaben der Antragstellerin

Neben den im Kapitel 5.3.1 in diesem Gutachten dargestellten allgemeinen Grundsätzen für den Abbau gelten folgende weitere Grundsätze /U 7/:

- Der Abbau von Anlagenteilen ist im Betriebsreglement geregelt. Die Planung der Abbaumaßnahmen erfolgt gemäß ABO /U 15/. Der Abbau von Anlagenteilen wird gemäß ABO /U 15/ aufsichtlich angezeigt. Die Durchführung erfolgt gemäß IHO /U 41/. Beim Abbau von Anlagenteilen sind die Vorgaben der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ und der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ einzuhalten.
- Die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb. Bei Erfordernis werden Maßnahmen zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit getroffen. Solange sich BE/BS in der Anlage befinden, erfolgt der Abbau von Anlagenteilen insbesondere rückwirkungsfrei auf deren Lagerung und deren Umgang jeweils unter besonderer Beachtung der Anlagensicherheit und Anlagensicherung.
- Befinden sich in Demontagebereichen noch in Betrieb befindliche Anlagenteile, werden soweit erforderlich vor Beginn des Abbaus von Anlagenteilen zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit getroffen.
- Abbaumaßnahmen werden so geplant und durchgeführt, dass sie sich nicht gegenseitig erschweren oder verhindern. Bei der Planung und Durchführung von Abbaumaßnahmen werden Maßnahmen des Restbetriebs, insbesondere logistische Aspekte (z. B. Verfügbarkeit von Hebezeugen und Schleusen) berücksichtigt.
- Zum Abbau vorgesehene maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische Anlagenteile werden vor Durchführung der Abbaumaßnahmen gemäß IHO /U 41/ dauerhaft außer Betrieb genommen. Nach einer solchen dauerhaften Außerbetriebnahme (DABN) erfolgt eine System- und Komponentenübergabe.
- Bei der Planung der Abbaumaßnahmen und Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen werden insbesondere die Anforderungen der Arbeitssicherheit, des Strahlenschutzes, des Umweltschutzes und des Brandschutzes berücksichtigt.
- Vor der Durchführung von Abbaumaßnahmen werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, Dekontaminationsmaßnahmen zur Reduzierung der Ortsdosisleistung und damit zur Reduzierung der Strahlenexposition des eingesetzten Personals sowie zur Reduzierung potenziell freisetzbarer radioaktiver Stoffe in die Raumluft durchgeführt. Noch vorhandene Hot-Spots werden, sofern sinnvoll und technisch machbar, zuerst entfernt oder abgeschirmt.
- Brennbare Anlagenteile werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, zur Reduzierung der Brandlasten in einem Raum/Raumbereich zu Beginn der Abbauarbeiten aus dem jeweiligen Raum/Raumbereich entfernt.
- Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt bevorzugt mit industrieerprobten Verfahren. Bei der Auswahl von Trennverfahren haben mechanische Verfahren grundsätzlich Vorrang vor thermischen Verfahren.
- Nicht mehr benötigte Kabel in einem Raum/Raumbereich werden grundsätzlich im Rahmen der DABN von den Verbrauchern bis zu den Kabelpritschen demontiert. Die Demontage der Kabelpritschen erfolgt im Rahmen des Abbaus, wenn verbliebene Kabel der Kabelpritschen nicht mehr benötigt werden.

- Lüftungstechnische Anlagenteile (Zu- und Abluftkanäle in den Abbaubereichen) im Kontrollbereich werden bevorzugt nach dem Ausräumen der Räume/Raumbereiche unter Berücksichtigung der Vorgehensweise bei der abschließenden Dekontamination und Freimessung entfernt.
- Anfallende radioaktive Reststoffe werden entsprechend des vorgesehenen voraussichtlichen Entsorgungsziels gesammelt, sortiert und verpackt. Abweichungen werden im aufsichtlichen Verfahren festgelegt.
- Anfallende radioaktive Reststoffe werden bevorzugt in industrieüblichen Behältnissen (z. B. Gitterboxen, Optiboxen, Big Bags) verpackt. Für den weiteren Transport außerhalb von Gebäuden werden anfallende Gebinde in der Regel in 20‘-Container eingestellt. Einzelne Komponenten können auch als Gebinde deklariert transportiert werden.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ werden die Abbaumaßnahmen unter Berücksichtigung der Strahlenschutzkriterien der IWRS II /R 9/ in Demontagekategorien (DK) eingeteilt:

DK A
- Ortsdosisleistung ≥ 5 µSv/h und
- Kollektivdosis ≥ 25 mSv oder Individualdosis ≥ 6 mSv
  oder
- es liegen (unabhängig vom Wert der Ortsdosisleistung) ungünstige radiologische Bedingungen bezüglich Kontamination oder Inkorporation vor.

DK B
- Ortsdosisleistung ≥ 5 µSv/h,
- Kollektivdosis < 25 mSv und Individualdosis < 6 mSv
  und
- keine ungünstigen radiologischen Bedingungen liegen vor.

DK C
- Ortsdosisleistung < 5 µSv/h
  und
- keine ungünstigen radiologischen Bedingungen liegen vor.

Bei einer Einstufung in die Demontagekategorie A ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß /R 9/ anzuwenden. Die zugehörige Strahlenschutzplanung wird im Zuge des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß IHO /U 41/ erstellt und im Rahmen des Aufsichtsverfahrens der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorgelegt.

Rückwirkungsfreiheit

Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb /U 7/. Im Rahmen der Planung von Abbaumaßnahmen werden potenzielle Auswirkungen auf den Restbetrieb bei der Durchführung von Abbaumaßnahmen betrachtet. Sind nachteilige Auswirkungen auf sicherheitstechnisch oder sicherungstechnisch bedeutsame Anlagenteile zu unterstellen, werden administrative oder technische Maßnahmen ergriffen, die diese nachteiligen Auswirkungen gesichert verhindern.

Sofern sich die Durchführung von Abbaumaßnahmen auf sicherheitstechnisch oder sicherungstechnisch bedeutsame Systeme des Restbetriebs nicht nachteilig auswirkt, ist die Rückwirkungsfreiheit auf den Restbetrieb gegeben. Für sicherheitstechnisch oder sicherungstechnisch bedeutsame Systeme anderer Anlagen und Einrichtungen am Standort (KKP 1, KKP-ZL, RBZ-P und SAL-P) gilt dies sinngemäß.

Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt während der Anwesenheit von Brennelementen / Brennstäben (BE/BS) rückwirkungsfrei auf die für die Lagerung von und den Umgang mit BE/BS benötigten Anlagenteile unter besonderer Beachtung der Anlagensicherheit und

Anlagensicherung. Die BE/BS und die Anlagenteile zur Lagerung von und zum Umgang mit BE/BS werden unter anderem vor mechanischen, thermischen oder sonstigen Einwirkungen, z. B. durch Lastabsturz, während des Abbaus von Anlagenteilen durch geeignete Maßnahmen geschützt.

Im Aufsichtsverfahren wird gemäß ABO /U 15/ die Rückwirkungsfreiheit in den Abbaubeschreibungen dargelegt. Hierbei werden alle Tätigkeiten in den Betrachtungsumfang mit einbezogen, die im Zusammenhang mit den geplanten Demontagemaßnahmen stehen:

- gegebenenfalls Errichtung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen
- Demontage von Anlagenteilen (einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Nachzerlegung)
- Verpackung
- Transport zur Übergabestelle

Bei der Nachweisführung kann z. B. räumliche Trennung ein maßgeblicher Aspekt bei der Betrachtung der Rückwirkungsfreiheit von Abbaumaßnahmen sein. Während der Anwesenheit von BE/BS werden bevorzugt nur in solchen Räumen/Raumbereichen Abbaumaßnahmen durchgeführt, in denen keine sicherheitstechnisch oder sicherungstechnisch eingestuften Systeme des Restbetriebs vorhanden sind.

In einem Abbaubereich anfallende radioaktive Reststoffe bzw. abgebaute Anlagenteile werden zu einer Übergabestelle gebracht. Ab der Übergabestelle findet ein weiterer Transport gegebenenfalls zu einer Lagerfläche statt. Der Transport wird in einer Betriebsanweisung geregelt.

Die Betriebsanweisung berücksichtigt Aspekte der Rückwirkungsfreiheit (z. B. das Einhalten von Verkehrslasten). Angaben zum Transport sind im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ enthalten. Im Rahmen der Abbaubereich-Freigabe (ABF) gemäß ABO /U 15/ wird die Rückwirkungsfreiheit sichergestellt.

Sofern hierfür technische oder administrative Maßnahmen erforderlich sind, wird sichergestellt, dass diese umgesetzt und wirksam sind.

8.3.3.2 Bewertungsmaßstäbe

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

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

8.3.3.3 Bewertung

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

Befinden sich zum Zeitpunkt des Abbaus von Anlagenteilen Brennelemente oder Brennstäbe in der Anlage KKP 2, sollen bevorzugt Räume und Raumbereiche abgebaut werden, in denen sich keine Systeme zur Handhabung, Lagerung und Kühlung der Brennelemente oder Brennstäbe befinden. Die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf diese Systeme wird innerhalb der Planung gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ im aufsichtlichen Verfahren geprüft. Während der Durchführung der Abbaumaßnahmen wird die Rückwirkungsfreiheit gemäß den Vorgaben der IHO /U 41/ geprüft.

Durch die genannten Maßnahmen kann die Rückwirkungsfreiheit der Abbaumaßnahmen auf die Systeme zur Lagerung und Handhabung der Brennelemente sichergestellt werden.

Detaillierte Angaben zu Schutzmaßnahmen bei Transportvorgängen im Bereich des Brennelementlagerbeckens erfolgen gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ im aufsichtlichen Verfahren.

Durch die o.g. Maßnahmen können die Schutzziele „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ und „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ eingehalten werden.

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

8.3.4 Infrastruktur für den Abbau von Anlagenteilen

8.3.4.1 Angaben der Antragstellerin

Zerlegeverfahren

Für den Abbau von Anlagenteilen sowie für deren weitere Bearbeitung stehen eine Vielzahl industrieerprobter und bewährter Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung.

Im Rahmen der Planung werden bei der Auswahl der Verfahren und der Einrichtungen die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Strahlenexposition des Personals,
- Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft,
- Arbeits- und Brandschutz,
- Anfall von Sekundärabfall und
- Wirtschaftlichkeit.

Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

Im Rahmen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen ist es erforderlich, Einrichtungen in die Anlage einzubringen. Unter Einrichtungen werden Hilfsmittel zum Abbau von Anlagenteilen verstanden. Hierbei handelt es sich neben Zerlege- und Demontageeinrichtungen auch um Einrichtungen zur Bearbeitung, zur Verpackung und zum Transport jeweils einschließlich deren Hilfseinrichtungen.

Diese Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen werden in mobile und ortsfeste Einrichtungen unterschieden.

Als ortsfeste Einrichtungen werden Einrichtungen bezeichnet, die mit der Anlage fest verbunden werden.

Der Großteil der Einrichtungen wird nach Beendigung der jeweiligen Abbaumaßnahmen wieder aus der Anlage herausgebracht. Der überwiegende Teil der Anlagenteile kann mit einfachen, mobilen Hilfsmitteln abgebaut werden. Einrichtungen können sein:

- Zerlegeeinrichtungen (z. B. Stichsäge, Hydraulikschere, Trennschleifer, Bandsäge, Autogen- oder Plasmaschmelzschneider),
- Einrichtungen zum Oberflächenabtrag (z. B. Fräsen),
- Transporteinrichtungen, Hebezeuge (z. B. Manipulatoren mit Greifern, Kettenzüge),
- Lüftungstechnische Einrichtungen (z. B. mobile Abluftfilteranlagen, lufttechnische Einhausungen),
- Befestigungseinrichtungen (z. B. Drehtisch mit Fixiereinrichtung),
- Arbeits-, Abschirm- und Wartungsbühnen,
- Steuerungseinrichtungen und
- Überwachungseinrichtungen (z. B. Kameraanlage, Strahlenschutzmesseinrichtungen).

Die für den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Einrichtungen werden hinsichtlich sicherheitstechnischer und strahlenschutztechnischer Bedeutung gemäß /U 34/ klassifiziert.

In /U 34/ sind darüber hinaus die Anforderungen an die jeweiligen Einrichtungen beschrieben. /U 34/ regelt eine gegebenenfalls erforderliche begleitende Kontrolle durch den nach § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen. In den Abbauanzeigen gemäß ABO /U 15/ werden die jeweils vorgesehen Einrichtungen aufsichtlich angezeigt.

Bearbeitungs-, Behandlungs- und Lagerflächen

Zur Sicherstellung einer möglichst kontinuierlichen Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen werden die Abbautätigkeiten von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe grundsätzlich entkoppelt.

Dazu ist es unter anderem erforderlich, sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden der Anlage KKP 2 geeignete Flächen zur Lagerung, Bearbeitung und Behandlung von radioaktiven Stoffen zu nutzen. Die derzeit vorhandenen Lager-, Bearbeitungs- und Behandlungsflächen sollen für den Abbau von Anlagenteilen weiterhin genutzt werden.

Nach Inanspruchnahme der SAG können nicht mehr benötigte Anlagenteile abgebaut werden. Dadurch freiwerdende Flächen können unter Berücksichtigung der zulässigen Flächenlasten ebenso zur Lagerung, Bearbeitung und Behandlung genutzt werden.

Nähere Angaben zu Lagerung, Bearbeitung und Behandlung von beim Restbetrieb und beim Abbau anfallenden radioaktiven Stoffen sind im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ enthalten. Angaben zur Herrichtung von Lagerflächen sind im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ enthalten.

Transportwege

Im Zuge der Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und der Behandlung radioaktiver Abfälle sind Transporte erforderlich. Für Transporte in der Anlage KKP 2 wird im Wesentlichen vorhandene Infrastruktur weiter genutzt oder geeignete zusätzliche Infrastruktur geschaffen. Der Transport in Gebäuden und auf dem Anlagengelände erfolgt gemäß SSO /U 47/ und ARO /U 16/.

Transportwege und Verkehrswege werden unter Einhaltung der zulässigen Flächenlasten genutzt /U 12/. Sollen bereits ausgewiesene Flächenlasten im Rahmen von Transportvorgängen überschritten werden, ist die Zulässigkeit der geplanten Belastungen im Rahmen eines aufsichtlichen Verfahrens nachzuweisen.

Angaben zur Schaffung neuer Transportwege sind im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ enthalten.

Übergabestellen

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen werden anfallende radioaktive Stoffe und nicht radioaktive Stoffe in geeigneten Behältnissen oder als einzelne Komponenten zu Übergabestellen gebracht. Dort werden diese von der für den Transport zuständigen Organisationseinheit übernommen.

Übergabestellen werden so festgelegt, dass sie rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb sind. Solange sich noch BE/BS im Brennelementlagerbecken befinden, werden Übergabestellen im UJA so festgelegt, dass ein Lastabsturz von Gebinden ins Brennelementlagerbecken nicht zu besorgen ist. Im Anlagenzustand A werden Übergabestellen so festgelegt, dass nachteilige Auswirkungen auf Anlagenteile der Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken nicht zu besorgen sind.

Bei der Festlegung von Übergabestellen wird insbesondere der Flucht- und Rettungsweg-Situation und dem Brandschutz (z. B. das Verwenden von Abdeckhauben bei Gebinden mit brennbaren Stoffen) Rechnung getragen. Zulässige Flächenlasten werden eingehalten.

Übergabestellen im Kontrollbereich werden im Allgemeinen ortsnah zu den jeweiligen Abbaubereichen und möglichst mit direkter Anbindung an Transportwege eingerichtet. Die Festlegung von Übergabestellen erfolgt im Rahmen der Abbauplanung (z. B. in den Arbeitsmappen, siehe ABO /U 15/).

Beim Abbau von Anlagenteilen in Gebäuden des Überwachungsbereichs werden Übergabestellen i. d. R. im Bereich des jeweiligen Gebäudezugangs eingerichtet.

Nähere Angaben zu Übergabestellen sind im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ enthalten.

8.3.4.2 Bewertungsmaßstäbe

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

8.3.4.3 Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin wurden vom Sachverständigen geprüft. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass ausreichend Zerlege-, Verpackungs-, Dekontaminations- und Wartungsbereiche sowie Übergabestellen geplant sind. Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Hilfssysteme. Mit der vorhandenen und der geplanten Infrastruktur kann der Abbau von Anlagenteilen geordnet und sicher durchgeführt werden.

Gemäß ABO /U 15/ wird die Detailplanung der Abbaumaßnahmen im Rahmen der Abbauanzeigen der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt. Dies ist sachgerecht und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

8.3.5 Strukturierung des Projekts „Rückbau KKP 2“

8.3.5.1 Angaben der Antragstellerin

Maßnahmen zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 werden als Projekt geplant und durchgeführt. Das Projekt trägt den Namen Rückbau KKP 2.

Die nachfolgend dargelegte Projektstruktur gibt den derzeitigen Planungsstand wieder. Mit fortschreitendem Planungsstand können sich unwesentliche Abweichungen ergeben, die im Zuge der Ausführungsplanung berücksichtigt werden. Insbesondere können Projektstrukturelemente umbenannt, weiter untergliedert oder zusammengefasst werden.

Das Projekt wird in folgende Hierarchieebenen untergliedert:

1. Hierarchieebene: Projekt
2. Hierarchieebene: Teilprojekt
3. Hierarchieebene: Vorhaben
4. Hierarchieebene: Teilvorhaben

Teilprojekte werden in Vorhaben untergliedert. Vorhaben werden in der Regel in Teilvorhaben untergliedert. Im Ausnahmefall kann einem Vorhaben ein gleichbenanntes Teilvorhaben zugeordnet werden.

Die weitere Unterteilung der Vorhaben in Teilvorhaben ergibt sich insbesondere aus der räumlichen Anordnung von Anlagenteilen, transport- und abbaulogistischen Gründen, zeitlichen Abhängigkeiten zu anderen Abbaumaßnahmen oder komponentenspezifischen Besonderheiten. Abbildung 8-2 stellt die Untergliederung grafisch dar.

Anlage 1 Vorgesehene Projektstruktur des Projekts *Rückbau KKP 2*

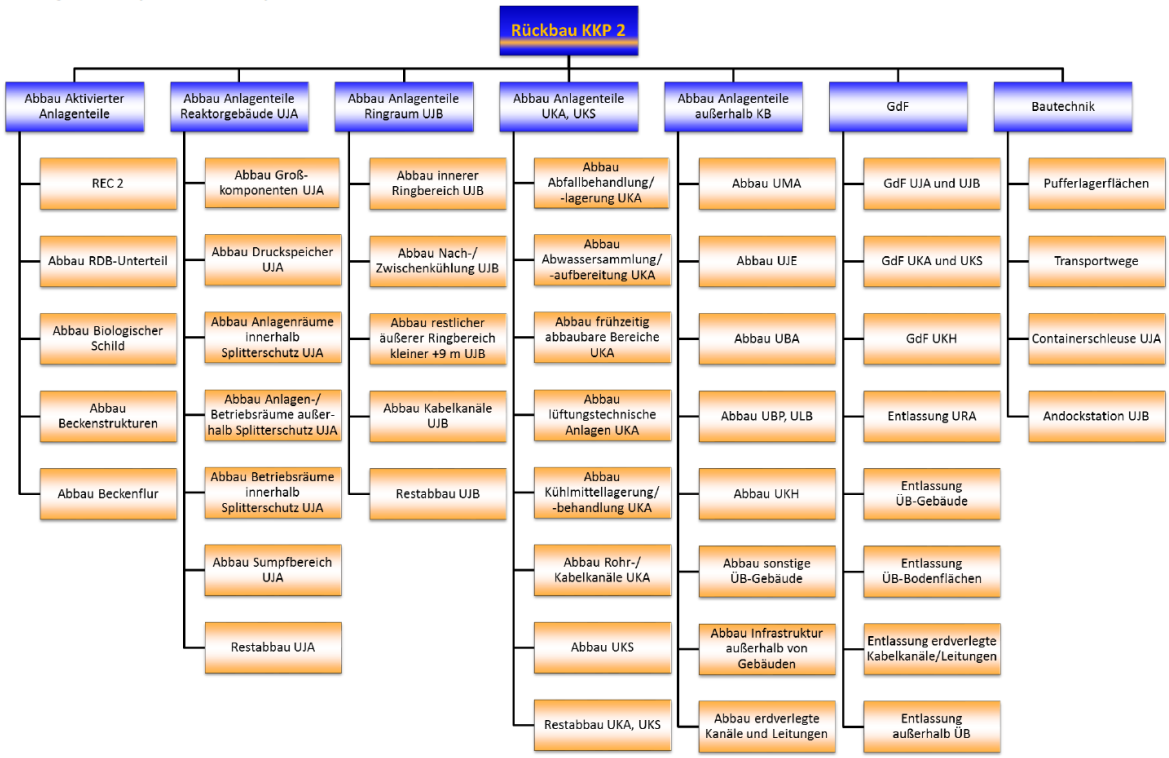


Abbildung 8-2: Vorgesehene Projektstruktur des Projekts Rückbau KKP 2 /U 7/

Teilvorhaben umfassen die Maßnahmen, die in einem räumlichen, sachlichen und/oder zeitlichen Zusammenhang stehen. Teilvorhaben beinhalten jeweils den Abbau von Anlagenteilen in einem definierten Raum bzw. in einem abgegrenzten oder abgrenzbaren Raumbereich und stellen eine Abbau- oder Entsorgungstätigkeit im Sinne IWRS-II-Richtlinie /R 9/ dar. Ein Teilvorhaben entspricht in der Regel einer Arbeitsmappe nach ABO /U 15/.

Das Projekt Rückbau KKP 2 wird in die folgenden Teilprojekte untergliedert:

- Abbau Aktivierter Anlagenteile
- Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude UJA
- Abbau Anlagenteile Ringraum UJB
- Abbau Anlagenteile UKA, UKS
- Abbau Anlagenteile außerhalb KB
- GdF
- Bautechnik

8.3.5.2 Bewertungsmaßstäbe

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

Darüber hinaus wurde geprüft, ob die vorgesehene Abbaufolge plausibel ist und einen Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 rückwirkungsfrei erlaubt. Insbesondere wurde geprüft, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden

und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

8.3.5.3 Bewertung

Die von der Antragstellerin vorgesehene Strukturierung des Rückbaus der Anlage KKP 2 in die Hierarchieebenen Projekt, Teilprojekt (TP), Vorhaben (VH) und Teilvorhaben (TVH) ist zweckmäßig und zielgerichtet für einen geordneten Rückbau der Anlage KKP 2. Die Unterteilung in Teilprojekte ist vollständig und beinhaltet alle innerhalb der SAG geplanten Rückbaumaßnahmen.

Durch die vorgesehene Struktur der Abbaumaßnahmen in Verbindung mit den Grundsätzen für die Durchführung (vgl. Kapitel 8.3.2 und 8.3.3 dieses Gutachtens) entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen, Folgeschritte werden nicht verhindert. Die vorgesehene Strukturierung wird als sachgerecht bewertet.

Die detaillierte Bewertung der jeweiligen Teilprojekte bezüglich der jeweiligen Abbauschritte und der Abbaureihenfolge findet in den Folgekapiteln in diesem Gutachten statt. Das TP „Bautechnik“ ist hiervon ausgenommen, da es sich nicht um unmittelbare Maßnahmen zum Abbau handelt, sondern um bauliche Nutzungsänderungen. Maßnahmen dieses Teilprojekts werden daher im Kapitel 7 „Änderungen der Anlage KKP 2“ dieses Gutachtens bewertet.

8.3.6 Teilprojekt Abbau Aktivierter Anlagenteile

8.3.6.1 Angaben der Antragstellerin

Das Teilprojekt Abbau Aktivierter Anlagenteile wird in folgende Vorhaben untergliedert /U 7/:

- REC 2
- Abbau RDB-Unterteil
- Abbau Biologischer Schild
- Abbau Beckenstrukturen
- Abbau Beckenflur

Im Rahmen des Vorhabens REC 2 (RDB-Einbauten und Coreschrotte) erfolgen die Entsorgung der Coreschrotte (beschrieben im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/) und der Abbau der RDB-Einbauten (beschrieben im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/). Angaben zum Vorhaben Abbau RDB-Unterteil sind im Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/ enthalten. Angaben zu den Vorhaben Abbau Biologischer Schild und Abbau Beckenstrukturen sind im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ enthalten. Angaben zum Vorhaben Abbau Beckenflur sind im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ enthalten.

8.3.6.1.1 Vorhaben REC 2

Anmerkung des Sachverständigen: In diesem Kapitel wird nur die Entsorgung der Coreschrotte dargestellt. Der Abbau der RDB-Einbauten, der formal auch zu diesem Vorhaben gehört, wird aufgrund der technischen Zusammenhänge zusammen mit dem Abbau des RDB-Unterteils im nächsten Kapitel dargestellt.

Bis zum Ende des Leistungsbetriebs angefallene bzw. anfallende Betriebsmittel aus der Spaltzone des Kernreaktors werden als Coreschrotte bezeichnet. Sie sind ganz oder teilweise aktiviert.

Zu den Coreschrotten gehören unter anderem die Steuerelementfinger, die oberen Teile der Steuerelemente, die Drosselkörper und die KI-Lanzen (Kerninstrumentierung). Weitere Coreschrotte sind z. B. BE-Zentrierstifte, Brennelementskelettteile sowie Werkzeuge und Hilfskomponenten, die in Revisionen zur Handhabung von Kernbauteilen oder als Hilfsmittel zur Zusammenstellung eines Kerns (z. B. Brennelementdummies) verwendet werden.

Die Coreschrotte sollen im Anlagenzustand A zusammen mit dem Abbau der RDB-Einbauten entsorgt werden. Hierzu werden die Coreschrotte zerlegt und in geeignete Behälter verpackt. Für die Zerlegung werden Nass- und Trockenzerlegebereiche eingerichtet. In Nasszerlegebereichen werden die zu zerlegenden Coreschrotte mit Wasser überdeckt, wodurch eine Abschirmung erreicht wird. Einzelne Teile können je nach radiologischer Ausgangssituation auch in Trockenzerlegebereichen (auf der Beckenflurebene) nachzerlegt werden.

Für die Coreschrottentsorgung werden die Bereiche des Brennelementlagerbeckens sowie das Behälterbecken als Zerlege- und Verpackungsbereich genutzt. Die Zerlegung von Coreschrotten kann auch in wassergefüllten Zerlegewannen auf der Beckenflurebene erfolgen, sofern eine angemessene Abschirmwirkung erreicht wird.

Für die Coreschrottentsorgung werden mechanische Trennverfahren wie Scheren, Sägen, Nibbeln, WASS-Schneiden (Wasserabrasivsuspensionsstrahlschneiden) sowie vereinzelt thermische Trennverfahren zum Einsatz kommen. Die Führung der Zerlegeeinrichtungen, die Führung und Halterung der zu zerlegenden Coreschrotte bzw. Schnittstücke dieser kann entweder fernhantiert mittels Stangenwerkzeugen, durch geeignete Halterungen oder fernbedient mittels Manipulatoren oder Industrierobotersystemen erfolgen.

Es wird abgeschätzt, dass unter anderem circa

- 140 Drosselkörper
- 124 Steuerelemente
- 21 KI-Lanzenfinger
- 32 Kugelmesssondenfinger

nach der endgültigen Abschaltung des KKP 2 zu entsorgen sind. Während des Leistungsbetriebs des KKP 2 fanden verschiedene Maßnahmen an Kernbauteilen im Lagerbecken statt. Dabei sind Kleinteile angefallen, die in Behältnissen im FAB gesammelt wurden. Des Weiteren wurden aufgrund von gebrochenen Brennelementzentrierstiften am oberen Kerngerüst insgesamt 161 Inconel-Stifte und 98 austenitische Zentrierstifte ausgetauscht. Vom unteren Kerngerüst wurde ein gebrochener Zentrierstift ausgetauscht. Bei der Entsorgung der Coreschrotte werden ca. 25 Mg radioaktiver Abfall anfallen.

Die Entsorgung der Coreschrotte erfolgt unter Zuhilfenahme geeigneter, noch in die Anlage KKP 2 einzubringender Zerlege- und Verpackungseinrichtungen sowie Hilfseinrichtungen (z. B. Filter- und Absaugeinrichtungen zur Entfernung von Schlacken und Spänen). Die Einrichtungen erfüllen die Anforderungen gemäß der Anforderungsspezifikation /U 34/.

Die Entsorgung der Coreschrotte wird in einem aufsichtlichen Verfahren angezeigt. In einem solchen Verfahren werden insbesondere die Schnittstellen von zusätzlich eingebrachten Einrichtungen zur Anlage KKP 2 bewertet.

Die Coreschrottentsorgung findet rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung von und den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben statt. Die Gewährleistung dieser Rückwirkungsfreiheit wird bei der Planung und Durchführung besonders berücksichtigt und im aufsichtlichen Verfahren dargelegt.

8.3.6.1.2 RDB-Einbauten (aus Vorhaben REC 2) und RDB-Unterteil

Anmerkung des Sachverständigen: aufgrund der technischen Zusammenhänge werden hier der Abbau der RDB-Einbauten (eigentlich zum Vorhaben REC 2 zugeordnet) und der Abbau des RDB-Unterteils zusammen dargestellt.

Der RDB mit seinen Einbauten besteht aus den folgenden Komponenten, vgl. auch Abbildung 8-3:

- RDB-Unterteil
- Oberes Kerngerüst,
- Unteres Kerngerüst und
- die im RDB verschweißte Siebtonne.

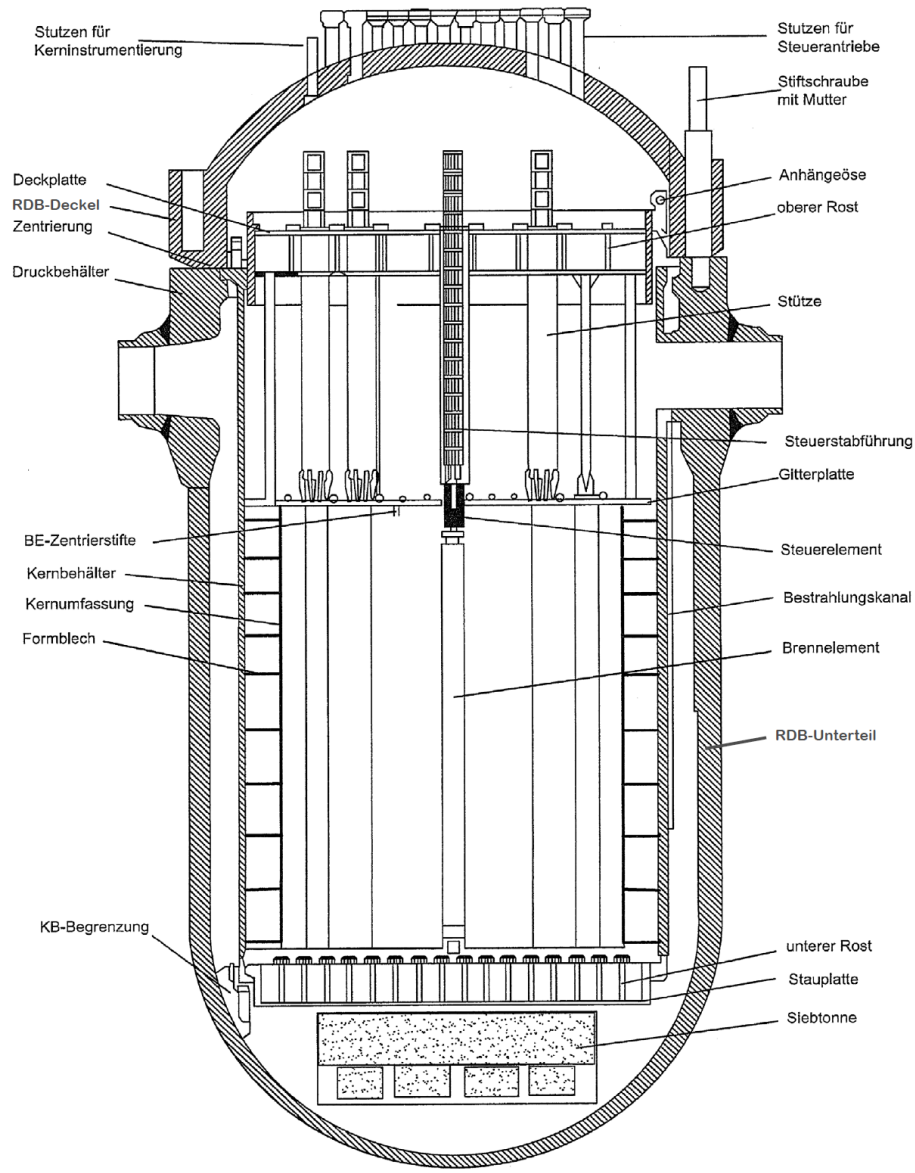


Abbildung 8-3: Darstellung RDB mit Einbauten /U 8/

Der Reaktordruckbehälter (RDB) ist ein dickwandiger zylindrischer Stahlbehälter, der den Reaktorkern umschließt. Er besteht aus dem RDB-Unterteil sowie dem RDB-Deckel. Der Abbau des RDB-Deckels ist Gegenstand eines anderen Vorhabens.

Das Unterteil des Reaktordruckbehälters besteht im unteren Bereich aus einem Halbkugelboden, im mittleren Bereich aus dem zylindrischen Behältermantel (Zylindermantel) sowie im oberen Bereich aus einem Flanschring. Insgesamt acht Kühlmittelstutzen durchdringen den Flanschring. Das RDB-Unterteil besteht aus Feinkornbaustahl mit austenitischer Innenplattierung. Die Höhe beträgt rund 9,8 m, der Innendurchmesser 5,0 m und die Wandstärke des Zylindermantels 0,25 m (+ 6 mm Plattierung). Das Gesamtgewicht des RDB-Unterteils beträgt rund 373 Mg.

Das Obere Kerngerüst (OKG) bildet den oberen Abschluss des Reaktorkerns. Das OKG hat einen Durchmesser von ca. 4,7 m und eine Höhe von ca. 3,9 m. Es besteht im Wesentlichen aus

- einer Deckplatte,
- einem Oberen Rost
- Tellerfedern
- Steuerstabführungseinsatz-Stützen (61 Stück)
- Steuerstabführungseinsätzen (61 Stück)
- Normalstützen sowie Stützen mit Niederhaltebrücke
- Niederhaltebrücken
- einer Gitterplatte und
- BE-Zentrierstiften.

Die Teile des OKG sind vorwiegend aus austenitischen Stählen gefertigt. Einzelne Teile wie die Tellerfedern des OKG bestehen aus anderen Werkstoffen (z. B. Inconel) oder sind beschichtet. Das OKG hat eine Gesamtmasse von ca. 47,6 Mg.

Das Untere Kerngerüst (UKG) hat einen maximalen Außendurchmesser von ca. 4,7 m und eine Gesamthöhe von ca. 8,1 m. Es besteht im Wesentlichen aus:

- dem Kernbehälter
- der Kernumfassung
- den Formblechen und
- dem Unteren Rost.

Die Teile des UKG sind vorwiegend aus austenitischen Stählen gefertigt. Einzelne Teile bestehen aus anderen Werkstoffen (z. B. Inconel). Das UKG hat eine Gesamtmasse von ca. 103 Mg.

Der Kernbehälter besteht aus drei miteinander verschweißten zylindrischen Schüssen. Innerhalb des Kernbehälters befindet sich die Kernumfassung, welche mittels Formblechen und Kernumfassungs- bzw. Kernbehälterschrauben an diesem befestigt ist.

Der Untere Rost besteht aus einer Konstruktion rechtwinklig zueinander verlaufender Stege, einer unteren Stauplatte sowie einem Tragring. Auf den Knotenpunkten der rechtwinklig zueinander verlaufenden Stege befinden sich die Aufstellprismen, auf denen im Leistungsbetrieb die Brennelementfüße aufgestellt waren. Jedes Aufstellprisma ist mit jeweils zwei BE-Zentrierstiften ausgerüstet.

Die Siebtonne hat einen Außendurchmesser von ca. 2,9 m bei einer Höhe von ca. 1 m. Sie besteht aus einem mit Bohrungen versehenen, zylindrischen Schuss mit zwei

Aussteifungsringen und ist aus austenitischem Stahl gefertigt. Sie ist in die Plattierung der RDB-Bodenkalotte eingeschweißt und hat eine Gesamtmasse von ca. 2,5 Mg.

Der Abbau des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten umfasst:

- die Demontage von nicht mehr benötigten Anlagenteilen
- die erforderliche Zerlegung von anfallenden radioaktiven Abfällen
- die gegebenenfalls erforderliche Zerlegung von anfallenden radioaktiven Reststoffen
- die Verpackung der radioaktiven Abfälle bzw. der radioaktiven Reststoffe
- die Trocknung der Abfallbehälter und
- den Transport der radioaktiven Stoffe bis zur Übergabe an die für die Entsorgung oder die für die Logistik zuständige Organisationseinheit.

Der Abbau der RDB-Einbauten kann sowohl bei Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben (BE/BS) als auch bei deren Abwesenheit stattfinden. Der Abbau des RDB-Unterteils erfolgt nach BE/BS-Freiheit.

Aufgrund des Aktivitätsinventars werden die Anlagenteile vorwiegend fernbedient oder fernhantiert demontiert, zerlegt und verpackt. Es werden geeignete, betriebsbewährte technische Verfahren und Einrichtungen verwendet. Weiterhin werden Restbetriebssysteme und Anlagenteile der Infrastruktur des KKP 2 genutzt.

Die Anlagenteile können je nach radiologischer Ausgangssituation trocken oder nass zerlegt werden. Bei der Nasszerlegung werden die zu zerlegenden Anlagenteile mit Wasser überdeckt. Dadurch wird die erforderliche Abschirmung der Strahlung erreicht. Weiterhin werden entstehende radioaktive Partikel im Wasser gebunden. Das Wasser kann mittels Wasserreinigungsanlagen gereinigt werden.

Die RDB-Einbauten werden im Wesentlichen nass zerlegt. Anlagenteile oder Teile von Anlagenteilen, die geringer aktiviert sind können alternativ trocken zerlegt werden (z. B. Teile des OKG). Das RDB-Unterteil wird vorzugsweise trocken zerlegt.

Für die Verpackung von zerlegten Anlagenteilen werden geeignete Verpackungen eingesetzt. Die Auswahl erfolgt unter Einhaltung verpackungsspezifischer Anforderungen unter anderem hinsichtlich Größe, Masse und Aktivität. Es werden Verpackungen mit unterschiedlichen Abschirmungen eingesetzt.

Die Verpackung von zerlegten Anlagenteilen in Abfallbehälter (z. B. MOSAIK®-Behälter) erfolgt in Verpackungsbereichen. In Nasszerlegebereichen zerlegte Anlagenteile können vor Ort in Gefäße (z. B. Einsatzkörbe) abgelegt werden, bevor sie gegebenenfalls unter Einsatz zusätzlicher Abschirmung (z. B. Abschirmglocke) in Verpackungsbereichen in die Abfallbehälter verpackt werden. Bei Bedarf werden die Abfallgebinde im Verpackungsbereich getrocknet. Für die Verpackung von zerlegten Anlagenteilen können auch andere Behälter (z. B. ISO-Container) zum Einsatz kommen. Die Übergabe erfolgt an der Übergabestelle, welche sich auf der 0 m-Ebene unterhalb des Halbportalkrans im Freigelände befindet. Im Zuge des Abbaufortschritts können bei Erfordernis weitere Übergabestellen eingerichtet werden.

Folgende Zerlegebereiche können für den Abbau des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten eingerichtet werden:

- Trockenzerlegebereich Deckelabstellplatz
- Trockenzerlegebereich BE-Lagerbecken (nach BE/BS-Freiheit)
- Trockenzerlegebereich Abstellflur (+26 m-Ebene)

- Trockenzerlegebereich Beckenflur (+21,5 m-Ebene)
- Nasszerlegebereich Reaktorraum
- Nasszerlegebereich Abstellraum
- Nasszerlegebereich Behälterbecken und
- Nasszerlegebereich BE-Lagerbecken.

Für die Zerlegung des RDB-Unterteils können in den gleichen Bereichen Zerlegebereiche eingerichtet werden. Die Nasszerlegebereiche Reaktor- und Abstellraum werden aber bei der Zerlegung des RDB-Unterteils gegebenenfalls als Trockenzerlegebereiche genutzt.

Weitere Zerlegeplätze können in Abhängigkeit der Dosisleistung z. B. auf der Beckenflurebene (+21,5 m-Ebene) eingerichtet werden. Auch eine Aufstellung von wassergefüllten Zerlegewannen auf der Beckenflurebene für die Zerlegung von Anlagenteilen mit erhöhter Dosisleistung ist möglich.

In Verpackungsbereichen sollen Abfallbehälter (z. B. MOSAIK®-Behälter) und andere geeignete Behälter (z. B. stapelbare Boxen) beladen werden. Hierzu werden entsprechende Abstellplätze eingerichtet. Des Weiteren werden in Verpackungsbereichen erforderliche Wartungsarbeiten an Verpackungseinrichtungen durchgeführt.

Folgende Verpackungsbereiche können eingerichtet werden:

- Verpackungsbereich Beckenflurebene
- Verpackungsbereich Abstellflur (+26 m-Ebene)
- Verpackungsbereich Überströmdecken der Dampferzeugerräume
- Verpackungsbereich Reaktorbecken
- Verpackungsbereich BE-Lagerbecken und
- Verpackungsbereich Behälterbecken.

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

- Wartungs- und Dekontaminationsbereich BE-Lagerbecken
- Wartungs- und Dekontaminationsbereich Überströmdecken der Dampferzeugerräume
- Wartungs- und Dekontaminationsbereich Abstellflur (+26 m-Ebene) und
- Wartungs- und Dekontaminationsbereich Beckenflurebene.

Im Zusammenhang mit dem Abbau des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten sollen mobile oder ortsfeste Einrichtungen in die Anlage eingebracht werden. Anhand der geplanten Tätigkeiten und den daraus abzuleitenden Anforderungen aus den gesetzlichen Vorgaben und kerntechnischen Regelwerken sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ werden Einstufungskriterien sowie Sicherheitsklassen und -stufen definiert, denen wiederum Qualitätsklassen und -stufen zugeordnet werden.

Vorgesehene Einrichtungen für den Abbau des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten werden gemäß der Anforderungsspezifikation für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2 /U 34/ klassifiziert. Nähere Angaben zur Klassifizierung und zum Prüfumfang der jeweiligen Einrichtungen, die im Rahmen des Abbaus des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten zum Einsatz kommen, erfolgen im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens gemäß ABO /U 15/.

Für die Zerlegung und Verpackung kommt eine Reihe von Einrichtungen zum Einsatz, u.a.:

- Zerlegeeinrichtungen (mechanisch und thermisch)
- Manipulatoren, Führungssysteme, Greifwerkzeuge und Halterungen
- Drehtisch mit Fixiereinrichtungen
- Schwenkeinrichtung
- Zerlegewannen
- Lastaufnahmekonstruktion
- Arbeits- und Wartungsbühnen
- Werkzeugablage und –halter
- Abschirmeinrichtungen
- Einrichtungen zur Ortsdosisleistungsmessung
- Lüftungstechnische Einrichtungen
- Einrichtungen zur Wasserreinigung
- Pool-in-Pool-Systeme
- Trocknungseinrichtungen
- Positionierungsgestelle und Einstellrahmen
- Pufferlagergestelle
- Einstellhilfen
- Hydraulikpumpenstände
- Kompressoren
- Einrichtungen zur Behälterabfertigung
- Einrichtungen zur Dekontamination
- Transporteinrichtungen
- Einrichtungen zur Steuerung und Überwachung
- Brandschutzeinrichtungen
- Einrichtungen zur Versorgung mit technischen Gasen.

Zudem werden Systeme des Restbetriebs genutzt:

- Lüftungstechnische Anlagen
- Wasserversorgung und Gebäudeentwässerung
- Druckluftversorgung
- Elektrische Energieversorgung, elektro- bzw. leittechnische Systeme
- Krananlagen, sonstige Hebezeuge und Hilfsmittel (im Wesentlichen vorhandene Krananlagen, unter anderem Reaktorgebäudekran)
- Trennschütz
- Strahlenschutz-, Brandschutz- und Kommunikationseinrichtungen
- Sonstige betriebliche Systeme.

Der Abbau des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten richtet sich im Wesentlichen nach den folgenden Grundsätzen:

- Der Abbau erfolgt rückwirkungsfrei auf den Restbetrieb.
- Beim Abbau werden die Belange des Strahlenschutzes, des Brandschutzes, der Arbeitssicherheit und der Anlagensicherung beachtet.
- Es werden geeignete Zerlegeverfahren angewandt.
- Es werden geeignete Verpackungen eingesetzt.
- Es werden vorzugsweise bereits vorhandene Hebezeuge, Lastanschlagmittel und Transportwege genutzt.

Der Abbau des RDB-Unterteils und der RDB-Einbauten beginnt nach erfolgter Primärkreisdekontamination. Die Entsorgung von Coreschrotten kann vorlaufend, parallel oder nachlaufend zum Abbau der RDB-Einbauten erfolgen. Vor Beginn des Abbaus der RDB-Einbauten werden die Abdeckriegel, die Kabelbrücke, der RDB-Deckel entfernt und die Hauptkühlmittelleitungen (HKML) getrennt sowie der Verschluss der HKML am Bioschild hergestellt (gegebenenfalls alternative Vorgehensweise gemäß Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/). Anschließend werden das RDB-Unterteil und das Reaktorbecken mit Wasser (Deionat) befüllt. Parallel dazu können die Zerlege- und Verpackungseinrichtungen aufgebaut werden.

Zunächst wird das Obere Kerngerüst mittels der Kombihebetraverse und des Reaktorgebäudekrans aus dem RDB-Unterteil ausgehoben und auf dem vorbereiteten Drehtisch im Nasszerlegbereich Abstellraum abgesetzt. Anschließend erfolgen die Zerlegung und die Verpackung des OKG. Alternativ können vor dem Ausheben des OKG die Steuerstabführungseinsätze vom OKG (in der Einbaulage des OKG) gelöst und zerlegt werden.

Nach der Zerlegung des OKG erfolgt das Ausheben des UKG mittels der Kombihebetraverse und des Reaktorgebäudekrans aus dem RDB-Unterteil. Das UKG wird auf dem Drehtisch im Nasszerlegbereich Abstellraum abgesetzt und anschließend zerlegt und verpackt. Die Kernumfassungsbleche werden im Rahmen der Zerlegung des UKG mitzerlegt. Alternativ können die Kernumfassungsbleche auch vor dem Ausheben des UKG ausgebaut und separat zerlegt sowie verpackt werden.

Die Zerlegung der Siebtonne erfolgt vorzugsweise in Einbaulage parallel zur Zerlegung des UKG.

Nach Herstellung der Brennelement- und Brennstabfreiheit erfolgt die Zerlegung und Verpackung des RDB-Unterteils. Das RDB-Unterteil wird mit einer geeigneten Hubvorrichtung ausgehoben und in Einbauposition zerlegt oder zur Zerlegung ins BE-Lagerbecken verbracht. Die Schnittstücke werden verpackt.

8.3.6.1.3 Vorhaben Abbau Biologischer Schild und Abbau Beckenstrukturen

Anmerkung des Sachverständigen: aufgrund der technischen Zusammenhänge werden hier der Abbau des biologischen Schilds und der Abbau der Beckenstrukturen zusammen dargestellt.

Der Biologische Schild besteht aus einem Innenschild und einem Tragschild. Das Reaktorbecken wird in den Abstellraum und den Reaktorraum untergliedert. Den weiteren baulichen Strukturen werden unter anderem Wände, Böden und Decken zugeordnet. Die baulichen Strukturen des Brennelementlagerbeckens, des Reaktorbeckens und des Behälterbeckens werden nachfolgend als Beckenstrukturen bezeichnet.

Der Abbau des Brennelementlagerbeckens, des Reaktorbeckens, des Behälterbeckens und des Biologischen Schilds erfolgt im Anlagenzustand C gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/. Die RDB-Einbauten sowie Anlagenteile des Primärkreislaufs (z. B. Dampferzeuger, Druckhalter) sind abgebaut. Der Reaktordruckbehälter (RDB) befindet sich nicht mehr in seiner Einbaulage. Die RDB-Isolierung ist entfernt.

Das Brennelementlagerbecken, das Reaktorbecken und das Behälterbecken sind wasserfrei. Die Brennelementgestelle im Brennelementlagerbecken sind abgebaut.

Die Höhe des Biologischen Schildes beträgt ca. 7 m. Die Gesamtmasse beträgt ca. 1.830 Mg. Die Masse des Innenschilds beträgt ca. 320 Mg, die Masse des Tragschilds beträgt ca. 1.510 Mg. Das Innenschild, hat eine Wandstärke von ca. 55 cm. Das Tragschild hat eine Wandstärke von ca. 140 cm.

Der Lastabtrag des RDB an das Tragschild erfolgt über den sogenannten Ringträger. Dieser besteht aus einer Stahlrahmenkonstruktion, deren Hohlräume mit Beton vergossen sind. Die Masse des Ringträgers beträgt ca. 330 Mg. Der Ringträger ist fest mit der Gebäudestruktur des Tragschilds verbunden.

Der Innenschild steht frei auf der Bodenkalotte des UJA und übernimmt keinerlei tragende Funktion im UJA. Der Tragschild hingegen hat eine lastabtragende Funktion im UJA. Neben dem Ringträger dient er auch Teilen des Reaktorbeckens sowie weiteren angrenzenden baulichen Strukturen als Auflager. An den Tragschild schließen neun wandartige Träger (unterhalb der Ebene + 10,50 m) an. Der Tragschild und die Träger gehören zu den tragenden oder aussteifenden Strukturen des UJA, die einen horizontalen und vertikalen Lastabtrag gewährleisten.

Der Ringträger liegt auf dem Tragschild auf vier Auflagerkonsolen bei 45°, 135°, 225° und 315° auf. Nachdem der Reaktordruckbehälter aus seiner Einbaulage entfernt wurde, besitzt der Ringträger keine tragende Funktion mehr.

Das Reaktorbecken, Brennelementlagerbecken und Behälterbecken sind Gebäudeteile, die für das Befüllen mit Wasser ausgelegt sind. Boden und Wände der Becken sind deshalb mit austenitischem Stahl gegen das Eindringen von Wasser in die Betonstrukturen ausgekleidet. Die Edelstahlauskleidung der Beckenstrukturen wird als Liner bezeichnet.

Das Reaktorbecken besteht aus Reaktor- und Abstellraum. Die Gesamtmasse des Reaktorbeckens beträgt ca. 3.420 Mg. Der Reaktorraum befindet sich unmittelbar oberhalb der Reaktorgrube. An den Reaktorraum grenzt der Abstellraum an.

Die Gesamtmasse des Brennelementlagerbeckens und des Behälterbeckens beträgt ca. 3.430 Mg.

Das Reaktorbecken steht auf dem Tragschild bzw. auf der Decke der + 10,50 m-Ebene des UJA auf. Brennelementlagerbecken und Behälterbecken stehen auf Wänden auf, die bis zur Bodenkalotte des UJA reichen. Teile der Decke der + 21,50 m-Ebene liegen auf den Kronen der Beckenstrukturen auf. Die Beckenwände haben eine lastabtragende Funktion. Die Beckenwände sind vornehmlich für den inneren Wasserdruck aus der vollständigen Flutung des Beckens ausgelegt und an der Innenseite des Beckens hoch bewehrt.

Die grundsätzliche Abfolge von Maßnahmen für den Abbau des Biologischen Schilds und der Beckenstrukturen ist wie folgt:

- Vorbereitende Maßnahmen zum Abbau des Biologischen Schilds
- Abbau des Ringträgers und des Innenschilds
- Abbau bzw. Teilabbau des Tragschilds
- Abbau von Teilen der Beckenstrukturen.

Für den Abbau des Bioschilds sind 2 Varianten vorgesehen:

Bei der ersten Variante soll die Innenstruktur des Tragschilds (Innenseite der zylindrischen Baustruktur) von oben nach unten soweit abgebaut werden, bis eine Freigabe gemäß Strahlenschutzverordnung der verbleibenden Gebäudestruktur möglich ist. Die Standsicherheit der verbleibenden Gebäudestruktur des UJA soll durch den Teilabbau des Tragschilds nicht relevant beeinträchtigt werden. An Beckenstrukturen müssen nur örtlich begrenzte Bereiche eingedrungener Kontamination bzw. Aktivierung abgetragen werden. Diese Variante stellt die Vorzugsvariante dar.

Bei der zweiten Variante wäre ein aus radiologischer Sicht notwendiger Teilabtrag des Tragschilds derart umfangreich, dass die Standsicherheit der verbleibenden Gebäudestruktur relevant beeinträchtigt wäre. Aus Gründen der Standsicherheit kann situationsbedingt auch ein vollständiger Abbau des Tragschilds notwendig werden. Da der Tragschild jedoch mit direkt verbundenen Gebäudeteilen das Tragsystem des UJA bildet, müssen bautechnische Ersatzmaßnahmen vorgenommen werden, um die Standsicherheit des UJA oder von Teilen des UJA zu gewährleisten.

Die Festlegung der Variante zum Abbau des Tragschilds erfolgt auf Basis von Voruntersuchungen zum radiologischen Istzustand gemäß ARO /U 16/ im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/. Bestandteil der Abbauanzeige sind hierbei Nachweisunterlagen, die der zuständigen Baurechtsbehörde zur Prüfung vorgelegt werden.

Bei der Durchführung der Abbaumaßnahmen werden folgende allgemeine Grundsätze beachtet:

- Der Abbau des Biologischen Schilds erfolgt, soweit aus Strahlenschutzgründen erforderlich, fernhantiert bzw. fernbedient.
- Fernhantierte Zerlegeverfahren werden für zeitaufwändige Tätigkeiten in Bereichen mit hoher Dosisleistung eingesetzt.
- Zum Einsatz kommen bewährte Zerlegetechniken und –verfahren.
- Maßnahmen zur Vermeidung einer Kontaminationsverschleppung werden entsprechend den vorgesehenen Zerlegetechniken und –verfahren ergriffen.
- Der Anfall radioaktiver Abfälle soll gering gehalten werden.
- Die Verpackung der anfallenden radioaktiven Abfälle erfolgt im Reaktorgebäude.

Für die Demontage der baulichen Strukturen im zylindrischen Bereich des Biologischen Schilds stehen grundsätzlich zwei Demontageverfahren zur Auswahl.

Bei der ersten Variante findet ein Abtrag von baulichen Strukturen mit Betonzerkleinerungswerkzeugen statt. Hierfür sind Bagger mit hydraulischem Meißel (Betonhammer) zur Zerkleinerung mineralischer Anteile der baulichen Struktur und weitere Zerlegetechnik (z. B. Schrottschere) zur Zerkleinerung von Betonbewehrung vorgesehen.

Bei der zweiten Variante findet ein Zerlegen von baulichen Strukturen in transportgerechte Stahlbetonteile (z. B. Ringe, Blöcke, Segmente) mit Seilsägetechnik statt.

Bei beiden Demontageverfahren erfolgt eine weitere Bearbeitung bzw. Behandlung von anfallenden Schnittstücken bzw. Abraum in einem Nachzerlege- bzw. Verpackungsbereich.

Für den Transport von Abraum können Förderbänder zum Einsatz kommen. Als Nachzerlege- bzw. Verpackungsbereich sind Bereiche des Beckenflurs, des Reaktorbeckens, des Brennelementlagerbeckens und des Reaktorgebäude-Ringraums geeignet. Bei einer Nachzerlegung können Betonbrecher zum Einsatz kommen.

Um eine Kontaminationsausbreitung während des Abbaus des Biologischen Schilds zu verhindern und um die Strahlenexposition für das Personal zu vermindern, können Tätigkeitsbereiche (Reaktorgrube oder Nachzerlegebereiche) vom restlichen Reaktorgebäude gemäß den Festlegungen in der SSO /U 47/ lüftungstechnisch abgetrennt werden. Dies kann im Falle der Reaktorgrube mittels einer Abdeckung direkt oberhalb der Reaktorgrube (Reaktorbeckenboden) oder oberhalb des Reaktorbeckens (Beckenflur) erfolgen. Die Abluft aus solchen Tätigkeitsbereichen kann mittels mobiler Filtereinrichtungen gefiltert werden.

Die für den jeweiligen Abbauumfang erforderlichen Einrichtungen ergeben sich aus dem endgültig gewählten Demontage- und Zerlegeverfahren und den gewählten Zerlegetechniken. Die Beschreibung dieser Einrichtungen ist Bestandteil der im Aufsichtsverfahren vorzulegenden Abbaubeschreibung. Im Rahmen vorbereitender Maßnahmen werden diese Einrichtungen beschafft und abhängig von der jeweiligen Abfolge der Tätigkeiten in die Anlage eingebracht.

Der Abbau des Ringträgers erfolgt bevorzugt zuerst. Hierzu wird der Ringträger an den vier Auflagerkonsolen vom Tragschild getrennt. Anschließend wird der Ringträger in transportgerechte Teile zerlegt und zur Übergabestelle gebracht.

Der Innenschild soll vollständig abgebaut werden. Der Abbau des Innenschilds erfolgt von oben nach unten. Hierbei verbleibt der Innenschild in seiner Einbaulage. Abhängig von der Ortsdosisleistung im Zerlegebereich werden fernhantierte oder fernbediente Zerlegeeinrichtungen eingesetzt. Für den Abbau des Innenschilds wird dieses in einen oberen (zylindrischen) Bereich und in einen unteren Bereich unterteilt.

Zum Abbau des oberen (zylindrischen) Bereichs des Innenschilds soll das Seilsägeverfahren angewandt werden. Abgetrennte Teile des Innenschilds werden aus der Reaktorgrube ausgehoben, in einen Nachzerlegebereich (z. B. Brennelementlagerbecken) gebracht, dort weiter zerlegt und verpackt.

Alternativ zum Seilsägeverfahren können zum Abbau des oberen (zylindrischen) Bereichs des Innenschilds Bagger mit Betonzerkleinerungswerkzeugen zum Einsatz kommen. Entstehender Abraum wird aus der Reaktorgrube in einen Nachzerlegebereich (z. B. Reaktorbecken) gebracht, dort weiterbearbeitet bzw. behandelt und verpackt.

Im unteren Bereich des Innenschilds ist vorzugsweise der Einsatz von Baggern vorgesehen.

Für den Abbau des Innenschilds sind keine bautechnischen Ersatzmaßnahmen erforderlich.

Anfallende radioaktive Reststoffe bzw. radioaktive Abfälle werden geeignet verpackt und zur Übergabestelle gebracht.

Beim Tragschild ist ein Teilabbau oder ein vollständiger Abbau möglich.

Beim Teilabbau des Tragschilds sollen Teile der Innenstruktur von oben nach unten abgebaut werden. Der Umfang dieses Teilabbaus wird im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 16/ auf Grundlage von radiologischen Voruntersuchungen (z. B. die Auswertung von Bohrgut aus Kernbohrungen) festgelegt. Der Abbau erfolgt soweit, bis die Freigabehöffigkeit gemäß Strahlenschutzverordnung der verbleibenden Strukturen erreicht wird. Es wird erwartet, dass durch den Teilabbau die Standsicherheit der verbleibenden Gebäudestruktur des UJA bzw. von Teilen des UJA weiterhin gewährleistet ist. Gegebenenfalls werden bautechnische Ersatzmaßnahmen vorgenommen, um die Standsicherheit weiterhin zu gewährleisten. Ein entsprechender Nachweis wird aufsichtlich erbracht. Für den Teilabbau des Tragschilds kommen bevorzugt Bagger mit Betonzerkleinerungswerkzeugen zum Einsatz. Entstehender Abraum wird aus der Reaktorgrube in einen Nachzerlegebereich (z. B. Reaktorbecken) gebracht, dort weiter bearbeitet bzw. behandelt und verpackt.

Anfallende radioaktive Reststoffe bzw. radioaktive Abfälle werden geeignet verpackt und zur Übergabestelle gebracht.

Ein aus radiologischer Sicht notwendiger Teilabtrag des Tragschilds kann derart umfangreich sein, dass durch den Teilabbau die Standsicherheit der verbleibenden Gebäudestruktur nicht gewährleistet werden kann. Deshalb erfolgt ein vollständiger Abbau des Tragschilds. Da der

Tragschild jedoch mit direkt verbundenen Gebäudeteilen das Tragsystem des UJA bildet, müssen bautechnische Ersatzmaßnahmen vorgenommen werden, um die Standsicherheit des UJA oder von Teilen des UJA zu gewährleisten.

Für den vollständigen Abbau des Tragschilds wird dieser in einen oberen (zylindrischen) Bereich und in einen unteren Bereich unterteilt. Zum Abbau des oberen (zylindrischen) Bereichs soll das Seilsägeverfahren angewandt werden. Abgetrennte Teile werden aus der Reaktorgrube ausgehoben, in einen Nachzerlegebereich (z. B. Brennelementlagerbecken) gebracht, dort weiter zerlegt und verpackt.

Alternativ zum Seilsägeverfahren können zum Abbau des oberen (zylindrischen) Bereichs Bagger mit Betonzerkleinerungswerkzeugen zum Einsatz kommen. Entstehender Abraum wird aus der Reaktorgrube in einen Nachzerlegebereich (z. B. Reaktorbecken) gebracht, dort weiter bearbeitet und verpackt. Im unteren Bereich des Tragschilds ist vorzugsweise der Einsatz von Baggern vorgesehen. Ein Abtrag in diesem Bereich erfolgt so weit, bis eine Freigabe gemäß Strahlenschutzverordnung der verbleibenden Gebäudestruktur möglich ist.

Neun wandartige Träger (unterhalb der Ebene +10,50 m) schließen an den Tragschild an. Sie stützen Teile der umgebenden Struktur. Ein Abbau dieser Träger hätte daher Folgen für die aufgehende Struktur, weswegen bautechnische Ersatzmaßnahmen erfolgen. Die wandartigen Träger sollen so unterstützt werden, dass ein Lastabtrag bzw. eine Lastweiterleitung aus der aufgehenden Struktur in die Gründungselemente sichergestellt werden kann und damit die Standsicherheit der verbleibenden Gebäudestruktur gewährleistet ist.

Der Abbau von Beckenstrukturen soll soweit erfolgen, bis eine Freigabe der verbleibenden Gebäudestruktur möglich ist.

Im Rahmen des Abbaus der Beckenstrukturen werden zunächst der Liner und innerhalb der Becken bis dahin verbliebene Anlagenteile abgebaut. Der Liner wird bevorzugt mit mechanischen Trennverfahren von oben nach unten abgebaut. Kontamination an den Wänden und Böden der Beckenstrukturen wird entfernt bzw. abgetragen. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist nur in örtlich begrenzten Bereichen mit in die Gebäudestruktur eingedrungener Kontamination zu rechnen. So sind Leckagen im Bereich des Behälterbeckens aus der Betriebsgeschichte bekannt.

Örtlich begrenzte, gegebenenfalls aktivierte Bereiche des Reaktorbeckens in Nähe zur Reaktorgrube können vor dem Abbau des Tragschilds abgebaut werden, um die Zugänglichkeit zum Tragschild zu gewährleisten.

An das Behälterbecken grenzen bauliche Strukturen (insbesondere Decken) an, deren Auflager Teile des Behälterbeckens bilden. Sofern die Leckagen im Bereich des Behälterbeckens zu einer derartig umfangreichen Kontamination der örtlichen Gebäudestruktur geführt haben, dass wesentliche Teile des Behälterbeckens abgebaut werden müssen, kann es aus Gründen der Standsicherheit erforderlich werden, angrenzende bauliche Strukturen bzw. Teile hiervon zu entfernen.

Konservativ wird im Rahmen der SAG von einem umfangreichen Abbau von angrenzenden baulichen Strukturen im Bereich des Behälterbeckens ausgegangen. Dieser Umfang umfasst die Behälterbeckenwände (einschließlich der Wand zum Brennelementlagerbecken), den Behälterbeckenboden und angrenzende bauliche Strukturen bei ca. 40° und ≤ +21,50 m des UJA.

Der erforderliche Umfang kann nach erfolgter radiologischer Bewertung geringer als zuvor dargestellt ausfallen und deshalb im aufsichtlichen Verfahren im geringeren Umfang angezeigt

werden. Ein solch geringerer Abbauumfang kann auch durch zuvor getroffene bauliche Ersatzmaßnahmen bedingt sein.

Die Beckenwände des Brennelementlagerbeckens und des Reaktorbeckens bilden für angrenzende, aufgehende Strukturen (Beckenflur + 21,50 m) ein Auflager. Die Standsicherheit dieses Auflagers wird zwar durch den vorgesehenen Abbau verringert, aufgrund eines verringerten Lasteintrags (z. B. bereits erfolgter Abbau der Dampferzeuger) und bestehender Reserven ist die Standsicherheit des UJA dennoch gegeben. Dies wird im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens gemäß ABO /U 15/ nachgewiesen.

Anfallende radioaktive Reststoffe bzw. radioaktive Abfälle werden geeignet verpackt und zur Übergabestelle gebracht.

8.3.6.1.4 Vorhaben Abbau Beckenflur

Das Vorhaben Abbau Beckenflur umfasst die Teilvorhaben:

- Abbau BE-Lademaschine
- Abbau SSV/BAV
- Abbau Infrastruktur Beckenflur
- Entsorgung mobiler Einrichtungen

Für die Teilvorhaben wurde jeweils eine Demontagekategorie (DK) gemäß ABO /U15/ ermittelt (das Teilvorhaben Entsorgung mobiler Einrichtungen ist hiervon ausgenommen, da die zugehörigen Maßnahmen keinen Abbau von Anlagenteilen darstellen).

Im Rahmen des Vorhabens werden Anlagenteile im Bereich des Beckenflurs abgebaut, welche das Einbringen von Einrichtungen für den Abbau der RDB-Einbauten behindern. Des Weiteren werden die Brennelementlademaschine und weitere periphere Anlagenteile im Bereich des Beckenflurs (z. B. die Schraubenspannvorrichtung oder die Werkzeugkonsolen an den Dampferzeugereinhausungen) abgebaut. Der Abbau der Brennelementlademaschine erfolgt erst im Anlagenzustand C /U 13/. Die Anlagenteile werden in transportgerechte Teile zerlegt und in 20‘-Container eingestellt.

8.3.6.2 Bewertungsmaßstäbe

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

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden /R 7/ und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der Strahlenschutzgesetzgebung (Strahlenschutzgesetz /R 4/ und Strahlenschutzverordnung /R 94/), umgesetzt in der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

Insbesondere sind hier das hohe zu handhabende Aktivitätsinventar, die daraus resultierende Ortsdosisleistung und mögliche Kontaminationen zu beachten.

8.3.6.3 Bewertung

Die insgesamt im Rahmen des Abbaus der Anlage geplanten Maßnahmen wurden in den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens übergeordnet dargestellt und bewertet.

Die von der Antragstellerin hier beschriebene Abbaureihenfolge des TP „Demontage aktivierter Anlagenteile“ unter besonderer Berücksichtigung der VH „REC 2“, „Abbau RDB-Unterteil“ und „Abbau Biologischer Schild“ bezüglich der Aspekte Durchführbarkeit und Strahlenschutz im Rahmen der SAG ist nachvollziehbar dargestellt und wird vom Sachverständigen als durchführbar bewertet.

Bezüglich der Abbaureihenfolge wurden die zwingenden Abhängigkeiten vollständig genannt. Darauf aufbauend wurde eine bevorzugte Abbaureihenfolge dargestellt, in einigen Fällen wurden Alternativen dargestellt. Die Hauptvarianten sowie die dargestellten Alternativen wurden vom Sachverständigen berücksichtigt. Die Abbauschritte sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten der einzelnen Abbauschritte untereinander sind ausreichend beschrieben. Die geplanten Abbautechniken sind für die einzelnen Schritte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in ausreichendem Maße benannt.

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

Eine Detailbewertung der Abbauschritte erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ (Abbauanzeigen). Dieses Vorgehen ist zulässig und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe. Ebenso ist es gemäß der ESK-Empfehlung zur Stilllegung /R 8/ zulässig, die radiologische Charakterisierung im Rahmen des Aufsichtsverfahrens zu verfeinern, um dann erst die endgültige Abbauvariante festzulegen.

Durch die vorgesehene Struktur der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht verhindert. Die Rückwirkungsfreiheit wird über die übergeordneten Randbedingungen (z. B. Durchführung bestimmter Abbauschritte erst nach BE/BS-Freiheit, vgl. auch Kapitel 5.3 dieses Gutachtens) sowie die Vorgaben des Aufsichtsverfahrens sichergestellt.

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

8.3.7 Teilprojekt Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude UJA

8.3.7.1 Angaben der Antragstellerin

Das Teilprojekt Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude UJA wird in folgende Vorhaben untergliedert /U 7/:

- Abbau Großkomponenten UJA
- Abbau Druckspeicher UJA
- Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA
- Abbau Anlagen-/Betriebsräume außerhalb Splitterschutz UJA
- Abbau Betriebsräume innerhalb Splitterschutz UJA
- Abbau Sumpfbereich UJA
- Restabbau UJA

Angaben zu den Vorhaben des Teilprojekts Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude UJA sind im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ enthalten.

Der Abbau von Anlagenteilen findet rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung von und den sicheren Umgang mit BE/BS statt. Die Gewährleistung dieser Rückwirkungsfreiheit wird bei der Planung und Durchführung von Abbaumaßnahmen besonders berücksichtigt.

Insbesondere können Systeme, die für die sichere Lagerung von und den sicheren Umgang mit BE/BS erforderlich sind, nicht dauerhaft außer Betrieb genommen und somit auch nicht abgebaut werden, solange die Anlage nicht frei von BE/BS ist. Die Lagerung von und der Umgang mit BE/BS sowie die dauerhafte Außerbetriebnahme von hierfür erforderlichen Systemen erfolgen auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen und sind damit nicht Gegenstand der SAG. Die noch in Betrieb befindlichen Systeme des Restbetriebs einschließlich der bei Anwesenheit von BE/BS noch betriebenen Systeme sind im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ beschrieben.

Zur Bewertung der abzubauenden Anlagenteile hinsichtlich der erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen beim Abbau und hinsichtlich der weiteren Bearbeitung der abgebauten Anlagenteile werden, soweit erforderlich, radiologische Voruntersuchungen durchgeführt. Dies erfolgt z. B. durch Probenahmen oder Ortsdosisleistungsmessungen an repräsentativen Stellen der Anlagenteile. Anhand der Proben werden die Höhe der Kontamination und das für die Freigabe und Entsorgung jeweils heranzuziehende Radionuklidgemisch bestimmt. Die nicht festhaftende Kontamination wird durch geeignete Verfahren, z. B. Wischproben, bestimmt. Für die Bestimmung festhaftender Kontamination ist die Entnahme von Feststoffproben, z. B. als Kratz- oder Bohrproben, erforderlich.

Die zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des KKP 2. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungskanäle, Betonbehälter, Fundamente). Der Abbauumfang beinhaltet auch den Abbau von ortsfesten Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen, die in die Anlage KKP 2 eingebracht werden.

Der Abbau von Anlagenteilen innerhalb des Kontrollbereichs umfasst insbesondere den Abbau von Großkomponenten des Primärkreises (GK PK). Diese sind

- die Dampferzeuger
- die Hauptkühlmittelpumpen
- die Loop-Leitungen des Primärkreises inkl. Volumenausgleichsleitung
- der Druckhalter
- der Druckhalter-Abblasebehälter
- der Reaktordruckbehälter-Deckel

Für Tätigkeiten in den einzelnen Demontagebereichen erfolgt eine Strahlenschutzplanung unter Berücksichtigung der IWRS II /R 9/ sowie eine vorläufige Einstufung in Demontagekategorien gemäß ABO /U 15/.

Neben den übergeordneten Grundsätzen für den Abbau von Anlagenteile, die im Kapitel 5.3 dieses Gutachtens dargestellt sind, gelten die folgenden speziellen Grundsätze:

- Die einzelnen Abbaumaßnahmen in den jeweiligen Demontagebereichen werden grundsätzlich raumweise bzw. raumbereichsweise durchgeführt.
- Innerhalb der Abbaubereiche werden die Abbaumaßnahmen vorzugsweise von den Transportwegen ins Rauminnere durchgeführt.
- Anlagenteile, bei denen keine oder nur eine geringe Kontamination vorhanden ist, werden vorzugsweise vor stärker kontaminierten Anlagenteilen abgebaut. Dies sind beispielsweise Anlagenteile, die betriebsgemäß keine kontaminierten Medien führten und nur luftgetragen kontaminiert sein können (z. B. Elektromotore, Stellantriebe, Steuerschränke etc.).
- Werden beim Abbau von Anlagenteilen Barrieren geöffnet, werden die Anforderungen des Strahlenschutzes, des Brandschutzes, der Arbeitssicherheit und der Anlagensicherung erfüllt und bereits bei der Planung berücksichtigt.
- Brennbare Anlagenteile werden, soweit sinnvoll und technisch machbar, zur Reduzierung der Brandlasten in einem Raum/Raumbereich zu Beginn der Abbautätigkeiten aus dem jeweiligen Raum/Raumbereich entfernt.
- Der Abbau der Anlagenteile außerhalb der KB-Gebäude erfolgt unter Berücksichtigung der jeweiligen radiologischen Kategorie.

Die vorgesehene grundsätzliche Abfolge von Maßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum (UJA) ist in Abbildung 8-4 aufgeführt. Die Abfolge berücksichtigt die wesentlichen Maßnahmen auf dem terminführenden Pfad. Parallel zu den aufgeführten Maßnahmen können weitere Abbaumaßnahmen im UJA durchgeführt werden.

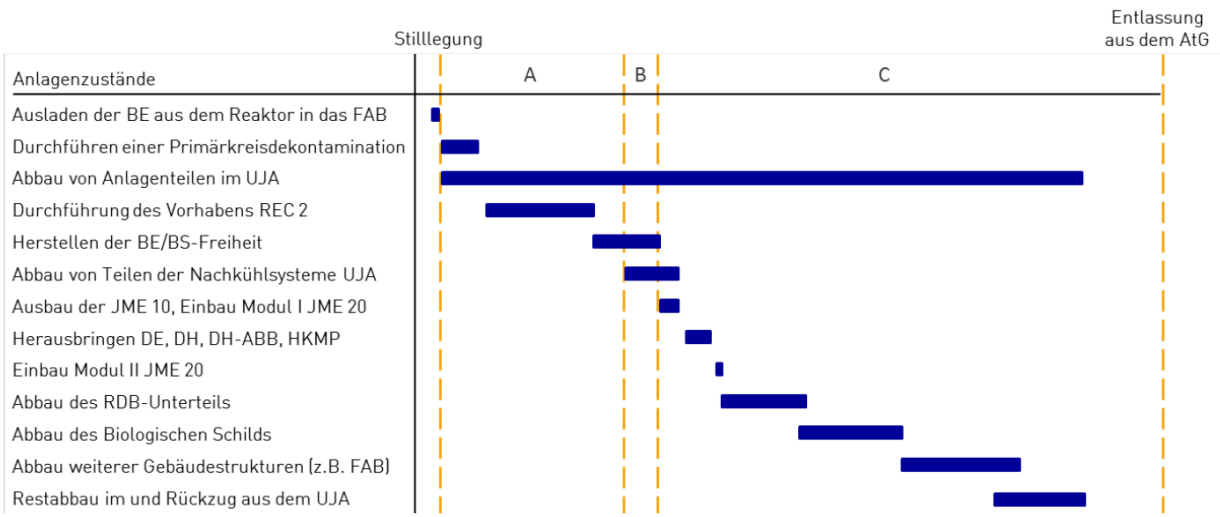


Abbildung 8-4: Darstellung der grundsätzlichen Abfolge von Maßnahmen im UJA /U 9/

Die Abfolge der Maßnahmen stellt eine sinnvolle Reihenfolge dar, in der Abhängigkeiten berücksichtigt sind. Die Abfolge ist insbesondere durch die Anwesenheit von BE/BS und durch logistische Aspekte (z. B. Verfügbarkeit des Reaktorgebäudekrans sowie der Schleuse) auf der Beckenflurebene bestimmt. Zwingende Abhängigkeiten und weitere Angaben sind in den nachfolgenden Unterkapiteln dieses Gutachtens dargestellt.

Alternative Abfolgen von Maßnahmen im UJA sind möglich, nachfolgend werden alternative Abfolgen aufgezeigt. Die alternativen Abfolgen sind insbesondere durch die Anwesenheit von BE/BS und durch logistische Aspekte (Verfügbarkeit des Reaktorgebäudekrans sowie der Schleuse) auf der Beckenflurebene bestimmt.

Die in den weiteren Kapiteln dieses Gutachtens beschriebene Abfolge des Abbaus von Großkomponenten des Primärkreises, die im Ganzen durch das Modul I aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden, stellt keine zwingende, sondern eine bevorzugte Abfolge dar. Der Abbau des RDB-Deckels, der Dampferzeuger, der HKMP-Gehäuse, des Druckhalters und des Druckhalter-Abblasebehälters hat neben logistischen Aspekten (z. B. die Nutzung des Reaktorgebäudekrans) untereinander keine zwingenden Abhängigkeiten. So kann beispielsweise der Druckhalter auch vor den Dampferzeugern aus dem UJA herausgebracht werden.

Neben dieser alternativen Abfolge zum Abbau der Großkomponenten des Primärkreises (GK PK) besteht auch die Möglichkeit, die vorhandene Materialschleuse möglichst lange zu erhalten und den Massenstrom aus dem Abbau von Anlagenteilen aus dem UJA im Wesentlichen über diese Schleuse zu bewältigen. Bei dieser Variante werden die Großkomponenten des Primärkreises (insbesondere DE und DH) erst zum Ende des Abbaus im Ganzen aus dem UJA herausgebracht. Für das Ausbringen sind dann lediglich der Ausbau der Materialschleuse und der Einbau einer Schwerlastbrücke erforderlich. Die entstandene Öffnung am Reaktorgebäude wird mit einer Wetterschutzeinrichtung versehen, welche den Kontrollbereich abschließt. Diese ermöglicht das Ausschleusen von GK PK im Sonderschleusverfahren. Der Massenstrom aus dem nachfolgenden Restabbau im UJA wird im Wesentlichen durch vorhandene weitere Ausgänge aus dem UJA (z. B. Personenschleuse) beherrscht. Der Einbau einer neuen Containerschleuse JME20 ist für diese Variante nicht zwingend erforderlich.

Auch ist eine alternative Abfolge durch eine In-situ-Zerlegung von Großkomponenten des Primärkreises möglich. Wie zuvor dargestellt, können alternativ zum Abbau von GK PK im Ganzen diese auch vor Ort oder in geeigneten Bereichen im Reaktorgebäude derart zerlegt werden, dass sie als große Einzelgebinde oder in Behältnissen (z. B. ISO-Container) verpackt und durch die vorhandene Materialschleuse aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden können. Dies kann auch bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen. Die In-situ-Zerlegung der GK PK hat neben logistischen Aspekten (z. B. die Nutzung des Reaktorgebäudekrans) untereinander keine zwingenden Abhängigkeiten.

Die In-situ-Zerlegung der GK PK kann nach der PKD bei Anwesenheit von BE/BS durchgeführt werden. Der Einbau einer neuen Containerschleuse JME20 ist für diese Variante nicht zwingend erforderlich.

8.3.7.1.1 Vorhaben Abbau Großkomponenten UJA

Das Vorhaben Abbau Großkomponenten UJA umfasst die folgenden Teilvorhaben:

- Abbau DE – JEA 10-40
- Abbau HKMP – JEB 10-40
- Abbau HKML – JEC 10-40
- Abbau DH – JEF
- Abbau DH-ABB – JEG
- Abbau Materialschleuse – JME
- Abbau RDB-Deckel – JAB

Die Teilvorhaben werden im Folgenden dargestellt.

<u>Abbau DE – JEA 10-40</u>

Jeder Dampferzeuger hat eine Masse von ca. 416 Mg, einen maximalen Außendurchmesser von ca. 4,8 m und eine maximale Höhe von ca. 20,8 m.

Der Abbau der Dampferzeuger kann in zwei Varianten erfolgen. Bei der ersten Variante werden die Dampferzeuger aus ihrer Einbaulage ausgebaut und im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Bei der zweiten Variante erfolgt die Zerlegung der Dampferzeuger innerhalb des UJA. Diese Abbauvariante wird als In-situ-Zerlegung der Dampferzeuger bezeichnet.

Der Gestattungsumfang der SAG KKP 2 für den Abbau der Dampferzeuger soll beide Varianten umfassen. Die Festlegung auf eine Variante erfolgt im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/.

Beim Abbau der Dampferzeuger im Ganzen sollen diese im Ganzen aus der Einbaulage ausgehoben und aus dem UJA ausgebracht werden. Hierzu werden zunächst alle von den Dampferzeugern abgehenden Rohrleitungen und alle Anlagenteile, die ein Transportieren des Dampferzeugers behindern, demontiert. Dies sind neben den Hauptkühlmittelleitungen unter anderem die Speisewasser- und Frischdampfleitungen sowie die Abschlämm-, Entleerungs-, Entwässerungs- und Messleitungen. Die durch das Trennen von Leitungen entstandenen Öffnungen an den DE werden geeignet verschlossen (z. B. mittels Stahldeckeln).

Die berührbaren Oberflächen der DE werden mittels Wischtesten auf abwischbare Kontamination untersucht und gegebenenfalls dekontaminiert. Zur Fixierung eventuell noch vorhandener Restkontamination kann eine Beschichtung aufgebracht werden. Die Überströmdecken sowie die für den Abbau der DE zu entfernenden Betonfertigteile der Dampferzeugereinhausungen und die Dampferzeuger-Kippsicherungen werden abgebaut. Vorgenannte Abbaumaßnahmen finden im Rahmen des Vorhabens Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA statt.

Sofern das Trennen der HKML bei Anwesenheit von BE/BS erfolgt, müssen technische Maßnahmen ergriffen werden, um die Standsicherheit der Dampferzeuger sicherzustellen und somit unzulässige Rückwirkungen auf die Lagerung von BE/BS auszuschließen. Hierfür erforderliche Einrichtungen zur Fixierung der DE werden der Qualitätsklasse QN 1 gemäß Anforderungsspezifikation /U 34/ zugeordnet.

Die Dampferzeuger können mit Hilfe des Reaktorgebäudekrans und/oder weiteren speziellen Lasthebeeinrichtungen aus der Einbauposition herausgehoben und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden. Das Lastkonzept zum Ausbringen der DE aus dem Reaktorgebäude gleicht dem beim Einbringen der DE bei der Errichtung der Anlage. Das Ausheben der DE bis zum Absetzen auf das Transportsystem ist von den jeweiligen räumlichen Gegebenheiten im Reaktorgebäude-Innenraum abhängig und unterscheidet sich jeweils geringfügig.

Die DE werden aus ihrer vertikalen Einbaulage angehoben und innerhalb des Reaktorgebäude-Innenraums in Horizontallage gebracht. Das Ausbringen der DE aus dem Reaktorgebäude und der weitere Transport auf dem Anlagengelände erfolgen in Horizontallage.

Für das Ausheben der DE aus dem jeweiligen DE-Raum und das Kippen in die Horizontallage sind besondere Lastaufnahmemittel (z. B. Tragbandage) und Hilfseinrichtungen erforderlich. Für das Ausbringen der Dampferzeuger soll Litzenhebertechnik angewandt werden.

Nachfolgend werden zwei mögliche Varianten dargelegt:

- Ausheben mit dem Haupthub des Reaktorgebäudekrans in Kombination mit einem hydraulischen Litzenhebersystem
- Ausheben der DE ohne Verwendung des Haupthubs des Reaktorgebäudekrans über Litzenhebersysteme

Beim „Ausheben mit dem Haupthub des Reaktorgebäudekrans in Kombination mit einem hydraulischen Litzenhebersystem“ wird der Dampferzeuger unter Verwendung einer Tragbandage am Haupthub des Reaktorgebäudekrans angeschlagen. Die Hubbewegung zum Anheben der Dampferzeuger wird vom Haupthub des Reaktorgebäudekrans und von einem Litzenhebersystem ausgeführt. Das Litzenhebersystem kann dabei entweder direkt in der Tragbandage integriert oder auf einer separaten Hebetraverse angebracht sein. Hierbei wird die Last über die Tragbandage, das Litzenhebersystem und schließlich über den Haupthub selbst aufgenommen. Die Transportlast (Dampferzeuger mit Lastanschlagmittel) beträgt maximal 450 Mg (für den schwersten Dampferzeuger). Die Lastbewegung (Hub) erfolgt mit dem Haupthub des Reaktorgebäudekrans im Montagelastbetrieb bis zum Erreichen der oberen Hakenendstellung. Nach Erreichen der oberen Hakenendstellung erfolgt der weitere noch erforderliche Hub durch das hydraulische Litzenhebersystem, wobei der Dampferzeuger ausgelenkt wird. Die Schwenkbewegung kann z. B. durch ein in die Tragbandage integriertes Kippsystem verwirklicht werden.

Bei der Variante „Ausheben der DE ohne Verwendung des Haupthubs des Reaktorgebäudekrans über Litzenhebersysteme“ wird die Krankatze am Ende der Kranbrücke des Reaktorgebäudekrans geparkt und elektrisch freigeschaltet. Ein Litzenhebersystem, bestehend aus einer Unterstützungskonstruktion für Litzenheber und daran befestigten Litzenhebern für den Hub zum Ausheben der Dampferzeuger und zum Kippen der Dampferzeuger, wird auf den Brückenträgern aufgelegt. Mit weiteren Litzenhebern wird die Horizontalbewegung des Litzenhebersystems beim Ausheben der Dampferzeuger realisiert. Die Lastkette für das Ausheben aus dem Dampferzeuger-Raum und das Kippen in die Horizontallage entspricht im Wesentlichen der zuvor beschriebenen Variante.

Bei beiden zuvor beschriebenen Varianten werden die DE auf einem Transportsystem (z. B. eine Verschubbahn oder ein schienengebundener Transportwagen) abgelegt. Der weitere Transport der Dampferzeuger erfolgt mit dem Transportsystem über die Schwerlastbrücke im Sonderschleusverfahren zum Halbportalhubgerüst. Dies kann erst nach dem Ausbau der Materialschleuse (JME10) und der Errichtung des Moduls I der neuen Containerschleuse (JME20) am Reaktorgebäude erfolgen (siehe Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/). Anschließend erfolgen die Übernahme mit dem Halbportalkran und das Absetzen auf einem Straßenschwerlastroller. Die DE werden von der ± 0 m-Ebene unterhalb des Halbportalkrans entweder direkt zur weiteren Bearbeitung in das RBZ-N gebracht oder auf dem Betriebsgelände des KKP bis zur weiteren Bearbeitung gelagert.

Die Lastketten werden wie folgt gebildet:

- Haupthub des Reaktorgebäudekrans mit Montagelast von 500 Mg
- gegebenenfalls Hilfshub des Reaktorgebäudekrans für das Kippen des DE für 40 Mg Traglast
- Haupthub des Halbportalkrans mit Montagelast von 500 Mg
- Tragbandage (gegebenenfalls mit Hebetraverse), ausgelegt für 450 Mg Traglast

Alternativ zum Abbau der DE im Ganzen können die DE in Einbaulage oder in geeigneten Bereichen im Reaktorgebäude derart zerlegt werden, dass sie in Behältnisse (z. B. ISO-Container) verpackt und durch die vorhandene Materialschleuse (JME10) aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden können. Dies kann auch bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen. Bei der In-situ-Zerlegung der Dampferzeuger werden zunächst die Überströmdecken und alle von den Dampferzeugern abgehenden Rohrleitungen und alle Anlagenteile, die die In-situ-Zerlegung behindern, demontiert. Diese können neben den Hauptkühlmittelleitungen unter anderem die Speisewasser- und Frischdampfleitungen sowie die Abschlämm-, Entleerungs-, Entwässerungs- und Messleitungen sein. Bei Anwesenheit von BE/BS müssen technische

Maßnahmen ergriffen werden, um die Standsicherheit der Dampferzeuger sicherzustellen und somit unzulässige Rückwirkungen auf die Lagerung von BE/BS auszuschließen. Hierfür erforderliche Einrichtungen zur Fixierung der DE werden der Qualitätsklasse QN 1 gemäß Anforderungsspezifikation /U 34/ zugeordnet. Für die In-situ-Zerlegung der Dampferzeuger werden im Reaktorgebäude räumlich getrennte Zerlegebereiche und Verpackungsbereiche eingerichtet. Folgende Bereiche können eingerichtet werden:

- Dampferzeugereinhausungen
- Deckelabstellplatz
- Brennelementlagerbecken (nach BE/BS-Freiheit)
- Abstellflur (+ 26 m-Ebene)
- Beckenflur (+ 21,5 m-Ebene)
- Reaktorraum
- Abstellraum

Die exakte Ausprägung der Zerlegebereiche und Verpackungsbereiche wird im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/ festgelegt. Zur zeitlichen Optimierung der In-situ-Zerlegung der Dampferzeuger kann eine Vorzerlegung der Dampferzeuger in Einbaulage mit anschließender Nachzerlegung in einem Nachzerlegebereich erfolgen.

Für die In-situ-Zerlegung der Dampferzeuger werden Einrichtungen in das Reaktorgebäude eingebracht. Solche Einrichtungen genügen den Regelungen und Vorgaben gemäß Anforderungsspezifikation /U 34/. Insbesondere werden Schwenkkräne zum Einsatz kommen.

Sofern die In-situ-Zerlegung der DE bei Anwesenheit von BE/BS erfolgt, müssen Lastabstürze in das Brennelementlagerbecken (FAB) ausgeschlossen werden. Hierfür können technische Maßnahmen ergriffen werden. Hierfür erforderliche Einrichtungen werden der Qualitätsklasse QN 1 gemäß Anforderungsspezifikation /U 34/ zugeordnet. Lastabstürze ins FAB können auch durch administrative Maßnahmen (z. B. Begrenzung der Transporthöhe im Beckenflurbereich) oder aufgrund von räumlichen Gegebenheiten im UJA ausgeschlossen werden. Angaben hierzu erfolgen im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/.

Bei einer In-situ-Zerlegung der Dampferzeuger werden die DE sukzessive von oben nach unten abgebaut. Beim Einsatz von thermischen Trennverfahren werden hierzu in den Dampferzeugerräumen lüftungstechnische Einhausungen eingerichtet. Die Dampferzeuger werden eingerüstet. Die Einrüstung wird an den jeweiligen Abbaufortschritt angepasst. Es können mehrere Dampferzeuger parallel zerlegt werden. Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei der In-situ-Zerlegung anhand eines Dampferzeugers beschrieben.

Zunächst wird der Dom eines Dampferzeugers einschließlich der Dom-Einbauten abgebaut. Für die Zerlegung des DE-Doms (einschließlich der Dom-Einbauten) gibt es zwei Varianten:

- Zerlegung in Einbaulage oder
- Trennen des Doms vom zylindrischen Teil des Dampferzeugers mit anschließender Nachzerlegung in einem Nachzerlegebereich.

Bei einer Nachzerlegung in einem Nachzerlegebereich wird der Dom inklusive der Einbauten vom Dampferzeugerunterteil (zylindrischer Teil des Dampferzeugers) getrennt. Hierzu werden auch Verbindungen zum Strömungshemd im Dampferzeuger getrennt. Der Dom wird als Ganzes unterhalb des Kragens getrennt und auf den Nachzerlegeplatz gehoben. Die Nachzerlegung kann in horizontaler oder vertikaler Lage erfolgen.

Sowohl bei der Zerlegung des Doms in Einbaulage als auch bei der Zerlegung des Doms in einem Nachzerlegebereich wird der Dom geöffnet. Die Dom-Einbauten werden vom DE getrennt, transportgerecht zerlegt und in bereitgestellte 20‘-Container verladen. Der Mantel des Doms wird segmentiert. Entsprechend der Zugänglichkeit werden in nachfolgender Reihenfolge die Feinabscheider, die Verteilerrohre sowie die Grobabscheider einschließlich Tragplatte und Teile des Mantelrings des Dampferzeugers zerlegt. Die abgebauten Anlagenteile werden in geeignete Behältnisse (z. B. 20‘-Container) verpackt und aus dem UJA ausgebracht.

Nun sind die Heizrohre des DE zugänglich. Die Heizrohre werden von der Rohrbodenplatte getrennt und gezogen sowie in transportgerechte Teile zerlegt. Dies kann während oder nach dem Ausheben erfolgen.

Der Dampferzeuger-Mantel und das Strömungshemd sowie die Abstandshalter werden im Wechsel in mehrere Schüsse getrennt und in einem Nachzerlegebereich oder direkt in Einbaulage segmentiert.

Es verbleiben die Rohrbodenplatte und die Primärkalotte. Diese werden ausgehoben und in einem Nachzerlegebereich auf einer Fixiereinrichtung abgesetzt und dort transportgerecht zerlegt. Alternativ ist eine Zerlegung in Einbaulage möglich.

Abbau HKMP – JEB 10-40

Die Hauptkühlmittelpumpen (HKMP) haben jeweils eine Masse von ca. 111 Mg, einen maximalen Außendurchmesser von ca. 2,9 m und eine maximale Höhe von ca. 6,8 m (ohne Motor). Die Hauptkühlmittelpumpen bestehen jeweils aus dem Elektromotor, der Pumpenlaterne sowie dem Pumpengehäuse mit Läufer/Laufrad.

Voraussetzung für den Abbau der HKMP ist der Abschluss der PKD. Zur Vorbereitung des Abbaus der HKMP werden in Verbindung stehende Systemanschlüsse (z. B. Kühlwasser, Sperrwasser, Schmierölleitung) sowie die Kabelverbindungen getrennt und die Medienanschlüsse an der HKMP geeignet verschlossen (z. B. Öl, Sperrwasser). Der Abbau dieser peripheren Anlagenteile erfolgt im Rahmen des Vorhabens Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA.

Der Abbau des Elektromotors und der Pumpenlaterne erfolgt vor dem Abbau des Pumpengehäuses. Elektromotor und Pumpenlaterne können durch vorhandene Montageluken nach oben aus den Anlagenräumen herausgebracht werden. Hierfür werden Lastanschlagmittel verwendet, die in Revisionen bei Instandhaltungsmaßnahmen benutzt wurden.

Die Abmessungen dieser Anlagenteile lassen das Ausschleusen durch die vorhandene Materialschleuse (JME10) aus dem Reaktorgebäude zu. Der Abbau und das Ausschleusen dieser Anlagenteile kann somit auch bei Anwesenheit von BE/BS durchgeführt werden.

Der Abbau der Pumpengehäuse (einschließlich Läufer und Laufrad) kann in zwei Varianten erfolgen. Bei der ersten Variante werden die Pumpengehäuse aus ihrer Einbaulage ausgebaut und im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Bei der zweiten Variante erfolgt die Zerlegung der Pumpengehäuse innerhalb des UJA. Diese Abbauvariante wird als In-situ-Zerlegung der Pumpengehäuse bezeichnet. Der Gestattungsumfang der SAG KKP 2 für den Abbau der Hauptkühlmittelpumpen soll beide Varianten umfassen. Die Festlegung auf eine Variante erfolgt im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/.

Der Abbau der Pumpengehäuse der HKMP im Ganzen soll nach dem Abbau der Dampferzeuger (im Ganzen) erfolgen. Der Pumpenläufer wird fixiert, die Welle zur Wellendurchführung hin geeignet abgedichtet. Alternativ kann das Laufzeug analog zur Vorgehensweise während des

Betriebs auch separat ausgehoben werden. Am Pumpengehäuse werden gegebenenfalls geeignete Lastanschlagpunkte zum Ausheben der Pumpengehäuse angebracht. Die HKML werden an den Ein- und Austrittsstutzen der HKMP getrennt. An den entstandenen Öffnungen werden geeignete Verschlussdeckel als Kontaminationsverschluss für den innerbetrieblichen Transport eingeschweißt. Die berührbaren Oberflächen werden mittels Wischtesten auf abwischbare Kontamination untersucht und gegebenenfalls dekontaminiert. Zur Fixierung eventuell noch vorhandener Restkontamination kann eine Beschichtung aufgebracht werden. Zum Ausheben der Pumpengehäuse mittels Reaktorgebäudekran aus den großen Anlagenräumen werden die Abdeckriegel über den HKMP entfernt. Nach dem Ausheben aus den großen Anlagenräumen werden die Pumpengehäuse auf ein Transportsystem gestellt und im Sonderschleusverfahren (siehe Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/) mit dem Modul I der Containerschleuse ausgeschleust. Anschließend erfolgen die Übernahme mit dem Halbportalkran sowie das Absetzen auf einem Straßenschwerlastroller. Die Pumpengehäuse werden von der ±0 m-Ebene unterhalb des Halbportalkrans entweder direkt zur weiteren Bearbeitung gebracht oder auf dem Betriebsgelände bis zur weiteren Bearbeitung gelagert.

Für das Pumpengehäuse werden geeignete Universallastanschlagmittel (z. B. am Pumpenflansch oder an den Aufhängepunkten der Pendelstützen) angebracht. Die Transportlast für das Pumpengehäuse mit Läufer/Laufrad beträgt ca. 48 Mg, für die Pumpenlaterne ca. 25 Mg und für den Elektromotor ca. 38 Mg.

Die Lastketten für das Ausheben und Absetzen der Teile werden wie folgt gebildet:

- Haupthub bzw. Hilfshub des Reaktorgebäudekrans mit Betriebslast von 180 Mg bzw. 40 Mg
- Haupthub des Halbportalkrans mit Betriebslast von 180 Mg
- Ketten- oder Seilgehänge
- Lastanschlagpunkte an der Komponente

Bei der In-situ-Zerlegung der Pumpengehäuse der HKMP erfolgt eine Zerlegung innerhalb des UJA in transportgerechte Stücke. Die Zerlegung kann in den großen Anlagenräumen oder in weiteren Bereichen des UJA erfolgen. Die vorhandene Materialschleuse (JME10) kann als Transportweg aus dem UJA genutzt werden. Der Pumpenläufer kann analog zu den betrieblichen Abläufen bei Instandhaltungsmaßnahmen vom Pumpengehäuse getrennt werden. Eine In-situ-Zerlegung der Pumpengehäuse der HKMP kann direkt im Anschluss an die PKD und bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen.

<u>Abbau HKML – JEC 10-40</u>

Vor dem Ausbau der Hauptkühlmittelleitungen (HKML) werden alle Anschlussleitungen (z. B. Rohrleitungen) getrennt. Dies erfolgt im Rahmen des Vorhabens Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA. Hierzu muss der Füllstand im Reaktordruckbehälter unterhalb der Unterkante der Loop-Leitungen liegen. Entstandene Öffnungen werden zur Vermeidung eines Kontaminationsaustrags geeignet verschlossen.

Die HKML werden an der Außenseite des Biologischen Schilds und an den Anschlussstutzen der Dampferzeuger und der Hauptkühlmittelpumpen getrennt. Die Volumenausgleichsleitung wird an der heißen HKML und am Druckhalter getrennt. Die HKML werden an der Außenseite des Biologischen Schilds mit einem geeigneten Deckel verschlossen. An den Trennstellen der Dampferzeuger und der Hauptkühlmittelpumpen werden geeignete Verschlussmaßnahmen ergriffen, um eine Kontaminationsverschleppung zu vermeiden. Vor dem Trennen der HKML-Abschnitte werden Einrichtungen zum Abfangen der getrennten Rohrstücke aufgestellt. Die

betrieblich vorhandenen Halterungen, Ausschlagsicherungen und Schwingungsbremsen werden entfernt.

Die Zerlegung der HKML und der Volumenausgleichsleitung (Abbau im Rahmen des Abbaus der HKML – JEC 20) kann bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen (z. B. mittels eines Rohrabkreisgeräts). Das Zerlegen und Herausbringen der Leitungsabschnitte aus dem Reaktorgebäude kann in zwei Varianten erfolgen.

Bei der ersten Variante werden die HKML und die Volumenausgleichsleitung in möglichst große Teile zerlegt und zunächst in den großen Anlagenräumen gelagert. Nach dem Abbau der DE und der Pumpengehäuse der HKMP erfolgt das Ausheben der Leitungsabschnitte aus den großen Anlagenräumen über die nach oben offenen Dampferzeugerräume. Anschließend werden die Leitungsabschnitte auf der Beckenflurebene in 20‘-Container verpackt. Das Ausschleusen erfolgt über die neue Containerschleuse am Reaktorgebäude. Alternativ zur Lagerung in den großen Anlagenräumen können die Schnittstücke der HKML auch im Bereich des Reaktorgebäudesumpfs gelagert werden.

Bei der zweiten Variante werden die HKML und die Volumenausgleichsleitung soweit zerlegt, dass ein Ausbringen der Leitungsabschnitte aus den großen Anlagenräumen über die Montageschächte der HKMP nach deren Ausbau erfolgen kann. Bei dieser Variante besteht keine Abhängigkeit zum Ausbau der DE. Anschließend werden die Leitungsabschnitte auf der Beckenflurebene in 20‘-Container verpackt. Das Ausschleusen kann über die vorhandene Materialschleuse und bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen.

Das Ausheben und Verladen von abgebauten Leitungsabschnitten der HKML und der Volumenausgleichsleitung erfolgen bei beiden Varianten mit dem Reaktorgebäudekran. Hierzu werden Standardlastanschlagmittel (z. B. Rundschlingen) verwendet. Die Lastkette für den Transport wird wie folgt gebildet:

- Hilfshub des Reaktorgebäudekrans mit Betriebslast von 40 Mg und
- Standardlastanschlagmittel.

Am RDB-Unterteil verbliebene Segmente der HKML werden zusammen mit dem RDB-Unterteil abgebaut (siehe Erläuterungsbericht Nr. 2 /U 8/).

<u>Abbau DH – JEF</u>

Der Abbau von peripheren Anlagenteilen (z. B. die DH-Abblaseleitung) erfolgt im Rahmen des Vorhabens Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA. Die Volumenausgleichsleitung wird im Rahmen des Teilvorhaben Abbau HKML – JEC 20 abgebaut.

Der Druckhalter hat eine Masse von ca. 140 Mg, einen Außendurchmesser von ca. 2,9 m und eine Höhe von ca. 14,4 m. Für den Abbau des Druckhalters werden die Abdeckriegel oberhalb des Druckhalters entfernt.

Der Abbau des Druckhalters kann in zwei Varianten erfolgen. Bei der ersten Variante wird der Druckhalter aus seiner Einbaulage ausgebaut und im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Bei der zweiten Variante erfolgt die Zerlegung des Druckhalters innerhalb des UJA. Diese Abbauvariante wird als In-situ-Zerlegung des Druckhalters bezeichnet. Der Gestattungsumfang der SAG KKP 2 für den Abbau des Druckhalters soll beide Varianten umfassen. Die Festlegung auf eine Variante erfolgt im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/.

Beim Abbau des Druckhalters im Ganzen werden zunächst die Abdeckriegel entfernt und alle vom Druckhalter abgehenden Rohrleitungen sowie alle weiteren Anlagenteile, die ein Transportieren des DH behindern, demontiert (z. B. Volumenausgleichsleitung, Halterungen). Die durch das Trennen von Leitungen entstandenen Öffnungen am Druckhalter werden geeignet verschlossen. Die abgebauten Anlagenteile werden in 20‘-Container eingestellt und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Die berührbaren Oberflächen des Druckhalters werden mittels Wischtesten auf abwischbare Kontamination untersucht und gegebenenfalls dekontaminiert. Zur Fixierung eventuell noch vorhandener Restkontamination kann eine Beschichtung aufgebracht werden.

Der Druckhalter wird mittels des Reaktorgebäudekrans aus der Einbaulage ausgehoben, in Horizontallage gebracht (z. B. mittels Hilfshub) und auf ein Transportsystem gelegt. Hierbei können vorhandene Lastanschlagpunkte am Druckhalter (Anschlagpoller sowie Anschlagpunkt am Behältermantel) in Verbindung mit geeigneten, handelsüblichen Lastanschlagmitteln genutzt werden. Das Herausbringen aus dem Reaktorgebäude erfolgt durch das Modul I der Containerschleuse JME20. Hiernach erfolgen die Übernahme mit dem Halbportalkran und das Absetzen auf einem Straßenschwerlastroller.

Der Druckhalter wird von der ±0 m-Ebene unterhalb des Halbportalkrans mittels Schwerlastroller entweder direkt zur weiteren Bearbeitung gebracht oder auf dem Betriebsgelände bis zur weiteren Bearbeitung gelagert.

Die Transportlast für den Druckhalter beträgt ca. 140 Mg. Die Lastketten für das Ausheben, Kippen und Absetzen des Druckhalters werden wie folgt gebildet:

- Haupthub des Reaktorgebäudekrans mit Betriebslast von 180 Mg
- gegebenenfalls Hilfshub des Reaktorgebäudekrans mit Betriebslast von 40 Mg
- Haupthub des Halbportalkrans mit Betriebslast von 180 Mg
- Ketten- oder Seilgehänge
- Lastanschlagpunkte am Druckhalter

Der Abbau des Druckhalters im Ganzen soll nach dem Abbau der HKMP-Pumpengehäuse im Ganzen erfolgen. Es ist vorgesehen, den Abbau des DH im Ganzen nach dem Abbau des Druckhalter-Abblasebehälters durchzuführen.

Alternativ zum Abbau des Druckhalters im Ganzen kann der Druckhalter in Einbaulage oder in geeigneten Bereichen im Reaktorgebäude derart zerlegt werden, dass er in Behältnisse (z. B. ISO-Container) verpackt und durch die vorhandene Materialschleuse (JME10) aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden kann. Dies kann auch bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen. Bei der In-situ-Zerlegung des Druckhalters werden zunächst die Abdeckriegel und alle vom Druckhalter abgehenden Rohrleitungen und alle Anlagenteile, die die In-situ- Zerlegung behindern, demontiert. Bei der In-situ-Zerlegung des Druckhalters in Einbaulage wird der Druckhalter abgestützt, so dass die Standsicherheit gewährleistet ist.

Die In-situ-Zerlegung des Druckhalters untergliedert sich in:

- Abbau des Sprühsystems und der Heizstäbe
- Abbau des Druckhaltermantels und der innenliegenden Einbauten

Das Sprühsystem sowie die Heizstäbe stellen Hot Spots dar und werden daher zuerst ausgebaut. Anschließend erfolgt die Zerlegung des Druckhaltermantels und der innenliegenden Einbauten. Die beim Abbau entstehenden Teilstücke des Druckhalters werden vorzugsweise im Bereich des RDB-Deckelabstellplatzes in 20’-Container verpackt.

Abbau DH-ABB – JEG

Der Druckhalter-Abblasebehälter (DH-ABB) hat eine Masse von ca. 24 Mg (davon entfallen ca. 2 Mg auf den DH-ABB-Dom), einen Außendurchmesser von ca. 3,4 m und eine Höhe (ohne DH-ABB-Dom) von ca. 6,2 m.

Der Abbau des Druckhalter-Abblasebehälters beinhaltet den Abbau des Druckhalter-Abblasebehälters inkl. DH-ABB-Dom. Der Abbau von peripheren Anlagenteilen (z. B. die DH-Abblaseleitung) erfolgt im Rahmen des Vorhabens Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA.

Der Dom des DH-ABB wird vom restlichen DH-ABB getrennt und auf der Beckenflurebene in einen 20‘-Container verbracht. Hierfür werden die Abdeckriegel oberhalb des Druckhalters und des DH-ABB entfernt. Der Flansch zum DH-ABB-Dom am DH-ABB wird mit einem Blindflansch verschlossen. Der Abbau des DH-ABB-Doms kann bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen. Das Ausbringen aus dem Reaktorgebäude kann über die vorhandene Materialschleuse (JME10) erfolgen.

Nach dem Abbau des Doms des DH-ABB kann der Abbau des restlichen DH-ABB in zwei Varianten erfolgen. Bei der ersten Variante wird der DH-ABB aus seiner Einbaulage ausgebaut und im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Bei der zweiten Variante erfolgt eine Zerlegung innerhalb des UJA. Diese Variante wird als In-situ-Zerlegung des DH-ABB bezeichnet.

Der Gestattungsumfang der SAG KKP 2 für den Abbau des Druckhalter-Abblasebehälters soll beide Varianten umfassen. Die Festlegung auf eine Variante erfolgt im aufsichtlichen Verfahren gemäß ABO /U 15/.

Beim Abbau des DH-ABB im Ganzen werden zunächst die Abdeckriegel oberhalb des DH-ABB und alle vom DH-ABB abgehenden Rohrleitungen sowie alle weiteren Anlagenteile, die ein Transportieren des DH-ABB behindern, demontiert (z. B. Halterungen). Die durch das Trennen von Leitungen entstandenen Öffnungen am DH-ABB werden geeignet verschlossen. Die abgebauten Anlagenteile werden in 20‘-Container eingestellt und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Die berührbaren Oberflächen des DH-ABB werden mittels Wischtesten auf abwischbare Kontamination untersucht und gegebenenfalls dekontaminiert. Zur Fixierung eventuell noch vorhandener Restkontamination kann eine Beschichtung aufgebracht werden.

Der DH-ABB wird mittels des Reaktorgebäudekrans aus der Einbaulage ausgehoben und auf ein Transportsystem gestellt. Hierbei können vorhandene Lastanschlagpunkte am DH-ABB in Verbindung mit geeigneten, handelsüblichen Lastanschlagmitteln genutzt werden. Das Herausbringen aus dem Reaktorgebäude erfolgt durch das Modul I der Containerschleuse JME20. Hiernach erfolgen die Übernahme mit dem Halbportalkran und das Absetzen auf einem Straßenschwerlastroller. Der DH-ABB wird von der ±0 m-Ebene unterhalb des Halbportalkrans mittels Schwerlastroller entweder direkt zur weiteren Bearbeitung gebracht oder auf dem Betriebsgelände zur weiteren Bearbeitung gelagert.

Die Transportlast für den DH-ABB (ohne Dom) beträgt ca. 22 Mg. Die Lastketten für das Ausheben und Absetzen des DH-ABB werden wie folgt gebildet:

- Haupthub bzw. Hilfshub des Reaktorgebäudekrans mit Betriebslast von 180 Mg bzw. 40 Mg
- Haupthub des Halbportalkrans mit Betriebslast von 180 Mg
- Ketten- oder Seilgehänge
- Lastanschlagpunkte am DH-ABB

Der Abbau des DH-ABB im Ganzen (ohne Dom) soll nach dem Abbau der HKMP-Pumpengehäuse im Ganzen erfolgen. Es ist vorgesehen, den Abbau des DH-ABB im Ganzen vor dem Abbau des DH durchzuführen.

Bei der In-situ-Zerlegung des DH-ABB wird der DH-ABB (ohne Dom) vor Ort in transportgerechte Stücke zerlegt. Diese werden nach Entfernen der Abdeckriegel aus den großen Anlagenräumen ausgebracht und in 20‘-Container eingestellt. Das Ausbringen der 20‘-Container kann über die vorhandene Materialschleuse JME10 erfolgen. Dies kann direkt im Anschluss an die PKD und bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen.

Abbau Materialschleuse – JME

Die vorhandene Materialschleuse JME10 soll zur Verbesserung von logistischen Abläufen durch eine neue Containerschleuse JME20 ersetzt werden. Angaben zum Aufbau von JME20 sind im Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/ enthalten und nicht Gegenstand dieses Kapitels.

Um JME10 ausbauen zu können, ist es erforderlich, dass die Anlage KKP 2 BE/BS-frei ist. Die JME10 kann einschließlich Hydraulikantrieb und elektrischer Versorgung vollständig ausgebaut werden. Hierzu wird sie aus dem Montageflansch des Reaktorsicherheitsbehälters (RSB) und aus der Reaktorgebäudedichtwand herausgetrennt und anschließend ausgehoben. Der Abbau von baulichen Strukturen wird den Erfordernissen der neuen Containerschleuse JME20 bzw. den Erfordernissen beim Ausbringen der Großkomponenten des Primärkreises angepasst.

Die einzelnen Schritte beim Ausbau der Materialschleuse sind wie folgt:

- Abbau der Bühne des Halbportalhubgerüsts
- Abbau des Abschirmtors und der Betonriegel der Wetterschutzeinhausung der Materialschleuse
- Lösen aller elektrotechnischen, hydraulischen und mechanischen Verbindungselemente zum Gebäude
- Sichern der Schleusentore gegen Öffnen
- Trennschneiden am Montageflansch des Reaktorsicherheitsbehälters
- Gegebenenfalls Unterbauen und Anbringen eines Vorschubsystems zum Verziehen und Sichern des Schleusenkörpers (sofern die Schwerpunktlage der Materialschleuse vom Halbportalkran nicht erreicht wird)
- Ausbau aus der Reaktorgebäudedichtwand und Trennen des Kompensators in der Dichtwand
- Anschlagen, Ausheben und Ablassen des Schleusenkörpers mit dem Halbportalkran auf einen Straßenschwerlastroller unter dem Halbportalkran

Die JME10 kann nach dem Trennen vom Reaktorsicherheitsbehälter und von der Reaktorgebäudewand am Haupthub des Halbportalkrans angeschlagen, angehoben und in Richtung Halbportalstützen verfahren werden. Alternativ ist auch ein teilweiser Abbau der Materialschleuse möglich, sodass der vorhandene Fahrbahnträger von JME10 weiter verwendet werden kann (siehe Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/). Der Lastanschlag erfolgt unter Berücksichtigung des Schwerpunkts der Materialschleuse. Sofern erforderlich, kann die Materialschleuse auf einer Unterstützungskonstruktion für den Lastanschlag mit dem Haupthub verschoben werden. Die Materialschleuse (mit einem Teil des Montageflansches) wird mit dem Halbportalkran auf einem Straßenschwerlastroller abgesetzt und zu einem Bereitstellungsplatz transportiert.

Die Transportlast der Materialschleuse JME10 beträgt ca. 100 Mg. Die Lastkette für die Übernahme mit dem Halbportalkran und das Absetzen auf einem Straßenschwerlastroller wird wie folgt gebildet:

- Halbportalkran, Haupthub mit Betriebslast von 180 Mg
- Ketten- oder Seilgehänge
- Lastanschlagpunkte am Anlagenteil (Transportösen, Bohrungen am Montageflansch usw.)

Abbau RDB-Deckel - JAB

Das Teilvorhaben umfasst neben dem Abbau des RDB-Deckels auch den Abbau der RDB-Deckelisolierhaube und der Kabelbrücke.

Die Kabelbrücke am RDB-Deckel kann vor der PKD abgebaut werden. Der RDB-Deckel wird samt Deckelisolierhaube nach der PKD aus der Einbaulage entfernt und in einen Verpackungs- bzw. Zerlegebereich (z. B. Deckelabstellplatz) verbracht. Die Deckelisolierhaube wird vom RDB-Deckel entfernt, zerlegt und in geeigneten Behältnissen (z. B. ISO-Containern) aus dem UJA ausgebracht.

Der RDB-Deckel wird im Verpackungs- bzw. Zerlegebereich zum Ausbringen im Ganzen vorbereitet. Dazu werden alle Öffnungen und Anschlüsse geeignet verschlossen. Die berührbaren Oberflächen werden mittels Wischtesten auf abwischbare Kontamination untersucht und gegebenenfalls dekontaminiert. Zur Fixierung eventuell noch vorhandener Restkontamination kann eine Beschichtung aufgebracht werden. Sofern erforderlich, wird der RDB-Deckel auf der Flanschseite (Dichtungsauflage der Deckeldichtung) mit einer Stahlplatte verdeckelt. Das Ausbringen des RDB-Deckels und der Transport zur Übergabestelle erfolgt im Anschluss an die Errichtung des Moduls I der Containerschleuse JME20. Die Übergabestelle befindet sich unterhalb des Halbportalkrans auf der ±0 m-Ebene.

Die Schraubenbolzen, Muttern und Scheiben der Flanschverbindungen des RDB-Deckels zum RDB-Unterteil werden in geeigneten Behältnissen (z. B. ISO-Containern) ausgebracht.

Das Lastkonzept für den Transport des RDB-Deckels innerhalb des Reaktorgebäude-Innenraums gleicht dem beim Umgang mit dem RDB-Deckel während den Revisionen (BE-Wechsel). Für das Ausheben des RDB-Deckels und das Absetzen auf ein Transportsystem werden vorhandene Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel und Hilfseinrichtungen (z. B. RDB-Deckel-Traverse) verwendet. Die Transportlast für den RDB-Deckel mit der RDB-Deckel-Traverse beträgt ca. 125 Mg. Die Lastkette für das Ausheben und Absetzen des RDB-Deckels auf ein Transportsystem wird wie folgt gebildet:

- Haupthub des Reaktorgebäudekrans mit Betriebslast von 180 Mg
- RDB-Deckel-Traverse oder andere geeignete Lastaufnahmemittel
- Lastanschlagmittel für den RDB-Deckel (z. B. modifizierte Deckelstandbeine).

Der Horizontaltransport des RDB-Deckels erfolgt mittels Transportsystem über die neu zu errichtende Schwerlastbrücke im Sonderschleusverfahren /U 12/ zum Halbportalhubgerüst. Anschließend erfolgen die Übernahme mit dem Halbportalkran und das Absetzen auf einem Straßenschwerlastroller. Die Lastkette für die Übernahme mit dem Halbportalkran und das Absetzen auf dem Straßenschwerlastroller wird wie folgt gebildet:

- Haupthub des Halbportalkrans mit Betriebslast von 180 Mg
- RDB-Deckel-Traverse oder andere geeignete Lastaufnahmemittel
- Lastanschlagmittel für den RDB-Deckel (z. B. modifizierte Deckelstandbeine).

Alternativ zum Ausbringen des RDB-Deckels im Ganzen kann der RDB-Deckel auch auf dem Deckelabstellplatz auf Transportgröße z. B. für ISO-Container zerlegt werden (z. B. mit dem Seilsägeverfahren). Dies kann bereits nach Abschluss der PKD erfolgen. Das Ausbringen der beladenen ISO-Container kann mit der vorhandenen Materialschleuse JME10 erfolgen.

8.3.7.1.2 Vorhaben Abbau Druckspeicher UJA

Der Abbau der Druckspeicher JNG ist den Teilvorhaben

- Abbau DSP – JNG 11/12
- Abbau DSP – JNG 21/22
- Abbau DSP – JNG 31/32
- Abbau DSP – JNG 41/42

zugeordnet.

Vor dem Ausbau der Druckspeicher werden zunächst alle von den Druckspeichern abgehenden Rohrleitungen getrennt. Weitere Anlagenteile auf den Ringbühnen, die einen Abbau der Druckspeicher behindern, werden demontiert. Diese Abbaumaßnahmen werden dem Vorhaben Abbau Anlagen-/Betriebsräume außerhalb Splitterschutz UJA zugeordnet.

Die Druckspeicher werden in transportgerechte Teile zerlegt. Diese sollen in 20‘-Container eingestellt werden. Der Abbau der Druckspeicher erfolgt vorzugsweise aus Richtung der Materialschleuse JME10.

Der Abbau der Druckspeicher kann bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen. Er erfolgt möglichst frühzeitig, um Transportwege insbesondere für weitere Abbaumaßnahmen in den Anlagen- und Betriebsräumen außerhalb des Splitterschutzzylinders zu schaffen.

8.3.7.1.3 Vorhaben Abbau Anlagenräume innerhalb Splitterschutz UJA

Der Abbau von Anlagenteilen in Anlagenräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders ist den Teilvorhaben

- Abbau Dampferzeugerräume 10/20
- Abbau Dampferzeugerräume 30/40
- Abbau HKMP-/Loopräume 10
- Abbau HKMP-/Loopräume 20
- Abbau HKMP-/Loopräume 30
- Abbau HKMP-/Loopräume 40
- Abbau Raumbereiche DH/DH-ABB
- Abbau Armaturenräume 10/20
- Abbau Armaturenräume 30/40

zugeordnet.

Mit dem Abbau von Anlagenteilen in den Anlagenräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders kann direkt nach der PKD begonnen werden. Ein Teil der vorgesehenen Abbauumfänge kann

bei Anwesenheit von BE/BS durchgeführt werden. In den Anlagenräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders befinden sich Teile von Systemen zur Lagerung von BE/BS. Diese werden beim Abbau besonders geschützt.

Der Abbau von Anlagenteilen in den Anlagenräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders umfasst den Abbau in den DE-Räumen, den HKMP- und Loopräumen, den Raumbereich des DH und des DH-ABB sowie in den Armaturenräumen.

Für den Abbau der Großkomponenten im Ganzen werden alle von den GK PK abgehenden Rohrleitungen und alle Anlagenteile, die ein Transportieren der GK PK im Ganzen behindern, demontiert. Dies sind unter anderem Teile der Speisewasser- und Frischdampfleitungen sowie Versorgungs-, Entleerungs- und Messleitungen. Die durch das Trennen von Leitungen entstandenen Öffnungen an den GK PK werden geeignet verschlossen. Zur Herstellung von Transportwegen werden die Überströmdecken der DE, die Betonfertigteile der Dampferzeugereinhausungen und Betonriegel entfernt. Die Abstützungen und Ausschlagssicherungen der GK PK werden im Zusammenhang mit dem Ausbau der GK PK im Ganzen abgebaut. Nach dem Herausbringen der GK PK erfolgt der Abbau der in den großen Anlagenräumen noch vorhandenen Anlagenteile (z. B. Rohrleitungen, Halterungen und Stahlbauteile).

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert. Die Abbautätigkeiten in den vorgenannten Räumen und Raumbereichen können unter Berücksichtigung logistischer Aspekte parallel durchgeführt werden. Ebenso können die vorgenannten Abbautätigkeiten parallel zu Abbautätigkeiten in anderen Raumbereichen des Reaktorgebäudes durchgeführt werden.

8.3.7.1.4 Vorhaben Abbau Anlagen-/Betriebsräume außerhalb Splitterschutz UJA

Der Abbau von Anlagenteilen in den Anlagen-/Betriebsräumen außerhalb des Splitterschutzzylinders ist den Teilvorhaben

- Abbau Ringbühne + 12,00 m
- Abbau Lager für neue BE
- Abbau Ringbühne + 16,40 m
- Abbau Ringbühne + 21,50 m bis + 30,40 m
- Abbau SW-Leitungen außerhalb Splitterschutz – LAB
- Abbau FD-Leitungen außerhalb Splitterschutz – LBA
- Abbau Umluftanlagen 1
- Abbau Umluftanlagen 2
- Abbau Notschleuse – JMG10
- Abbau Notschleuse – JMG20

zugeordnet.

Mit dem Abbau von Anlagenteilen in den Anlagen-/Betriebsräumen außerhalb des Splitterschutzzylinders kann direkt nach Inanspruchnahme der SAG begonnen werden. Ein Teil der vorgesehenen Abbauumfänge kann bei Anwesenheit von BE/BS durchgeführt werden.

Der Abbau von Anlagenteilen in den Anlagen-/Betriebsräumen außerhalb des Splitterschutzzylinders umfasst unter anderem den Abbau auf den Ringbühnen (+12,00 m bis +30,40 m), den Abbau des Lagers für neue Brennelemente, den Abbau der Frischdampf- und Speisewasserleitungen außerhalb des Splitterschutzzylinders, den Abbau der Umluftanlagen sowie den Abbau von Teilen der Notschleusen.

Auf den Ringbühnen werden insbesondere vorbereitende Tätigkeiten zum Abbau der Druckspeicher durchgeführt. Durch den frühzeitigen Abbau von Anlagenteilen auf den Ringbühnen werden Transportwege geschaffen. Da nach dem Auslagern der BE aus dem RDB und Einlagern in das Brennelementlagerbecken Ereignisabläufe mit Druckaufbau im RSB ausgeschlossen sind, kann der Abbau der Notschleusen bei Anwesenheit von BE/BS erfolgen.

Auf der +12,0 m-Ebene befindet sich bei ca. 168° die Notschleuse JMG20, welche den Reaktorgebäude-Innenraum UJA und den Reaktorgebäude-Ringraum UJB verbindet (Räume UJA06-055 und UJB06-036). Teile der Notschleuse werden abgebaut. In die Durchdringung wird ein Transportsystem für das Ausbringen von Behältnissen und einzelnen Komponenten aus dem Reaktorgebäude-Innenraum eingebaut (vgl. Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/).

Die Notschleuse JMG10 auf der Ebene +21,50 m wird im Rahmen eines aufsichtlichen Verfahrens durch eine Tür ersetzt.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert. Die Abbautätigkeiten in den vorgenannten Räumen und Raumbereichen können unter Berücksichtigung logistischer Aspekte parallel durchgeführt werden. Ebenso können die vorgenannten Abbautätigkeiten parallel zu Abbautätigkeiten in anderen Raumbereichen des Reaktorgebäudes durchgeführt werden.

8.3.7.1.5 Vorhaben Abbau Betriebsräume innerhalb Splitterschutz UJA

Der Abbau von Anlagenteilen in Betriebsräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders ist den Teilvorhaben

- Abbau Messumformer-/Armaturenräume 0°
- Abbau Messumformer-/Armaturenräume 180°
- Abbau REKU und HD-Kühler 11
- Abbau REKU und HD-Kühler 12
- Abbau Kugelmessraum/-tisch

zugeordnet.

Mit dem Abbau von Anlagenteilen in den Betriebsräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders kann direkt mit der Stilllegung des KKP 2 begonnen werden. Ein Teil der vorgesehenen Abbauumfänge kann bei Anwesenheit von BE/BS durchgeführt werden.

Der Abbau von Anlagenteilen in den Betriebsräumen innerhalb Splitterschutzzylinder umfasst unter anderem den Abbau in den Messumformer- und Armaturenräumen (0° und 180°), in den Raumbereichen des Kugelmessraums/-Messtischs sowie den Abbau in den Raumbereichen der Rekuperativwärmetauscher (REKU) und der HD-Kühler.

Der Abbau der REKU und HD-Kühler kann nach Abschluss der PKD erfolgen. Der Abbau von Anlagenteilen in den Raumbereichen des Kugelmessraums/-Messtischs kann direkt nach Stilllegung der Anlage erfolgen.

Es ist vorgesehen, den Abbau der REKU und HD-Kühler im Ganzen nach dem Abbau der Großkomponenten des Primärkreises im Ganzen durchzuführen.

In den Betriebsräumen innerhalb des Splitterschutzzylinders befinden sich unter anderem Teile des Beckenreinigungssystems. Diese sollen nach der Entleerung des FAB abgebaut werden.

Neben dem Abbau der vorgenannten Anlagenteile werden im jeweiligen Raumbereich die restlichen peripheren Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert. Die Abbautätigkeiten in den vorgenannten Räumen und Raumbereichen können unter Berücksichtigung logistischer Aspekte parallel durchgeführt werden. Ebenso können die vorgenannten Abbautätigkeiten parallel zu Abbautätigkeiten in anderen Raumbereichen des Reaktorgebäudes durchgeführt werden.

8.3.7.1.6 Vorhaben Abbau Sumpfbereich UJA

Der Abbau von Anlagenteilen im Sumpfbereich des UJA ist den Teilvorhaben

- Abbau Sumpf oberhalb Sumpfsiebe
- Abbau Sumpfsiebbereich

zugeordnet.

Der Abbau von Anlagenteilen im Sumpfbereich umfasst im Wesentlichen den Abbau von Sumpfsieben, Gitterrosten, Rohrleitungen und Halterungen sowie Teilen des BE-Lagerbeckenkühlsystems. Die Teile des BE-Lagerbeckenkühlsystems werden nach BE/BS-Freiheit abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert. Vorgenannte Abbautätigkeiten können parallel zu Abbautätigkeiten in anderen Raumbereichen des Reaktorgebäudes durchgeführt werden.

8.3.7.1.7 Vorhaben Restabbau UJA

Der Restabbau im Reaktorgebäude-Innenraum ist den Teilvorhaben

- Abbau Rohrkanäle außerhalb Splitterschutz UJA
- Abbau Rohrkanäle innerhalb Splitterschutz UJA
- Abbau Treppenhäuser, Flure, Aufzug UJA
- Abbau Kuppelbereich UJA
- Abbau Schleusen UJA – JMF/JME
- Abbau Sicherheitsbehälter – JMA

zugeordnet.

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen im UJA durchgeführt wurden, erfolgt der Restabbau, der zum Herstellen der Freigabehöffigkeit des UJA dient. Hierbei werden insbesondere verbliebene Infrastruktursysteme (z. B. Lüftung, Beleuchtung, Stromversorgung, Brandschutzeinrichtungen und Kommunikationseinrichtungen) und sonstige bis dahin verbliebene Anlagenteile (z. B. Halterungen, Gitterroste, Absturzsicherungen, Türen), die einer Freigabe des UJA entgegenstehen, abgebaut.

Der Abbau von Anlagenteilen in Rohrkanälen des UJA umfasst im Wesentlichen den Abbau von Rohrleitungen und Halterungen. Der Abbau in Rohrkanälen ist erst nach der Durchführung wesentlicher Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude sinnvoll. So soll der Abbau in den Rohrkanälen innerhalb des Splitterschutzzylinders aus Gründen der Zugänglichkeit im Anschluss an den Abbau in den Armaturenräumen 10/20 bzw. 30/40 durchgeführt werden.

Der Abbau von Anlagenteilen in Rohrkanälen kann außerhalb und innerhalb des Splitterschutzzylinders parallel erfolgen.

Der Restabbau im UJA umfasst insbesondere den Abbau von Anlagenteilen im Bereich der horizontalen und vertikalen Transportwege (z. B. Aufzug, Treppenhäuser, Flure) sowie von Teilen der Personenschleuse und von Teilen des Reaktorsicherheitsbehälters.

Es erfolgt der Restabbau in den Räumen bzw. Raumbereichen unterhalb des Kuppelbereichs des UJA. Im Anschluss daran oder parallel hierzu erfolgt der Abbau in Bereichen der Treppenhäuser bzw. des Aufzugs und entlang der Verkehrswege. Der Abbau schließt gegebenenfalls noch vorhandene Hebezeuge und Hilfseinrichtungen ein, die nicht im Einbauzustand freigemessen werden können. Wird der Reaktorgebäudekran nicht mehr benötigt, kann der Abbau im Kuppelbereich oberhalb von +30,40 m erfolgen (z. B. der Abbau der Krankatze). Nach derzeitigem Kenntnisstand zur Kontamination kann die Kranbrücke des Reaktorgebäudekrans in Einbaulage verbleiben.

Zum Herstellen der Freigabehöffigkeit des RSB kann es erforderlich sein, dass Teile des RSB (im Bereich von Durchdringungen) sowie Teile der Schleusen am UJA entfernt werden müssen.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert

8.3.7.2 Bewertungsmaßstäbe

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

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden /R 7/ und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der Strahlenschutzgesetzgebung (Strahlenschutzgesetz /R 4/ und Strahlenschutzverordnung /R 94/), umgesetzt in der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

8.3.7.3 Bewertung

Die insgesamt im Rahmen des Abbaus der Anlage geplanten Maßnahmen wurden in den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens übergeordnet dargestellt und bewertet.

Die von der Antragstellerin beschriebene Abbaureihenfolge des TP „Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude UJA“ bezüglich der Aspekte Durchführbarkeit und Strahlenschutz im Rahmen der SAG ist nachvollziehbar dargestellt und wird vom Sachverständigen als durchführbar bewertet.

Bezüglich der Abbaureihenfolge wurden die zwingenden Abhängigkeiten genannt. Darauf aufbauend wurde eine bevorzugte Abbaureihenfolge dargestellt, in einigen Fällen wurden Alternativen dargestellt. Die Hauptvarianten sowie die dargestellten Alternativen wurden vom Sachverständigen berücksichtigt. Die Abbauschritte sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten der einzelnen Abbauschritte untereinander sind ausreichend beschrieben. Die geplanten Abbautechniken sind für die einzelnen Schritte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in ausreichendem Maße benannt.

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

Eine Detailbewertung der Abbauschritte erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ (Abbauanzeigen). Dieses Vorgehen ist zulässig und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe. Ebenso ist zulässig, die radiologische Charakterisierung im Rahmen des Aufsichtsverfahrens zu verfeinern, um dann erst die endgültige Abbauvariante festzulegen.

Durch die vorgesehene Struktur der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht verhindert. Die Rückwirkungsfreiheit wird über die übergeordneten Randbedingungen (z. B. Durchführung bestimmter Abbauschritte erst nach BE/BS-Freiheit, vgl. auch Kapitel 5.3 dieses Gutachtens) sowie die Vorgaben des Aufsichtsverfahrens sichergestellt.

Der parallel verlaufende Abbau von Anlagenteilen und insbesondere die Durchführung des TP „Abbau aktivierter Anlagenteile“ dient einem effizienten Abbau und ist auf der Basis der vorliegenden konzeptionellen Beschreibung durchführbar. Eine Detailprüfung erfolgt gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ im Aufsichtsverfahren.

8.3.8 Teilprojekt Abbau Anlagenteile Ringraum UJB

8.3.8.1 Angaben der Antragstellerin

Das Teilprojekt Abbau Anlagenteile Ringraum UJB wird in folgende Vorhaben untergliedert /U 7/:

- Abbau innerer Ringbereich UJB
- Abbau Nach-/Zwischenkühlung UJB
- Abbau restlicher äußerer Ringbereich kleiner +9 m UJB
- Abbau Kabelkanäle UJB
- Restabbau UJB

Angaben zu den Vorhaben des Teilprojekts Abbau Anlagenteile Ringraum UJB sind im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ enthalten.

Die Abfolge der Maßnahmen im Reaktorgebäude-Ringraum (UJB) ist im Wesentlichen bestimmt durch die folgenden Abhängigkeiten:

- Teilumfänge der Systeme der Nach- und Zwischenkühlung können erst dauerhaft außer Betrieb genommen und anschließend abgebaut werden, wenn die Nachzerfallsleistung im Brennelementlagerbecken vernachlässigbare Werte angenommen hat, sodass keine Nachkühlung mehr erforderlich ist. Dies entspricht dem Anlagenzustand B gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/.
- Die vorgesehene Containerandockstation am UJB kann erst nach BE/BS-Freiheit errichtet werden.
- Im UJB befinden sich Anlagenteile, die zur Lagerung und Behandlung von anfallendem Wasser verwendet werden können. Wasser fällt im Rahmen des Restbetriebs oder beim Abbau von Anlagenteilen (z. B. in Nasszerlegebereichen) an. Für anfallende Wässer aus Nasszerlegebereichen können die Flutbehälter JNK genutzt werden. Anlagenteile zur Lagerung und Behandlung von anfallendem Wasser werden in der Regel erst dauerhaft außer Betrieb genommen und abgebaut, wenn im UJA keine wesentlichen Wassermengen mehr anfallen.

Die Abbaumassen im UJB sind im Vergleich zu den Abbaumassen im UJA deutlich geringer /U 11/. Obwohl wesentliche Abbautätigkeiten im UJB erst nach BE/BS-Freiheit erfolgen können, sind diese nicht bestimmend für die Gesamtdauer des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage KKP 2.

Die nachfolgend beschriebenen Abbautätigkeiten in den Räumen und Raumbereichen des UJB können unter Berücksichtigung der vorgenannten sowie logistischen Aspekte parallel durchgeführt werden. Ebenso können Abbautätigkeiten parallel zu Abbautätigkeiten im UJA und im UKA durchgeführt werden.

8.3.8.1.1 Vorhaben Abbau innerer Ringbereich UJB

Der Abbau von Anlagenteilen im inneren Ringbereich des UJB ist den Teilvorhaben

- Abbau Nach-/Beckenkühlung 10
- Abbau Nachkühlung 20
- Abbau Nachkühlung 30
- Abbau Nach-/Beckenkühlung 40
- Abbau Anlagenentwässerung, Leckabsaugung UJB

zugeordnet.

Teilumfänge der Systeme JN und FAK sind im inneren Ringbereich auf der Ebene -6,00 m umlaufend angeordnet (z. B. die Nachkühlpumpen JNA). Teilumfänge von JN und FAK werden solange benötigt, bis die Nachzerfallsleistung im Brennelementlagerbecken vernachlässigbare Werte angenommen hat, sodass keine Nachkühlung mehr erforderlich ist. Dies entspricht dem ALZ B /U 13/.

Beim Abbau der Pumpen werden Motor und Pumpengehäuse getrennt. Zugehörige Kühler werden mit abgebaut. Des Weiteren werden die restlichen im jeweiligen Raumbereich angeordneten Anlagenteile (z. B. Rohrleitungen und Stahlbauteile) abgebaut. Anlagenteile des Zusatzboriersystems JDH (insbesondere die JDH-Pumpen) können im Anlagenzustand A abgebaut werden. Diese Anlagenteile werden in den jeweiligen Teilvorhaben Abbau Nach-/Beckenkühlung bzw. Abbau Nachkühlung demontiert. Anschließend erfolgt der Abbau von Anlagenteilen der Leckabsaugung JMM und der Anlagenentwässerung KT im jeweiligen Raumbereich.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.8.1.2 Vorhaben Abbau Nach-/Zwischenkühlung UJB

Der Abbau von Anlagenteilen in Bereichen der Zwischenkühlsysteme des UJB ist den Teilvorhaben

- Abbau Nach-/Zwischenkühlung 10
- Abbau Nach-/Zwischenkühlung 20
- Abbau Nach-/Zwischenkühlung 30
- Abbau Nach-/Zwischenkühlung 40

zugeordnet.

Teilumfänge der Systeme JN und KAA sind im äußeren Ringbereich auf den Ebenen -6,00 m, -1,50 m, +2,00 m und +6,00 m angeordnet (z. B. Nachwärmekühler JNA, Zwischenkühlpumpen KAA, Zwischenkühler KAA, Sicherheitseinspeisepumpen JND).

Im Restbetrieb bestehen an die Sicherheitseinspeisepumpen keine Anforderungen mehr. Sie können mit der Stilllegung der Anlage abgebaut werden. Die Anlagenteile der Nachkühlkette zur Abfuhr der Nachzerfallswärme aus dem FAB können mit Erreichen des Anlagenzustands B /U 13/ abgebaut werden. Anlagenteile des Zusatzboriersystems JDH (insbesondere die Borierbehälter) können im Anlagenzustand A abgebaut werden. Diese Anlagenteile werden in den jeweiligen Teilvorhaben Abbau Nach-/Zwischenkühlung demontiert. Die Anlagenteile des betrieblichen Beckenkühlsystems FAK 20 (z. B. Beckenkühlpumpe, Kühler) im äußeren Ringbereich des UJB werden im Abbauumfang des Teilvorhabens Abbau Nach-/Zwischenkühlung 10 abgebaut.

Neben dem Abbau der vorgenannten Anlagenteile werden im jeweiligen Raumbereich die restlichen peripheren Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.8.1.3 Vorhaben Abbau restlicher äußerer Ringbereich kleiner +9 m UJB

Der Abbau von Anlagenteilen im restlichen äußeren Ringbereich (kleiner +9 m) des Reaktorgebäude-Ringraums ist den Teilvorhaben

- Abbau Flutbehälterpaar 10
- Abbau Flutbehälterpaar 20
- Abbau Flutbehälterpaar 30
- Abbau Flutbehälterpaar 40
- Abbau HD-Förderpumpen/Ringraumabsaugung
- Abbau Rohrkanäle/-schächte UJB

zugeordnet.

Im Anlagenzustand A werden die beiden Flutbehälterpaare JNK10 und 40 für die Bereitstellung von Wasser zur Nachspeisung des FAB betriebsbereit gehalten. Ab dem Anlagenzustand B /U 13/ kann der Abbau erfolgen.

JNK20 und 30 werden im Anlagenzustand A zunächst als Pufferbehälter für Wasser der Primärkreisdekontamination genutzt. Sie können nach der PKD abgebaut werden. JNK30 soll zeitnah nach der PKD abgebaut werden, um den Einbau eines Materialaufzugs zu ermöglichen (siehe Erläuterungsbericht Nr. 7 /U 12/). JNK20 kann für anfallende Wässer aus Nasszerlegebereichen genutzt werden (im Anlagenzustand C trifft dies auch auf JNK10 und JNK40 zu).

Da sich im UJB kein Ereignis mit Druckaufbau ergeben kann, kann die Ringraumabsaugung KLB frühzeitig abgebaut werden. Die HD-Förderpumpen KBA werden jeweils in Motor und Pumpengehäuse zerlegt.

Der Abbau von Anlagenteilen in den Rohrkanälen und Rohrschächten des UJB soll im Anschluss an den Abbau der Anlagenteile der Anlagenentwässerung und der Leckabsaugung erfolgen.

Neben dem Abbau der vorgenannten Anlagenteile werden im jeweiligen Raumbereich die restlichen peripheren Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.8.1.4 Vorhaben Abbau Kabelkanäle UJB

Der Abbau von Anlagenteilen in Kabelkanälen und Kabelschächten des UJB ist den Teilvorhaben

- Abbau Kabelkanäle/-schächte 10 UJB
- Abbau Kabelkanäle/-schächte 20 UJB
- Abbau Kabelkanäle/-schächte 30 UJB
- Abbau Kabelkanäle/-schächte 40 UJB

zugeordnet.

Die Kabelkanäle und Kabelschächte sind im äußeren Ringbereich auf allen Ebenen von -6,00 m bis +16,40 m angeordnet. Der größte Anteil befindet sich auf der +9,00 m und +12,00 m Ebene.

Der Abbau der Kabel in den Kabelkanälen und Kabelschächten erfolgt nach der dauerhaften Außerbetriebnahme der angeschlossenen Verbraucher. Die peripheren Anlagenteile in den jeweiligen Raumbereichen werden im Zuge des Abbaus der Kabel mit abgebaut.

Neben dem Abbau von Kabeln werden im jeweiligen Raumbereich weitere Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile, Kabeltragkonstruktion) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.8.1.5 Vorhaben Restabbau UJB

Der Restabbau im Reaktorgebäude-Ringraum ist den Teilvorhaben

- Abbau Treppenhäuser/Flure unterhalb +12 m UJB
- Abbau Treppenhäuser/Flure oberhalb +12 m UJB
- Abbau Verbindungsschächte, Luftführungsräume UJB
- Abbau Ausgleichsbehälter KAA 10-40
- Abbau SW-/FD-Leitungen im UJB – LAB und LBA

zugeordnet.

Der Abbau der Ausgleichsbehälter KAA erfolgt, nachdem die vorhandene Verdampferanlage (gekühlt über KAB und KAA 30) nicht mehr benötigt wird (siehe Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/).

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen im UJB durchgeführt wurden, erfolgt der Restabbau, der zum Herstellen der Freigabehöffigkeit des UJB dient. Hierbei werden insbesondere verbliebene Infrastruktursysteme (z. B. Lüftung, Beleuchtung, Stromversorgung, Brandschutzeinrichtungen und Kommunikationseinrichtungen) und sonstige bis dahin verbliebene Anlagenteile (z. B. Halterungen, Gitterroste, Absturzsicherungen, Türen), die einer Freigabe des UJB entgegenstehen, abgebaut.

Der Restabbau im UJB umfasst den Abbau von Anlagenteilen im inneren und äußeren Ringbereich, sowie in den Bereichen der horizontalen und vertikalen Transportwege. Der Restabbau soll - soweit aus logistischen Gründen möglich - in verschiedenen Raumbereichen parallel durchgeführt werden. Der Abbau schließt gegebenenfalls noch vorhandene Hebezeuge und Hilfseinrichtungen, die nicht im Einbauzustand freigemessen werden können, ein.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.8.2 Bewertungsmaßstäbe

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

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden /R 7/ und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der Strahlenschutzgesetzgebung (Strahlenschutzgesetz /R 4/ und Strahlenschutzverordnung /R 94/), umgesetzt in der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

8.3.8.3 Bewertung

Die insgesamt im Rahmen des Abbaus der Anlage geplanten Maßnahmen wurden in den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens übergeordnet dargestellt und bewertet.

Die von der Antragstellerin hier beschriebene Abbaureihenfolge des TP „Abbau Anlagenteile Reaktorgebäude-Ringraum UJB“ bezüglich der Aspekte Durchführbarkeit und Strahlenschutz im Rahmen der SAG ist nachvollziehbar dargestellt und wird vom Sachverständigen als durchführbar bewertet.

Bezüglich der Abbaureihenfolge wurden die zwingenden Abhängigkeiten genannt. Darauf aufbauend wurde eine bevorzugte Abbaureihenfolge dargestellt. Die Abbauschritte sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten der einzelnen Abbauschritte untereinander sind ausreichend beschrieben. Die geplanten Abbautechniken sind für die einzelnen Schritte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in ausreichendem Maße benannt.

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

Eine Detailbewertung der Abbauschritte erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ (Abbauanzeigen). Dieses Vorgehen ist zulässig und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

Durch die vorgesehene Struktur der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht verhindert. Die Rückwirkungsfreiheit wird über die übergeordneten Randbedingungen (z. B. Durchführung bestimmter Abbauschritte erst nach BE/BS-Freiheit, vgl. auch Kapitel 5.3 dieses Gutachtens) sowie die Vorgaben des Aufsichtsverfahrens sichergestellt.

Der parallel verlaufende Abbau von Anlagenteilen dient einem effizienten Abbau und ist auf der Basis der vorliegenden konzeptionellen Beschreibung durchführbar. Eine Detailprüfung erfolgt gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ im Aufsichtsverfahren.

8.3.9 Teilprojekt Abbau Anlagenteile UKA, UKS

8.3.9.1 Angaben der Antragstellerin

Das Teilprojekt Abbau Anlagenteile UKA, UKS wird in folgende Vorhaben untergliedert /U 7/:

- Abbau Abfallbehandlung/-lagerung UKA
- Abbau Abwassersammlung/-aufbereitung UKA
- Abbau frühzeitig abbaubare Bereiche UKA
- Abbau lüftungstechnische Anlagen UKA
- Abbau Kühlmittellagerung/-behandlung UKA
- Abbau Rohr-/ Kabelkanäle UKA
- Abbau UKS
- Restabbau UKA, UKS

Angaben zu den Vorhaben des Teilprojekts Abbau Anlagenteile UKA, UKS sind im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ enthalten.

Die Abfolge der Maßnahmen im UKA und UKS ist im Wesentlichen bestimmt durch die folgenden Abhängigkeiten:

- Im UKA befinden sich Anlagenteile, die zur Lagerung und Behandlung von anfallendem Wasser verwendet werden können. Wasser fällt im Rahmen des Restbetriebs oder beim Abbau von Anlagenteilen (z. B. in Nasszerlegebereichen) an. Anlagenteile zur Lagerung und Behandlung von anfallendem Wasser werden in der Regel erst dauerhaft außer Betrieb genommen und abgebaut, wenn im Kontrollbereich keine wesentlichen Wassermengen mehr anfallen.
- Im UKA befinden sich lüftungstechnische Anlagenteile. Lüftungstechnische Anlagenteile werden bedarfsgerecht angepasst (siehe Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/). Der wesentliche Abbau von lüftungstechnischen Anlagenteilen im UKA erfolgt nachdem der Restabbau durchgeführt wurde.
- Der Rückzug aus den Gebäuden des Kontrollbereichs endet mit dem Rückzug aus dem UKA.

Die Abbaumassen im UKA und UKS sind im Vergleich zu den Abbaumassen im UJA deutlich geringer /U 11/. Der Restabbau im UKA ist für die Gesamtdauer des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage bestimmend, da über das UKA der Rückzug aus den Gebäuden des Kontrollbereichs erfolgt /U 7/.

Die nachfolgend beschriebenen Abbautätigkeiten in den Räumen und Raumbereichen des UKA und UKS können unter Berücksichtigung der vorgenannten sowie logistischen Aspekten parallel durchgeführt werden. Ebenso können Abbautätigkeiten parallel zu Abbautätigkeiten im UJA und im UJB durchgeführt werden.

8.3.9.1.1 Vorhaben Abbau Abfallbehandlung/-lagerung UKA

Der Abbau von Anlagenteilen der Abfallbehandlung und Abfalllagerung ist dem Teilvorhaben Abbau Abfallbehandlung/-lagerung UKA zugeordnet. Die Anlagenteile der Abfallbehandlung

können abgebaut werden, wenn keine Abfälle mehr anfallen, die mit den bestehenden Einrichtungen behandelt werden müssen. Anlagenteile der Abfalllagerung (z. B. Krananlagen, Lagergestelle) können abgebaut werden, wenn die vorhandenen Abfälle ausgelagert sind.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.2 Vorhaben Abbau Abwassersammlung/-aufbereitung UKA

Der Abbau von Anlagenteilen der Abwassersammlung und –aufbereitung im Reaktorhilfsanlagengebäude ist den Teilvorhaben

- Abbau Kontrollbehälter
- Abbau Abwasserpumpen/-sammelbehälter
- Abbau Verdampferkonzentratbehälter
- Abbau Abwasserverdampfer
- Abbau Gebäude- und Anlagenentwässerung UKA

zugeordnet.

Insbesondere nach Beendigung wesentlicher Abbaumaßnahmen in den jeweiligen Gebäuden des Kontrollbereichs (z. B. Abbau von RDB-Einbauten in einem Nasszerlegebereich im Reaktorgebäude) können Anlagenteile der Abwassersammlung und -behandlung im Kontrollbereich abgebaut werden. Bei Erfordernis werden geeignete Ersatzmaßnahmen getroffen. Dies ist im Wesentlichen im Anlagenzustand C /U 13/ vorgesehen. Hiernach noch anfallende Wässer können mobil gesammelt und in externen Einrichtungen (z. B. RBZ-P) behandelt werden.

Im Zuge des Abbaus von Anlagenteilen der Abwassersammlung und -behandlung werden im jeweiligen Raumbereich periphere Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile, Rohrleitungen) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.3 Vorhaben Abbau frühzeitig abbaubare Bereiche UKA

Der Abbau von Anlagenteilen in frühzeitig abbaubaren Bereichen des Reaktorhilfsanlagengebäudes ist den Teilvorhaben

- Abbau Abgasanlage/Geltrockner
- Abbau Dampferzeugerabschlämmung

zugeordnet.

Die Dampferzeugerabschlämmung LCQ wird nach Ende des Leistungsbetriebs nicht mehr benötigt und kann nach der Durchführung der PKD abgebaut werden. Ebenso kann das Abgassystem KPL nach Durchführung der PKD abgebaut werden. Im Zuge des Abbaus der vorgenannten Anlagenteile werden im jeweiligen Raumbereich die restlichen peripheren Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.4 Vorhaben Abbau lüftungstechnische Anlagen UKA

Der Abbau von Anlagenteilen der lüftungstechnischen Anlagen ist den Teilvorhaben

- Abbau Zuluftanlagen
- Abbau Fortluftanlagen

zugeordnet.

Die lüftungstechnischen Anlagen werden an den Abbaufortschritt angepasst /U 13/. Hierbei kann es notwendig werden, dass Teile der lüftungstechnischen Anlagen im Reaktorhilfsanlagengebäude abgebaut werden.

Der endgültige Abbau der lüftungstechnischen Anlagen soll in zwei Schritten erfolgen. Im ersten Schritt erfolgt der Abbau von Zuluftanlagen, die einer Freigabe des Reaktorhilfsanlagengebäudes entgegenstehen. Im zweiten Schritt werden Teile der Fortluftanlagen, die einer Freigabe des Reaktorhilfsanlagengebäudes entgegenstehen, abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.5 Vorhaben Abbau Kühlmittellagerung/-behandlung UKA

Der Abbau von Anlagenteilen der Kühlmittellagerung und Kühlmittelbehandlung ist den Teilvorhaben

- Abbau Harzbehälter
- Abbau Filterkammern
- Abbau Harzabfallbehälter
- Abbau Kühlmittelaufbereitung
- Abbau Kühlmittelbehälter
- Abbau Volumenausgleichsbehälter

zugeordnet.

Nach dem Abtransport der BE/BS entfällt die Notwendigkeit zur Lagerung und Behandlung von Wasser aus dem FAB. Nach dem Entleeren des Brennelementlagerbeckens und dem Abschluss der Arbeiten in Nasszerlegebereichen sowie deren Entleeren fallen keine nennenswerten Wassermengen mehr an. Somit sind die Systeme der Kühlmittellagerung und Kühlmittelbehandlung nicht mehr für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen erforderlich. Hiernach noch anfallende Wässer können mobil gesammelt und in externen Einrichtungen (z. B. RBZ-P) behandelt werden.

Im Anlagenzustand A kann der Systemteil KBC21/22 abgebaut werden. Der Borsäureansetzbehälter KBC10 BB001 sowie die Borsäurelagerbehälter KBC20 BB001 und KBC20 BB002 können ebenfalls im Anlagenzustand A abgebaut werden. Das System zur Borsäure- und Deionateinspeisung KBC31/32 kann nach der PKD einer DABN zugeführt und abgebaut werden.

Die Kühlmittellagerung (KBB) und Kühlmittelaufbereitung (KBF) sind in voneinander getrennten Raumbereichen angeordnet.

Anlagenteile zur Kühlmittelreinigung FAL/KBE sollen im Anlagenzustand C /U 13/ abgebaut werden. Die Kühlmittelreinigung umfasst im Wesentlichen Harzbehälter, Filterkammern einschließlich der Filterwechselmaschine und den Harzabfallbehälter.

Ab dem Anlagenzustand A erfolgt des Weiteren der sukzessive Abbau von Anlagenteilen der Kühlmittelbehandlung. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um Anlagenteile der Chemikalieneinspeisung KBD, Anlagenteile in den Pumpenräumen und den Armaturenkammern, dem Kühlmittelverdampfer KBF, dem Kühlmittelentgaser KBG und dem Borsäurebehälter KBC. Des Weiteren soll der Abbau von Anlagenteilen der Kühlmittellagerung KBB, bestehend im Wesentlichen aus sechs Kühlmittelbehältern und dem Volumenausgleichsbehälter, erfolgen.

Im Zuge des Abbaus der vorgenannten Anlagenteile werden im jeweiligen Raumbereich die restlichen peripheren Anlagenteile (z. B. Stahlbauteile, Rohrleitungen) abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.6 Vorhaben Abbau Rohr-/ Kabelkanäle UKA

Der Abbau von Anlagenteilen in Rohr- und Kabelkanälen des Reaktorhilfsanlagengebäudes ist den Teilvorhaben

- Abbau Rohrkanäle UKA
- Abbau Kabelkanäle/-schächte UKA

zugeordnet.

Der Abbau von Anlagenteilen in Rohr- und Kabelkanälen umfasst im Wesentlichen den Abbau von Rohrleitungen, Halterungen und Kabeln. Der Abbau in Rohr- und Kabelkanälen ist erst nach der Durchführung wesentlicher Abbaumaßnahmen im UKA sinnvoll. Der Abbau von Kabeln in den Kabelkanälen erfolgt nach der dauerhaften Außerbetriebnahme der angeschlossenen Verbraucher. Die peripheren Anlagenteile in den jeweiligen Raumbereichen werden im Zuge des Abbaus der Kabel mit abgebaut.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.7 Vorhaben Abbau UKS

Der Abbau von Anlagenteilen im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle ist den Teilvorhaben

- Abbau Abfalllager 1 UKS
- Abbau Abfalllager 2 UKS
- Abbau Abfallbehandlungsräume UKS

zugeordnet.

Anlagenteile im Abfalllager 1 und Abfalllager 2 des UKS sowie in den Räumen der Abfallbehandlung sollen abgebaut werden, wenn keine Abfälle mehr anfallen, die mit der bestehenden Anlage behandelt werden müssen bzw. wenn die Lager aufgelöst sind.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.1.8 Vorhaben Restabbau UKA, UKS

Der Restabbau im Reaktorhilfsanlagengebäude und im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle ist den Teilvorhaben

- Abbau Treppenhäuser, Aufzug UKA, UKS
- Abbau Flure UKA, UKS

zugeordnet.

Nachdem die wesentlichen Abbaumaßnahmen im UKA und UKS durchgeführt wurden, erfolgt der Restabbau, der zum Herstellen der Freigabehöffigkeit des UKA und des UKS dient. Hierbei werden insbesondere verbliebene Infrastruktursysteme (z. B. Lüftung, Beleuchtung, Stromversorgung, Brandschutzeinrichtungen und Kommunikationseinrichtungen) und sonstige bis dahin verbliebene Anlagenteile (z. B. Halterungen, Gitterroste, Absturzsicherungen, Türen), die einer Freigabe des UKA und UKS entgegenstehen, abgebaut.

Der Restabbau im UKA und UKS umfasst den Abbau von Anlagenteilen in Bereichen der horizontalen und vertikalen Transportwege wie Aufzug, Treppenhäuser, Verbindungsgänge und Flure. Der Restabbau kann - soweit aus logistischen Gründen möglich - in verschiedenen Raumbereichen parallel durchgeführt werden. Der Abbau schließt gegebenenfalls noch vorhandene Hebezeuge und Hilfseinrichtungen ein, die nicht im Einbauzustand freigemessen werden können. Der Restabbau im UKA endet nachdem der Restabbau im Reaktorgebäude und im UKS beendet wurde.

Die abgebauten Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.9.2 Bewertungsmaßstäbe

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

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden /R 7/ und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der Strahlenschutzgesetzgebung (Strahlenschutzgesetz /R 4/ und Strahlenschutzverordnung /R 94/), umgesetzt in der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

8.3.9.3 Bewertung

Die insgesamt im Rahmen des Abbaus der Anlage geplanten Maßnahmen wurden in den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens übergeordnet dargestellt und bewertet.

Die von der Antragstellerin hier beschriebene Abbaureihenfolge des TP „Abbau Anlagenteile UKA, UKS“ bezüglich der Aspekte Durchführbarkeit und Strahlenschutz im Rahmen der SAG ist nachvollziehbar dargestellt und wird vom Sachverständigen als durchführbar bewertet.

Bezüglich der Abbaureihenfolge wurden die zwingenden Abhängigkeiten genannt, relevant sind die Anlagenzustände gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/. Darauf aufbauend wurde eine Abbaureihenfolge dargestellt. Die Abbauschritte sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten der einzelnen Abbauschritte untereinander sind ausreichend beschrieben. Die geplanten Abbautechniken sind für die einzelnen Schritte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in ausreichendem Maße benannt.

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

Eine Detailbewertung der Abbauschritte erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ (Abbauanzeigen). Dieses Vorgehen ist zulässig und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

Durch die vorgesehene Struktur der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht verhindert. Die Rückwirkungsfreiheit wird über die übergeordneten Randbedingungen (z. B. Durchführung bestimmter Abbauschritte erst nach BE/BS-Freiheit, vgl. auch Kapitel 5.3 dieses Gutachtens) sowie die Vorgaben des Aufsichtsverfahrens sichergestellt.

Der parallel verlaufende Abbau von Anlagenteilen dient einem effizienten Abbau und ist auf der Basis der vorliegenden konzeptionellen Beschreibung durchführbar. Eine Detailprüfung erfolgt gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ im Aufsichtsverfahren.

8.3.10 Teilprojekt Abbau Anlagenteile außerhalb KB

8.3.10.1 Angaben der Antragstellerin

Dem Teilprojekt Abbau Anlagenteile außerhalb KB sind die Vorhaben

- Abbau UMA
- Abbau UJE
- Abbau UBA
- Abbau UBP, ULB
- Abbau UKH
- Abbau sonstige ÜB-Gebäude
- Abbau Infrastruktur außerhalb von Gebäuden
- Abbau erdverlegte Kanäle und Leitungen

zugeordnet.

Den Vorhaben ist mindestens jeweils ein gleichnamiges Teilvorhaben mit identischem Abbauumfang zugeordnet. Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens gemäß ABO /U 15/ können die oben genannten Vorhaben in mehrere Teilvorhaben untergliedert werden.

Angaben zu den Vorhaben des Teilprojekts Abbau Anlagenteile außerhalb KB sind im Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/ enthalten.

Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs umfasst sowohl den Abbau von Anlagenteilen innerhalb von Gebäuden des Überwachungsbereichs, als auch den Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden. Letzteres umfasst im Wesentlichen den Abbau von oberirdischen Infrastruktureinrichtungen (z. B. Transformatoren) sowie den Abbau

erdverlegter Kanäle und Leitungen. Der Abbau von Anlagenteilen im Fortluftkamin wird dem Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs zugerechnet.

Beim Abbau von Anlagenteilen, bei denen eine systemtechnische Verbindung zwischen dem Kontrollbereich und dem Überwachungsbereich besteht (z. B. Rohr- und Kabelkanäle), stellt die jeweilige Gebäudegrenze die Schnittstelle dar. An diesen Schnittstellen werden die Anlagenteile in geeigneter Weise getrennt. Entstandene Gebäudeöffnungen werden geeignet verschlossen. Dies erfolgt im Rahmen von dauerhaften Außerbetriebnahmen möglichst gebäudenah.

Im Überwachungsbereich können Abbautätigkeiten grundsätzlich der DK C gemäß ABO /U 15/ zugeordnet werden. Ausnahmen hiervon sind nur erforderlich, wenn sich unerwartet Erkenntnisse ergeben, die aufgrund von Kontaminations- oder Aktivitätsverschleppungen eine Einstufung in DK B oder DK A erfordern.

Anlagenteile im Überwachungsbereich werden zur Festlegung des jeweils anzuwendenden Verfahrens zur Freigabe oder Herausgabe sowie der gegebenenfalls erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen bei Durchführung von Abbautätigkeiten gemäß ABO /U 15/ in radiologische Kategorien (RK) eingeteilt.

Beim Abbau von Anlagenteilen, die der RK I oder RK II zugeordnet sind, wird sofern erforderlich durch geeignete zusätzliche Maßnahmen (z. B. Einhausungen, Verschluss von Rohrleitungen) sichergestellt, dass keine unzulässige Freisetzung oder Verschleppung von radioaktiven Stoffen erfolgt. Diese Anlagenteile können im eingebauten Zustand oder nach deren Abbau dem Freigabeverfahren zugeführt werden.

Beim Abbau von Anlagenteilen der Kategorie RK III sind keine besonderen Strahlenschutzmaßnahmen bei der Durchführung der Abbaumaßnahmen erforderlich. Diese Anlagenteile können im eingebauten Zustand oder nach deren Abbau dem Herausgabeverfahren zugeführt werden.

Angaben zu den radiologischen Kategorien von Anlagenteilen sind im Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ enthalten.

Außerhalb der Gebäude sind wenige verfahrenstechnische Leitungen der RK II zugeordnet /U 10/. Lediglich die Abgabeleitung für nukleares Abwasser des KKP 2 zur Einleitung in den Rhein ist in die RK I eingestuft. Diese verläuft teilweise auch außerhalb des Überwachungsbereichs.

Bevorzugt sollen Anlagenteile in erdverlegten Rohr- und Kabelkanälen in Einbaulage freigegeben bzw. herausgegeben werden. Der Abbau von Anlagenteilen in erdverlegten Rohr- und Kabelkanälen umfasst im Wesentlichen den Abbau von Rohrleitungen, Halterungen und Kabeln.

Der Abbau in Rohr- und Kabelkanälen ist erst nach der Durchführung wesentlicher Abbaumaßnahmen im Überwachungsbereich sinnvoll. Der Abbau von Kabeln in den Kabelkanälen erfolgt nach der dauerhaften Außerbetriebnahme der angeschlossenen Verbraucher.

Abgebaute Anlagenteile werden transportgerecht zerlegt und als Einzelteile oder in geeigneten Behältnissen verpackt zur Übergabestelle transportiert.

8.3.10.2 Bewertungsmaßstäbe

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

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden /R 7/ und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der Strahlenschutzgesetzgebung (Strahlenschutzgesetz /R 4/ und Strahlenschutzverordnung /R 94/), umgesetzt in der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

8.3.10.3 Bewertung

Die insgesamt im Rahmen des Abbaus der Anlage geplanten Maßnahmen wurden in den Kapiteln 5.2 und 5.3 dieses Gutachtens übergeordnet dargestellt und bewertet.

Die von der Antragstellerin hier beschriebene Abbaureihenfolge des TP „Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs“ bezüglich der Aspekte Durchführbarkeit und Strahlenschutz im Rahmen der SAG ist nachvollziehbar dargestellt und wird vom Sachverständigen als durchführbar bewertet.

Bezüglich der Abbaureihenfolge wurden die zwingenden Abhängigkeiten genannt. Darauf aufbauend wurde eine Abbaureihenfolge dargestellt. Die Abbauschritte sind ausreichend festgelegt und die Abhängigkeiten der einzelnen Abbauschritte untereinander sind ausreichend beschrieben. Die geplanten Abbautechniken sind für die einzelnen Schritte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in ausreichendem Maße benannt.

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

Eine Detailbewertung der Abbauschritte erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ (Abbauanzeigen). Dieses Vorgehen ist zulässig und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

Durch die vorgesehene Struktur der Abbaumaßnahmen entstehen keine unzulässigen Rückwirkungen auf parallel verlaufende Abbaumaßnahmen und Folgeschritte werden nicht verhindert. Die Rückwirkungsfreiheit wird über die übergeordneten Randbedingungen (z. B. Durchführung bestimmter Abbauschritte erst nach BE/BS-Freiheit, vgl. auch Kapitel 5.3 dieses Gutachtens) sowie die Vorgaben des Aufsichtsverfahrens sichergestellt.

Der parallel verlaufende Abbau von Anlagenteilen dient einem effizienten Abbau und ist auf der Basis der vorliegenden konzeptionellen Beschreibung durchführbar. Eine Detailprüfung erfolgt gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ im Aufsichtsverfahren.

8.3.11 Teilprojekt GdF

8.3.11.1 Angaben der Antragstellerin

Das Teilprojekt GdF (Gebäudedekontamination und Freimessung) umfasst unter anderem einen Abbau bzw. Teilabbau von weiteren baulichen Strukturen im Zusammenhang mit der

Dekontamination und Freimessung von Gebäuden des Kontrollbereichs. Angaben zu den Vorhaben des Teilprojekts GdF sind im Erläuterungsbericht Nr. 9 /U 14/ enthalten.

Übergeordnete Angaben zu Verfahren und Einrichtungen für den Abbau weiterer baulicher Strukturen sind im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ enthalten. Insbesondere sind in /U 7/ Angaben zur Klassifizierung von Einrichtungen und Angaben zu daraus ableitbaren Anforderungen an Einrichtungen sowie zu Regelungen bezüglich einer gegebenenfalls erforderlichen begleitenden Kontrolle durch nach § 20 AtG /R 1/ zugezogene Sachverständige enthalten.

Für den Abbau baulicher Strukturen stehen eine Vielzahl industrieerprobter und bewährter Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung, z. B.:

- Einrichtungen zur Zerlegung von Betonstrukturen (z. B. Bohrer und Sägen)
- Einrichtungen zur Betonzerkleinerung (z. B. Drucklufthammer, Bagger mit hydraulischem Meißel)
- Einrichtungen zum Oberflächenabtrag (z. B. Betonfräsen, hydraulische Spreizer)
- Einrichtungen zur mechanischen Zerlegung (z. B. Nibbler, Trennschleifer für Stahlauskleidungen)
- spezielle Transporteinrichtungen (z. B. Förderbänder für Betonbruch)
- spezielle Einrichtungen zur Befüllung von Behältnissen mit Betonbruch
- Einrichtungen zur thermischen Zerlegung (z. B. Brennschneider).

Des Weiteren stehen für den Abbau baulicher Strukturen im Rahmen der Gebäudedekontamination insbesondere folgende industrieerprobte und bewährte Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung:

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

Der Abbau erfolgt mit industrieerprobten Verfahren. Für den Abbau baulicher Strukturen ist es erforderlich, Einrichtungen in die Anlage einzubringen. Der Einbau dieser Einrichtungen ist als Einzelvorhaben betrachtet verfahrensfrei nach § 50 Abs. 1 bis 4 LBO BW /R 23/.

Die Einrichtungen werden in mobile und ortsfeste Einrichtungen unterschieden. Als ortsfeste Einrichtungen werden Einrichtungen bezeichnet, die mit der Anlage fest verbunden sind. Einrichtungen für den Abbau baulicher Strukturen werden gemäß ABO /U 15/ nach den Vorgaben der Auslegungsspezifikation /U 34/ aufsichtlich angezeigt.

Ein Abbau bzw. Teilabbau von baulichen Strukturen im Zusammenhang mit der Dekontamination und Freimessung von Gebäuden des Kontrollbereichs können in einzelnen Räumen ab der Stilllegung der Anlage stattfinden. Der wesentliche Umfang von Maßnahmen im Rahmen der Dekontamination und Freimessung findet nach dem Restabbau im jeweiligen Gebäude statt (siehe Erläuterungsbericht Nr. 3 /U 9/).

Bei Gebäuden bzw. Gebäudeteilen in Strahlenschutzbereichen, die der Freigabe zugeführt werden sollen, kann es erforderlich sein, Oberflächen an inneren Gebäudestrukturen zu

dekontaminieren. Diese Maßnahmen zur Dekontamination von inneren Gebäudestrukturen werden als Gebäudedekontamination bezeichnet.

Eine Gebäudedekontamination kann folgende Maßnahmen umfassen:

- Materialabtrag an Oberflächen baulicher Strukturen von Gebäuden
- Abbau bzw. Teilabbau baulicher Strukturen von Gebäuden
- Abbau von bisher verbliebenen Anlagenteilen, die einer Freigabe entgegenstehen.

Während des Betriebs sowie Restbetriebs wurde bzw. wird in Gebäuden des Kontrollbereichs der Anlage KKP 2 mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen. Insbesondere dort sind kontaminierte Baustrukturen vorhanden. Kontamination mit radioaktiven Stoffen liegt in den einzelnen Gebäuden, Gebäudebereichen bzw. Bauteilen in unterschiedlicher Ausprägung vor. Die zuvor aufgelisteten Maßnahmen zur Gebäudedekontamination können insbesondere innerhalb folgender Gebäude zur Anwendung kommen:

- Reaktorgebäude-Innenraum UJA
- Reaktorgebäude-Ringraum UJB
- Reaktorhilfsanlagengebäude UKA
- Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle UKS.

Ein Materialabtrag an Oberflächen baulicher Strukturen findet in der Regel oberflächennah statt. Der Abbau bzw. Teilabbau baulicher Strukturen von Gebäuden umfasst unter anderem den Abbau von Wänden, Schwellen und Pumpenfundamenten. Im Rahmen des Abbaus von bisher verbliebenen Anlagenteilen können insbesondere Türen, Türzargen, Dübelplatten, Ankerplatten, Rohrdurchführungen, Kabelkanäle/Rohrkanäle und Brandschottungen abgebaut werden.

Die vorgenannten Maßnahmen gelten als Abbau von Anlagenteilen gemäß ABO /U 15/. Der Abbau von Anlagenteilen im Rahmen der Gebäudedekontamination ist dem Teilprojekt GdF zugeordnet (siehe Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/).

Das Teilprojekt GdF wird in folgende Vorhaben untergliedert:

- GdF UJA und UJB
- GdF UKA und UKS
- GdF UKH
- Entlassung URA
- Entlassung ÜB-Gebäude
- Entlassung ÜB-Bodenflächen
- Entlassung erdverlegte Kabelkanäle/Leitungen
- Entlassung außerhalb ÜB.

Den Vorhaben ist mindestens jeweils ein gleichnamiges Teilvorhaben mit identischem Abbauumfang zugeordnet. Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens gemäß ABO /U 15/ können die oben genannten Vorhaben in mehrere Teilvorhaben untergliedert werden. Für Teilvorhaben der Gebäudedekontamination werden - im Rahmen von Abbauanzeigen – Demontagekategorien gemäß ABO /U 15/ ermittelt. Es wird erwartet, dass diese DK C sein werden.

Abbaumaßnahmen zur Vorbereitung der Entlassung von Gebäuden und Gebäudeteilen der Anlage KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung gemäß § 19 AtG /R 1/ werden nach ABO /U 15/ geplant. Maßnahmen der Gebäudedekontamination sind hierin inbegriffen. Abbaumaßnahmen der Gebäudedekontamination bzw. Abbaumaßnahmen zur Vorbereitung einer Freigabe von Gebäuden und Gebäudeteilen werden aufsichtlich in Form von

Abbauanzeigen angezeigt. Die zu einer solchen Abbauanzeige zugehörige Abbaubeschreibung wird „Abbaubeschreibung-Entlassungsvorbereitung“ genannt.

Maßnahmen im Rahmen der Gebäudedekontamination können Fallgruppen zugeordnet werden, welche die Maßnahmen bezüglich ihrer möglichen Auswirkungen auf die Tragstruktur von Gebäuden bewerten. Diese Zuordnung erfolgt durch die zuständige Organisationseinheit für Bautechnik. Die Fallgruppen sind im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ dargelegt.

Gebäude/Gebäudeteile bzw. Räume/Raumbereiche innerhalb von Strahlenschutzbereichen, in denen Maßnahmen der Gebäudedekontamination vorgesehen sind, werden in Dekont-/Freimesskategorien (DFK) eingeteilt. Die DFK werden unter Berücksichtigung radiologischer und bautechnischer Kriterien definiert. Die oben genannten Fallgruppen finden sich in den DFK wieder. Im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ sind nähere Ausführungen hierzu enthalten.

Die jeweils anzuwendenden Dekontaminationsverfahren bzw. die jeweils zum Einsatz kommenden Einrichtungen zur Gebäudedekontamination werden auf der Grundlage der Ergebnisse von Voruntersuchungen und des angesetzten Freigabeziels festgelegt (siehe ARO /U 16/).

Zusätzliche Messungen (Orientierungsmessungen) während oder nach der Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen dienen der Verifizierung bzw. Kontrolle des Dekontaminationserfolgs. Ergeben sich durch solche Orientierungsmessungen neue Erkenntnisse der radiologischen Situation eines Gebäudeteils (z. B. Tiefe einer in die bauliche Struktur eingedrungenen Kontamination) können weitere zunächst nicht eingeplante Dekontaminationsmaßnahmen erforderlich werden, die gegebenenfalls einer neuen oder erweiterten baustatischen Nachweisführung bedürfen.

Ist eine neue oder erweiterte baustatische Nachweisführung erforderlich, wird diese der zuständigen Baurechtsbehörde zur Prüfung vorgelegt. Die begleitende aufsichtliche Kontrolle einer solchen Anpassung ist in der ABO /U 15/ geregelt.

Die Durchführung von Maßnahmen im Rahmen der Gebäudedekontamination erfolgt gemäß den Festlegungen in der IHO /U 41/.

Bei der Durchführung der gegebenenfalls erforderlichen Dekontamination und Freimessung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen werden folgende allgemeine Grundsätze beachtet:

- Dekontamination und Freimessung erfolgen raum- bzw. raumbereichsweise unter Berücksichtigung von lüftungstechnischen Aspekten.
- Dekontamination und Freimessung werden in einem Raum oder Raumbereich bevorzugt von oben nach unten und vom Rauminneren zu den Transportöffnungen und Zugängen durchgeführt.
- Bis dahin verbliebene Anlagenteile sollen möglichst in Einbaulage freigemessen werden.
- Nach Dekontamination und Freimessung von Betriebs- und Anlagenräumen erfolgen Dekontamination und Freimessung von Verbindungsgängen, Treppenhäusern, Aufzügen etc.
- Maßnahmen sollen in einer solchen Reihenfolge durchgeführt werden, dass bereits freigemessene Räume und Raumbereiche grundsätzlich nicht mehr betreten werden müssen.
- Bereits freigemessene bzw. zur Freimessung vorbereitete Räume oder Raumbereiche werden gegen eine Rekontamination geschützt. Dies erfolgt durch entsprechende Vorkehrungen wie z. B. durch Verschließen, lufttechnisches Abtrennen und Absicherung gegen unbeabsichtigtes Betreten.

Es ist vorgesehen, Maßnahmen zur Dekontamination und Freimessung einzelner Räume so früh wie technisch sinnvoll nach der Stilllegung der Anlage durchzuführen. Bereits freigemessene Räume oder Raumbereiche werden vom restlichen Gebäude abgetrennt und können nur in besonderen Fällen unter Beteiligung des zuständigen Strahlenschutzbeauftragten unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit betreten werden. Maßnahmen zur Dekontamination und Freimessung erfolgen schrittweise, so dass zunehmend mehr Räume, bis hin zu ganzen Raumgruppen bzw. Gebäudeebenen vom restlichen Kontrollbereich abgetrennt sind. Es ist vorgesehen, die Maßnahmen zur Dekontamination und Freimessung zunächst im Reaktorgebäude und anschließend im UKA, UKH und UKS abzuschließen. Diese Vorgehensweise wird auch Rückzug aus dem Kontrollbereich genannt. Mit vollzogenem Rückzug aus dem Kontrollbereich kann eine anschließende Freigabe der Gebäude UJA, UJB, UKA, UKS und UKH erfolgen.

Sofern durch Abbau bzw. Teilabbau kontaminierter baulicher Strukturen von Gebäuden bestehende Anforderungen (z. B. bezüglich baulichem Brandschutz) nicht mehr erfüllt werden, können betroffene Teile der Gebäude instandgesetzt werden. Hierbei werden kontaminierte bauliche Strukturen durch neue, nicht kontaminierte Strukturen ersetzt. Zur Umsetzung einer solchen Instandsetzungsmaßnahme können technische oder organisatorische Ersatzmaßnahmen ergriffen werden, damit bestehende Anforderungen an das Gebäude erfüllt werden.

Eine Instandsetzung baulicher Strukturen im Rahmen der Gebäudedekontamination wird aufsichtlich angezeigt. Sie wird derart geplant und durchgeführt, dass sie § 50 Abs. 4 LBO BW /R 23/ entspricht.

Im Rahmen der Gebäudedekontamination kann es notwendig werden, Anlagenteile der Gebäudeentwässerung innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs abzubauen. Diese Anlagenteile sind in die bauliche Struktur auf der jeweils untersten Ebene (Betonsohle) eingelassen und befinden sich unterhalb des Niveaus von -9,00 m im UKS, -9,00 m bzw. -6,00 m im UKA, -6,00 m im UJB sowie innerhalb der baulichen Strukturen im Bereich der Bodenkalotte des UJA (-1,95 m). Bei den Anlagenteilen handelt es sich im Wesentlichen um Rohrleitungen, die bis zu ca. 70 cm unterhalb des Bodens liegen. Bei ihrem Abbau wird ein Teil des bewehrten Betons mit entfernt. Des Weiteren werden Teile der Gebäudesümpfe abgetragen.

8.3.11.2 Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben. In Bezug auf den Abbauschritt Gebäudedekontamination/Freimessung ist zu prüfen, ob die Abbauschritte durchführbar, ausreichend festgelegt und die Vorgaben der StrlSchV /R 94/ eingehalten sind.

8.3.11.3 Bewertung

Die in den Erläuterungsberichten Nr. 1 /U 7/ und Nr. 9 /U 14/ beschriebenen Maßnahmen zur Dekontamination mit dem Ziel der Freimessung sind nachvollziehbar beschrieben und durchführbar. Die einzelnen VH sind ausreichend festgelegt. Die relevanten benötigten Hilfseinrichtungen (z. B. Werkzeuge) sind genannt. Die Reihenfolge der Tätigkeiten und der Zeitpunkt des Beginns der Tätigkeiten sind ausreichend beschrieben und nachvollziehbar.

Eine Detailbewertung der Abbauschritte erfolgt innerhalb der Detailplanung im aufsichtlichen Verfahren gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ (Abbauanzeigen). Dieses Vorgehen ist zulässig und entspricht den Vorgaben der Bewertungsmaßstäbe.

Nicht kontaminierte und nicht aktivierte Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Anlagen oder Anlagenteile und Bodenflächen können wie geplant außerhalb der Freigabe gemäß Strahlenschutzverordnung /R 94/ herausgegeben und dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden, da sie nicht dem Anwendungsbereich der Freigabe gemäß Strahlenschutzverordnung /R 94/ unterliegen.

Es ist vorgesehen, dass bereits freigemessene Räume und Raumbereiche nicht mehr betreten werden müssen. Darüber hinaus sollen weitere Maßnahmen zur Vermeidung von Rekontamination durchgeführt werden. Dies wird über die Einhaltung der Vorgaben der EnKK-BAW-0234 „Vorbereitung von Räumen bis einschließlich zu den Entscheidungsmessungen im Rahmen der Freigabe von Gebäuden nach § 29 StrlSchV“, eingereicht mit der Änderungsanzeige ATP2017-00057 /U 108/ und in der Liste der schriftlichen betrieblichen Regelungen (Liste sbR) /U 116/ aufgeführt, gewährleistet.

Die Vorgehensweise bei der Dekontamination bzw. Freimessung ist geeignet, um die Vorgaben der StrlSchV /R 94/ einhalten zu können.

8.3.12 Primärkreisdekontamination

Das geplante Vorgehen im Rahmen der Primärkreisdekontamination (PKD) wird von der Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sowie vertieft in der Aktennotiz „Technische Beschreibung der Primärkreisdekontamination“ /U 109/ beschrieben.

8.3.12.1 Angaben der Antragstellerin

Für die PKD in KKP 2 soll das Dekontaminationsverfahren HP CORD® UV unter Verwendung der Automatischen Modularen Dekontaminations-Anlage (im Folgenden AMDA genannt) der Firma FRAMATOME zur Anwendung kommen. Das Verfahren ist bewährt und industrieerprobt; und bereits mehrfach in anderen von der Kraftwerksunion (KWU) erbauten Kernkraftwerken zum Einsatz gekommen. Das Verfahren wird erfolgreich zur Dekontamination von Komponenten und Systemen, bis hin zur vollständigen PKD für den weiteren Leistungsbetrieb sowie vorlaufend zum Rückbau angewandt. Es wurde in mehr als 500 Dekontaminationsprojekten im In- und Ausland eingesetzt, z. B. in Deutschland: KWO, Unterweser, GKN I und Grafenrheinfeld.

Die AMDA erfüllt die Funktionen der Chemikaliendosierung, Prozesssteuerung und Reinigung des Dekontaminationsmediums. Die AMDA übernimmt dabei keine Regelungsaufgaben für den Primärkreis. Der Primärkreis sowie notwendige Hilfssysteme zur Druck- bzw. Temperaturregelung sind auch ohne angekoppelte AMDA betriebsbereit.

Zwischen der AMDA und den Systemen des KKP 2 sind Anschlusspunkte – überwiegend mittels Schläuchen, Armaturen und Adaptern – erforderlich.

Die im Umfang der PKD liegenden Systeme und Systemabschnitte werden als Dekontaminationsbereich bezeichnet. Der Dekontaminationsbereich der PKD umfasst:

- JA*: Reaktordruckbehälter mit Deckel und Einbauten
- JEA: Dampferzeuger
- JEB: Hauptkühlmittelpumpen
- JEC: Loopleitungen
- JEF: Druckhalter einschließlich der Surgeline und Sprühleitungen
- JNA: Teile des Nachkühlsystems
- KBA: Teile des Volumenregelsystem
- KBE: Teile der Kühlmittelreinigung

Die Funktionsweise und Beschreibung der AMDA mit ihren Einrichtungen sowie die Einbindung der AMDA in die Anlage KKP 2 und die Beschreibung der Fahrweisen werden im begleitenden Aufsichtsverfahren ATP2019-00005 /U 126/ in den Berichten „AMDA Beschreibung“ bzw. „Technisches Verfahrenskonzept der PKD KKP 2“ dargelegt.

Das beim KKP 2 vorgesehene HP CORD® UV Verfahren gehört zu den sogenannten Soft-Verfahren. Diese Art von Dekontaminationsverfahren wurde gezielt zur grundmetallschonenden Entfernung der Oxide in Druckwasserreaktoren entwickelt.

Hierbei werden durch mehrere aufeinander folgende Verfahrensschritte die Oxidschichten aufgebrochen und in Lösung gebracht. Anschließend können die in Lösung befindlichen Ionen im Abreinigungsschritt über Ionentauscherharze aus dem Primärkreis entfernt werden.

Für KKP 2 sind abhängig vom Verlauf des Dekontaminationseffekts 3 bis 4 dieser Dekontaminationszyklen geplant. Der Dekontaminationseffekt wird mittels Proben während der PKD ermittelt.

Nach Abschluss der Dekontaminationszyklen kann ergebnisabhängig ein sogenannter CORD P Dekontaminationsschritt durchgeführt werden. CORD P ist ein Tensidschritt zur Entfernung abwischbarer Oberflächenkontamination. Dabei gelöste Partikel werden nach Abschluss der Behandlung mit dem Wirkstoff auf Ionentauscherharze gebunden und so aus der Dekontaminationslösung entfernt. Besonders voluminöse Partikel werden dabei durch vorgeschaltete Beutelfilter zurückgehalten.

Zur Optimierung des Dekontaminationsverfahrens wird gegebenenfalls eine Hochtemperatur Voroxidation mit zeitweise bis zu etwa 130 °C eingeplant. Entsprechend der gewählten Maximaltemperatur erfolgt der Nachweis der Auslegung und Materialverträglichkeit der Komponenten im Dekontaminationsbereich.

Folgende Prozessparameter werden während der Primärkreisdekontamination überwacht:

- Konzentration der Permangansäure über Leitfähigkeitsmessung während der Oxidationsphase
- Konzentration der Oxalsäure über Leitfähigkeitsmessung während der Dekontamination
- RedOx-Potential und Korrosionspotenzial der Lösung während des gesamten Prozesses
- pH-Wert während des gesamten Prozesses
- Ionen- (Fe, Cr, Ni, Mn) und Gesamtaktivitätskonzentration in Lösung.

Die ermittelten Messwerte werden kontinuierlich ausgewertet und so der Fortschritt der einzelnen Prozessschritte überwacht. Die Ermittlung des Beladungszustandes der je nach Verfahrensschritt in Betrieb befindlichen Ionentauscher erfolgt über regelmäßige Beprobungen des Vor- bzw. Rücklaufs der einzelnen Tauschermodule und anschließender Analyse der Ionen- (Fe, Cr, Ni, Mn) und Gesamtaktivitätskonzentration.

Somit ist eine Steuerung der Beladung der Ionentauscher (Aktivitätsbeladung) derart möglich, dass eine Bearbeitung der Harze auf dem für das KKP 2 genehmigten Weg für diese Reststoffe sichergestellt wird. Dies gilt auch für die darüber hinaus anfallenden flüssigen Reststoffe (Abwässer, Konzentrate).

Neben den chemischen Messungen und der Bilanzierung über die Messdaten erfolgt ein Dosisleistungsmessprogramm zur Überwachung des Dekontaminationseffektes. An Referenz- und Kontrollmesspunkten wird die Dosisleistung vor, nach und teilweise während der PKD gemessen. Die Werte der Referenzmessstellen bestimmen den gemittelten Dekontfaktor. Über

die Kontrollmessstellen wird sichergestellt, dass im Fall von Ablagerungen z. B. in Strömungstotzonen rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden können.

Für die PKD werden zusätzliche Einrichtungen in die Anlage KKP 2 eingebracht. Diese erfüllen die Anforderungen gemäß Anforderungsspezifikation /U 34/.

Ein Angriff des Grundmaterials im Dekontaminationsbereich ist durch die vorhandenen Werkstoffe in Kombination der Fertigungsgüte bei Errichtung der Anlage KKP 2 und dem vorgesehenen „soften“ PKD-Verfahren ausgeschlossen. Eine unzulässige Wandstärkenschwächung ist nicht zu besorgen. Diese Betrachtung gilt für den Dekontaminationsbereich sowie für Hilfssysteme, die mit dem Dekontaminationsmedium beaufschlagt werden. Der Nachweis soll im Aufsichtsverfahren über die Berichte „Materialverträglichkeitsnachweis der PKD KKP 2“ und „Chemisches Verfahrenskonzept“ erfolgen.

Die PKD erfolgt rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb, insbesondere auf die sichere Lagerung und den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben im Brennelementlagerbecken.

Die Aufstellung von Einrichtungen der PKD erfolgt grundsätzlich räumlich getrennt von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen des Restbetriebs. In Bereichen der Beckenkühlung werden allenfalls niederenergetische Schläuche verlegt und nachgewiesen, dass unzulässige Einwirkungen (z. B. ausgelöst durch Leckagen oder Erdbeben) auf die Beckenkühlung ausgeschlossen sind.

In den von der PKD betroffenen Raumbereichen im Kontrollbereich finden während PKD-Durchführung keine Abbautätigkeiten statt /U 33/.

Die Aufstellung von AMDA-Einrichtungen erfolgt im Wesentlichen innerhalb von Gebäuden des KB. Die Bereitstellung der Permangansäure kann entweder über eine Einrichtung im Überwachungsbereich erfolgen oder durch standortexterne Anlieferung in flüssiger Form.

Im UJA sind Schlauchleitungen und Einrichtungen zur RDB-Deckeldekontamination vorgesehen. Im UKA sind Schlauchleitungen und Einrichtungen zur Sperrwasserversorgung vorgesehen. Im UJB sind Schlauchleitungen sowie die wesentlichen Einrichtungen der AMDA vorgesehen. Im UJB werden AMDA-Einrichtungen mit einer Masse bis zu ca. 3,5 t auf der -6 m-Ebene aufgestellt.

Auf Basis der Aufstellungs- und Abschirmplanung erfolgt eine bautechnische Bewertung. Die ausgewiesenen Flächenlasten werden bei der Aufstellung von Einrichtungen eingehalten bzw. es wird die Lastein- und -weiterleitung gesondert im aufsichtlichen Verfahren nachgewiesen.

Bei der Aufstellung von Einrichtungen wird ein potenzielles Verrutschen berücksichtigt. Sofern erforderlich, werden Maßnahmen (z. B. Unterlegen von Gummimatten) ergriffen, die bei zu unterstellenden Ereignissen (z. B. Erdbeben) eine Rückwirkung auf den sicheren Restbetrieb verhindern.

Ferner würden Leckagen durch Überwachungseinrichtungen erkannt werden. Zusätzlich finden regelmäßige Begehungen statt. Interventionsmaßnahmen werden vorgehalten.

Die Durchführung der PKD erfolgt gemäß den Festlegungen in der IHO /U 41/.

8.3.12.2 Bewertungsmaßstäbe

Es ist zu prüfen, ob die Primärkreisdekontamination durchführbar und ausreichend festgelegt ist, ob alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt werden und ob die Abhängigkeiten zu anderen Abbauschritten ausreichend dargestellt sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden /R 7/ und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch unter Strahlenschutzaspekten gemäß den Vorgaben der Strahlenschutzgesetzgebung (Strahlenschutzgesetz /R 4/ und Strahlenschutzverordnung /R 94/), umgesetzt in der SSO /U 47/ vorgesehen ist.

Es ist zu prüfen, ob die Rückwirkungsfreiheit des Verfahrens ausreichend berücksichtigt wurde. Hierzu zählen die Auswirkungen auf die zu dekontaminerenden Systeme (Materialverträglichkeit) sowie die Rückwirkung auf sicherheitstechnische Einrichtungen der Anlage KKP 2.

Zur Bewertung hat der Sachverständige darüber hinaus seine eigenen Erfahrungen bei Primärkreisdekontaminationen herangezogen.

8.3.12.3 Bewertung

Dem Sachverständigen ist das HP-CORD®-UV-Verfahren aus Primärkreisdekontaminationen insbesondere aus den Anlagen GKN I und KWO bekannt. Das Verfahren ist geeignet, den Primärkreis mit dem angegebenen Dekontaminationsbereich zu dekontaminieren. Der Dekontaminationsbereich ist sinnvoll gewählt, es werden die relevanten Teile des Primärkreises und angeschlossener Systeme gereinigt. Mit einer PKD kann die Kontamination der betroffenen Systeme und damit die Ortsdosisleistung in späteren Abbaubereichen deutlich gesenkt werden, damit handelt es sich um eine sinnvolle Maßnahme, die weitere Abbauschritte erleichtert.

Die Beschreibung entspricht den Verfahren, die der Sachverständige bisher begleitet hat. Die Verfahrensbeschreibung ist ausreichend, um das Verfahren zum jetzigen Planungszeitpunkt beschreiben, zumal eine weitere Detaillierung im aufsichtlichen Verfahren erfolgen wird.

Mit der dargestellten Prozessüberwachung, insbesondere der aufgeführten Prozessparameter ist eine geeignete Überwachung des Verfahrens und der erwarteten Abfälle (insbesondere der Harze) gegeben, so dass die einzelnen Prozessschritte und Maßnahmen gezielt eingeleitet werden können.

Die Darstellung, dass neue Einrichtungen gemäß den Anforderungen der Anforderungsspezifikation ausgelegt werden, entspricht den Bewertungsmaßstäben. Hierüber werden auch Aspekte der Rückwirkungsfreiheit betrachtet, zudem wird die Rückwirkungsfreiheit im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens detailliert nachgewiesen. Das Vorgehen, dass in den Raumbereichen, in denen die PKD durchgeführt wird, keine Abbautätigkeiten stattfinden sollen, ist sachgerecht im Sinne der Darstellung der Abhängigkeiten zu anderen Abbautätigkeiten.

Die verfahrenstechnische Rückwirkungsfreiheit bezüglich der Materialverträglichkeit ist im ausreichenden Umfang dargestellt, die detaillierten Nachweise sollen im Aufsichtsverfahren in den aufgeführten Berichten erbracht werden.

Die generelle Beschreibung des Verfahrens ist damit dem Stand der Planungen angemessen, die relevanten Randbedingungen werden dargestellt und erlauben eine konzeptionelle Bewertung des Verfahrens. Eine weitere Detaillierung und besondere Maßnahmen wie die optionale Hochtemperatur-Voroxidation sollen im aufsichtlichen Verfahren dargestellt werden. Dieses Vorgehen ist sachgerecht.

Der Sachverständige verweist auch auf seine Bewertung zur Rückwirkungsfreiheit der PKD auf den Restbetrieb insbesondere in Kapitel 6.5.2.

8.4 Zusammenfassende Bewertung

Das von der Antragstellerin geplante Verfahren zum Übergang vom Leistungsbetrieb zum Restbetrieb sieht vor, dass die bestehende Betriebsgenehmigung (Leistungsbetrieb) durch die SAG (Restbetrieb) ergänzt wird. Dieses Vorgehen ist gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ zulässig.

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

- der Prozess der Abbauplanung alle erforderlichen Schritte und Tätigkeiten berücksichtigt, die sich durch den Abbauumfang ergeben,
- der Abbau in sinnvollen Teilschritten mit geeigneten Abbauverfahren unter Beachtung der Transport- und Lagerlogistik sowie der Verfügbarkeit der erforderlichen Einrichtungen und Versorgungs- und Hilfssysteme geplant ist,
- durch die geplanten Maßnahmen weitere Abbaumaßnahmen nicht erschwert oder verhindert werden,
- die vorgesehene Reihenfolge der Abbaumaßnahmen auch hinsichtlich der Aspekte des Strahlenschutzes, insbesondere die Einhaltung der Schutzziele „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ gemäß /R 8/ als sinnvoll zu bewerten ist,
- im Betriebsreglement die Vorgehensweise zur Planung und Durchführung der Abbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang geregelt ist,
- die Abbautechniken, Zerlegeverfahren und Dekontaminationsverfahren benannt und die Randbedingungen für deren Anwendung festgelegt wurden,
- die Auswahl der Abbautechniken bei dosisrelevanten Zerlegeschritten in der Detailplanung festgelegt und gegebenenfalls aufsichtlich begleitet wird und
- bei Anwesenheit von Brennelementen oder Brennstäben während des Abbaus von Anlagenteilen die Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Sichere Abfuhr der Zerfallswärme“ eingehalten sind,
- durch die PKD die Ortsdosisleistung in späteren Abbaubereichen deutlich gesenkt werden kann und der Restbetrieb sowie der Abbau nicht in unzulässiger Weise beeinträchtigt werden.

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

Zusammenfassend wird festgestellt, dass für den Abbau von Anlagenteilen innerhalb der SAG die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen ist.

9 Strahlenschutz

9.1 Vorbemerkungen

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/, Kapitel 8, und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/, Kapitel 12.1, erfolgen die Strahlenschutzmaßnahmen gemäß den schriftlichen betrieblichen Regelungen, insbesondere in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/. Die wesentlichen Aufgaben des Strahlenschutzes sind:

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

Im Folgenden werden die innerhalb der SAG festgelegten Maßnahmen beschrieben und bewertet.

Die StrlSchV /R 2/ wurde am 31.12.2018 durch die aktualisierte Strahlenschutzverordnung /R 94/ und das Strahlenschutzgesetz /R 4/ abgelöst (vgl. Kapitel 2 dieses Gutachtens). Die Antragstellerin hat Unterlagen im Rahmen der SAG unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Gesetzgebung eingereicht. Zum Vergleich und zur Herstellung der Konformität zwischen der bisher gültigen Strahlenschutzverordnung /R 2/, der aktuell gültigen Strahlenschutzverordnung /R 94/ und dem Strahlenschutzgesetz /R 4/ hat die Antragstellerin eine Synopse /U 55/ der genannten Regelwerke und ein Schreiben /U 118/ über die Gültigkeit der Berichte /U 22/ und /U 23/ angefertigt. Nach Prüfung durch den Sachverständigen sind diese geeignet, die inhaltlichen und fachlichen Aspekte der unterschiedlichen Regelwerke wiederzugeben.

9.2 Strahlenschutzbereiche

9.2.1 Angaben der Antragstellerin

Nach Sicherheitsbericht /U 4/ wird die Anlage KKP 2 gemäß § 36 StrlSchV /R 2/ in Strahlenschutzbereiche untergliedert. Diese sind:

- Überwachungsbereich
- Kontrollbereich
- Sperrbereich als Teile des Kontrollbereichs.

Die Strahlenschutzbereiche Überwachungs- und Kontrollbereich sind bezogen auf die Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, mit Ausnahme der Sperrbereiche, in Abbildung 9-1 dieses Gutachtens dargestellt. Die Grenzen der Strahlenschutzbereiche können entsprechend den sich ändernden Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen angepasst werden.

Überwachungsbereiche sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv bzw. mehr als die in

§ 36 Abs. 1 Nr. 1 der StrlSchV /R 2/ festgelegten Werte verschiedener Organdosen erhalten können.

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

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

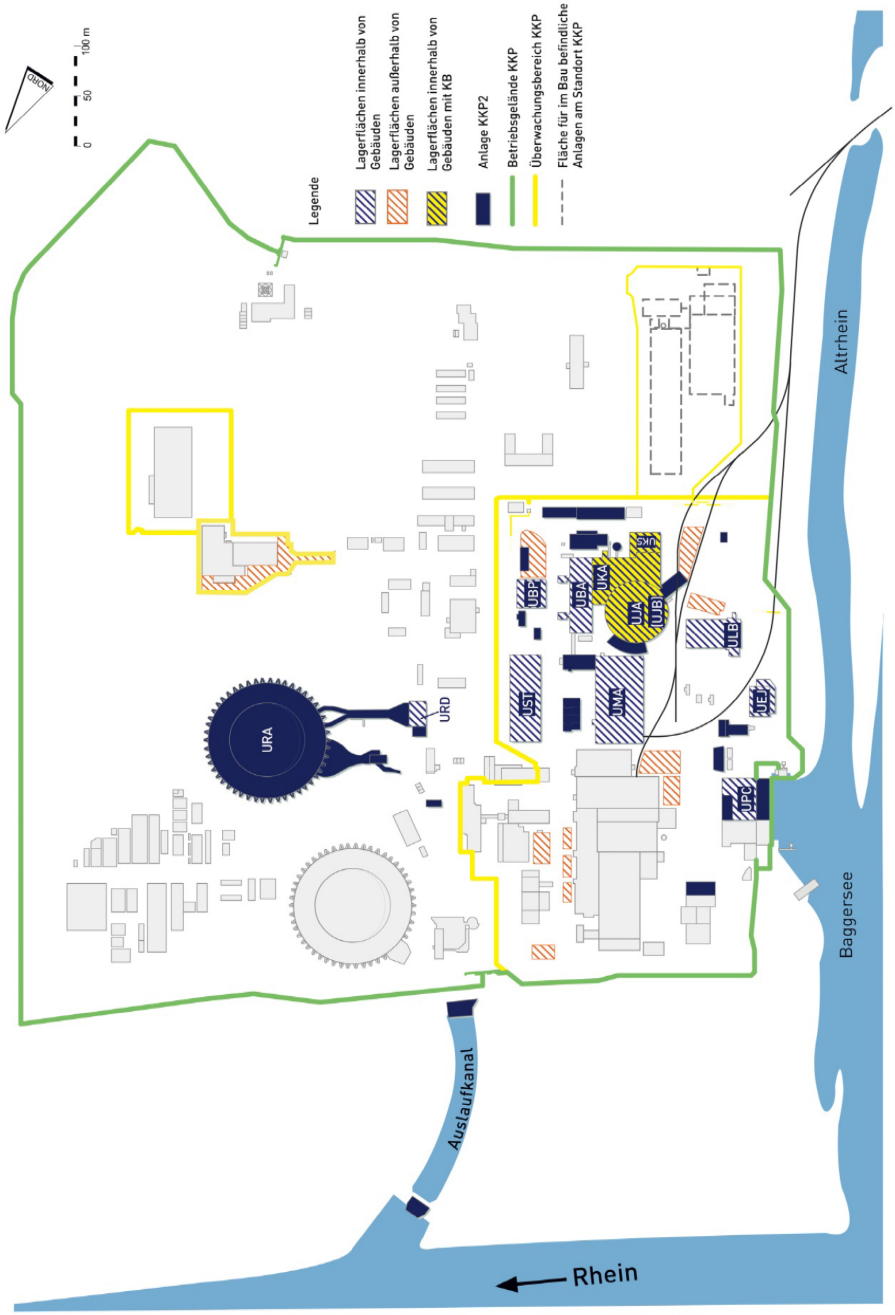


Abbildung 9-1: Strahlenschutzbereiche des KKP 2 zum Zeitpunkt der Stilllegung (Übersicht). Entnommen aus Sicherheitsbericht /U 4/.

9.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Nach § 52 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ sind bei genehmigungs- und anzeigebedürftigen Tätigkeiten Strahlenschutzbereiche einzurichten. Hierbei wird je nach Höhe der Strahlenexposition zwischen Überwachungsbereichen, Kontrollbereichen und Sperrbereichen, letztere als Teile der Kontrollbereiche, unterschieden.

Die Abgrenzung und Kennzeichnung von Kontrollbereichen und Sperrbereichen sowie die Absicherung von Sperrbereichen sind in § 53 StrlSchV /R 94/ vorgeschrieben.

9.2.3 Bewertung

Die Festlegung der Strahlenschutzbereiche gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ entspricht den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 94/. Die bedarfsweise Einrichtung von temporären Kontrollbereichen innerhalb des Überwachungsbereichs und von temporären Sperrbereichen ist schutzzielorientiert, wenn dies aufgrund erhöhter Dosisleistung erforderlich ist. Dies gilt insbesondere für die Lagerung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen auf den Bereitstellungsflächen. Damit werden die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung /R 94/ entsprechend den betrieblichen Notwendigkeiten erfüllt. Die Festlegungen dazu in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ sind anforderungsgerecht.

Die Kennzeichnung ("KONTROLLBEREICH" bzw. "SPERRBEREICH - KEIN ZUTRITT") mit der entsprechenden Abgrenzung bzw. Absicherung erfüllt die Anforderungen des § 53 Abs. 2 und 3 StrlSchV /R 94/.

Am Zu- und Ausgang des Kontrollbereichs von KKP 2 im Reaktorhilfsanlagengebäude sind gemäß /U 4/ Einrichtungen vorhanden, die ein ordnungsgemäßes Betreten und Verlassen des Kontrollbereichs ermöglichen. Dies sind im Wesentlichen:

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

Durch eine Begrenzung der Ortsdosisleistung, z. B. durch entsprechende Aufstellung oder Abschirmung, die dosimetrische Überwachung bzw. durch die Begrenzung der Aufenthaltsdauer ist sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte der StrlSchV /R 94/, des § 78 StrlSchG /R 4/ und die Begrenzung der effektiven Dosis auf 1 mSv im Kalenderjahr gemäß § 80 StrlSchG /R 4/, eingehalten werden.

Die Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung /R 94/ hinsichtlich der Einrichtung, der Abgrenzung und der Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen sowie der Zutrittsregelung zu Strahlenschutzbereichen werden durch die festgelegten Maßnahmen und administrativen Regelungen eingehalten.

Die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik ist damit getroffen.

9.3 Beschreibung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen bzw. deren Rückhaltung

9.3.1 Angaben der Antragstellerin

Der Restbetrieb der Anlage KKP 2 umfasst gemäß Sicherheitsbericht /U 4/, Kapitel 4.1, unter Anderem den Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und anderer Anlagen der EnKK.

Der Restbetrieb ist im Betriebsreglement (siehe Kapitel 4.3 des Sicherheitsberichts /U 4/) geregelt. Das Verfahren zur Anpassung bzw. Veränderung von Systemen, Anlagen und Anlagenteilen sowie von schriftlichen betrieblichen Regelungen ist im Betriebsreglement festgeschrieben.

Ferner wird das Betriebsreglement entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 angepasst bzw. geändert.

Das aktuell gültige Betriebsreglement gilt gemäß Sicherheitsbericht /U 4/, Kapitel 4.5, über den Zeitpunkt der Stilllegung fort und wird um die erforderlichen Anweisungen und Regelungen für den Abbau von Anlagenteilen ergänzt. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung /R 2/ wird für die Anlage KKP 2 im Betriebsreglement geregelt.

9.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Entsprechend § 75 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ muss der Schutz von beruflich strahlenexponierten Personen vor äußerer und innerer Strahlenexposition vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen oder durch geeignete Arbeitsverfahren sichergestellt werden.

Weiterhin sind die § 80 „Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung“ des StrlSchG /R 4/, §§ 99 „Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe“ und 103 „Emissions- und Immissionsüberwachung“ der StrlSchV /R 94/ einzuhalten.

Ebenso sind die nach den §§ 77-78 StrlSchG /R 4/ geforderten Grenzwerte zum Schutz beruflich strahlenexponierter Personen einzuhalten.

Für die Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe sind die grundlegenden Anforderungen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen zu beachten, wie sie in Kapitel 2 dieses Gutachtens aufgeführt sind. Dies ist insbesondere durch die Auslegung und den Betrieb der entsprechenden Systeme zu realisieren.

9.3.3 Bewertung

Nach Inanspruchnahme der SAG sind die Anforderungen an die Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe praktisch unverändert gegenüber dem Leistungsbetrieb, da sich die betrieblichen Tätigkeiten in den Strahlenschutzbereichen grundsätzlich nicht unterscheiden und sich die Abbaumaßnahmen im Überwachungsbereich überwiegend auf nicht kontaminierte und nicht aktivierte Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten beschränken. Die Rückhaltung radioaktiver Stoffe wird dabei überwiegend durch bestehende Anlagensysteme realisiert, die weiter betrieben werden. Die Bewertung dieser Systeme und ihres Betriebes erfolgt in Kapitel 6 dieses Gutachtens.

Im Betriebsreglement (z. B. SSO /U 47/) werden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten im Rahmen der SAG gegeben, die insbesondere die technischen Maßnahmen

zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen (Vermeidung der Ausbreitung von Aerosolen) beinhalten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen sind somit im Betriebsreglement festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 12 dieses Gutachtens). Die entsprechenden Anforderungen werden erfüllt.

9.4 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung

9.4.1 Angaben der Antragstellerin

Die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung hat die Aufgabe, das Auftreten radioaktiver Stoffe sowie eventuelle Änderungen der Aktivitätskonzentration in den Systemen des Restbetriebs und während der Durchführung von Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich zu erkennen.

Im Rahmen der Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung werden, soweit erforderlich, Maßnahmen abgeleitet, die sowohl das Betriebspersonal als auch die Bevölkerung in der Umgebung der Anlage vor erhöhter Strahlenexposition schützen.

Die Antragstellerin macht Angaben zur Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in Kapitel 8.2 des Sicherheitsberichts /U 4/ und im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/:

Personenüberwachung

Alle Personen, die Kontrollbereiche betreten, werden in die Strahlenschutzüberwachung auf Dosis, Kontamination und gegebenenfalls Inkorporation einbezogen. Hierzu werden beim Betreten eines Kontrollbereichs alle tätigen Personen zur Ermittlung der Personendosis mit Dosimetern ausgestattet. Alle Personen, die in Kontrollbereichen tätig sind, werden außerdem auf Inkorporation überwacht. Dosimeter werden gemäß § 41 Abs. 3 StrlSchV /R 2/ regelmäßig durch eine behördlich bestimmte Messstelle ausgewertet.

Beim Verlassen des Kontrollbereichs werden alle Personen auf Kontamination untersucht. Dazu dienen Ganzkörpermonitore, die gleichzeitig Kontaminationen an Körper und Bekleidung messen. Die Anwendung geringerer Anforderungen an die Personenüberwachung beim Verlassen der sonstigen Kontrollbereiche oder von temporären Kontrollbereichen ist zulässig, wenn der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen ausgeschlossen ist. Dies betrifft z. B. den Entfall der Inkorporationskontrollen bzw. der Messung von Personen mit Ganzkörpermonitoren beim Verlassen des temporären Kontrollbereichs.

Raum- und Arbeitsplatzüberwachung

Die Raum- und Arbeitsplatzüberwachung im Kontrollbereich bezieht sich auf die Messung der radioaktiven Aerosole, der Ortsdosisleistung und der Kontamination.

Vor Durchführung von Tätigkeiten in strahlenschutzrelevanten Raumbereichen und an strahlenschutzrelevanten Arbeitsplätzen erfolgt eine Festlegung gegebenenfalls erforderlicher Strahlenschutzmaßnahmen und eine Freigabe dieser Tätigkeiten durch den Strahlenschutzbeauftragten oder einer von ihm beauftragten Person. Die Durchführung dieser Tätigkeiten wird von Strahlenschutzpersonal überwacht.

Zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung im Kontrollbereich werden Messungen der Konzentration radioaktiver Stoffe in der Luft (Luftaktivität), der Ortsdosisleistung und der Kontamination durchgeführt.

Die Luftaktivitätsüberwachung kann mit stationären oder mobilen Messgeräten oder z. B. mit Probensammlern durchgeführt werden. Abhängig von den Messwerten werden bei Erfordernis besondere Schutzmaßnahmen (z. B. Masken, Aufenthaltsbegrenzung) festgelegt oder anderweitige Maßnahmen (z. B. erhöhte Luftwechsel) getroffen.

Die Überwachung bzw. Messung der Ortsdosisleistung am Arbeitsplatz erfolgt im Allgemeinen mit mobilen Dosisleistungsmessgeräten. Zusätzlich ist das Personal im Kontrollbereich mit Personendosimetern ausgestattet.

Die Kontaminationskontrolle der Arbeitsplätze erfolgt durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben oder durch Kontaminationsmessungen mit tragbaren Messgeräten (z. B. Oberflächenkontaminationsmonitore).

Die Messstellen zur Raumüberwachung werden solange weiterbetrieben, wie in den zugehörigen Raumbereichen mit offenen radioaktiven Stoffen mit Aktivitätsfreisetzungspotential umgegangen wird oder der Betrieb der jeweiligen Messstelle aus radiologischer Sicht notwendig ist.

In Tabelle 9-1 (entnommen aus /U 13/, Anlage 4) sind Messstellen zur Aktivitätsüberwachung, die im Anlagenzustand (ALZ) A einer DABN zugeführt werden können, tabellarisch aufgeführt.

KKS	Bezeichnung
JMA 01 CR 001/002	HOCHDOSL 1 RSB *UJA/UJB*
JMA 50 CR 001	Überw. Edelgas Venting
JYK 01 CR 006	Dosl. Kugelmeßt-Raum
JYK 01 CR 015/016	Dosl. Abgaskompressor 1/2
KAA 23 CR 001	Nukl Zw-KK *KAA 20*
KAB 64/65 CR 001	Nukl Zw-KK HD-Kühler *KBA 11/12*
KJM 01 CR 001	Kawas Vers Abgas-Sys
KLB 66 CR 001	Edelgas Rira Absaug
KLK 10/11 CR 071	Jod Folu 1/2
KLK 15 CR 001	EDELG-STOERF. MONITOR
KLK 15 CR 061/071	Aerosol-Jod-Störfall. Moni.
KLK 15/16 CR 181	STOERFALLSAMMLER
KLK 50 CR 071	Jod Ringraum
KLK 81 CR 071	Jodmonitor FAB, Reaktorraum
KLK 99 CR 030/031	Hochdosl 1/2 Fortluft
KPL 40 CR 001	Akt vor Abgasverzö-Strecke
KPL 83 CR 001	Akt hi Abgasverzö-Strecke
LBA 10 bis 40 CR	FD-LTG 1 bis 4 AKT
QUC 27-30 CR 001	Akt DE-Abschlämmung 1 bis 4
QUC 40 CR 001	Edelgas Kondr-Evak
KLA 91 CR 030/031	Lüg Abschl RSB (1)/(2)

Tabelle 9-1: Auflistung von Messstellen zur Aktivitätsüberwachung, die im Anlagenzustand A einer DABN zugeführt werden können.

In Tabelle 9-2 (entnommen aus /U 13/, Anlage 5) sind die Messstellen zur Aktivitäts-überwachung, die im ALZ B einer DABN zugeführt werden können, tabellarisch aufgeführt

KKS	Bezeichnung
KAA 13 CR 001	Nukl Zw-KK *KAA 10*
KAA 43 CR 001	Nukl Zw-KK *KAA 40*

Tabelle 9-2: Auflistung von Messstellen zur Aktivitätsüberwachung, die beim Übergang in den Anlagenzustand B einer DABN zugeführt werden können.

In Tabelle 9-3 (entnommen aus /U 13/, Anlage 6) sind die Messstellen zur Aktivitätsüberwachung, die beim Übergang in den ALZ C einer DABN zugeführt werden können, tabellarisch aufgeführt

KKS	Bezeichnung
JYK 01 CR 005	Dosl. Lademaschine
KAA 33 CR 001	Nukl Zw-KK *KAA 30*
KLK 13 CR 001	Edelgas Lademaschine
KLK 30 CR 001	Edelgas RHAG
KLK 50 CR 001	Edelgas Reaktorgebäude-Ringraum
KLK 60 CR 001	Edelgas Betriebsräume
KLK 70 CR 001	Edelgas kleine Anlagenräume
KLK 80 CR 001	Edelgas große Anlagenräume
KLK 81 CR 001	Edelgasmonitor FAB, Reaktorraum
KLK 10 CR 001	Edelgas FOLU1
KLK 10 CR 003	Edelgas Nuklidspez.
KLK 11 CR 001	Edelgas FOLU2
KLK 40 CR 001	Edelgas Laborabzüge

Tabelle 9-3: Auflistung von Messstellen zur Aktivitätsüberwachung, die beim Übergang in den Anlagenzustand C einer DABN zugeführt werden können.

Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser

Die Messstellen zur Überwachung der Aktivität von Ableitungen mit der Fortluft oder dem Abwasser bleiben solange in Betrieb, wie die zugrundeliegende Aktivitätsabgabe aus dem Kontrollbereich noch auftreten kann. Eine Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen des I-131 ist drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs nicht mehr erforderlich. Eine Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen von Edelgasen ist ab dem ALZ C nicht mehr erforderlich.

Ein geringer Anteil der radioaktiven Stoffe wird kontrolliert über dafür vorgesehene Pfade abgeleitet, überwacht und bilanziert:

• Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft erfolgen über den Fortluftkamin
• Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser erfolgen in den Rhein.

Die Überwachung und Bilanzierung von Ableitungen radioaktiver Stoffe erfolgt auf Grundlage des Regelwerks (z. B. KTA 1503.1 /R 47/ und 1504 /R 48/). Hierzu können vorhandene Mess- und Sammeleinrichtungen aus dem bisherigen Betrieb weiter genutzt werden. Die Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen ist in den schriftlichen betrieblichen Regelungen beschrieben.

Umgebungsüberwachung

Die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV /R 2/ berücksichtigt die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 44/. Die

Direktstrahlung in der Umgebung wird gemessen. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs werden auf Radioaktivität überwacht.

Die Überwachung der meteorologischen Daten am Standort KKP wird im erforderlichen Umfang durch Anlagenteile des KKP 1 gewährleistet.

9.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Nach § 64 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ ist an Personen, die sich im Kontrollbereich aufhalten, die Körperdosis zu ermitteln. Hierzu ist gemäß § 65 Abs. 1 Satz 1 StrlSchV /R 94/ die Personendosis zu messen. Die zuständige Behörde kann aufgrund der Expositionsbedingungen bestimmen, dass zur Ermittlung der Körperdosis zusätzlich oder abweichend von Satz 1 allein

1. die Ortsdosis, die Ortsdosisleistung, die Konzentration radioaktiver Stoffe in der Luft oder die Kontamination des Arbeitsplatzes gemessen wird

2. die Körperaktivität oder die Aktivität der Ausscheidungen gemessen wird oder

3. weitere Eigenschaften der Strahlungsquelle oder des Strahlungsfeldes festgestellt werden.

Teil 1 der Richtlinie zur physikalischen Strahlenschutzkontrolle /R 45/ regelt Einzelheiten der Überwachung bei äußerer Exposition. Teil 2 dieser Richtlinie für innere Exposition regelt die Planung und Durchführung der Überwachung zur Ermittlung der Körperdosis infolge Inkorporation radioaktiver Stoffe gemäß Strahlenschutzverordnung /R 2/.

Nach § 57 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ ist beim Vorhandensein offener radioaktiver Stoffe in Strahlenschutzbereichen, soweit es zum Schutz der sich darin aufhaltenden Personen oder der dort befindlichen Sachgüter erforderlich ist, festzustellen, ob Kontaminationen durch diese Stoffe vorliegen. An Personen, die Kontrollbereiche verlassen, in denen offene radioaktive Stoffe vorhanden sind, ist zu prüfen, ob diese kontaminiert sind.

Nach § 103 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ ist dafür zu sorgen, dass Ableitungen radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert der zuständigen Behörde mindestens jährlich mitgeteilt werden.

Die Messung, Bilanzierung und Dokumentation der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser sind gemäß der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /R 44/, KTA 1503.1 /R 47/, KTA 1504 /R 48/ und der BMU-Richtlinie zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen /R 49/ durchzuführen.

Soweit zur Beurteilung der radiologischen Auswirkungen von Emissionen im bestimmungsgemäßen Betrieb sowie im Störfall/Unfall erforderlich, sind die nach der REI /R 44/ für die Ausbreitung und Ablagerung relevanten radiologischen und hydrologischen Parameter standortspezifisch zu erfassen.

Nach § 103 Abs. 2 StrlSchV /R 94/ kann die zuständige Behörde anordnen, dass bei dem Betrieb von Anlagen oder Einrichtungen die Aktivität von Proben aus der Umgebung sowie die Ortsdosen nach einem festzulegenden Plan durch Messung bestimmt werden und dass die Messergebnisse aufzuzeichnen, der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen sind. Die zuständige Behörde kann die Stelle bestimmen, die die Messungen vorzunehmen hat. Die Umgebungsüberwachung ist in der Bundesrepublik Deutschland einheitlich in der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen /R 44/ festgeschrieben.

9.4.3 Bewertung

Personenüberwachung

Die Personenüberwachung wird gemäß Kapitel 8.2 des Sicherheitsberichts /U 4/ während des Restbetriebs und beim Abbau weitergeführt. Die entsprechenden Systeme und Einrichtungen werden hierzu weiter betrieben.

Die entsprechenden Messstellen werden aus dem Leistungsbetrieb übernommen, sie sind betriebsbewährt und auch für den Restbetrieb / Rückbau geeignet.

Die entsprechenden Vorgaben für die Personenüberwachung sind im Betriebsreglement festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 12 dieses Gutachtens).

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 94/ und der Richtlinie /R 45/ zur Personenüberwachung werden erfüllt.

Raum- und Arbeitsplatzüberwachung

In der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ sind die betrieblichen Maßnahmen zur Anlagenüberwachung festgelegt. Im Kontrollbereich der Anlage KKP 2 erfolgt nach SSO /U 47/ eine Überwachung der radioaktiven Aerosole entsprechend den Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus. Die Raumluftüberwachung wird im Wesentlichen mit festinstallierten und mobilen Aerosolmonitoren oder Probensammlern durchgeführt. Bei eventuell erhöhten Messwerten wird der Zugang zum betroffenen Bereich vom Strahlenschutz eingeschränkt oder das Tragen von Atemschutzgeräten angeordnet.

Die Ortsdosisleistung wird durch festinstallierte Messgeräte überwacht. Die Aufgaben der hierfür vorhandenen Instrumentierung sind in der KTA 1501 /R 46/ beschrieben. Bei Arbeiten unter erhöhtem Strahlenpegel wird die Ortsdosisleistung mit einem alarmgebenden Monitor oder durch Messungen des Strahlenschutzpersonals überwacht. Die erforderlichen ODL-Überwachungssysteme während des Restbetriebs werden weiterbetrieben und - wenn sie nicht mehr erforderlich sind - ganz oder teilweise dauerhaft außer Betrieb genommen.

Die Kontaminationskontrolle der Arbeitsplätze erfolgt entweder durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben oder durch Kontaminationskontrollen mit entsprechenden Messgeräten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Raum- und Arbeitsplatzüberwachung sind im Betriebsreglement (u.a. SSO) festgelegt.

Bezüglich der Auflistung der Messstellen aus Tabelle 9-1, die im ALZ A einer DABN zugeführt werden können, verweist der Sachverständige auf seine Bewertung in dem Kapitel 6.4.3 und auf die in diesem Zusammenhang ausgesprochene Gutachtensbedingung /GB 6.4-3/ bezüglich des Zeitpunktes der DABN der Messstellen.

Die Messstellen zur Aktivitätsüberwachung, die in den Tabellen 9-1 bis 9-3 aufgeführt sind, können im jeweiligen ALZ einer DABN zugeführt werden. Nicht aufgeführte Messstellen werden weiterbetrieben und können gemäß Änderungsordnung /U 43/ einer DABN zugeführt werden.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen stehen für die jeweiligen Anlagenzustände gemäß /U 13/ unter Berücksichtigung der oben genannte Gutachtensbedingung in Kapitel 6 die Strahlenschutzinstrumentierungen zur Erfüllung ihrer Aufgaben im erforderlichen Umfang zur Verfügung.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 94/ zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung werden bei der Beachtung der Gutachtensbedingung in Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens erfüllt.

Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser

Diese Mess- und Überwachungseinrichtungen werden aus dem Leistungsbetrieb übernommen; sie sind betriebsbewährt und auch für den Restbetrieb / Rückbau geeignet. Sie erfüllen die Anforderungen der REI /R 44/, der Regel KTA 1503.1 /R 47/ bzw. der Regel KTA 1504 /R 48/. Die Bilanzierung und Dokumentation der Ableitungen sowie die Kontrolle auf Einhaltung der genehmigten Ableitungswerte erfolgt unter Beachtung der festgelegten Regelungen in der SSO /U 47/.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 94/, der REI /R 44/ und der BMU-Richtlinie zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen /R 49/ zur Emissionsüberwachung werden erfüllt.

Der Betrieb der meteorologischen Instrumentierung entspricht der Betriebsweise während des Leistungsbetriebs und gewährleistet die Erfassung der meteorologischen Daten im erforderlichen Umfang.

Umgebungsüberwachung

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen stehen für die jeweiligen Anlagenzustände gemäß /U 13/ die vorhandenen Strahlenschutzinstrumentierungen zur Erfüllung ihrer Aufgaben im erforderlichen Umfang zur Verfügung.

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 94/ und der Richtlinie /R 44/ zur Umgebungsüberwachung werden erfüllt.

9.5 Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals

9.5.1 Angaben der Antragstellerin

Nach Kapitel 8.2.1 des Sicherheitsberichts /U 4/ sind in den schriftlichen betrieblichen Regelungen die technischen und organisatorischen Maßnahmen beschrieben, durch die die Einhaltung der Schutzvorschriften der StrlSchV /R 2/, insbesondere der Strahlenschutzgrundpflichten nach §§ 5 und 6 StrlSchV /R 2/, sichergestellt wird. Die Strahlenexposition der im Restbetrieb und beim Abbau tätigen Personen wird unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der StrlSchV /R 2/ so gering wie möglich gehalten. Personenkontaminationen werden gemäß StrlSchV /R 2/ durch entsprechende Schutzmaßnahmen vermieden bzw. bei Auftreten unverzüglich beseitigt. Die Anzahl der vor Ort tätigen Personen richtet sich unter der Beachtung des Minimierungsgebots danach, dass die Tätigkeiten auch unter Strahlenschutz- oder Arbeitssicherheitsgesichtspunkten störungsfrei durchgeführt werden können. Bereiche erhöhter Dosisleistung in der Anlage KKP 2 werden vor Ort gekennzeichnet.

Bei der Planung, Arbeitsvorbereitung und Durchführung von strahlenschutzrelevanten Tätigkeiten wird sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen (§§ 55, 56 StrlSchV /R 2/) eingehalten werden. Darüber hinaus werden zur Minimierung der Strahlenexposition beispielsweise folgende Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen:

- Dekontamination von Anlagenteilen und/oder Arbeitsbereichen
- Einsatz von Abschirmungen (z. B. Stahlwände, Bleimatten)
- Verwendung geeigneter Zerlege- und Verpackungsverfahren
- Einsatz geeigneter Verpackungen und Behälter
- Einrichtung von Kontaminationsschutzzonen
- Gegebenenfalls Einrichtung von Einhausungen oder mobiler Strahlenschutzzelte in Verbindung mit mobilen Filteranlagen mit Aerosolfiltern
- Gegebenenfalls Einsatz fernbedienter oder fernhantierter Techniken.

9.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Es werden übergeordnet die Bewertungsmaßstäbe des Kapitels 2 dieses Gutachtens zugrunde gelegt.

Gemäß § 9 StrlSchG /R 4/ ist derjenige, der eine Tätigkeit nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a bis d plant, ausübt oder ausüben lässt, verpflichtet, dafür zu sorgen, dass die Dosisgrenzwerte der §§ 77-78 nicht überschritten werden. Zusätzliche Anforderungen zur Begrenzung der Dosis werden in § 8 StrlSchG /R 4/ gestellt. Gemäß § 8 (1) StrlSchG /R 4/ ist derjenige, der eine Tätigkeit plant oder ausübt, verpflichtet, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden, und gemäß § 8 (2) ist hierbei das Minimierungsgebot einzuhalten.

Die Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2 - Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung (IWRS II) /R 9/ gibt in Kapitel 4 ein Verfahren zur Festlegung von Strahlenschutzmaßnahmen vor.

9.5.3 Bewertung

Zur Erfüllung der Strahlenschutzgrundpflichten ist es erforderlich, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination zu vermeiden und die Strahlenexposition und Kontamination unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

Der Pflicht zur Dosisbegrenzung und Dosisvermeidung wird gemäß Kapitel 8.2.1 des Sicherheitsberichts /U 4/ durch eine Vielzahl von Maßnahmen Rechnung getragen. Den wichtigsten Beitrag hierzu stellt die frühzeitige umfassende Planung von Strahlenschutzmaßnahmen dar. Bei sämtlichen Arbeiten im Kontrollbereich und bei strahlenschutztechnischer Relevanz, auch bei Arbeiten auf dem Anlagengelände, wird der Strahlenschutz bereits bei der Planung der Arbeiten eingebunden. Bei der Planung werden Strahlenschutzmaßnahmen für die Abbaumaßnahmen festgelegt.

Die Dokumentation der bei der Planung festgelegten Strahlenschutzmaßnahmen erfolgt mittels Strahlenschutzscheinen. Beim Abbau enthält die Abbaubeschreibung-Anlagenteile Angaben bezüglich der Strahlenschutzmaßnahmen.

Das genaue Verfahren der Strahlenschutzplanung im KKP 2 ist in der P-BAW-0133 „Durchführung der IWRS II-Richtlinie“ /U 71/ festgelegt. Die detaillierte Strahlenschutzplanung der Abbaumaßnahmen für die das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 9/ erforderlich ist, erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Die Antragsunterlagen werden im Aufsichtsverfahren eingereicht.

Der Strahlenschutz überwacht und unterstützt die Tätigkeiten. Im Rahmen der Arbeitsplatzüberwachung wird die Einhaltung der festgelegten Strahlenschutzmaßnahmen überwacht, Ortsdosisleistungs- und Kontaminationsmessungen durchgeführt und strahlenschutztechnische Unterstützung gewährleistet. Zur Arbeitsplatzüberwachung wird gegebenenfalls die Luftaktivität mittels mobiler oder festinstallierter Messgeräte überwacht.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die in /U 4/ beschriebenen Maßnahmen und Regelungen geeignet den Strahlenschutz des Personals bei den Abbautätigkeiten zu gewährleisten. Den Anforderungen der Strahlenschutzverordnung /R 94/ wird durch die in den Antragsunterlagen beschriebenen Maßnahmen Rechnung getragen.

9.6 Abschätzung der Kollektivdosis

9.6.1 Angaben der Antragstellerin

Der Strahlenschutz stellt die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und die Dosisreduzierung der in der Anlage KKP 2 beschäftigten Personen gemäß § 6 StrlSchV /R 2/ sicher. Für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wird von einer Kollektivdosis von insgesamt etwa 3 Sv ausgegangen.

Die jährliche Kollektivdosis unterliegt dabei Schwankungen in Abhängigkeit von den jeweils durchzuführenden Maßnahmen.

Im Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen ergeben sich Beiträge zur Kollektivdosis insbesondere bei vorbereitenden Maßnahmen für den Abbau (z. B. Dekontamination von Systemen, Dauerhafte Außerbetriebnahme), Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich, Bearbeitung radioaktiver Stoffe, Behandlung radioaktiver Abfälle und Behandlung anfallender radioaktiver Abwässer.
Die Kollektivdosisabschätzung für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist in nachfolgender Tabelle 9-4 (entnommen aus Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/, Kapitel 12.2) zusammengestellt. Abbautätigkeiten außerhalb des Kontrollbereichs liefern keinen nennenswerten Beitrag zur Kollektivdosis beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Abbauumfang	Personendosis [ca. Sv]
Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude-Innenraum (UJA)	**< 1,2**
- RDB-Unterteil und RDB-Einbauten	< 0,25
- Biologischer Schild und Beckenstrukturen	< 0,05
- Sonstige Anlagenteile im UJA	< 0,9
Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude-Ringraum (UJB)	**< 0,9**
Abbau von Anlagenteilen im Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA), im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS) und im Fortluftkamin (UKH)	**< 0,4**
Summe	**2,5**

Tabelle 9-4: Kollektivdosisabschätzung für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Zusätzlich zu den oben genannten Beiträgen zur Kollektivdosis wird für den abbaubegleitenden Restbetrieb, Strahlenschutz, Arbeitssicherheit etc. eine Kollektivdosis von < 0,5 Sv abgeschätzt. Dieser ist insbesondere von der Gesamtlaufzeit des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 abhängig.

Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens erfolgt zeitnah vor Durchführung der Abbaumaßnahmen die detaillierte arbeitsbezogene Dosisabschätzung.

9.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Es werden übergeordnet die Bewertungsmaßstäbe des Kapitels 2 dieses Gutachtens zugrunde gelegt.

Nach § 9 StrlSchG /R 4/ ist derjenige, der eine Tätigkeit nach § 4 plant, ausübt oder ausüben lässt, verpflichtet dafür zu sorgen, dass die Dosisgrenzwerte der §§ 77, 78, 80 StrlSchG /R 4/ und 74 StrlSchV /R 94/ nicht überschritten werden (Dosisbegrenzung).

Dabei ist nach § 8 StrlSchG /R 4/ jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden und jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten (Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung).

Die Vorgehensweise zur Erreichung dieser Ziele bei Stilllegungs- und Abbaumaßnahmen ist in der "Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderungen, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen: Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung (IWRS II)" /R 9/ geregelt.

9.6.3 Bewertung

Die technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals während des Restbetriebes und beim Abbau von Anlagenteilen sind im Betriebsreglement, insbesondere in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ und der Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/ festgelegt. Bei der Bewertung dieser betrieblichen Regelungen (siehe Kapitel 12 dieses Gutachtens) wurden die Aspekte des Strahlenschutzes berücksichtigt. Entsprechend der IWRS-II-Richtlinie /R 9/ ist unter anderem ein spezielles Strahlenschutzverfahren anzuwenden, wenn ungünstige radiologische Bedingungen vorliegen. Die Einzelheiten zur Anwendung der IWRS-II-Richtlinie /R 9/ sind in einer Betriebsanweisung geregelt.

Zum Zeitpunkt der Antragstellung wird für den Abbau der Anlage KKP 2 eine Kollektivdosis von weniger als 3 Sv abgeschätzt. Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens erfolgt zeitnah vor Durchführung der einzelnen Abbaumaßnahmen die detaillierte arbeitsbezogene Dosisabschätzung.

In den Erläuterungsberichten Nr. 2 /U 8/, Nr. 3 /U 9/ und Nr. 9 /U 14/ hat die Antragstellerin die vorläufige Einstufung von Teilvorhaben in Demontagekategorien gemäß ABO /U 15/ aufgelistet. Diese Einstufung wird von der Antragstellerin informativ als aktueller Planungsstand vorgelegt. Die Bewertung wird im Rahmen der Prüfung der Abbauanzeigen vorgenommen.

Die Anforderung des Strahlenschutzgesetzes /R 4/, der Strahlenschutzverordnung /R 94/ und der Richtlinie /R 9/ zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals sind erfüllt.

9.7 Strahlenexposition der Bevölkerung

9.7.1 Vorbemerkungen

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potentiellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 1, KKP-ZL sowie durch die Anlagen RBZ-P und SAL-P) darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 80 StrlSchG /R 4/ von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten.

Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 80 StrlSchG /R 4/ wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Die Immissionsüberwachung wird nach § 99 StrlSchV /R 94/ durchgeführt. Die Direktstrahlung in der Umgebung wird gemessen. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs werden auf Radioaktivität überwacht.

Im vorliegenden Kapitel dieses Gutachtens wird dargelegt, wie die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage begrenzt wird, und es wird bewertet, ob die diesbezüglichen Schutzvorschriften des Strahlenschutzgesetzes /R 4/ und der Strahlenschutzverordnung /R 94/ eingehalten werden.

9.7.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

9.7.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Fortluftkamin können zu Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage KKP 2 führen.

Mit dem Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung der Anlage KKP 2 werden gemäß dem Sicherheitsbericht /U 4/ ab drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs des KKP 2 folgende Höchstwerte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft über den Fortluftkamin des KKP 2 beantragt:

<u>Gasförmige radioaktive Stoffe</u>

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

<u>Aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen:</u>

im Kalenderjahr	$1{,}0 \cdot 10^{10}$ Bq
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	$0{,}5 \cdot 10^{10}$ Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	$1{,}0 \cdot 10^{08}$ Bq

Die Antragswerte sind gegenüber den Genehmigungswerten aus dem bisherigen Betrieb reduziert. Der beantragte Jahreswert für gasförmige radioaktive Stoffe beträgt nach /U 4/ weniger als 2 %.

Die beantragten Höchstwerte sollen nach /U 1/ und /U 2/ erst drei Monate nach der Einstellung des Leistungsbetriebs von KKP 2 gelten.

In /U 51/ gibt die Antragstellerin an, dass drei Monate nach der Einstellung des Leistungsbetriebs von KKP 2 keine nennenswerten Ableitungen von I-131 mehr möglich sind. Darum müssen aus Sicht der Antragstellerin für I-131 keine Genehmigungswerte für die Ableitung festgelegt werden.

Im Nachweisbericht /U 22/ sind die Berechnungsgrundlagen dargestellt, mit denen die potentiellen Strahlenexpositionen aufgrund der beantragten zulässigen Ableitungen ermittelt worden sind.

Bei der Berechnung wird danach davon ausgegangen, dass die beantragten Werte der zulässigen Jahresableitungen radioaktiver Stoffe ausgeschöpft werden. Die Strahlenexposition wird jeweils für den ungünstigsten, für die Bevölkerung frei zugänglichen Ort (ungünstigste Einwirkungsstelle) berechnet.

Gemäß dem Nachweisbericht /U 22/ werden für aerosolförmige Ableitungen im Wesentlichen die Nuklide Co-60, Cs-137, Ni-63, Fe-55, Eu-152 und Eu-154 berücksichtigt, für gasförmige Ableitungen die Nuklide Kr-85, H-3 und C-14. In der Nachweisunterlage /U 22/ sind die Expositionspfade entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift /R 71/ berücksichtigt.

Aufgrund der Halbwertszeit des I-131 von 8,02 Tagen ist das durch die Kernspaltung im Leistungsbetrieb gebildete I-131 drei Monate nach der Abschaltung des Reaktors KKP 2 auf weniger als ein Tausendstel zerfallen. Eine Nachbildung von I-131 findet in den vorhandenen Brennelementen nur in geringem Umfang durch Spontanspaltungen statt. In /U 51/ wird dargestellt, dass drei Monate nach der Abschaltung des Reaktors KKP 2 bei einem betrieblich vorkommenden Brennstabdefekt eine so geringe Aktivität von I-131 freigesetzt wird, dass mögliche Ableitungen mit der Fortluft im Sinne des § 47 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ als unbedeutend eingestuft werden können. Auf die Festlegung von diesbezüglichen zulässigen Ableitungen kann daher verzichtet werden.

Die Ausbreitung und Ablagerung radioaktiver Stoffe in der Umgebung wurde nach /U 22/ mit standortspezifischen Wetterdaten berechnet.

Die Dosisberechnungen wurden für sechs Altersgruppen unter Berücksichtigung der Ernährungsgewohnheiten gemäß /R 44/ sowie der Dosiskoeffizienten /R 71/ durchgeführt.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft aus der Anlage KKP 2 erfolgt zum Zeitpunkt der Stilllegung weiterhin über den Fortluftkamin des KKP 2.

Im Nachweisbericht /U 22/ wurden gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV /R 2/ zur Beurteilung, ob die Grenzwerte für die Strahlenexposition der Bevölkerung eingehalten werden, neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage (KKP 2) auch die Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ fallen (so genannte Vorbelastungen), mitberücksichtigt. Hierbei wurde von den in den jeweiligen Genehmigungen festgelegten höchstzulässigen Ableitungen ausgegangen.

Im Nachweisbericht /U 22/ wurden Vorbelastungen durch Ableitungen folgender Anlagen berücksichtigt:

- KKP 1 (Ableitung über Abluftkamin)
- Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P)
- Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P)

Ableitungen aus dem in einer Entfernung von ca. 17 km befindlichen Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Campus Nord wurden gemäß /U 22/ nicht berücksichtigt, da sie keinen signifikanten Beitrag zur Vorbelastung leisten.

Gemäß dem Bericht /U 22/ wird der Quellterm auf Basis der beantragten Werte der Ableitungen von Aerosolen und radioaktiven Gasen von KKP 2 ermittelt. Zusätzlich zu den beantragten Abgabewerten des KKP 2 müssen die genehmigten Abgabewerte für die Fortluft der Anlage KKP 1 sowie Ableitungen mit der Fortluft für das RBZ-P und das SAL-P als Vorbelastung am Standort berücksichtigt werden. D.h. bei der Ermittlung der Strahlenexposition infolge von Ableitungen mit der Abluft sind am Standort die Ableitungen von KKP 1 und KKP 2 sowie die Ableitungen von RBZ-P und SAL-P über den Fortluftkamin SAL-P zu berücksichtigen.

Für das RBZ-P und das SAL-P sind Nuklidabgaben mit der Fortluft gemäß Tabelle 3-3 und Tabelle 3-4 aus /U 22/ vorgesehen. Bei der Berechnung der potentiellen Expositionen werden die für RBZ und SAL beantragten Ableitungen zusätzlich zu Werten von KKP 1 und KKP 2 berücksichtigt.

Die Ermittlung der potentiellen Expositionen erfolgt im Bericht /U 22/ gemäß StrlSchV /R 2/ und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV /R 71/.

Die Antragstellerin hat den ungünstigsten Aufpunkt für die kombinierte Ableitung der zulässigen Höchstwerte aus den Anlagen KKP 1, KKP 2 sowie SAL-P und RBZ-P bestimmt. Es ergeben sich folgende Dosis-Höchstwerte pro Kalenderjahr für den Standort KKP:

Altersgruppe	Effektivdosis [µSv/a]	Rotes Knochenmark [µSv/a]	Schilddrüse [µSv/a]	Knochen-oberfläche [µSv/a]
≤ 1 Jahr	51	56	50	79
1-2 Jahre	52	51	50	64
2-7 Jahre	48	48	47	65
7-12 Jahre	45	48	45	75
12-17 Jahre	41	46	40	87
> 17 Jahre	36	38	36	71

Tabelle 9-5: Dosis-Höchstwerte für den Standort KKP entsprechend Tabelle 4-20 von /U 22/.

Die Antragstellerin hat zusätzlich für die einzelnen Anlagen die jeweiligen Dosiswerte für den jeweils ungünstigsten Aufpunkt angegeben. Es ergeben sich folgende Dosis-Höchstwerte pro Kalenderjahr der einzelnen Emittenten unter Berücksichtigung der (geplanten) genehmigten Ableitungen für die jeweilige Anlage:

	max. effektive Dosis [µSv/a]	Knochenoberfläche- Dosis [µSv/a]
KKP 2	9,4	14
KKP 1	34	43
RBZ-P	24	57
SAL-P	3,2	6,7

Tabelle 9-6: Dosis-Höchstwerte für jeden Emittenten aus den Tabellen 4-12 bis 4-18 von /U 22/.

9.7.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Zur Einhaltung der Grenzwerte der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus der Anlage bedingten Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung gemäß § 80 StrlSchG /R 4/ sind gemäß § 102 StrlSchV /R 94/ die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser durch Begrenzung der Aktivitätskonzentrationen oder Aktivitätsmengen festzulegen.

Bei der Festlegung der zulässigen Ableitungen ist § 8 StrlSchG /R 4/ zu beachten, wonach jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden ist sowie jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten ist. Zur Bewertung dieses Aspektes hat der Sachverständige die für den Betrieb der Anlage festgelegten zulässigen Ableitungen sowie die Erfahrungen von vergleichbaren Rückbauvorhaben herangezogen.

Nach § 99 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung, den sicheren Einschluss und den Abbau von Anlagen oder Einrichtungen betragen die Grenzwerte der effektiven Dosis der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung 0,3 mSv im Kalenderjahr.

Nach § 101 StrlSchV /R 94/ ist die Strahlenexposition für eine Referenzperson unter Berücksichtigung der in Anlage A11 der StrlSchV genannten Expositionspfade, Lebensgewohnheiten der Referenzperson und übrigen Annahmen zu ermitteln.

Die nach § 101 StrlSchV /R 94/ von der Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassenden allgemeinen Verwaltungsvorschriften (AVV) sollen weitere Annahmen zur Ermittlung der Strahlenexposition treffen. Bisher ist noch keine neue AVV erlassen. Entsprechend den Übergangsvorschriften aus § 193 StrlSchV wird zur Bewertung die AVV /R 71/ herangezogen. Darin sind die Berechnungsvorschriften und die anzuwendenden Parameterwerte detailliert festgelegt.

9.7.2.3 Bewertung

Mit dem Antrag auf Festlegung von zulässigen Ableitungswerten mit der Luft /U 1/, /U 2/ wird § 102 StrlSchV /R 94/ entsprochen und somit der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte des § 99 StrlSchV /R 94/ während des Restbetriebes und des Abbaus ermöglicht.

Die Begrenzung der zulässigen Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft erfolgt nuklidgruppenweise. Die Berechnung der Strahlenexpositionen durch diese Ableitungen muss radionuklidweise erfolgen, da die verschiedenen Radionuklide einer Gruppe bei gleicher

abgeleiteter Aktivität aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften zu unterschiedlichen Strahlenexpositionen führen. Daher wird im Allgemeinen die zulässige Ableitung einer Nuklidgruppe für die Berechnung mit Hilfe von "Radionuklidgemischen" auf einzelne Radionuklide aufgeteilt. Diese Radionuklidgemische geben die relativen Anteile eines Radionuklids an der Nuklidgruppe wieder. In der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV /R 71/ sind solche Radionuklidgemische für Edelgase und für Schwebstoffe aufgeführt, die für den Betrieb von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor herangezogen werden können (sogenannte Modellgemische).

Von den im Edelgas-Modellgemisch /R 71/ enthaltenen Nukliden ist lediglich das Kr-85 so langlebig, dass es nach der seit Beendigung des Leistungsbetriebes verstrichenen Abklingzeit noch in relevanten Aktivitätsmengen in der Anlage vorhanden ist. Das Kr-85 ist im Radionuklidgemisch nach Bericht /U 22/ berücksichtigt. Die Vernachlässigung der übrigen Edelgasnuklide ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls gerechtfertigt. Neben dem Kr-85 sind im Bericht /U 22/ bei den gasförmigen Ableitungen noch die Nuklide H-3 und C-14 berücksichtigt. Die verbliebenen Brennelemente sollen baldmöglichst aus der Anlage herausgebracht werden. In diesem Fall ist auch Kr-85 für die Ableitung nicht mehr zu betrachten.

Die tatsächlichen Ableitungen von H-3 und C-14 lagen im Leistungsbetrieb der letzten Jahre unterhalb der beantragten Genehmigungswerte. Da während der Stilllegung bzw. des Abbaus keine höheren Ableitungen als im Leistungsbetrieb zu erwarten sind, sind die beantragten Höchstwerte als Berechnungsgrundlage der Strahlenexposition geeignet gewählt.

Das Schwebstoff-Modellgemisch /R 71/ enthält Co-58, Co-60, Cs-134, Cs-137 und Sr-90. Mit Ausnahme von Co-58 (Halbwertszeit 70,86 Tage) werden diese Nuklide auch in der Nachweisunterlage /U 22/ berücksichtigt. Die Vernachlässigung von Co-58 ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls mit Beendigung des Leistungsbetriebes gerechtfertigt. Daneben werden weitere Radionuklide, insbesondere auch Pu-, Am- und Cm-Isotope berücksichtigt.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen kann das berücksichtigte Radionuklidgemisch auch als repräsentativ für den Restbetrieb und den Abbau von KKP 2 angesehen werden, da es im Vergleich mit dem Modellgemisch aus /R 71/ zu konservativeren Werten führt.

Die Aussage der Antragstellerin, dass auf die Festlegung von zulässigen Ableitungen für I-131 verzichtet werden kann, hat der Sachverständige geprüft und teilt die Ansicht.

Die Höhe der beantragten zulässigen Ableitungen ab 90 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs bewertet der Sachverständige wie folgt:

- gasförmige radioaktive Stoffe:

Die Antragswerte für gasförmige radioaktive Stoffe liegen um den Faktor 50 unterhalb der für den Betrieb der Anlage genehmigten Werte für radioaktive Edelgase. Durch die Einstellung des Leistungsbetriebes ist die Neubildung von gasförmigen radioaktiven Stoffen praktisch vollständig beendet. Als langlebige gasförmige Radionuklide sind insbesondere noch Kr-85, Tritium und C-14 zu betrachten. Die Ableitungen von Tritium und C-14 sind kontinuierlich verteilt und werden tendenziell sinken. Die verbliebenen Brennelemente sollen baldmöglichst aus der Anlage herausgebracht werden. In diesem Fall fällt die Ableitung von Kr-85 weg. Unter diesen Gesichtspunkten ist die beantragte Höhe der zulässigen Ableitungen gerechtfertigt.

- aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen:

Die Antragswerte für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 Tagen liegen um den Faktor 3 unterhalb der für den Betrieb der Anlage genehmigten Werte für aerosolförmige radioaktive Stoffe.

Nach den Angaben in Kapitel 8.3 des Sicherheitsberichts /U 4/ resultieren die Ableitungen während der Stilllegung- und im Abbau im Wesentlichen aus dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen. Diese Arbeiten entsprechen hinsichtlich der Möglichkeit von Freisetzungen radioaktiver Stoffe innerhalb der Anlage weitgehend den Arbeiten im Leistungsbetrieb bzw. bei Revisionen. Unter diesen Gesichtspunkten ist die beantragte Höhe der zulässigen Ableitungen - auch unter Berücksichtigung des § 8 StrlSchG /R 4/ gerechtfertigt.

Die bei der Berechnung zugrunde gelegten Rechenmodelle aus /R 71/ bei den Expositionspfaden, die mit einer Anreicherung der radioaktiven Stoffe in der Umwelt verbunden sind, gehen von einer 50-jährigen Akkumulationszeit vor dem Bezugsjahr aus. Aufgrund dieser Vorgehensweise kann davon ausgegangen werden, dass das Gesamtergebnis die Strahlenexposition nicht unterschätzt.

Die bei der Berechnung der Strahlenexpositionen berücksichtigten Expositionspfade entsprechen den Vorgaben der Anlage 11 Teil A StrlSchV /R 94/. Zusätzliche Expositionspfade sind nicht zu betrachten. Die berücksichtigten Expositionspfade sind somit vollständig. Die berücksichtigten Lebensgewohnheiten, d. h. Verzehrraten in den verschiedenen Altersgruppen, die entsprechenden Atemraten und die Aufenthaltszeiten, entsprechen ebenfalls den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 94/ (siehe Anlage 11 Teil B).

Die Berechnung der Ausbreitung und Ablagerung der radioaktiven Stoffe auf der Basis einer standortspezifischen 3-parametrigen Wetterstatistik und Niederschlagsverteilung, jeweils für das gesamte Jahr und das Sommerhalbjahr entspricht den Vorgaben der Anlage VII Teil C StrlSchV /R 2/ (Bemerkung: s. dazu die Übergangsvorschriften, § 193 der StrSchV /R 94/).

Die ungünstigsten Einwirkungsstellen, die im Nachweisbericht /U 22/ (siehe Abbildung 4-1) angegeben sind, wurden unter Berücksichtigung der Orographie geeignet gewählt. Die rechnerische Überlagerung der verschiedenen Einwirkungsstellen, an denen für die verschiedenen Expositionspfade jeweils die höchsten Strahlenexpositionen ermittelt werden, führt insgesamt zu einer Überschätzung der gesamten Strahlenexposition und ist somit konservativ.

Der Einfluss der Kühltürme wurde in der Berechnung dabei in den Sektoren, in denen die Ausbreitung durch die Kühltürme beeinflusst ist (Sektoren 1, 2, 7 und 8), durch einen Erhöhungsfaktor von 1,5 für die bodennahen Konzentrationen und zusätzlich für die Ausbreitungsfaktoren der γ-Submersion berücksichtigt. Es ist geplant, die Kühltürme am Standort zeitnah nach der Inanspruchnahme der SAG von KKP 2 abzubrechen. In /U 29/ wird dargestellt, dass ein Wegfall der Kühltürme und damit ein Wegfall des Erhöhungsfaktors sich positiv auf die Strahlenexposition an den ungünstigsten Einwirkungsstellen auswirkt. Der Sachverständige hat die Aussage geprüft und bestätigt die Angabe.

Bei der Berechnung der Strahlenexpositionen in dem Bericht /U 22/ wird davon ausgegangen, dass die zulässigen Ableitungen im jeweiligen Kalenderjahr ausgeschöpft werden. Nach § 99 StrlSchV /R 94/ sind Ableitungen aus mehreren Tätigkeiten, die zur Strahlenbelastung am Standort beitragen, zu berücksichtigen. Entsprechend AVV /R 71/ ist dabei von den durch Genehmigungen festgesetzten höchstzulässigen Emissionen auszugehen. Entsprechend hat die Antragstellerin den Betrieb der Anlagen KKP 1, RBZ-P und SAL-P als Vorbelastung in ihren Berechnungen berücksichtigt und kommt zum Ergebnis, dass für die kombinierte Ableitung der zulässigen Höchstwerte aus den Anlagen KKP 1, KKP 2, SAL-P und RBZ-P die Grenzwerte des

§ 99 StrlSchV /R 94/ eingehalten sind. Die von der Antragstellerin durchgeführten Einzelrechnungen für die einzelnen Anlagen KKP 1, KKP 2, RBZ-P und SAL-P führen, unter Berücksichtigung des jeweiligen Höchstwertes für die Einzelanlage, nach Aufaddieren der jeweiligen Höchstwerte zu einer Strahlenexposition, die ebenfalls unter den Grenzwerten der Strahlenschutzverordnung liegt.

Die im Sicherheitsbericht /U 4/ und dem Nachweisbericht /U 22/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen bezüglich des Luftpfades hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert. Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSAWL /U 83/ durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen sind die oben genannten Antragswerte mit Abgaben für die Fortluft.

Aufgrund dieser Kontrollberechnungen wird bestätigt, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft auch bei Ausschöpfung der beantragten zulässigen Ableitungen für Einzelpersonen der Bevölkerung nur etwa 20 % der Grenzwerte des § 99 StrlSchV /R 94/ betragen.

9.7.3 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

9.7.3.1 Angaben der Antragstellerin

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von radioaktiven Stoffen des KKP 2 mit dem Abwasser in den Rhein sollen mit dem Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für KKP 2 vom 18.07.2016 nicht verändert werden /U 4/.

Für die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 2 mit dem Abwasser in den Rhein gelten derzeit folgende Werte (im Kalenderjahr):

- Radionuklidgemisch ohne Tritium: $5{,}5 \cdot 10^{10}$ Bq
- Tritium: $4{,}8 \cdot 10^{13}$ Bq.

Die Einleitung der anfallenden radioaktiven Betriebsabwässer der Anlagen KKP 1 und KKP 2 nach endgültiger Einstellung des Leistungsbetriebs und des RBZ-P nach dessen Inbetriebnahme erfolgt über eine Abgabeleitung (Rohrleitung) in den Vorfluter Rhein /U 23/. In /U 51/ hat die Antragstellerin eine ergänzende Begründung der Höhe der beantragten Höchstwerte für zulässige Ableitungen von radioaktiven Stoffen des KKP 2 mit dem Abwasser in den Rhein gegeben.

Die Begrenzung der Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe ist in § 47 StrlSchV /R 2/ geregelt. Die Ermittlung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt nach den Vorgaben und Methoden der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV) /R 71/.

Im Nachweisbericht /U 23/ wurden zur Berechnung der potentiellen Strahlenexposition die oben genannten zulässigen Ableitungswerte zugrunde gelegt. Die potentielle Strahlenexposition wird für ungünstige, für die Bevölkerung frei zugängliche Orte (ungünstige Einwirkungsstellen) berechnet. Die ungünstigen Einwirkungsstellen sind die Stellen in der Umgebung einer kerntechnischen Anlage, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste potentielle Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist (§ 3 Abs. 2 Nr. 11 StrlSchV /R 2/).

Im Nachweisbericht /U 23/ wurden gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV /R 2/ zur Beurteilung, ob die Grenzwerte für die Strahlenexposition der Bevölkerung eingehalten werden, neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage (KKP 2) auch die Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ fallen (so genannte Vorbelastungen), mitberücksichtigt. Hierbei wurden die jeweils geltenden bzw. geplanten Genehmigungswerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser bei einheitlich unterstelltem Nichtbetrieb verwendet (im Rahmen des Nachweisberichts /U 23/ werden der Nachbetrieb und der Restbetrieb einer kerntechnischen Anlage unter der Bezeichnung „Nichtbetrieb“ zusammengefasst).

Im Nachweisbericht /U 23/ wurden mögliche Vorbelastungen des Rheins durch Ableitungen folgender Anlagen berücksichtigt:

- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Kernkraftwerke Neckarwestheim, GKN I und GKN II
- Kernkraftwerk Obrigheim, KWO
- Kernkraftwerk Biblis, KWB
- Kernkraftwerk Grafenrheinfeld, KKG
- Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich, KMK.

Weiterhin wurden im Nachweisbericht /U 23/ Ableitungen aus weiteren Einrichtungen und Anlagen (Krankenhäuser, Forschungsinstitute etc.), die ebenfalls mit radioaktiven Stoffen umgehen, berücksichtigt.

Es ergeben sich folgende Dosis-Höchstwerte pro Kalenderjahr für den Standort KKP unter Beachtung der jeweiligen Genehmigungswerte:

- die potentielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,06 mSv ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergab sich eine potentielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,06 mSv

- die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe aus der Anlage KKP 2 mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,03 mSv ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergab sich eine potentielle Strahlenexposition von ca. 0,03 mSv.

Daraus resultieren - für beide Betrachtungsfälle - potentielle Strahlenexpositionen von ca. 0,09 mSv für die Altersgruppe < 1 Jahr und ca. 0,09 mSv für die Altersgruppe > 17 Jahre /U 4/. Diese Werte liegen unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2-4 StrlSchV /R 2/ eingehalten werden.

9.7.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Nach § 99 Abs. 1 StrlSchV /R 94/ für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung, den sicheren Einschluss und den Abbau von Anlagen oder Einrichtungen betragen die Grenzwerte der effektiven Dosis der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus diesen Anlagen oder Einrichtungen jeweils bedingten Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung 0,3 mSv im Kalenderjahr.

Nach § 100 StrlSchV /R 94/ ist diese Strahlenexposition für eine Referenzperson unter Berücksichtigung der in Anlage A11 Teil A bis C der StrlSchV genannten Expositionspfade, Lebensgewohnheiten der Referenzperson und übrigen Annahmen zu ermitteln.

Zur Berechnung der Strahlenexposition wird die allgemeine Verwaltungsvorschrift /R 71/ herangezogen. Diese trifft weiteren Annahmen zur Ermittlung der Strahlenexposition. Darin sind die Berechnungsvorschriften und die anzuwendenden Parameterwerte detailliert festgelegt.

9.7.3.3 Bewertung

Die Begrenzung der zulässigen Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser erfolgt mit Ausnahme von Tritium für ein Radionuklidgemisch. Die Berechnung der Strahlenexpositionen durch diese Ableitungen muss jedoch radionuklidweise erfolgen, da die verschiedenen Radionuklide des Gemisches bei gleicher abgeleiteter Aktivität aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften zu unterschiedlichen Strahlenexpositionen führen. Daher wird im Allgemeinen die zulässige Ableitung eines Gemisches für die Berechnung mit Hilfe von "Modellgemischen" auf einzelne Radionuklide aufgeteilt. Diese Modellgemische geben die relativen Anteile eines Radionuklids an einer Nuklidgruppe wieder. In der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV /R 71/ ist ein entsprechendes Radionuklidgemisch für Ableitungen mit Wasser (Gesamtaktivität mit Ausnahme von Tritium) aufgeführt, das für den Betrieb von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor herangezogen werden kann.

Das Modellgemisch /R 71/ enthält Co-58, Co-60, Sr-90, I-131, Cs-134 und Cs-137. In /U 23/ wird daraus ein Radionuklidgemisch für den Rückbau abgeleitet. Mit Ausnahme von Co-58 (Halbwertszeit 70,86 Tage) und I-131 (Halbwertszeit 8,02 Tage) werden die oben genannten Nuklide in der Nachweisunterlage /U 23/ berücksichtigt. Die Vernachlässigung von Co-58 und I-131 ist aufgrund des radioaktiven Zerfalls für den Zeitpunkt drei Monate nach Beendigung des Leistungsbetriebes gerechtfertigt. Daneben wird als weiteres Radionuklid Am-241 berücksichtigt.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen kann das berücksichtigte Radionuklidgemisch auch als repräsentativ für den Restbetrieb und den Abbau von KKP 2 angesehen werden, da es im Vergleich mit dem Modellgemisch aus /R 71/ zu konservativen Werten führt.

Die bei der Berechnung der Strahlenexpositionen berücksichtigten Expositionspfade entsprechen den Vorgaben der Anlage A11 Teil A StrlSchV /R 94/. Zusätzliche Expositionspfade sind nicht zu betrachten. Die berücksichtigten Expositionspfade sind somit vollständig.

Die berücksichtigten Lebensgewohnheiten, d. h. Verzehrraten in den verschiedenen Altersgruppen und die Aufenthaltszeiten, entsprechen ebenfalls den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung /R 94/ (siehe Anlage A11 Teil B).

Im Bericht /U 23/ wird die resultierende potentielle Strahlenexposition von Referenzpersonen über den Wasserpfad infolge der Einleitung anfallender radioaktiver Betriebsabwässer berechnet, wobei die Höchstwerte der jährlichen Abgaberaten für die jeweiligen Emittenten am Standort KKP berücksichtigt werden.

Nach den Planungen der Antragstellerin sollen die separaten Anlagengenehmigungswerte der beiden Blöcke KKP 1 und KKP 2 für die radioaktiven Ableitungen im Wasser – d. h. für Tritium und für das Nuklidgemisch ohne Tritium – beibehalten werden. Die Erläuterungen in /U 51/ sind nachvollziehbar.

Für das RBZ-P ist vorgesehen, im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens eigene Genehmigungswerte für den Wasserpfad zu beantragen.

Im Bericht /U 23/ werden die Höchstwerte der Jahresabgaben für KKP 1 und RBZ-P geeignet gewählt, die sich aus den Genehmigungswerten bzw. den beantragten Genehmigungswerten der Einzelanlagen ergeben.

Gemäß dem Bericht /U 23/ ergibt sich nach Inbetriebnahme des RBZ-P die maximale Grenzwertausschöpfung im Nahbereich von insgesamt ca. 34 % mit einer zugehörigen Gesamtjahresdosis von ca. 102 µSv für den Körperbereich „Rotes Knochenmark“ (Jahresdosisgrenzwert 300 µSv). Für die effektive Dosis (Jahresdosisgrenzwert 300 µSv) resultiert mit einer entsprechenden Gesamtjahresdosis von ca. 86 µSv die höchste Grenzwertauslastung von ca. 28 %.

Die Abgabeleitung in den Rhein ist derzeit noch nicht fertig gestellt. Eine Ableitung radioaktiver Stoffe über den Auslaufkanal führt zu geringerer Durchmischung im Rhein als bei Abgabe durch die Abgabeleitung und damit zu einer höheren Strahlenexposition im Nahbereich. Nach Aussage der Antragstellerin soll die geplante Ableitung über die Abgabeleitung ab der Jahresrevision 2019 erfolgen.

Der Sachverständige spricht folgende Gutachtensbedingung aus:

/GB 9.7-1/ Die Prüfaussage des Sachverständigen zu den Berechnungen der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser ist nur gültig, wenn die Änderungsanzeige ATP2016-00012 zur Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser über die Abgabeleitung in den Rhein umgesetzt ist.

Die im Sicherheitsbericht /U 4/ und dem Nachweisbericht /U 23/ ausgewiesenen Zahlenwerte der Strahlenexpositionen zum Wasserpfad hat der Sachverständige durch eigene unabhängige Berechnungen kontrolliert.

Diese Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm BSAWW /U 84/ durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen sind die oben genannten Antragswerte für die Emittenten am Standort KKP.

Die vom Sachverständigen durchgeführten Kontrollberechnungen der Strahlenexposition führen zu den gleichen Ergebnissen wie sie im Bericht /U 23/ genannt sind (Abweichung < 1 %).

Aufgrund dieser Kontrollberechnungen wird bestätigt, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung unter Berücksichtigung der Gutachtensbedingung sicher unterhalb der Grenzwerte des § 99 StrlSchV /R 94/ bleiben.

9.7.4 Strahlenexposition durch Direktstrahlung aus der Anlage

9.7.4.1 Angaben der Antragstellerin

Durch die Lagerung von und beim Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie durch Transport- und Bereitstellungsvorgänge auf dem Anlagengelände während des Restbetriebs und des Abbaus der Anlage KKP 2 resultiert Direktstrahlung in der Umgebung. Im Verlauf des Vorhabens Stilllegung und Abbau KKP 2 variiert diese örtlich und zeitlich in Abhängigkeit von den durchzuführenden Tätigkeiten.

Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Bereitstellungsflächen) soll gemäß Kapitel 8.6 des Sicherheitsberichts /U 4/ sichergestellt werden, dass die Gesamt-Strahlenexposition aus Direktstrahlung und aus Ableitungen radioaktiver Stoffe unter Berücksichtigung der

radiologischen Vorbelastung am Standort den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreitet. Die Einhaltung des Dosisgrenzwertes soll durch geeignete Messeinrichtungen überwacht werden.

Die Antragstellerin gewährleistet entsprechend dem Bericht /U 24/ die Einhaltung der Dosisgrenzwerte gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) und die Überwachung der Dosis.

Am Standort befinden sich unter anderem:

- das Kernkraftwerk KKP 1
- das Kernkraftwerk KKP 2
- die Transportbereitstellungshallen TBH
- das Standort-Zwischenlager KKP-ZL
- die Lagerflächen F1 und F2 im Überwachungsbereich der Kernkraftwerke.

Folgende Einrichtungen werden auf dem Betriebsgelände KKP gebaut:

- das Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P
- das Standort-Abfalllager SAL-P.

Im Zusammenhang mit Tätigkeiten während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2, also im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) KKP 2 sind im Überwachungsbereich der Kernkraftwerke folgende zusätzliche Lagerflächen für radioaktive Stoffe in 20'-Containern vorgesehen:

- F68, F13, F60, F61, F62, F63, F65, F66, F71, F72.

Für die bereits am Standort vorhandenen und in Betrieb befindlichen Gebäude und Anlagen

- das Kernkraftwerk KKP 1 (außer Betrieb)
- das Kernkraftwerk KKP 2 (außer Betrieb)
- die Transportbereitstellungshallen TBH

werden im Rahmen des Berichts /U 24/ keine gesonderten Annahmen über deren Eigenschaft als Strahlungsquelle getroffen, da der bisherige Betrieb der vorhandenen Anlagen aufgrund der Abschirmwirkung der Gebäude keinen messtechnisch erfassbaren Beitrag zur Direktstrahlung am Standort geliefert hat.

Für die zum Zeitpunkt des Beginns der Pufferlagerung im Rahmen der SAG KKP 2 möglicherweise in Betrieb befindlichen Anlagen und Einrichtungen

- das Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P einschließlich Lagerflächen
- das Standort-Abfalllager SAL-P
- die Lagerfläche F2 südwestlich vor dem Maschinenhaus des KKP 1
- das Standort-Zwischenlager KKP-ZL

erfolgte bereits eine Betrachtung der Strahlenexpositionen aus Direktstrahlung an relevanten Aufpunkten.

Die Lagerfläche F1 südlich von dem Reaktorgebäude des KKP 2 wurde bereits ebenfalls betrachtet. Da die Belegungsplanung hier im Rahmen der SAG KKP 2 angepasst wird und

weitere Lagerflächen direkt anschließend an F1 ausgewiesen werden, wird die von dieser Lagerfläche ausgehende Direktstrahlung im Bericht /U 24/ neu ermittelt.

Für die maximale Dosisleistung eines 20´-Containers in 2 m Abstand wurde als Kriterium ein Wert von 0,1 mSv/h gewählt. Als expositionsbestimmendes Nuklid wurde Co-60 betrachtet. Wenn Abschirmcontainer eingeplant sind, wird für diese eine homogene Beladung mit 20 Mg Blähton berücksichtigt. Es wird die Abschirmwirkung von Gebäuden auf dem Anlagengelände konservativ als gleichwertig zu der von aufgestellten Abschirmcontainern betrachtet.

Die sich für den Standort ergebenden Expositionen außerhalb des Betriebsgeländes aus Direktstrahlung sind in Tabelle 9-5 aufgeführt.

	Dosisleistung an den Aufpunkten in mSv/a						
Quelle	AP-1	AP-12a	AP-12b	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5
SAL-P	<2,63E-03	<6,88E-02	<6,88E-02	<8,76E-02	<1,93E-02	<1,00E-03	<5,17E-04
RBZ-P	<5,97E-03	<2,04E-01	<2,55E-01	<2,97E-01	<1,70E-01	<5,97E-03	<5,97E-03
KKP-ZL	<1,00E-02	<1,00E-02	<1,00E-02	<1,00E-02	<1,00E-02	<6,00E-02	<1,00E-02
F2	<1,49E-02	<3,00E-03	<1,33E-03	<1,31E-03	<1,31E-03	<1,31E-03	<3,07E-02
SAG KKP 2	<2,14E-01	<3,05E-01	<2,67E-01	<1,20E-01	<6,73E-02	<3,78E-02	<2,20E-01
Summe	<2,5 E-01	<5,9 E-01	<6,0 E-01	<5,2 E-01	<2,7 E-01	<1,1 E-01	<2,7 E-01

Tabelle 9-7: Exposition außerhalb des Betriebsgeländes aus Direktstrahlung an den Aufpunkten. Entnommen aus Technischem Bericht /U 24/.

9.7.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potentiellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 1, KKP-ZL sowie durch die Anlagen RBZ-P und SAL-P) darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 80 StrlSchG /R 4/ von 1 mSv im Kalenderjahr überschreiten.

9.7.4.3 Bewertung

Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 80 StrlSchG /R 4 wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Das im Bericht /U 24/ verwendete Verfahren zur Abschätzung der potentiellen Exposition aus Direktstrahlung außerhalb des Betriebsgeländes aufgrund von Aktivitäten im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung ist konservativ, da für alle berücksichtigten Strahlungsquellen

- eine vollständige Belegung gemäß der Musterbelegung unterstellt wird und
- der jeweils vorgegebene Dosisleistungswert von jedem Gebinde als vollständig ausgeschöpft angenommen wird.

Der Sachverständige hat die Rechnungen des Berichts /U 24/ anhand des Abschirmprogrammes Microshield /U 48/ verifiziert und kommt mit eigenen Rechnungen zu vergleichbaren Ergebnissen an den gewählten Aufpunkten. Die Wahl der Aufpunkte durch die Antragstellerin in /U 24/ ist aus Sicht des Sachverständigen geeignet.

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen ist somit die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen, um die Einhaltung der Grenzwerte des § 80 StrlSchG /R 4/ zu gewährleisten.

9.7.5 Gesamte Strahlenexposition in der Umgebung

9.7.5.1 Angaben der Antragstellerin

Die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potentiellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung sowie aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser) darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/, Kapitel 8.6, wird die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 46 Abs. 1 StrlSchV /R 2/ durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Die angegebenen Werte zeigen die Unterschreitung des Grenzwertes der effektiven Dosis aus Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes von 1 mSv im Kalenderjahr.

9.7.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Nach § 80 StrlSchG /R 4/ beträgt der Grenzwert der effektiven Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten im Geltungsbereich des StrlSchG /R 4/ ein Millisievert im Kalenderjahr, sowie die Grenzwerte der Organdosis für die Augenlinse 15 mSv bzw. für die Haut 50 mSv im Kalenderjahr. Bei Anlagen oder Einrichtungen gilt außerhalb des Betriebsgeländes der Grenzwert der effektiven Dosis für die Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen. Die für die Strahlenexposition maßgebenden Aufenthaltszeiten richten sich nach den räumlichen Gegebenheiten der Anlage oder Einrichtung oder des Standortes. Liegen keine begründeten Angaben für die Aufenthaltszeiten vor, ist Daueraufenthalt anzunehmen.

9.7.5.3 Bewertung

Für die bessere Übersicht ist die Summe der Strahlenexposition (Fortluft, Abwasser, Direktstrahlung) aus den Angaben der Antragstellerin hier zusammenfassend dargestellt:

Beitrag	Effektive Dosis
	[mSv/a]
Fortluft	< 0,05
Abwasser	< 0,09
Direktstrahlung	< 0,6
Summe	< 0,75

Tabelle 9-8: Gesamtstrahlenexposition in der Umgebung aus den Kapiteln 9.7.2, 9.7.3 und 9.7.4 dieses Gutachtens.

Die einzelnen Beiträge zur Gesamtstrahlenexposition in der Umgebung ergeben sich durch die Aufsummierung der einzelnen Beiträge aus den Kapiteln 9.7.2, 9.7.3 und 9.7.4 dieses Gutachtens. Die Aufsummierung der Beiträge ergibt in Summe einen Wert der effektiven Dosis von kleiner 1 mSv im Kalenderjahr.

Dabei wurde jeweils eine konservative Betrachtungsweise herangezogen:

- Abwasser ungünstigster Aufpunkt, Ausschöpfung der Genehmigungswerte
- Fortluft ungünstigster Aufpunkt, Ausschöpfung der Genehmigungswerte
- Direktstrahlung ungünstigster Aufpunkt, radiologisch abdeckende Musterbelegung.

Bei Begrenzung der zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser entsprechend den beantragten Werten liegen die Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung - auch unter Berücksichtigung von Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich des StrlSchG /R 4/ an diesen oder anderen Standorten - deutlich unterhalb der Grenzwerte des § 99 Abs. 1 StrlSchV /R 94/. Die Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes (Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen) werden unterhalb des Grenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr nach § 80 Abs. 1 StrlSchG /R 4/ gehalten. Die diesbezüglichen betrieblichen Regelungen liegen vor. Die potentielle Strahlenexposition durch Tritium ist in der obigen Betrachtung enthalten und deshalb hinreichend gering.

Dem Gebot des § 8 StrlSchG /R 4/ zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und zur Dosisreduzierung wird entsprochen.

9.8 Zusammenfassende Bewertung

Im Kapitel 9 dieses Gutachtens wurden wesentliche Aufgaben des Strahlenschutzes beschrieben und bewertet.

Die Schutzvorschriften des Strahlenschutzgesetzes /R 4/ und der Strahlenschutzverordnung /R 94/ hinsichtlich der Einrichtung, der Abgrenzung und der Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen sowie der Zutrittsregelung zu Strahlenschutzbereichen werden durch die festgelegten Maßnahmen und administrativen Regelungen eingehalten.

Die entsprechenden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen sind im Betriebsreglement ausreichend festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 12 dieses Gutachtens).

Die Anforderung der Strahlenschutzverordnung /R 94/ zur Personenüberwachung, zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung, zur Überwachung der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser, zur Emissionsüberwachung und zur Umgebungsüberwachung werden erfüllt.

Die Anforderung des Strahlenschutzgesetzes /R 4/, der Strahlenschutzverordnung /R 94/ und der Richtlinie /R 9/ zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals werden erfüllt.

Dem Gebot des § 8 StrlSchG /R 4/ zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und zur Dosisreduzierung wird entsprochen.

Bei Begrenzung der zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser entsprechend den beantragten Werten liegen die Strahlenexpositionen durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser für Einzelpersonen der Bevölkerung - auch unter Berücksichtigung von Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV /R 2/ an diesen oder anderen Standorten - deutlich unterhalb der Grenzwerte des § 99 StrlSchV /R 94/. Die Strahlenexpositionen von Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes (Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen) werden unterhalb des Grenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr nach § 80 Abs. 1 StrlSchG /R 4/ gehalten.

Nach dem Prüfergebnis stellt der Sachverständige zusammenfassend fest, dass unter Berücksichtigung der Gutachtensbedingung für den Restbetrieb die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen ist.

10 Entsorgung

10.1 Vorbemerkungen

Für die Stilllegungs- und Abbaugenehmigung ist gemäß den Antragsschreiben /U 1/, /U 2/ unter anderem der Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und aus anderen von der EnKK betriebenen Anlagen beantragt.

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 fallen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an. Angaben zu den während der Stilllegung und des Abbaus der Anlage KKP 2 anfallenden radioaktiven und nichtradioaktiven Reststoffen bzw. radioaktiven Abfällen finden sich im Sicherheitsbericht /U 4/ und im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/. Weiterhin wird in der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ der Umgang mit den während der Stilllegung und des Abbaus der Anlage KKP 2 anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffen geregelt.

Die beim Restbetrieb und in den einzelnen Abbauschritten anfallenden radioaktiven Reststoffe können entweder gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 94/ freigegeben und dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt oder im kerntechnischen Bereich wiederverwendet, verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.

Radioaktive Reststoffe, bei denen eine Freigabe gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ vorgesehen ist, werden soweit erforderlich zerlegt, gegebenenfalls dekontaminiert, und dem Freigabeverfahren gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ unterzogen.

Uneingeschränkte Freigabe

Bei der uneingeschränkten Freigabe werden die Reststoffe durch einen Verwaltungsakt der jeweils zuständigen Behörde aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen und können danach uneingeschränkt wiederverwendet, verwertet oder wie gewöhnlicher Abfall entsorgt werden. Stoffe können nur dann uneingeschränkt freigegeben werden, wenn durch Messungen nachgewiesen wurde, dass sie die in der Strahlenschutzverordnung festgelegten Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe einhalten. Das bedeutet, dass durch ihre Freigabe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von zehn Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten kann. Eine uneingeschränkte Freigabe bedarf keiner Festlegungen zur künftigen Verwendung, Verwertung, Beseitigung des Innehabens oder der Weitergabe an Dritte.

Spezifische Freigabe

Eine weitere Freigabeoption ist die spezifische Freigabe. Hierbei handelt es sich um Reststoffe, deren zukünftige Verwendung bestimmter Festlegungen bedarf. Dadurch ist sichergestellt, dass durch diese Vorgehensweise für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von zehn Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten kann. Unter anderem kann es sich um die spezifische Freigabe zur Deponierung oder zur Verbrennung in einer Verbrennungsanlage handeln. Die spezifische Freigabe beinhaltet auch die Freigabe von Gebäuden zum Abriss.

Die nicht radioaktiven Stoffe können außerhalb des Anwendungsbereichs des Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden. In gleicher Weise werden Gebäude und Bodenflächen, die weder kontaminiert noch aktiviert sein können über den Vorgang der Herausgabe aus dem genehmigungspflichtigen Umgang entlassen.

10.2 Übergeordnete Bewertungsmaßstäbe

Die Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV) /R 3/ stellt in § 3 Abs. 1 Nr. 8 Anforderungen an Art und Umfang von Angaben zu radioaktiven Reststoffen, die einem Genehmigungsantrag beizufügen sind. Im Einzelnen wird eine Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über die folgenden vorgesehenen Maßnahmen gefordert:

- zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen
- zur schadlosen Verwertung anfallender radioaktiver Reststoffe und ausgebauter oder abgebauter radioaktiver Anlagenteile entsprechend den in § 1 Nr. 2 bis 4 des Atomgesetzes /R 1/ bezeichneten Zwecken
- zur geordneten Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder abgebauter radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle, einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung, sowie zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung.

Nach § 9a Ziffer 1 AtG /R 1/ ist beim Abbau dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

Die Strahlenschutzverordnung /R 94/ und die Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (AtEV) /R 101/ stellen darüber hinaus Anforderungen an die Abgabe radioaktiver Stoffe (§ 94 /R 94/), Buchführung und Mitteilung (§§ 85-86 /R 94/), Planung des jährlichen Anfalls an radioaktiven Abfällen und dessen Verbleibs (§ 1 /R 101/), die Erfassung und Buchführung der radioaktiven Abfälle (§ 2 /R 101/) sowie an deren Behandlung und Verpackung (§ 3 /R 101/), deren Abgabe (§ 4 /R 101/), Ablieferung (§ 5 /R 101/) und Zwischenlagerung (§ 7 /R 101/).

Durch die Abfallkontrollrichtlinie /R 18/ soll eine Kontrolle der Menge, des Verbleibs und des Behandlungszustands der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden, ermöglicht werden. Dazu stellt die Richtlinie Anforderungen an die Erstellung eines Abfallkonzeptes, die Vorbehandlung oder Konditionierung radioaktiver Abfälle, die Abfallflusskontrolle sowie die Zwischenlagerung und die Beförderung radioaktiver Abfälle. Ein Teil der Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie /R 18/ (z. B. Mitteilungspflichten an die Behörde, Erfassung und Buchführung der radioaktiven Abfälle, Verbleib) wurden mit der Neufassung der Strahlenschutzverordnung /R 2/ durch entsprechende Regelungen in der neuen Strahlenschutzverordnung /R 94/ abgelöst. Die relevanten Regelungen sind inhaltsgleich, Unterschiede basieren auf z.T. unterschiedlichen Formulierungen und Strukturierungen und sind daher für sicherheitstechnische Bewertung nicht relevant. Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind in den Unterlagen zum Genehmigungsantrag die vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung des Anfalls radioaktiver Abfälle zu beschreiben.

Weiterhin sind die Anforderungen der Regel KTA 3604 /R 51/ an technische Einrichtungen und ergänzende organisatorische Maßnahmen zu beachten, die dazu dienen, bei Lagerung, Handhabung und innerbetrieblichem Transport radioaktiver Stoffe mit Ausnahme von Brennelementen zur Erfüllung der Schutzziele des Strahlenschutzgesetz /R 4/ beizutragen.

Es wird geprüft, ob die vorstehend genannten Vorgaben entsprechend umgesetzt und eingehalten werden.

10.3 Radiologischer Ausgangszustand

10.3.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß den Antragsunterlagen /U 1/, /U 2/, Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ und der Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ fallen bei den insgesamt geplanten Maßnahmen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an. Als nicht radioaktive Reststoffe werden die anfallenden Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Nicht radioaktive Reststoffe fallen außerhalb des Kontrollbereichs an und konnten oder können während des Betriebs, des Restbetriebs und des Abbaus nicht aktiviert und/oder kontaminiert worden sein oder werden. Dies gilt analog für Gebäude und Bodenflächen.

Als radioaktive Stoffe werden die während des Vorhabens anfallenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die kontaminiert oder aktiviert sind oder bei denen eine Kontamination oder Aktivierung nicht ausgeschlossen werden kann. Gemäß § 9a Ziffer 1 AtG /R 1/ ist dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden. Radioaktive Reststoffe fallen überwiegend im Kontrollbereich und zu einem geringen Teil im Überwachungsbereich an. Dies gilt analog für Gebäude und Bodenflächen.

Die Antragstellerin hat eine radiologische Charakterisierung der Anlage KKP 2 vor der Systemdekontamination durchgeführt und die Ergebnisse im Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ festgehalten. Gemäß Antragsunterlage wird das Gesamtaktivitätsinventar der Anlage KKP 2 zum Bezugszeitpunkt Ende 2019 auf ca. $3{,}42 \cdot 10^{19}$ Bq mit Kernbrennstoff abgeschätzt. Das Aktivitätsinventar der bestrahlten Brennelemente wird mit ca. $3{,}41 \cdot 10^{19}$ Bq angesetzt. Bei Kernbrennstofffreiheit ergibt sich ein Gesamtaktivitätsinventar der Anlage KKP 2 von ca. $1{,}1 \cdot 10^{17}$ Bq. Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ setzt es sich in etwa wie folgt zusammen:

- ca. 82,4 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Anlagenteilen und inneren Gebäudestrukturen enthalten. Es ist in den Materialien des RDB und den RDB-Einbauten so wie in den Strukturen des Biologischen Schilds fest eingebunden und somit nicht direkt mobilisierbar
- ca. 17,5 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Kernbauteilen enthalten und nicht direkt mobilisierbar. Sie werden als Betriebsabfall zerlegt, behandelt und in Abfallbehälter (z. B. MOSAIK®-Behälter) verpackt
- < 0,05 % des Aktivitätsinventars sind in den radioaktiven Betriebsabfällen enthalten, die sich bis zum Ende des Leistungsbetriebs in der Anlage KKP 2 befinden
- < 0,05 % des Aktivitätsinventars liegen als Kontamination vor und befinden sich überwiegend auf den inneren Oberflächen von wenigen Anlagenteilen, wie dem Reaktordruckbehälter und seinen Einbauten, den Dampferzeugen, dem Druckhalter und den Konzentratbehältern. Es ist somit nur bei den jeweiligen Abbaumaßnahmen mobilisierbar.

Mehr als 99 % der Gesamtaktivität der sonstigen radioaktiven Stoffe von ca. $1{,}1 \cdot 10^{17}$ Bq entfallen auf die aktivierten Anlagenteile (im Wesentlichen RDB, RDB-Einbauten) und Coreschrotte. Die hierin wesentlichen und damit auch für die Ermittlung der Regeldeckungssumme relevanten langfristig die Aktivität der aktivierten Strukturen bestimmenden Radionuklide sind:

- Fe-55, Halbwertzeit (T1/2) = 2,75 a
- Co-60, T1/2 = 5,27 a
- Ni-63, T1/2= 100,1 a
- Mn-54, T1/2 = 312,2 d.

Zusätzlich sind im aktivierten Beton des Biologischen Schildes (Innenschild und Tragschild) folgende Nuklide relevant:

- Eu-152, T1/2 = 13,3 a
- Eu-154, T1/2 = 8,8 a
- Cs-134, T1/2 = 2,1 a.

Weiterhin ist insbesondere die Aktivierung von H-3, Ba-133 und C-14 in einzelnen Baustrukturen und Komponenten zu berücksichtigen.

Die Nuklidverhältnisse der Kontamination im Kontroll- und Überwachungsbereich der Anlage KKP 2 sowie in den radioaktiven Abfällen aus der Anlage KKP 2 werden zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG bestimmt durch die Radionuklide:

- Fe-55, T1/2 = 2,75 a
- Co-60, T1/2 = 5,27 a
- Ni-63, T1/2 = 100,1 a
- Cs-137, T1/2 = 30,2 a.

Weiterhin sind die Radionuklide C-14 und H-3 zu berücksichtigen, die jedoch nur eine geringe radiologische Relevanz für den Abbau von Anlagenteilen haben.

Kurzlebige Radionuklide wie N-16 (Halbwertszeit = 7 s) oder I-131 (Halbwertszeit = 8 d) sind in der Anlage KKP 2 aufgrund ihrer kurzen Halbwertszeit drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs stark abgeklungen.

Der Anteil der Alphaaktivität an der Gesamtaktivität der Kontamination ist über die Anlage KKP 2 betrachtet kleiner 0,1 %. Ein lokal erhöhter Alphaanteil kann in bestimmten Betriebsabfällen vorliegen (z. B. in Verbrennungsrückständen durch Querkontamination bei der Verbrennung) und ist in bestimmten Anlagenteilen (z. B. BE-Lagerbecken) ebenfalls nicht auszuschließen.

Zur Verifizierung der Nuklidzusammensetzung in der Anlage KKP 2 werden nach Einstellung des Leistungsbetriebs Messungen und Beprobungen von kontaminierten Systemen des Kontrollbereichs (KB) durchgeführt. Es werden sowohl Systeme, die in die Primärkreisdekontamination eingeschlossen sind, als auch nicht in die Primärkreisdekontamination eingeschlossene Systeme beprobt. Die Beprobung soll an aktivitätsführenden Systemen im Kontrollbereich erfolgen. Diese sind z. B.

- Dampferzeuger JEA
- Reaktorkühlkreislauf JEC
- Druckhaltesystem JEF
- Not- und Nachkühlsystem JNA
- Volumenregelsystem KBA
- Abwassersammelsystem KPK.

Diese Systeme lassen aufgrund der Verfahrenstechnik oder infolge der durchzuführenden Primärkreisdekontamination Veränderungen der Nuklidzusammensetzung erwarten. Hierbei handelt es sich um Anlagenteile, die einen starken Gradienten bestimmter Größen aufweisen

(z. B. Temperatur, Druck, Strömungsgeschwindigkeit). Hinzu kommen Anlagenteile, in denen es zu einem Phasenübergang gekommen ist, sowie Filteranlagen. Des Weiteren werden geeignete Probenahmeorte ausgewählt, an denen sich Kontaminationen üblicherweise an- oder ablagern (z. B. Systeme mit Sammlerfunktion, Filterstrecken, Absetzbecken, Tiefstpunkte, Entleerungsleitungen). Ferner erfolgen Probenahmen unter anderem in Lüftungskanälen (Erfassung der luftgetragenen Kontamination). Die Probenahmeorte werden im aufsichtlichen Verfahren abgestimmt.

Im Hinblick auf den bevorstehenden Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wurde eine mögliche Kontamination von Systemen des Überwachungsbereichs (ÜB) untersucht. Auf Basis der Auswertung der Betriebshistorie der Anlage wurden die Systeme bzw. Systemabschnitte des ÜB radiologisch klassifiziert und den radiologischen Kategorien RK I bis RK III zugeordnet (siehe Tabelle 10-1).

Kategorie	Bezeichnung
I	**Kontamination vorhanden**
II	**Kontamination möglich**
III	**Kontamination ausgeschlossen**

Tabelle 10-1: Radiologische Kategorien gemäß /U 10/.

Für die Planung der durchzuführenden Abbauarbeiten im KB wird grundsätzlich die mittlere Ortsdosisleistung (ODL) in den jeweiligen Räumen bzw. Raumbereichen benötigt. In den Räumen des KB wurden deshalb umfangreiche ODL-Messungen durchgeführt, um den Ist-Stand der ODL nach Beendigung des Reaktorbetriebs zu ermitteln.

Auf Basis dieser Bestandsaufnahme wurden die Räume auf Basis der mittleren ODL im jeweiligen Raum- bzw. Demontagebereich des KB entsprechend dem Ordnungsschema der DIN 25440 /R 52/ klassifiziert. Diese Bestandsaufnahme hat ergeben, dass in mehr als 98 % der KB-Räume bei Abbaubeginn eine mittlere Dosisleistung von $\leq$ 100 µSv/h herrscht. Die Antragstellerin will im Zuge von Dekontaminationsmaßnahmen diese Dosisleistungswerte noch verringern.

Für den Reaktordruckbehälter (RDB), die RDB-Einbauten und den biologischen Schild sowie peripherer Komponenten im Sicherheitsbehälter wurde das Aktivitätsinventar mit Hilfe einer Modellrechnung bestimmt /U 35/. Bei der Modellbildung wurden die Reaktorleistungsgeschichte und die Reaktorgeometrie berücksichtigt. Als Datenbasis für die Materialdaten wurden u.a. Werkstoffanalysen aus der Errichtungszeit der Anlagen sowie Werkstoffzusammensetzungen gemäß Stahlspezifikation und Analysenergebnisse für vergleichbare Werkstoffe aus anderen deutschen Kernkraftwerken verwendet.

10.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist mit den Antragsunterlagen unter anderem eine Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars bezüglich Aktivierung, Kontamination und Dosisleistung vorzulegen. Die ESK-Leitlinien /R 8/ verlangen eine radiologische Charakterisierung, die vom jeweiligen Stand des Verfahrens abhängt. Der Detaillierungsgrad nimmt im Laufe des Abbaus zu und ist im Rahmen der Abbauplanung noch geringer als während des Abbaus von Anlagenteilen.

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

10.3.3 Bewertung

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind mit den Antragsunterlagen unter anderem eine Abschätzung und Bewertung des radioaktiven Inventars sowie Nachweise hierzu vorzulegen.

Die in den oben zitierten Unterlagen ausgewiesenen Aktivitätsinventare beruhen auf Abschätzungen, die auf der Basis von Aktivierungsberechnungen und Messungen durchgeführt wurden. Aktivierungsrechnungen sind ein bewährtes Mittel, um eine für die Abbauplanung ausreichende Abschätzung des radiologischen Inventars vorzunehmen. Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die Abschätzungen plausibel; sie sind geeignet und ausreichend, um die vorgesehenen Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens beurteilen zu können.

Durch das seit Juli 2015 laufende Bestrahlungsprogramm (installierte Werkstoffproben an ausgewählten Orten des Neutronenfeldes außerhalb des RDB) besteht die Möglichkeit, die gemessenen mit den berechneten Aktivitäten zu vergleichen und die Berechnungen für aktivierte Anlagenteile zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Nach der endgültigen Abschaltung von KKP 2 werden Systeme des Primärkreises einer Primärkreisdekontamination (PKD) unterzogen. Basierend auf Erfahrungen mit Systemdekontaminationen in vergleichbaren KKW-Rückbauprojekten innerhalb Deutschlands rechnet der Sachverständige mit einer deutlichen Reduzierung der ODL-Werte durch die durchgeführte Systemdekontamination.

Die Zuordnung der Systeme des Überwachungsbereiches zu den radiologischen Kategorien RK I bis RK III ist aus jetziger Sicht plausibel. Die Einstufung muss jedoch in einem noch durchzuführenden Mess- und Probenahmeprogramm verifiziert werden. Mit der Betriebsanweisung P-BAW-0023 /U 76/ wird das Verfahren für die Probenahmen festgelegt. Weiterhin muss ein Probenahmeprogramm für den Kontrollbereich des KKP 2 erstellt werden. Eine Beteiligung des Sachverständigen ist im Rahmen einer Betriebsanweisung, analog zu der für KKP 1 gültigen P-BAW-0024 /U 106/, festzulegen. Damit ist sichergestellt, dass vor Abbau eines Anlagenteils dessen radiologische Charakterisierung und die Festlegung des Entsorgungspfads, basierend auf einem bis dahin festgelegten Nuklidvektor, durchgeführt wird.

Die Betriebsanweisung P-BAW-0024 /U 106/, die die Beteiligung des Sachverständigen bei Probenahmeprogrammen an Anlagenteilen und Gebäuden des Kontroll- und Überwachungsbereichs regelt, ist bisher nur für die Anlage KKP 1 gültig und wird gemäß /U 116/ auf die Anlage KKP 2 erweitert.

Insgesamt bestätigt der Sachverständige, dass bezüglich der ausgewiesenen Aktivitätsinventare, der gemessenen Ortsdosisleistungswerte und der Zuordnung der Systeme und Anlagenteile im Überwachungsbereich in die radiologischen Kategorien eine für die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerks KKP 2 ausreichende Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen ist. Mit der durchgeführten radiologischen Charakterisierung ist nach Prüfung durch den Sachverständigen auch eine ausreichende Planungsgrundlage für das geplante Entsorgungskonzept und das Abbaukonzept gegeben.

10.4 Radioaktive Reststoffe

10.4.1 Angaben der Antragstellerin

Der gesamte Massenfluss bei der Durchführung des Vorhabens Stilllegung und Abbau KKP 2 ist in der Abbildung 10-1 dieses Gutachtens "Überblick über die Massen des KKP 2" dargestellt. Die Anlage KKP 2 hat eine Gesamtmasse von ca. 782.500 Mg. Hiervon entfallen ca. 214.500 Mg auf Gebäude und bauliche Anlagenteile des Kontrollbereichs sowie auf weitere Anlagenteile des Kontrollbereichs und ca. 568.000 Mg auf Gebäude und bauliche Anlagenteile sowie auf weitere Anlagenteile außerhalb des Kontrollbereichs.

Beim Abbau von Anlagenteilen fallen nach derzeitigem Planungsstand ca. 3.200 Mg radioaktive Reststoffe aus Gebäuden und baulichen Anlagenteilen des Kontrollbereichs an. Ca. 199.000 Mg sollen der Freigabe an stehender Struktur zugeführt werden. Des Weiteren fallen beim Abbau von Anlagenteilen ca. 12.300 Mg an radioaktiven Reststoffen aus weiteren Anlagenteilen des Kontrollbereichs an.

Außerhalb des Kontrollbereichs fallen beim Abbau von Anlagenteilen nach derzeitigem Planungsstand ca. 100 Mg radioaktive Reststoffe aus den weiteren Anlagenteilen an. Ca. 24.300 Mg sollen direkt der Herausgabe oder der Freigabe zugeführt werden. Gebäude und bauliche Anlagenteile außerhalb des Kontrollbereichs sollen der Herausgabe oder Freigabe an stehender Struktur zugeführt werden.

Außerhalb des Kontrollbereichs entfallen ca. 543.600 Mg auf Gebäude und bauliche Anlagenteile, die nach § 29 StrlSchV /R 2/ freigemessen werden oder im Verfahren außerhalb § 29 StrlSchV /R 2/ herausgegeben werden.

Nach der Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe aus dem Abbau (ca. 15.600 Mg) sollen ca. 11.300 Mg der Freigabe, ca. 500 Mg dem kerntechnischen Stoffkreislauf und ca. 3.800 Mg der Entsorgung als radioaktiver Abfall zugeführt werden. Weiterhin werden im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen ca. 350 Mg an Zusatzmassen und ca. 300 Mg an Sekundärabfällen erwartet. Als Zusatzmassen werden in die Anlage eingebrachte Einrichtungen (z. B. Werkzeuge) bezeichnet.

Beim Abbau von Anlagenteilen werden aus den radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau, den Zusatzmassen und dem Sekundärabfall

- ca. 11.600 Mg, die der Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ zugeführt werden sollen,
- ca. 500 Mg, die dem kerntechnischen Stoffkreislauf zugeführt werden sollen und
- ca. 4.150 Mg, die als radioaktiver Abfall entsorgt werden sollen,

erwartet.

Des Weiteren fallen an radioaktiven Abfällen bei der geplanten Primärkreisdekontamination ca. 25 Mg und bei der Entsorgung der aktivierten Kernbauteile (Coreschrotte) ca. 25 Mg an. In Summe resultieren voraussichtlich ca. 4.200 Mg radioaktive Abfälle aus den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, die zu beseitigen sind.

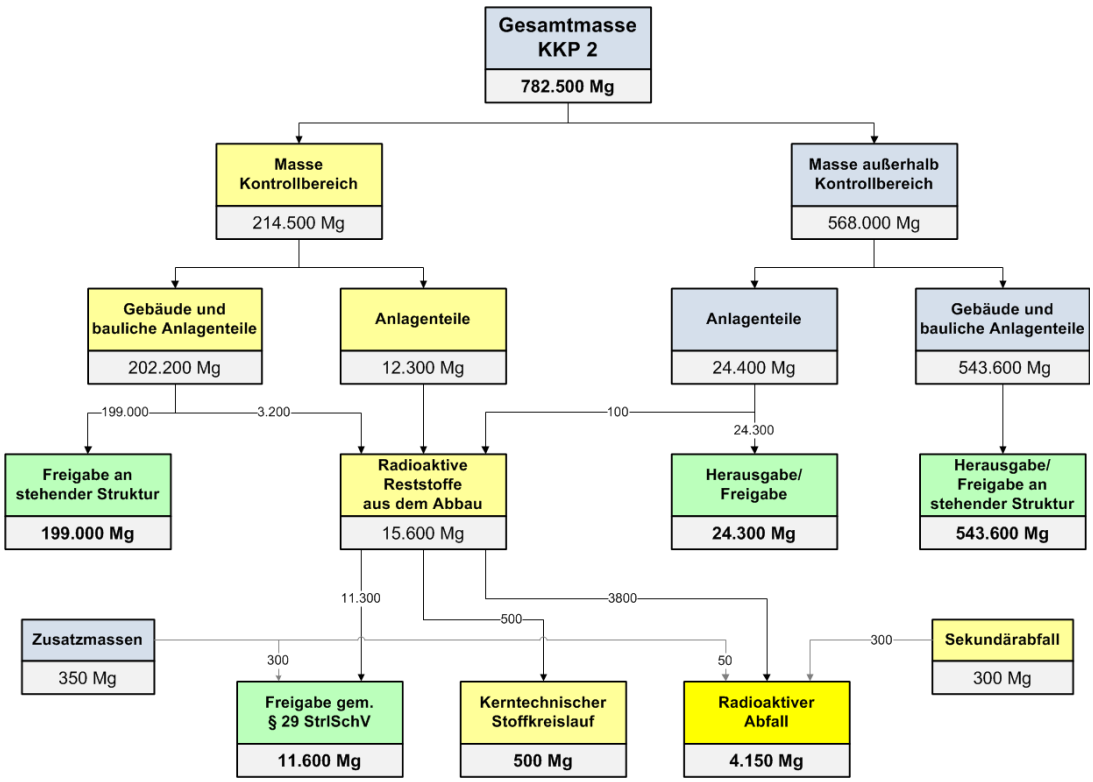


Abbildung 10-1: Überblick über die Massen des KKP 2 und die voraussichtlich beim Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle, entnommen aus /U 4/.

Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen/Abfällen

Ziel bei der Stilllegung und dem Abbau der Anlage KKP 2 ist gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ und Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/, den Anfall radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle soweit wie möglich zu vermeiden.

Es werden Maßnahmen zur Vermeidung von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen ergriffen, wie zum Beispiel:

- zum Abbau vorgesehene Anlagenteile werden vor Beginn des Abbaus insbesondere zur Festlegung des Entsorgungswegs erfasst, stofflich und radiologisch charakterisiert und einem geeigneten Entsorgungsziel zugeordnet
- gegebenenfalls Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen an Anlagenteilen vor Beginn des Abbaus zur Reduzierung des Aktivitätsniveaus (z. B. Systemdekontaminationen)
- das Vermeiden des Einbringens von nicht benötigten Materialien in den Kontrollbereich (z. B. Verpackungen)
- Vermeidung von Tätigkeiten im Kontrollbereich, die dort nicht zwingend ausgeführt werden müssen
- Vermeidung von Querkontamination durch geeignete Maßnahmen (z. B. durch Einhausung) beim Umgang mit höher kontaminierten Anlagenteilen
- Anwendung von industrieerprobten Zerlege- und Dekontaminationsverfahren mit möglichst geringer Aktivitätsfreisetzung und unter Minimierung des Anfalls von radioaktivem Sekundärabfall

- getrennte Sammlung der anfallenden radioaktiven Reststoffe entsprechend ihres vorgesehenen Entsorgungspfads
- Einsatz von bewährten Verfahren bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle, um das Abfallvolumen zu reduzieren
- Abklinglagerung für radioaktive Reststoffe, bis die Freigabewerte gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ nach einer begrenzten Lagerzeit aufgrund radioaktiven Zerfall unterschritten sind.

Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe

Gemäß Kapitel 9.2 des Sicherheitsberichts /U 4/, dem Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ und der Abfall- und Reststoffordnung /U 16/ werden die bei der Stilllegung und Abbau der Anlage KKP 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe für die Festlegung der weiteren Bearbeitung oder Behandlung durch die Antragstellerin den Entsorgungspfaden A, B, C, D und E zugeordnet.

Die verschiedenen Entsorgungsziele sind:

- Entsorgungsziel A: uneingeschränkte Freigabe
- Entsorgungsziel B: zweckgerichtete Freigabe
- Entsorgungsziel C: Abklinglagerung mit dem Ziel der uneingeschränkten oder zweckgerichteten Freigabe (Zwischenschritt zum Erreichen der Entsorgungspfade A oder B)
- Entsorgungsziel D: kerntechnischer Stoffkreislauf (Wiederverwertung oder -verwendung)
- Entsorgungsziel E: radioaktiver Abfall.

In Abbildung 10-2 dieses Gutachtens sind die Entsorgungsziele A, B, C, D und E für die radioaktiven Reststoffe aus dem KKP 2 sowie die Entsorgungswege für die nicht radioaktiven Reststoffe dargestellt.

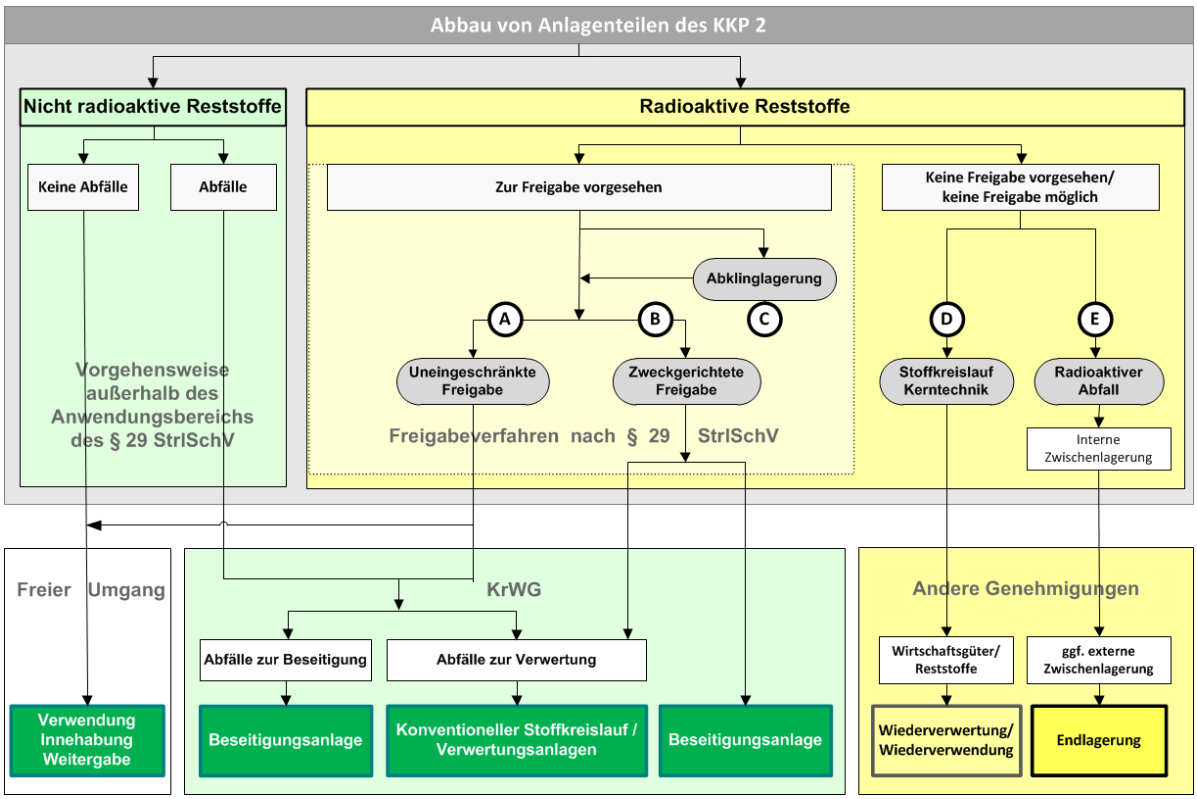


Abbildung 10-2: Anfallende Reststoffe und Entsorgungsziele, entnommen aus /U 4/.

Bearbeitung der anfallenden radioaktiven Reststoffe

Zur Festlegung des Entsorgungsziels der anfallenden radioaktiven Reststoffe sind gegebenenfalls Voruntersuchungen erforderlich, um Informationen zu Kontamination, Aktivität, Aktivierung und Nuklidgemisch zu erhalten. Hierzu können z. B. radiologische Messungen und/oder Probenahmen an repräsentativen Stellen oder Aktivierungsberechnungen erfolgen. Hierbei werden bei Erfordernis die örtlichen Gegebenheiten, die Betriebshistorie sowie die verfahrenstechnischen Zusammenhänge bewertet.

Auf Basis von Voruntersuchungen (Materialbeschaffenheit, Radiologie) wird entschieden, ob die anfallenden radioaktiven Reststoffe intern oder extern bearbeitet werden oder als radioaktiver Abfall behandelt werden sollen. Die Bearbeitung der anfallenden radioaktiven Reststoffe soll bevorzugt im Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P erfolgen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen mit den vorhandenen Einrichtungen im KKP 1 und KKP 2 (z. B. im Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude (ZC) des KKP 1) oder in standortexternen Einrichtungen.

Vor oder nach der Demontage von Anlagenteilen folgen im Wesentlichen die nachfolgend erläuterten Schritte:

- Voruntersuchung und Zuordnung zu den Entsorgungszielen
- Zerlegung und/oder Dekontamination
- Freimessung
- Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/.

Voruntersuchung und Zuordnung zu den Entsorgungszielen

Im Rahmen von Voruntersuchungen wird die Höhe der vorliegenden Kontamination bzw. Dosisleistung ermittelt. Die Ergebnisse der Voruntersuchung bilden unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien die Grundlage für die Zuordnung zu den Entsorgungszielen.

Zerlegung oder Dekontamination

Für einen Teil der radioaktiven Reststoffe ist eine Zerlegung und/oder Dekontamination erforderlich, damit das erwünschte Entsorgungsziel A oder B erreicht werden kann. Anzuwendende Dekontaminationsverfahren werden auf der Grundlage der Ergebnisse der Voruntersuchung festgelegt. Zusätzliche Messungen (Orientierungsmessungen) nach der Durchführung von Zerlege- oder Dekontaminationsmaßnahmen dienen zur Verifizierung bzw. Kontrolle.

Freimessung

Die den Entsorgungszielen A oder B zugeordneten radioaktiven Reststoffe werden nach erfolgter Zerlegung und gegebenenfalls Dekontamination in geeigneten Behältnissen (z. B. in Gitterboxen) zu den Freimesseinrichtungen transportiert und freigemessen. Die aus der Freimessung ermittelten Aktivitätswerte werden zur Prüfung auf Einhaltung der jeweiligen Freigabewerte herangezogen.

Alternativ können Anlagenteile auch im eingebauten Zustand mit geeigneten Messgeräten (z. B. In-situ-Gammaspektrometrie) freigemessen werden.

Folgende Messverfahren sind insbesondere bei der Durchführung von Freimessungen in der Anlage KKP 2 vorgesehen:

- Oberflächenaktivitätsmessung mit Kontaminationsmonitoren
- Gesamt-Gamma-Messung in einer Freimessanlage
- Gammaspektrometrie an Proben
- In-situ-Gammaspektrometrie.

Freigabe

Nach durchgeführter Freimessung können die radioaktiven Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a, c oder d StrlSchV /R 2/ stammen, als nicht radioaktiver Stoff verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden, wenn die Übereinstimmung mit den in den/dem Freigabebescheid(en) festgelegten Anforderungen festgestellt worden ist.

Lagerung radioaktiver Reststoffe im Rahmen der Bearbeitung

Radioaktive Reststoffe sollen im Zuge ihrer Bearbeitung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs des KKP 2 gelagert werden. Darüber hinaus besteht grundsätzlich die Möglichkeit, radioaktive Reststoffe am Standort KKP (z. B. im SAL-P) oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Die Lagerung radioaktiver Reststoffe im Rahmen der Bearbeitung sowie die Lagerung radioaktiver Abfälle erfolgt, soweit erforderlich, in geeigneten Behältnissen (z. B. Knautschtrommeln, Fässern, Containern, Abfallbehältern).

Bei der Lagerung von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen unterscheidet man grundsätzlich zwischen folgenden Lagerarten:

- Pufferlagerung vor oder nach der Bearbeitung bzw. Behandlung
- Bereitstellungslagerung für den Transport zur weiteren Bearbeitung und Behandlung (z. B. im RBZ-P oder in standortexternen Einrichtungen)
- Abklinglagerung
- Zwischenlagerung (längerfristige Lagerung) radioaktiver Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager.

Transportlogistik

Im Zuge der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen sind Transporte erforderlich. Für die Transporte in der Anlage KKP 2 werden im Wesentlichen die vorhandene Infrastruktur (z. B. Gabelstapler, Hebezeuge, Transportwege) weiter genutzt oder geeignete zusätzliche Infrastruktur verwendet. Der Transport auf dem Anlagengelände erfolgt gemäß den Regelungen in der SSO /U 47/. Für den Transport von radioaktiven Reststoffen auf öffentlichen Verkehrswegen werden zusätzlich die Anforderungen der GGVSEB /R 6/ (bzw. bei Erfordernis GGVSee /R 53/) eingehalten.

Dokumentation der anfallenden radioaktiven Reststoffe

Die entstandenen Gebinde mit radioaktiven Reststoffen werden zeitnah nach ihrer Entstehung mit einer Begleitkarte versehen, auf der die wesentlichen Daten (Herkunft, Materialart, radiologischer Zustand, Entsorgungsziel etc.) verzeichnet werden. Anhand der Begleitkarte werden die Daten in ein elektronisches System zur Reststoffverfolgung und -kontrolle eingegeben. Mit diesem System erfolgt die Dokumentation der Reststoffe von ihrem

Entstehungsort über die erforderlichen Bearbeitungsschritte (z. B. Dekontamination, Freimessen) bis zu ihrem Verbleib.

10.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Nach § 9a Ziffer 1 AtG /R 1/ ist beim Abbau dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

Die Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV) /R 3/ stellt in § 3 Abs. 1 Nr. 8 Anforderungen an Art und Umfang von Angaben zu radioaktiven Reststoffen, die einem Genehmigungsantrag beizufügen sind.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind in den Unterlagen zum Genehmigungsantrag die vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung des Anfalls radioaktiver Abfälle zu beschreiben.

Weiterhin sind die Vorgaben des Strahlenschutzgesetztes /R 4/, der Strahlenschutzverordnung /R 94/ und der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ einzuhalten. Für die Lagerung, Handhabung und den Transport radioaktiver Stoffe sind die Vorgaben der KTA 3604 /R 51/ einzuhalten. Für den Transport von radioaktiven Stoffen im Überwachungsbereich sind die Vorschriften der GGVSEB /R 6/ und GGVSee /R 53/ einzuhalten.

10.4.3 Bewertung

Die mit den Antragsunterlagen vorgelegten Angaben zu den radioaktiven Reststoffen erfüllen hinsichtlich Art und Umfang die Anforderungen der AtVfV /R 3/ und des Stilllegungsleitfadens /R 7/.

Mit den vorgesehenen Maßnahmen (Auswahl geeigneter Einrichtungen und Geräte zur Durchführung der Abbaumaßnahmen, Vermeidung des Einbringens von nicht benötigten Materialien in den Kontrollbereich) zur Vermeidung und Reduzierung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle werden die entsprechenden Teilaspekte der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ erfüllt. Die Reststoffentsorgung wird entsprechend der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ und dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ in ein geeignetes logistisches Konzept eingebunden, das verschiedene, als geeignet gewählte Entsorgungspfade vorsieht.

Für die unterschiedlichen Reststoffarten sind spezifische Verfahren zur Bearbeitung vorgesehen.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen sind alle für die betriebliche Umsetzung relevanten Aspekte in die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ des Betriebsreglements aufgenommen.

Das Freigabeverfahren gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ für radioaktive Stoffe sowie aktivierte und/ oder kontaminierte bewegliche Gegenstände, Gebäude, Räume, Raumteile und Bauteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung sowie Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens. Dieses Verfahren wird in einem gesonderten Bescheid der Aufsichtsbehörde geregelt.

Hinsichtlich der Bearbeitung, der Lagerung, der Logistik und der Dokumentation der radioaktiven Reststoffe werden die in den oben genannten Bewertungsmaßstäben festgeschriebenen

Anforderungen durch die vorgesehenen Maßnahmen erfüllt. Anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile werden somit entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes /R 1/ schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt.

10.5 Radioaktive Abfälle

10.5.1 Angaben der Antragstellerin

Die radioaktiven Reststoffe, die sich aufgrund technischer und/oder wirtschaftlicher Gründe nicht in die Entsorgungsklassen A bis D einordnen lassen, sind als radioaktiver Abfall zu beseitigen.

Die Behandlung anfallender radioaktiver Abfälle aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 soll bevorzugt am Standort im RBZ-P erfolgen, um Abfallprodukte entsprechend den Anforderungen an eine Zwischenlagerung gemäß § 78 StrlSchV /R 2/ zu erzeugen. Darüber hinaus kann eine Behandlung radioaktiver Abfälle auch in den Anlagen KKP 1 und KKP 2 oder in standortexternen Einrichtungen erfolgen. Radioaktive Abfälle werden so behandelt, dass physikalisch-chemisch stabile Abfallprodukte entstehen. Nachfolgend sind die wesentlichen Behandlungsarten erläutert.

- **Trocknung**
  Feuchten radioaktiven Abfällen soll die Feuchtigkeit entzogen werden, um biologische (Faulen, Gären) oder chemisch-physikalische (Wasserstoffbildung) Reaktionen in den für die Lagerung vorgesehenen Behältern zu verhindern. Die Trocknung soll in geeigneten Einrichtungen z. B. durch Verdampfen unter Vakuum erfolgen.

- **Verdampfung**
  Nicht brennbare flüssige radioaktive Abfälle werden in geeigneten Verdampfungsanlagen verdampft. Das entstehende Kondensat ist weitgehend frei von radioaktiven Stoffen und kann der weiteren Abwasserbehandlung zugeführt werden. Der verbleibende Rückstand (Verdampferkonzentrat) wird verfestigt (z. B. zementiert) und in geeignete Abfallbehälter verpackt.

- **Hochdruckverpressung**
  Durch externe Hochdruckverpressung soll eine Abfallvolumenreduktion erfolgen. Die entstehenden Presslinge werden in Abfallbehälter verpackt.

- **Verbrennung**
  Durch eine Verbrennung erfolgt eine Abfallvolumenreduktion. Bei der Verbrennung erzeugte Rückstände (z. B. Filteraschen) werden in der Regel zu einer weiteren Volumenreduktion einer Hochdruckverpressung zugeführt (siehe Hochdruckverpressung). Die Verbrennung von radioaktiven Abfällen erfolgt in standortexternen Verbrennungsanlagen.

- **Verpacken**
  Die radioaktiven Abfälle werden in geeignete Abfallbehälter verpackt.

- **Weitere Verfahren**
  Weiterhin werden z. B. die Verfahren Sortieren, Zerkleinern, Filtrieren, Schmelzen (in standortexternen Einrichtungen) und Entwässern eingesetzt.

Lagerung radioaktiver Abfälle im Rahmen der Abfallbehandlung

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ wird davon ausgegangen, dass die radioaktiven Abfälle der Anlage KKP 2 bis zu ihrer Ablieferung an ein Endlager am Standort Philippsburg längerfristig zwischengelagert werden müssen. Dazu werden die anfallenden radioaktiven Abfälle nach ihrer Behandlung und Verpackung in der Anlage KKP 2 bis zur Ablieferung an ein Endlager im Standortabfalllager SAL-P zwischengelagert, da bislang noch kein annahmebereites Endlager des Bundes zur Verfügung steht.

Das SAL-P besteht im Wesentlichen aus einem Annahme- und Verladebereich, einem Lagerbereich und einem Handhabungsbereich. Der Lagerbereich wird so dimensioniert, dass alle aus Betrieb, Nachbetrieb und Abbau von Anlagenteilen von KKP 1 und KKP 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe, ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgabe an ein Bundesendlager, aufgenommen werden können und weist eine Lagerkapazität von ca. 15.000 m^3 auf.

Das SAL-P wird gemäß § 3 Abs. 2 EntsorgÜbG /R 54/ zum 1. Januar 2020 auf den Dritten nach § 2 Abs. 1 Satz 1 EntsorgÜbG /R 54/ übertragen werden.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, radioaktive Abfälle im Zuge ihrer Behandlung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs des KKP 2 oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Die Zwischenlagerung erfolgt in Erfüllung der Rechtspflichten nach § 78 StrlSchV /R 2/. Bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle werden Abfallprodukte erzeugt, die entsprechend der StrlSchV /R 2/ und der BMU-Richtlinie /R 50/ zur Kontrolle radioaktiver Abfälle die Anforderungen an eine längerfristige Zwischenlagerung in Abfallbehältern erfüllen. Die Herstellung der Abfallprodukte und der Abfallgebinde erfolgt nach bestätigten Ablaufplänen.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ werden bei der Herstellung dieser Abfallgebinde die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle der ESK-Empfehlung /R 14/ beachtet.

Die abgeschätzte Anzahl für jeden Abfallbehältertyp findet sich in Kapitel 4.5 des Erläuterungsberichts Nr. 6 /U 11/.

Dokumentation

Der radioaktive Abfall wird mit der Entstehung eines Rohabfallgebindes in das bestehende Abfallfluss- und Produktkontrollsystem (AVK) /U 49/ des KKP eingebucht und gemäß der freigegebenen Ablaufpläne behandelt. Die Dokumentation sämtlicher Schritte beim Behandeln (Konditionieren, Verpacken) der Abfälle erfolgt im AVK.

Transport

Im Zuge der Behandlung radioaktiver Abfälle sind Transporte erforderlich. Für die Transporte in der Anlage KKP 2 wird im Wesentlichen die vorhandene Infrastruktur (z. B. Gabelstapler, Hebezeuge, Transportwege) weiter genutzt oder geeignete zusätzliche Infrastruktur verwendet. Der Transport auf dem Anlagengelände erfolgt gemäß den Regelungen in der SSO /U 47/. Für den Transport von radioaktiven Abfällen auf öffentlichen Verkehrswegen werden zusätzlich die Anforderungen der GGVSEB /R 6/ (bzw. bei Erfordernis GGVSee /R 53/) eingehalten.

10.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Richtlinie /R 18/ ist die Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden, so auszugestalten, dass Menge, Verbleib und Behandlungszustand dieser Abfälle im Hinblick auf eine sichere Zwischen- und Endlagerung durch Überwachung sämtlicher Entsorgungsschritte (Abfallbehandlung, Konditionierung, Zwischenlagerung und Beförderung) jederzeit festgestellt werden kann.

Die Beurteilungskriterien wurden auch aus der ESK-Empfehlung „ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ /R 14/ abgeleitet.

Weiterhin sind die sonstigen in der Einleitung dieses Kapitels genannten Vorgaben von Verordnungen, Richtlinien usw. einzuhalten.

10.5.3 Bewertung

Gemäß den eingereichten Antragsunterlagen werden die anfallenden radioaktiven Abfälle am Entstehungsort möglichst sortenrein getrennt und in geeigneten Gebinden gesammelt. Anschließend werden die Abfälle in besonders ausgewiesenen Räumen zwischengelagert, bis sie im Rahmen einer Entsorgungskampagne abgegeben werden. Es ist vorgesehen, radioaktive Abfälle zur Weiterbehandlung auch an externe Stellen (im Wesentlichen RBZ-P) abzugeben und die konditionierten Abfälle in die Anlage bzw. das SAL-P zurückzunehmen (Verursacherprinzip). Die Vorgehensweise der Konditionierung bei externen Dienstleistern hat sich bewährt.

Gemäß dem Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ erfolgt die Konditionierung nach Ablaufplänen, die vom BGE freigegeben sind. Nach Prüfung durch den Sachverständigen werden bezüglich der Sammlung, Behandlung und Verpackung die Anforderungen des § 3 AtEV /R 101/ und der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ erfüllt. Durch das Vorgehen gemäß vom BGE freigegebenen Ablaufplänen werden die Anforderungen der AtEV /R 101/ erfüllt.

Die Sicherheitsanforderungen der ESK-Empfehlung /R 14/ an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle werden hinsichtlich der Verarbeitung und Verpackung der radioaktiven Stoffe eingehalten. Die Vorgaben der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle /R 50/ sowie der Regel KTA 3604 /R 51/ werden in den vorgelegten Antragsunterlagen bzw. in den vorhandenen betrieblichen Konditionieranlagen richtig und ausreichend umgesetzt.

Die Dokumentation der radioaktiven Abfälle erfolgt mit dem derzeitig schon verwendeten Datenbanksystem „Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem (AVK)“ /U 49/. Dieses Datenbanksystem wurde vom Sachverständigen geprüft, mit Bescheid vom 05.12.2012 /U 57/ hat das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg dem Einsatz dieses Datenbanksystems in der Version 4.0 zur Erfassung radioaktiver Abfälle entsprechend § 73 Abs. 2 StrlSchV /R 2/ zugestimmt mit der Nebenbestimmung, dass Änderungen des Systems der Aufsichtsbehörde jeweils zum 31.12. vorzulegen sind. Das Datenbanksystem AVK erfüllt auch für den Restbetrieb und den Abbau die zu stellenden Anforderungen.

Durch den Sachverständigen wurden die ausgeführten Aspekte zur Erfüllung der Anforderungen gemäß § 85 StrlSchV /R 94/ und §§ 1-5 der AtEV /R 101/ an die Mitteilung, Erfassung, Dokumentation sowie zur Behandlung, Verpackung, zur Abgabe und zum Verbleib der radioaktiven Abfälle bewertet. Dabei wird nach Prüfung durch den Sachverständigen richtig und ausreichend auf die sich ergebenden Pflichten hinsichtlich Abschätzung, Mitteilung und

Dokumentation des jährlichen Anfalls radioaktiver Abfälle gemäß § 1 AtEV /R 101/ eingegangen. Die entsprechenden Buchführungs- und Mitteilungspflichten sind in die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ und in die Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ richtig und ausreichend aufgenommen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe erfüllt werden.

10.6 Herausgabe

10.6.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ fallen bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Durchführung des Vorhabens Stilllegung und Abbau von KKP 2 außerhalb des Kontrollbereiches überwiegend nichtradioaktive Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile an. Diese können nach Durchlaufen eines Auswahl- und Prüfverfahrens dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden.

Daher beantragt die Antragstellerin gemäß Kapitel 9.4 des Sicherheitsberichts /U 4/ die Festlegung:

- welche Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/ Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 Strahlenschutzverordnung /R 2/ vor einer Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder vor einer Weitergabe an Dritte auf eine Aktivierung oder Kontamination zu prüfen sind (Auswahlverfahren)
- des Verfahrens, welchen Prüfungen diese Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude/ Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile von der Antragstellerin zu unterziehen sind und wie diese Prüfungen nachzuweisen und zu dokumentieren sind (Prüfverfahren und Dokumentation).

Die schematische Darstellung der grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Herausgabe wird in Abbildung 10-3 gezeigt.

Als nicht radioaktive Reststoffe werden die während der Stilllegung und des Abbaus anfallenden Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude/Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Die nicht radioaktiven Reststoffe fallen außerhalb des Kontrollbereichs an. Sie können beim Restbetrieb angefallen sein oder auch im Rahmen des Abbaus.

Die beim Restbetrieb und dem Abbau von KKP 2 anfallenden nicht radioaktiven Reststoffe können ohne Freigabe gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ dem konventionellen Stoffkreislauf in Form einer weiteren Verwendung, Innehabung, Weitergabe an Dritte oder Beseitigung zugeführt werden.

Die anfallenden nicht radioaktiven Reststoffe werden nach der im Rahmen des Erläuterungsberichts Nr. 6 /U 11/ festgelegten Vorgehensweise außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV /R 2/ gehandhabt.

Im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ wird dargestellt, dass für Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteile, die weder aktiviert noch kontaminiert sind, eine Freigabe nach § 29 StrlSchV /R 2/ nicht vorgesehen ist. Sie sollen ohne formalen Freigabebescheid verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an einen Dritten

weitergegeben werden können. Diese Stoffe stammen jedoch aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 a und c StrlSchV /R 2/ oder werden im Zusammenhang mit diesen Tätigkeiten benutzt.

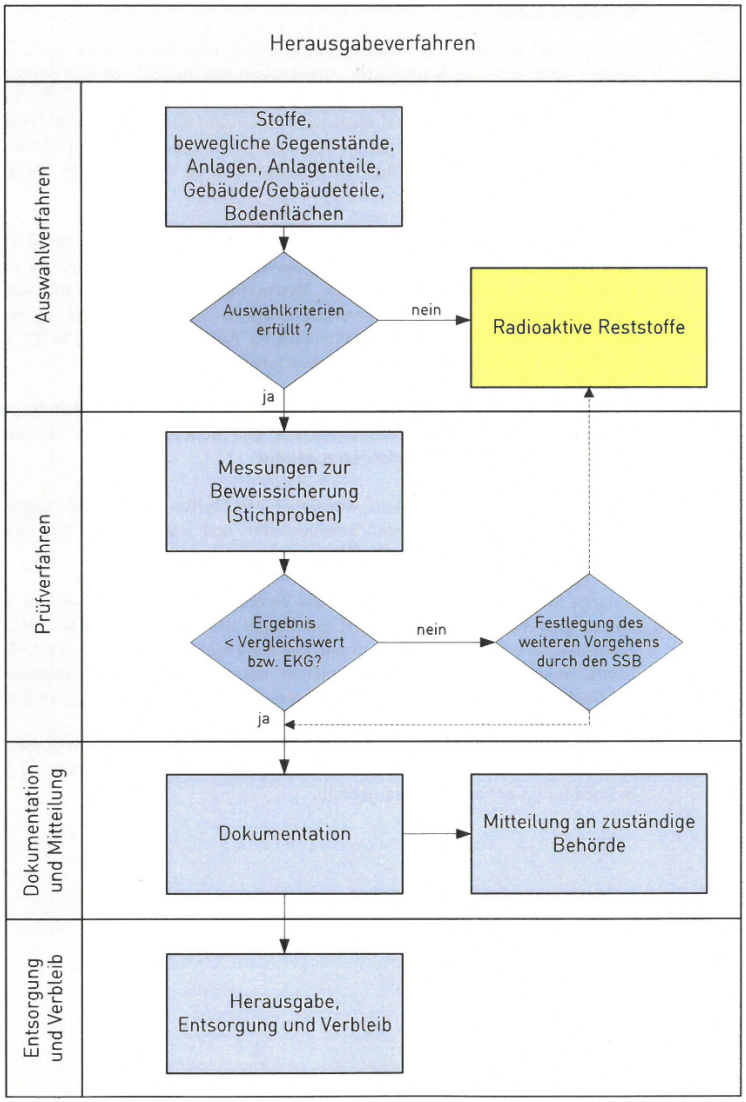


Abbildung 10-3: Schematische Darstellung der grundsätzlichen Vorgehensweise, entnommen aus Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/.

Folgende Auswahlkriterien sind Voraussetzung für die Vorgehensweise außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/:

- Die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile befanden sich zu keinem Zeitpunkt innerhalb des Kontrollbereichs. Gebäude, Bodenflächen waren zu keinem Zeitpunkt Bestandteil des Kontrollbereichs.
- Eine Aktivierung kann plausibel ausgeschlossen werden.
- Eine Kontamination kann aufgrund der Betriebsgeschichte und verfahrenstechnischen Zusammenhängen plausibel ausgeschlossen werden.

Bei der Entsorgung von bestimmten beweglichen Gegenständen oder Stoffen will die Antragstellerin von der grundsätzlichen Vorgehensweise abweichen, wenn eine Kontamination von vornherein ausgeschlossen werden kann. Bei den beweglichen Gegenständen sind dies z. B.

- Labor- oder Lagerbestände wie Chemikalien
- Ersatzteile
- Abfälle aus dem konventionellen Bereich wie Büroabfälle und -einrichtungen
- Küchenabfälle und organische Abfälle aus der Garten- und Landschaftspflege.

Anhand der Betrachtung der verfahrenstechnischen Zusammenhänge und der Betriebshistorie wird geprüft, ob ein Aktivitätseintrag bzw. eine Aktivitätsverschleppung systembedingt oder als Folge betrieblicher Vorkommnisse stattgefunden haben kann. Falls dies nicht der Fall ist, werden die betroffenen Materialien, Gebäude, Gebäudeteile bzw. Bodenflächen als kontaminationsfrei/aktivierungsfrei eingestuft.

Soweit die Auswahlkriterien erfüllt sind, werden die betroffenen Materialien, Gebäude, Gebäudeteile bzw. Bodenflächen einem Prüfverfahren unterworfen. Dazu werden zur Beweissicherung zusätzlich Stichproben-Messungen durchgeführt. Für den messtechnischen Nachweis der Kontaminationsfreiheit wird im Aufsichtsverfahren durch die Behörde ein Vergleichswert festgelegt. Bei Messwerten oberhalb des Vergleichswertes werden die betreffenden Materialien dem Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV /R 2/ unterzogen oder in der Kerntechnik verwendet oder verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt. Ansonsten kann der Stoff, der bewegliche Gegenstand, das Anlagenteil, das Gebäude oder die Bodenfläche außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /R 2/ verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden.

Art und Stichprobenumfänge dieser Beweissicherungsmessungen werden hierbei jeweils so gefasst, dass eine Aktivierung oder Kontamination praktisch ausgeschlossen werden kann. Die Messungen können mit verschiedenen Messverfahren entsprechend DIN 25457 /R 55/ durchgeführt werden. Die Auswahl des Verfahrens und des Umfangs erfolgt in Abhängigkeit der zu messenden Radionuklide sowie des zu messenden Objekts.

Die heranzuziehenden Messverfahren sind dabei die gleichen wie im Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV /R 2/ und erfolgen im Wesentlichen unter Einhaltung der gleichen Festlegungen und Randbedingungen.

Die jeweilige Vorgehensweise im Prüfverfahren außerhalb des Anwendungsbereichs nach § 29 StrlSchV /R 2/ wird im Einzelnen in einer Betriebsanweisung geregelt.

10.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ können Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude, Anlagen oder Anlagenteile, die von einer Genehmigung nach § 7 Absatz 1 AtG /R 1/ umfasst sind, von Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ aber nicht erfasst werden, herausgegeben werden, sofern sie nicht aus dem Kontrollbereich stammen und eine Kontamination oder Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen ist. Auch eine Bodenfläche kann ohne Freigabe nach Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen (herausgegeben) werden, wenn ausgeschlossen ist, dass sie kontaminiert ist. Die grundsätzliche Vorgehensweise für diese Art der Entlassung (Herausgabe) ist in einer Genehmigungsunterlage zu beschreiben. Die Kontaminations- und Aktivierungsfreiheit bei der Herausgabe nicht kontaminierter und nicht aktivierter Stoffe bzw. von Bodenflächen ist unter Berücksichtigung der Betriebshistorie durch geeignete Messungen zu bestätigen. Art und Umfang der Messungen können im Einzelfall im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren festgelegt werden. Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ können für die Beweissicherungsmessungen bei der Herausgabe die gleichen Messverfahren, wie bei der Freigabe gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ zur Anwendung kommen.

Außerdem werden die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ herangezogen.

10.6.3 Bewertung

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ wird KKP 2 mit der Herausgabe von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen, die nicht aus Kontrollbereichen stammen, ein gegenüber der Freigabe von radioaktiven Stoffen nach Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ vereinfachtes Verfahren anwenden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen nicht aktiviert und kontaminiert sind. Kann dies nicht nachgewiesen werden, so ist ein Freigabeverfahren nach Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ durchzuführen.

Die jeweilige Vorgehensweise des Auswahl- und Prüfverfahrens für das vereinfachte Verfahren ist im Einzelnen in der Betriebsanweisung EnKK-BAW-0025 /U 75/ geregelt. Die Antragstellerin hat in der übergreifenden Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ bereits die Herausgabe berücksichtigt. Dies ist nach Prüfung durch den Sachverständigen zielführend und ausreichend.

Gemäß den ESK-Leitlinien zur Stilllegung /R 8/ ist die Herausgabe für nicht radioaktive Stoffe, die aus genehmigungspflichtigem Umgang und aus Bereichen stammen, in denen eine Kontamination oder Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen ist, gedacht. Diese Vorgehensweise ist von der bei Stoffen, die nicht aus genehmigungspflichtigem Umgang stammen (z. B. Küchenabfälle) deutlich abzugrenzen. Diese Abgrenzung in den Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ ist geeignet, die nötige Unterscheidung von Stoffströmen bezüglich des Anwendungsbereiches der beantragten Regelung für die Herausgabe treffen zu können.

Mit der geplanten Vorgehensweise, unterteilt in ein Auswahl- und Prüfverfahren, kann auf einer gesicherten Grundlage eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob eine Herausgabe von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen als nicht aktiviert oder kontaminiert zulässig ist. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen bei der Entsorgung von Abfallstoffen wird damit im Sinne der nachträglichen Auflage /U 58/ weitgehend ausgeschlossen.

Nach Anlage 1 der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ liegt die Zuständigkeit, wer die Feststellung, dass die Bedingungen für eine Herausgabe erfüllt sind, trifft, beim Strahlenschutzbeauftragten SSB 7. Dieses ist der Strahlenschutzbeauftragte, der für die Freigabe zuständig ist. Der Sachverständige hält die getroffene Zuständigkeit für sinnvoll.

Die jeweilige Vorgehensweise des Prüfverfahrens für das vereinfachte Verfahren ist im Einzelnen in der Betriebsanweisung EnKK-BAW-0025 /U 75/ geregelt. Dies ist nach Prüfung durch den Sachverständigen zielführend und ausreichend.

Die aktuell gültige Betriebsanweisung EnKK-BAW-0025 /U 75/ beinhaltet nur für die Anlagen KKP 1 und GKN I eine Zuordnung von Anlagenteilen in radiologische Kategorien.

Für die Betriebsanweisung EnKK-BAW-0025 /U 75/ wird die Zuordnung von Anlagenteilen in radiologische Kategorien für die Anlage KKP 2 gemäß /U 116/ aufgenommen.

Die ESK-Leitlinien /R 8/ fordern, dass seitens der Antragstellerin nachvollziehbar nachzuweisen ist, dass mit dem vorgeschlagenen Messumfang auch unerwartete Kontaminationen sicher detektiert werden. Die Antragstellerin hat im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ keine Angaben zum

Stichprobenumfang gemacht. Dieser Aspekt ist jedoch bei der Erstellung der Betriebsanweisung EnKK-BAW-0025 /U 75/ zur Herausgabe korrekt und ausreichend berücksichtigt. Damit sind die Vorgaben der ESK-Leitlinien /R 8/ erfüllt

Im Falle der Entlassung von Gebäuden, Gebäudeteilen und Bodenflächen aus der atomrechtlichen Überwachung ist zu beachten, dass auch die genehmigten Ableitungen nach § 99 StrlSchV /R 94/ eine Quelle luft- bzw. wassergetragener Kontamination darstellt, welche aus einer Tätigkeit im Sinne der StrlSchV /R 94/ stammt. Folglich ist für Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen, für die man eine Kontamination über die genehmigten Ableitungen nicht ausschließen kann, ein Freigabeverfahren nach Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 StrlSchV /R 94/ anzustreben.

Die ESK Leitlinien /R 8/ empfehlen, dass bei Stichprobenmessungen für eine Einstufung, dass eine Herausgabe möglich ist, die Erkennungsgrenze des Messverfahrens in Höhe von etwa 10% der Freigabewerte liegt. Stellt man eine Kontamination fest, die niedriger als dieser Vergleichswert liegt, ist kein Freigabeverfahren anzustoßen, allerdings ist in solchen Fällen der Stichprobenumfang zu überprüfen und gegebenenfalls zu erhöhen. Diese Vorgaben der ESK Leitlinien /R 8/ werden von der Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ umgesetzt. Die Festlegung des Stichprobenumfanges erfolgt im Rahmen der EnKK-BAW-0025 /U 75/ zur Herausgabe.

Mit der Dokumentation und der im Rahmen der EnKK-BAW-0025 /U 75/ festgelegten Mitteilung über eine eventuelle Verwendung, Verwertung, Beseitigung oder Weitergabe an Dritte von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen, die nicht aus Kontrollbereichen stammen, muss die zuständige Aufsichtsbehörde jederzeit Kontrollen der Dokumentation oder auch Kontrollmessungen durchführen oder veranlassen können. Dann wird von KKP 2 eine ausreichende Vorsorge zur Einhaltung der StrlSchV /R 94/ getroffen. Die Antragstellerin sieht gemäß Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ vor, dass die zuständige Aufsichtsbehörde vor einer Herausgabe mit einer angemessenen Frist für eine mögliche Rückmeldung informiert wird. Einzelheiten werden dabei im Aufsichtsverfahren geregelt.

Werden Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile herausgegeben, werden sie aus dem atomrechtlichen Geltungsbereich entfernt. Eine Weiterverwendung oder Innehabung auf dem Betriebsgelände ist der Antragstellerin freigestellt, zu beachten ist, dass dadurch gegebenenfalls erneut die Notwendigkeit der Herausgabe oder Freigabe besteht, falls dadurch genehmigte Tätigkeiten betroffen sind. Dieses Vorgehen entspricht dem Herausgabeverfahren gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ und ESK-Leitlinien /R 8/.

10.7 Zusammenfassende Bewertung

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 8 AtVfV /R 3/ hat die Antragstellerin dem Antrag /U 1/, /U 2/ eine Beschreibung der radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über die vorgesehenen Maßnahmen unter anderem zur Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle, einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung, /U 11/ beigefügt. Darin enthalten ist die Beschreibung der anfallenden radioaktiven und nicht radioaktiven Reststoffe. Im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ sind als Verfahren für die Behandlung der radioaktiven Abfälle die externe Verbrennung, die Hochdruckverpressung/Kompaktierung und die Trocknung aufgeführt. Für flüssige radioaktive Stoffe wird ausgeführt, dass diese nach Vorbehandlungsschritten einer Trocknung unterzogen werden sollen. Über diese Verfahren hinaus werden beispielhaft die Verfahren Sortieren, Zerkleinern, Filtrieren, Schmelzen und Entwässern aufgeführt.

Mit Abschätzung der während des Restbetriebs anfallenden radioaktiven Reststoffe, der daraus resultierenden radioaktiven Abfälle sowie der erforderlichen Kapazitäten für deren Zwischenlagerung sind nach Prüfung durch den Sachverständigen die Aspekte "Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe" sowie "Angaben zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung" aus der AtVfV /R 3/ erfüllt.

Mit den in den Kapiteln 10.1 bis 10.4 dieses Gutachtens zitierten Antragsunterlagen wird auch den Aspekten der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ zur Erstellung eines Abfallkonzeptes sowie zur Planung der Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle entsprochen.

Die darüber hinaus gehenden Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/, insbesondere zur Reduzierung, Sammlung, Abfallflussverfolgung und Behandlung radioaktiver Abfälle, werden von der Antragstellerin ebenfalls in den Antragsunterlagen abgedeckt.

Nach Prüfung durch den Sachverständigen wurden alle für die betriebliche Umsetzung relevanten Aspekte in die Abfall- und Reststoffordnung ARO /U 16/ und die Strahlenschutzordnung SSO /U 47/ des Betriebsreglements aufgenommen.

Die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, zur schadlosen Verwertung und zur geordneten Beseitigung werden ebenfalls in den Antragsunterlagen richtig und ausreichend beschrieben.

Die geplanten Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung des radioaktiven Abfallvolumens sind im Einzelnen im Sicherheitsbericht /U 4/ und in ergänzenden Antragsunterlagen richtig dargestellt.

Für die Sammlung, Sortierung und Lagerung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle werden die Anforderungen der Regel KTA 3604 /R 51/ beachtet. Die vorgesehene Sammlung der radioaktiven Abfälle entspricht den Vorschriften der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ hinsichtlich der sortenreinen Sammlung nach Rohabfallgruppen.

Die Sicherheitsanforderungen der ESK-Empfehlung /R 14/ an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle werden hinsichtlich der Verarbeitung und Verpackung der radioaktiven Stoffe eingehalten.

Mit der Reststoff- und Abfallflussverfolgung sowie die der Buchführung und Mitteilung radioaktiver Abfälle werden die Anforderungen der §§ 85-86 StrlSchV /R 94/ und §§ 1-5 AtEV /R 101/ beachtet. Außerdem werden die Anforderungen der Abfallkontrollrichtlinie /R 50/ berücksichtigt.

Die Aspekte der Entsorgung radioaktiver Reststoffe und Abfälle wurden im Sicherheitsbericht /U 4/, in der Strahlenschutzordnung (SSO, BHB Teil 1, Kapitel A 4) /U 47/, der Abfall- und Reststoffordnung (ARO, BHB Teil 1, Kapitel A 11) /U 16/ sowie in der Unterlage /U 11/ richtig und ausreichend aufgegriffen.

Die Forderung gemäß § 9a AtG /R 1/, dass beim Abbau anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile entsprechend der Zweckbestimmung des Atomgesetzes /R 1/ schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden müssen, wird durch die Darstellung in den Antragsunterlagen erfüllt.

Die vorgesehenen Lagergebäude sind so ausgelegt, dass alle beim Abbau anfallenden radioaktiven Abfälle einschließlich der aus dem Leistungs- und Restbetrieb vorhandenen Abfälle gelagert werden können. Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass der sichere Einschluss der radioaktiven Stoffe unter diesen Randbedingungen für die vorgesehene

maximale Lagerzeit sichergestellt werden kann und die Empfehlungen der ESK /R 14/ eingehalten sind.

Das beschriebene Herausgabeverfahren ist im Sinne des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und der Leitlinien der Entsorgungskommission /R 8/ korrekt umgesetzt und in der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ ausreichend berücksichtigt.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Entsorgung der bei der Stilllegung anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle erfüllt werden.

11 Sicherheitsbetrachtung

11.1 Grundlagen

11.1.1 Angaben der Antragstellerin

Eine Genehmigung nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) /R 1/ darf erteilt werden, wenn die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den jeweiligen Antragsumfang getroffen ist (§ 7 Abs. 3 Satz 2 AtG /R 1/ in Verbindung mit dem sinngemäß geltenden § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG /R 1/). Im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung sind zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe fallbezogen sicherheitstechnisch zu betrachten und zu bewerten. Hierbei ist insbesondere nachzuweisen, dass die Strahlenexposition in der Umgebung als Folge zu unterstellender Störfälle (Störfallexposition) unterhalb vorgegebener Werte liegt.

Die Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen ist für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen eines Kernkraftwerks in § 50 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 2/ geregelt. Bei der Planung sind bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potentiellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen werden unter Berücksichtigung des Einzelfalls, insbesondere des Gefährdungspotenzials der Anlage und der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Störfalls, festgelegt.

Gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV /R 2/ ist die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Die vorgelegte Sicherheitsbetrachtung /U 25/ umfasst auch zu unterstellende sehr seltene Ereignisse. Für diese Ereignisse wird untersucht, ob die zu erwartende Strahlenexposition in der Umgebung unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes gemäß der Empfehlung /R 27/ der Strahlenschutzkommission (SSK) bleibt.

In der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ werden zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe untersucht, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 stehen.

Im Vergleich zum Leistungsbetrieb ist das Gefährdungspotential der Anlage KKP 2 im Restbetrieb erheblich reduziert. So fehlt insbesondere das Energiepotential, das im Leistungsbetrieb aus der Kernspaltung zur Wärmeerzeugung im Reaktordruckbehälter (RDB) resultiert.

Für die Restbetriebssysteme, die nach Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2 weiter genutzt werden, können die jeweils noch erforderlichen Anforderungen aus dem bisherigen Betrieb der Anlage weiter herangezogen werden. Wenn diese Anlagenteile und Systeme unverändert oder unter geringeren Anforderungen, wie z. B. geringerem Aktivitätsinventar oder geringerem Wärmeanfall, weiter betrieben werden, gelten gemäß Antrag die der Errichtung und dem Betrieb der Anlage KKP 2 zugrunde liegenden Sicherheitsbetrachtungen oder Störfallanalysen insoweit weiter und sind im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens entsprechend § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ nicht erneut zu betrachten.

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG befinden sich noch Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage. Die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen für die Lagerung von und den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben aus dem bisherigen Betrieb werden auch für den Restbetrieb beibehalten. Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf die hierfür jeweils noch erforderlichen Systeme und Anlagenteile aus dem Betrieb des KKP 2. Es werden nur Tätigkeiten ausgeführt, die rückwirkungsfrei auf die weitere Lagerung von und den weiteren Umgang mit Brennelementen und Brennstäben durchgeführt werden können.

11.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Zur Bewertung, ob die oben dargestellte Methodik geeignet ist, den Nachweis zu erbringen, dass für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 die Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen ist, wurden die Anforderungen der folgenden kerntechnischen Regeln und Vorschriften zugrunde gelegt:

- Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) /R 4/
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 94/
- Stilllegungsleitfaden (LF-Still) /R 7/
- Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK (ESK-LL-Still) /R 8/
- Radiologische Grundlagen für die Entscheidung über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingter Freisetzung von Radionukliden /R 27/
- Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 28/
- Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) /R 10/
- Störfallleitlinien (Störfall-LL) /R 30/
- Transportstudie Konrad /R 29/.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ ist der Ausgangszustand für die sicherheitstechnische Bewertung das aktuelle Gefährdungspotential. Dieses ist im Restbetrieb deutlich reduziert. Die Angaben der Antragstellerin zum Ausgangszustand und zum Gefährdungspotential hat der Sachverständige auch auf der Grundlage seiner Anlagenkenntnis überprüft.

11.1.3 Bewertung

Die von der Antragstellerin vorgenommene Einteilung in Ereignisse und sehr seltene Ereignisse, die zu radiologischen Belastungen der Umgebung führen können, ist mit dem § 104 Abs. 3 StrlSchV /R 94/ und den Anforderungen der Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/ konform. Des Weiteren sind die Art und Weise wie diese Kategorien von Ereignissen behandelt werden und der damit verbundene Dosisgrenz- bzw. Richtwert konsistent mit den Anforderungen des § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 der StrlSchV /R 94/, der Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/, dem Stilllegungsleitfaden (LF-Still) /R 7/, der SSK-Empfehlung /R 27/ und sinngemäß mit den Anforderungen der SiAnf /R 10/ und den Störfall-LL /R 30/.

Insgesamt kommt der Sachverständige zu der Bewertung, dass die vorgenommene Einteilung der Ereignisse, die zu einer radiologischen Belastung der Umgebung führen können, sowie die sich daraus ergebende Art der Behandlung dieser Ereignisse und der sich daraus ableitende Dosisgrenz- bzw. Richtwert geeignet sind, die erforderliche Vorsorge gegen Schäden nachzuweisen.

Die von der Antragstellerin mit /U 25/ vorgelegten Angaben zum Ausgangszustand der Anlage bezüglich des aktuellen Gefährdungspotentials betrachtet der Sachverständige auf der Grundlage seiner Anlagenkenntnis als sachgerecht, zielgerichtet und für die Sicherheitsbetrachtung anwendbar.

Zum Vergleich und zur Herstellung der Konformität zwischen der bisher gültigen Strahlenschutzverordnung /R 2/, der aktuell gültigen Strahlenschutzverordnung /R 94/ und dem Strahlenschutzgesetz /R 4/ hat die Antragstellerin eine Synopse /U 55/ der genannten Regelwerke angefertigt und ein Schreiben /U 119/ über die Gültigkeit der Berichte /U 26/, /U 27/ und /U 28/ vorgelegt. Nach Prüfung durch den Sachverständigen sind diese geeignet, die inhaltlichen und fachlichen Aspekte der unterschiedlichen Regelwerke wiederzugeben.

11.2 Ereignisspektrum

11.2.1 Angaben der Antragstellerin

Der Umfang der zu unterstellenden Ereignisse und Ereignisabläufe ergibt sich fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und den Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/.

Ereignisse

Die in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ zur SAG KKP 2 betrachteten Ereignisse sind:

Einwirkungen von innen (EVI):

- Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben
- Kritikalitätsstörfall
- Absturz und Anprall von Lasten
- Kollision bei Transportvorgängen
- Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt
- Leckagen von Behältern oder Systemen
- Anlageninterne Überflutung
- Anlageninterner Brand
- Anlageninterne Explosionen
- Chemische Einwirkungen
- Ausfall von Einrichtungen
- Wechselwirkung mit anderen Anlagen und Einrichtungen am Standort.

Einwirkungen von außen (EVA):

- Naturbedingte Einwirkungen von außen
  - Regen, Starkregen
  - Sturm
  - Schneefall
  - Frost
  - Außergewöhnliche Hitzeperioden
  - Blitzschlag
  - Anlagenexterne Brände (z. B.: Waldbrände)
  - Biologische Einwirkungen
  - Überflutung
  - Erdbeben
  - Erdrutsch

- Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen
  - Externe Brände
  - Bergschäden
  - Eindringen gefährlicher Stoffe.

Sehr seltene Ereignisse

In der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ werden die folgenden sehr seltenen Ereignisse betrachtet:

- Flugzeugabsturz (FLAB)
- Explosionsdruckwelle (EDW)
- sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

Innerhalb der oben aufgeführten Gruppen der Ereignisse werden jeweils repräsentative Ereignisse bestimmt. Als radiologisch repräsentative Ereignisse in den jeweiligen Gruppen werden Ereignisse gesehen, die bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung relevant sein können und die übrigen Ereignisabläufe dieser Gruppe bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen abdecken. Für die radiologisch repräsentativen Ereignisse werden die potentiellen Strahlenexpositionen in der Umgebung für Einzelpersonen der Bevölkerung ermittelt. Bei den Berechnungen der Störfallexposition in der Umgebung werden die Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 28/ einschließlich der Begründung der Strahlenschutzkommission (SSK) herangezogen.

11.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Basis für die Bewertung des Spektrums zu untersuchender auslösender Ereignisse ist der Stilllegungsleitfaden /R 7/ und die Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/. Auf dieser Grundlage sind die folgenden Ereignisse bei Stilllegungsverfahren zu betrachten und zu bewerten:

Ereignisse

Einwirkungen von innen (EVI):

- Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben
- Kritikalitätsstörfall
- Absturz und Anprall von Lasten
- Kollision bei Transportvorgängen
- Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt
- Leckagen von Behältern oder Systemen
- Anlageninterne Überflutung
- Anlageninterner Brand
- Anlageninterne Explosionen
- Chemische Einwirkungen
- Ausfälle von Einrichtungen.

Einwirkungen von außen (EVA):

- Naturbedingte Einwirkungen von außen
  - Regen, Starkregen
  - Sturm
  - Schneefall
  - Frost

- Anlagenexterner Brand (z. B.: Waldbrand)
- Blitzschlag
- Überflutung
- Erdbeben
- Erdrutsch
- Außergewöhnliche Hitzeperioden
- Biologische Einwirkungen

– Zivilisatorische Einwirkungen
  - Von außen übergreifende Brände
  - Bergschäden
  - Einwirkung gefährlicher Stoffe

– Einwirkung benachbarter Anlagen am Standort.

Sehr seltene Ereignisse

Auf der Grundlage von /R 7/ und /R 8/ sind die folgenden sehr seltenen Ereignisse zu betrachten:

– Flugzeugabsturz (FLAB)
– Explosionsdruckwelle (EDW)
– sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

11.2.3 Bewertung

Ereignisse

Es wurde das in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ untersuchte Ereignisspektrum mit den in den Bewertungsmaßstäben /R 7/ und /R 8/ angegebenen Ereignisspektren verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass das in /U 25/ angegebene und betrachtete Ereignisspektrum vollständig ist. Die dargestellte Methode zur Untersuchung der Ereignisse sowie der angegebene Grenzwert für die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ entsprechen den Regelwerksanforderungen und sind geeignet die erforderliche Schadensvorsorge gemäß § 104 Abs. 3 StrlSchV /R 94/ nachzuweisen.

Sehr seltene Ereignisse

Das Spektrum der betrachteten sehr seltenen Ereignisse ist konform mit den Anforderungen der Leitlinie zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen der ESK /R 8/, dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ und für den Standort KKP und den vorliegenden Antragsumfang geeignet. Die Methodik zur Untersuchung der sehr seltenen Ereignisse sowie der aus der SSK-Empfehlung /R 27/ abgeleitete Richtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv sind sachgerecht und zielführend, um eine ausreichende Vorsorge gegen Schäden nachzuweisen.

11.3 Freisetzungsanteile

11.3.1 Angaben der Antragstellerin

Die Bestimmung der Anteile der Aktivität, die bei einem in der Sicherheitsbetrachtung betrachteten Ereignis freigesetzt wird, erfolgt nach der Methode, die in der Transportstudie Konrad /R 29/ der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) angewendet wurde.

Hierfür werden in /R 29/ folgende Abfallgebindegruppen (AGG) definiert:

AGG 1: Brennbare unfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern
AGG 2: Unfixierte und nicht kompaktierbare metallische und nichtmetallische Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern
AGG 3: Metallische Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern
AGG 4: Kompaktierte Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern
AGG 5: Zementfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern
AGG 6: Brennbare unfixierte Abfälle in Betonbehältern
AGG 7: Zementfixierte Abfälle in Betonbehältern
AGG 8: Abfälle in Gussbehältern.

Des Weiteren werden Belastungsklassen (BK) eingeführt, die die mechanischen und thermischen Einwirkungen auf die Abfallgebinde bei einem Ereignis, das zu Aktivitätsfreisetzung führen kann, charakterisieren. Die Definition der BK ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben:

Aufprallgeschwindigkeit	**Branddauer- und temperatur**		
	Ohne Brand	**30 min / 800 °C Brand**	**60 min / 800 °C Brand**
< 35 km/h	BK 1	BK 2	BK 3
35 - 80 km/h	BK 4	BK 5	BK 6
> 80 km/h	BK 7	BK 8	BK 9

Tabelle 11-1: Definitionsschema der Belastungsklassen (BK)

Für die Freisetzungsanteile wird in der Transportstudie /R 29/ eine Tabelle angegeben, die für jede AGG und BK jeweils den Freisetzungsanteil für Partikel mit einem aerodynamisch äquivalenten Durchmesser (AED) von weniger als 10 µm und einem AED von 10 – 100 µm gesondert ausweist. Dabei werden die Partikel mit einem AED von weniger als 10 µm als lungengängig eingestuft, während Partikel mit einem AED von 10 – 100 µm als nicht lungengängig angesetzt werden.

Der Anteil der freigesetzten Aktivität bei Absturz eines 20'-Containers wird in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ konservativ mit 1,0 E-02 angesetzt. Dabei wird angenommen, dass sich bis zu 10 % radioaktive Stoffe von kontaminierten Oberflächen ablösen und bis zu 10 % dieser Aktivität als Aerosol aus dem beschädigten 20'-Container freigesetzt werden und in die Luft gelangen. Im Rahmen der Erdbebenbetrachtung wird für die 20'-Container aufgrund der dabei auftretenden, deutlich geringeren Fallhöhen ein Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 angesetzt, der die Freisetzungsanteile für Container nach der Transportstudie Konrad /R 29/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen konservativ abdeckt.

Zur Bestimmung der Freisetzungsanteile beim Absturz eines einzelnen 200-l-Fasses befüllt mit radioaktiven Spänen und Stäuben von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube wird auf experimentell abgestützte Berechnungen für pulverförmige Stoffe aus dem DOE-Handbuch /U 65/ zurückgegriffen. Unter Berücksichtigung der räumlichen Begebenheiten ergibt sich

entsprechend /U 114/ ein Freisetzungsanteil von 6,0 E-03, bei dem eine Gebäuderückhaltung von 90 % enthalten ist.

Für den Absturz von metallischen Anlagenteilen wird ein Freisetzungsanteil von 1,0 E-02 angesetzt. Für aktivierten Beton aus dem Biologischen Schild werden experimentelle Ergebnisse aus /U 63/ herangezogen.

Für betrachtete Ereignisse innerhalb von Gebäuden wird eine Gebäuderückhaltung von 90 % angenommen, d. h., dass 10 % der in das Gebäude freigesetzten Aktivität in die Umgebung gelangt.

Zur Bestimmung der Freisetzungsanteile von radioaktiven Reststoffen und Rohabfall bei thermischen Einwirkungen wurde eine Studie zum Verhalten von Radionukliden bei der Verbrennung von nuklearen Graphitabfällen /U 64/ zugrunde gelegt. Zur Bestimmung des Freisetzungsanteils von Plutonium wurde zusätzlich zu /U 64/ die SERCO-Studie /U 66/ herangezogen. /U 66/ teilt die chemischen Elemente entsprechend ihrer Flüchtigkeit bei thermischer Einwirkung in Flüchtigkeitsgruppen ein. Co-60 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe IV, Pu-239 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe V. /U 66/ zeigt auf, dass für alle relevanten Randbedingungen eines zu unterstellenden Brandes die Flüchtigkeit der Flüchtigkeitsgruppe IV gleich oder über der der Flüchtigkeitsgruppe V liegt. Somit wird für den zu unterstellenden Brand für Pu-239 angesetzt, dass ca. 95 % des Radionuklids in der Asche gebunden werden.

Danach werden bei einem Brand von radioaktiven Reststoffen und Rohabfällen für die Nuklide Cäsium (Cs), Kobalt (Co) und Plutonium (Pu) folgende Freisetzungsanteile angenommen:

- Cs: 95 %
- Co: 5 %
- Pu: 5 %

Die Freisetzungsanteile von radioaktiven Stoffen in Flüssigkeiten im Fall von Leckagen bzw. anlageninternen Überflutungen werden auf Grundlage der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 28/ ermittelt.

11.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Als Grundlage zur Bewertung der von der Antragstellerin angesetzten Freisetzungsanteile werden die Transportstudie Konrad /R 29/ einschließlich Ergänzungsstudie /R 100/, die experimentell abgestützten Berechnungen für pulverförmige Stoffe aus dem DOE-Handbuch /U 65/, die experimentelle Studie zu Impaktversuchen von F. Lange /U 63/, die Studie zum Verhalten von Radionukliden bei der Verbrennung von nuklearen Graphitabfällen /U 64/ sowie die SERCO-Studie /U 66/ herangezogen. Weiterhin sind zur Bestimmung der Freisetzungsanteile von radioaktiven Stoffen in Flüssigkeiten die Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 28/ anzuwenden.

11.3.3 Bewertung

Mit den in der Transportstudie Konrad /R 29/ angegebenen BK können die im Rahmen der Stilllegung und des Rückbaus der Anlage KKP 2 zu erwartenden Freisetzungsanteile bei Ereignissen und seltenen Ereignissen ausreichend zuverlässig bestimmt werden.

Die in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ verwendeten BK aus der Transportstudie /R 29/ beziehen sich auf AGG, die durch eine Abfallproduktgruppe (APG) und einen Behältertypen

definiert werden. Die in der Transportstudie /R 29/ verwendeten APG besitzen alle eine feste Form, so dass sich die abgeleiteten Freisetzungsfaktoren auf feste APG beziehen.

Die Unterscheidung der freigesetzten Partikel nach lungengängigen, mit AED < 10 µm, und nicht lungengängigen, mit AED 10 – 100 µm, ist geeignet zur Bestimmung der aus einem Ereignis bzw. seltenen Ereignis resultierenden Strahlenexposition.

Mit den aus der Transportstudie abgeleiteten Freisetzungsfaktoren für feste, verpackte Abfälle werden hinreichend zuverlässige Ergebnisse ermittelt.

Der in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ angesetzte Anteil der freigesetzten Aktivität bei Absturz eines 20'-Containers von 1,0 E-02 ist konservativ und deckt die Annahmen der Transportstudie Konrad /R 29/ auch für die größte mechanische Belastung BK 7 ab. Die Annahme, dass sich bis zu 10 % radioaktive Stoffe von kontaminierten Oberflächen ablösen und bis zu 10 % dieser Aktivität als Aerosol aus dem beschädigten 20'-Container freigesetzt werden und in die Luft gelangen, ist nachvollziehbar.

Der im Rahmen der Erdbebenbetrachtung für die 20'-Container angesetzte Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 deckt die Freisetzungsanteile für entsprechende Container nach der Transportstudie Konrad /R 29/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen, die der BK 4 entsprechen, konservativ ab.

Der Freisetzungsanteil von 6,0 E-03 beim Absturz eines einzelnen 200-l-Fasses befüllt mit radioaktiven Spänen und Stäuben von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube ist auch aus der Ergänzungsstudie /R 100/ zur Transportstudie Konrad /R 29/ sowie /U 63/ ableitbar. Dabei wird aus den experimentellen Daten für die ungünstigste Pulversorte Flugasche ein konservativer Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 abgeleitet (lungengängiger Freisetzungsanteil, Absturzhöhe 9 m, Volumen = 0,1 m^3), wobei die Versuche nach /U 63/ mit Glasbehältern als Umschließung durchgeführt wurden, d. h. die Ausbreitung fand erst nach der Behälterzerstörung durch den Aufprall statt.

Entsprechend /R 100/ sind folgende Regeln anzusetzen:

1. Die lungengängige Freisetzungsmenge unverpackter Pulver skaliert linear mit der Fallhöhe bzw. der spezifischen kinetischen Energie.
2. Der Freisetzungsanteil reduziert sich mit steigendem Volumen (~$V^{-2/3}$).
3. Der Freisetzungsanteil im AED-Bereich 10 – 100 µm ist etwa doppelt so groß wie der im lungengängigen Bereich (0 – 10 µm).

Bei Anwendung dieser Regeln ergibt sich aus dem konservativen Freisetzungsanteil für Flugasche von 1,0 E-03 zusätzlich ein Faktor 2 aus der Fallhöhe (Regel 1) und ein Faktor 3 aus Regel 3. Regel 2 ist für das 200 l-Fass nicht relevant, da das Bezugsvolumen kleiner ist. Damit ergibt sich insgesamt ein konservativer Freisetzungsanteil von 6,0 E-03 für den Absturz eines einzelnen 200-l-Fasses befüllt mit radioaktiven Spänen und Stäuben von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube. Dieser Freisetzungsanteil berücksichtigt keine Gebäuderückhaltung.

In /U 114/ berechnet die Antragstellerin auf Grundlage einer aus einem in /U 65/ dargestellten Modell zum Auslaufen pulverförmiger Stoffe aus unterschiedlichen Höhen abgeleiteten empirischen Formel einen Freisetzungsanteil von 6,0 E-02. Dieser Freisetzungsanteil ist konservativ. Unter Berücksichtigung einer Gebäuderückhaltung von 90 % ergibt sich hieraus ein Freisetzungsanteil von 6,0 E-03. Die Gebäuderückhaltung von 90 % wird von der Antragstellerin nicht begründet.

Insgesamt betrachtet der Sachverständige einen Freisetzungsanteil von 6,0 E-03 ohne Berücksichtigung einer Gebäuderückhaltung für den Absturz eines einzelnen 200-l-Fasses befüllt mit radioaktiven Spänen und Stäuben von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube als angemessen.

Der für den Absturz von metallischen Anlagenteilen angesetzte Freisetzungsanteil von 1,0 E-02 ist nachvollziehbar und anwendbar. Für aktivierten Beton aus dem Biologischen Schild werden die experimentellen Ergebnisse aus /U 63/ korrekt herangezogen.

Die Gebäude des Kontrollbereichs von KKP 2 sind für den Leistungsbetrieb gemäß KTA 2201 /R 31/ ausgelegt. Solange keine Änderungen, die Auswirkungen auf die Auslegung der Gebäude gemäß KTA 2201 /R 31/ haben, vorgenommen werden, bewertet der Sachverständige die angesetzte Gebäuderückhaltung von 90 % als konservativ. Die Gebäuderückhaltung nach dem Einbau der Containerschleuse, die nicht gemäß KTA 2201 /R 31/ ausgelegt ist, wird im Abschnitt 11.6.1.5.5 betrachtet.

Die Bestimmung der Freisetzungsanteile für Flüssigkeiten im Fall von Leckagen bzw. anlageninternen Überflutungen auf Grundlage der SBG /R 28/ liefert ebenfalls konservative Ergebnisse.

Für den Fall der direkten thermischen Belastung von radioaktiven Reststoffen bzw. Rohabfall sind die Freisetzungsanteile für die Elemente Co und Cs auf Grundlage des in /U 25/ zitierten Berichts /U 64/ plausibel. Der basierend auf /U 64/ und /U 66/ angesetzte Freisetzungsanteil für Pu ist plausibel und nachvollziehbar.

Bezüglich der Verwendung der BK und Freisetzungsanteile nimmt der Sachverständige an den entsprechenden Stellen dieses Gutachtens bei der Bewertung der Einzelereignisse Stellung.

11.4 Ausbreitungsrechnung

11.4.1 Angaben der Antragstellerin

Die quantitativen Analysen der radiologischen Folgen in der Umgebung werden auf Grundlage der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 28/ durchgeführt. Nach den Vorgaben der SBG /R 28/ wird ein deterministisches Verfahren verwendet, das für vorgegebene Klassen meteorologischer Situationen aus einer Freisetzung radioaktiver Stoffe die resultierenden Dosen in der Umgebung für verschiedene zu berücksichtigende Altersgruppen berechnet.

Bei der Bestimmung der Strahlungsdosen werden die Einflüsse der umliegenden Gebäude und der Orographie soweit notwendig gemäß den Vorgaben der SBG /R 28/ berücksichtigt. Thermische Überhöhungen wurden entsprechend dem betrachteten Ereignis in konservativer Weise berücksichtigt.

11.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Grundlage für die quantitativen Analysen der radiologischen Folgen von Ereignissen in der Umgebung sind die Störfallberechnungsgrundlagen /R 28/.

Für das Spektrum der zu untersuchenden Ereignisse ist zu zeigen, dass mit einer Schadensvorsorge gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ die Störfallexposition so begrenzt ist, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird.

Für die sehr seltenen Ereignisse aufgrund von zivilisatorischen Einwirkungen von außen ist zu zeigen, dass die zu erwartende Strahlenexposition in der Umgebung den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 27/ nicht überschreitet.

11.4.3 Bewertung

Die Prüfung der Ausbreitungs- und Dosisberechnung durch eigene Berechnungen hat ergeben, dass die getroffenen Annahmen bezüglich der Expositionspfade, der Altersgruppen, der Lebensgewohnheiten und der Expositionszeiten den Anforderungen aus Anlage 11, Teil B der StrlSchV /R 94/ sowie den Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) /R 28/ zu § 104 StrlSchV /R 94/ entsprechen.

Die von der Antragstellerin getroffenen Annahmen zum Gelände- und Gebäudeeinfluss auf die Ausbreitung entsprechen den Vorgaben der SBG /R 28/.

11.5 Einwirkungen von innen (EVI)

Vorbemerkung

In den folgenden Abschnitten dieses Gutachtens werden die Angaben der Antragstellerin bezüglich der EVI-Ereignisse zusammenfassend dargestellt und bewertet.

11.5.1 Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben

11.5.1.1 Angaben der Antragstellerin

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG werden sich Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage KKP 2 befinden. Die Lagerung von und der Umgang mit Kernbrennstoffen erfolgt mit den Anlagenteilen und Systemen aus dem Betrieb des KKP 2.

Der Umfang und die Anforderungen zur Sicherstellung der Wärmeabfuhr, Unterkritikalität und Rückhaltung radioaktiver Stoffe an die noch erforderlichen Anlagenteile und Systeme sind insbesondere abhängig von der Menge der sich zum jeweiligen Zeitpunkt noch in der Anlage befindlichen Brennelemente und Brennstäbe. Das Brennelementlagerbecken und die Lagerbeckenkühlsysteme mit den zugehörigen Hilfssystemen sind erforderliche Anlagenteile und Systeme für die Lagerung von Brennelementen sowie die Brennelement-Lademaschine mit den zugehörigen Hilfssystemen erforderliche Anlagenteile und Systeme für den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben.

Die Kühlsysteme zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken sind für eine vollständige Kernausladung kurz nach dem Abfahren des Reaktors aus dem Volllastbetrieb ausgelegt. Bedingt durch den radioaktiven Zerfall der bestrahlten Brennelemente im Brennelementlagerbecken nimmt die Nachwärmeleistung rasch ab. Aus diesem Grund bestehen für die Anlagenteile und Systeme zur Sicherstellung der Kühlung des Brennelementlagerbeckens erhebliche Auslegungsreserven.

Die für die Lagerung von und den Umgang mit bestrahlten Brennelementen und Brennstäben erforderlichen Schutz- oder Vorsorgemaßnahmen werden gemäß den jeweiligen Anforderungen bis zum Abtransport der Brennelemente und Brennstäbe aus der Anlage KKP 2 aufrechterhalten (siehe /U 33/).

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ wird der Restbetrieb in drei Anlagenzustände unterteilt:

- Anlagenzustand A: Aktiv zu kühlende Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken vorhanden.
- Anlagenzustand B: Keine aktiv zu kühlenden Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken vorhanden.
- Anlagenzustand C: Keine Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage KKP 2 vorhanden.

Befinden sich während des Restbetriebs noch Brennelemente in der Anlage, so sind gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ folgende Ereignisse in Anlehnung an die SiAnf /R 10/ relevant:

- Verringerte Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken, z. B. durch Ausfall der Brennelementlagerbecken-Kühlung
- Kühlmittelverlust aus dem Brennelementlagerbecken
- Reaktivitätsänderungen im Brennelementlagerbecken
- Ereignisse bei Handhabung und Lagerung von Brennelementen, wie z. B. Beschädigung eines bestrahlten Brennelements beim Umgang (Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen), Absturz schwerer Lasten in das Brennelementlagerbecken und Absturz eines Brennelement-Transportbehälters
- Ausfall von Einrichtungen (hier: Energieversorgung).

Diese Ereignisse sind im Anlagenzustand A relevant. Im Anlagenzustand B, in dem keine aktiv zu kühlenden Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken vorhanden sind, ist das Ereignis „Verringerte Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken“ sowie das Ereignis „Ausfall von Einrichtungen“ nicht weiter relevant, da die Zerfallswärme durch Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken derart abgenommen hat, dass der Normalbetrieb des Brennelementlagerbeckens ohne aktive Nachkühlsysteme aufrechterhalten bleibt. Die in den Betriebs- und Fachanweisungen /U 68/, /U 69/ und /U 70/ genannten Anforderungen, insbesondere zu Tätigkeiten im Bereich des Brennelementlagerbeckens zur Verhinderung eines Lastabsturzes ins Brennelementlagerbecken gelten, entsprechend /U 33/ auch für die Abbaumaßnahmen in den Anlagenzuständen A und B.

Alle oben angegebenen Ereignisse wurden im Rahmen des Prozesses zur erweiterten Sicherheitsüberprüfung (eSÜ) betrachtet und bewertet. Der eSÜ-Prozess sowie etwaige abgeleitete Änderungen an Anlagenteilen und im Betriebsreglement sind nicht Bestandteil der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen und somit nicht Gegenstand der SAG.

Aus dem bisherigen Betrieb liegen für einen Brennelement-Absturz abdeckende Betrachtungen in /U 44/ vor. Der Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen ist das radiologisch repräsentative Ereignis für die Gruppe „Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Kernbrennstoffen“. Für diesen Fall beträgt die Strahlenexposition in der Umgebung für die höchst exponierte Altersklasse (< 1 Jahr) 0,02 mSv (effektive Dosis) und liegt somit unter dem Störfallplanungswert.

Im Rahmen der Nachweisführung gemäß /U 44/ wurden für das Ereignis Brennelement-Absturz alle Brennstäbe einer äußeren Reihe eines Brennelements als beschädigt betrachtet. Als Abklingzeit des beschädigten Brennelements wurden drei Tage angesetzt. Im Ereignisverlauf wurde ein Lüftungsabschluss des Reaktorsicherheitsbehälters nach einer halben Stunde angesetzt. Die Quellterme für die Freisetzung radioaktiver Stoffe umfassen Edelgase (Kr-85, Xe-131m, Xe-133m, Xe-133 und Xe-135) und Iod (I-131, I-132 und I-133). Aufgrund der geringen Halbwertszeiten der Xe- und Iod-Isotope ist beim Ereignis Brennelement-Absturz sechs Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2 kein Lüftungsabschluss des Reaktorsicherheitsbehälters mehr erforderlich. Entsprechend der Angaben im

Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ bleibt der Lüftungsabschluss des Reaktorsicherheitsbehälters aber bis zum Erreichen des Anlagenzustand C erhalten und sicherheitstechnisch eingestuft.

Mit /U 52/ hat die Antragstellerin Angaben zum Ausschluss einer Zirkonium-Wasserdampf-Reaktion im BE-Lagerbecken im Restbetrieb von KKP 2 vorgelegt. Danach werden bei einer Nachzerfallsleistung < 4 MW, die etwa 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs erreicht wird, thermische Brennelementschäden aufgrund des Ausdampfens des Kühlmittels aus dem Brennelementlagerbecken bei Ausfall der Lagerbeckenkühlung frühestens nach 8 Tagen erwartet. Da jedoch spätestens nach 72 Stunden die externe Netzversorgung wieder gewährleistet ist und damit die Lagerbeckenkühlung wieder in Betrieb genommen werden kann, wird in /U 52/ festgestellt, dass > 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebs aufgrund der Karenzzeiten keine Zirkonium-Wasserdampf-Reaktion zu unterstellen ist.

11.5.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.1.3 Bewertung

Die Angaben in /U 25/ zu den für die Lagerung von und zum weiteren Umgang mit Brennelementen und Brennstäben noch erforderlichen Anlagenteilen und Systemen sind richtig, so dass für diese Anlagenteile und Systeme und hier insbesondere für das Brennelementlagerbecken aufgrund des radioaktiven Zerfalls und die dadurch schnell abnehmende Wärmeleistung der bestrahlten Brennelemente erhebliche Auslegungsreserven zur Sicherstellung der Kühlung bestehen.

Die Aufrechterhaltung der für die Lagerung von und den Umgang mit bestrahlten Brennelementen und Brennstäben erforderlichen Schutz- oder Vorsorgemaßnahmen gemäß den jeweiligen Anforderungen bis zum Abtransport der Brennelemente und Brennstäbe aus der Anlage KKP 2 entsprechend /U 33/ betrachtet der Sachverständige als sicherheitsgerichtet und richtig.

Die Definition der Anlagenzustände während des Restbetriebs entspricht den Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/. Sie ist nachvollziehbar und zielgerichtet. Eine detaillierte Bewertung des Restbetriebs sowie des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ erfolgt in Kapitel 6 dieses Gutachtens.

Die im Rahmen des Restbetriebs bei Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben in der Anlage noch zu betrachtenden Ereignisse sind in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ unter Berücksichtigung des Stilllegungsleitfadens /R 7/ und in Anlehnung an die SiAnf /R 10/ vollständig und richtig angegeben.

Die in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ gemäß dem Stilllegungsleitfaden /R 7/ und in Anlehnung an die SiAnf /R 10/ genannten zu betrachtenden Ereignisse bei Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben in der Anlage entsprechen den SiAnf-Ereignissen B3-01 bis B3-11. Der Sachverständige hat in seinen Stellungnahmen /U 96/ bis /U 100/ die Beherrschung der Beckenereignisse B3-01 bis B3-11 grundsätzlich für den Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb bestätigt. Die Bewertung der Umsetzung der aus dem eSÜ-Prozess abzuleitenden Maßnahmen für den Restbetrieb erfolgt in Kapitel 12 dieses Gutachtens.

Der Sachverständige betrachtet den Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen (SiAnf-Ereignis B3-11) als radiologisch repräsentatives Ereignis für die im Rahmen des Restbetriebs

bei Anwesenheit von Brennelementen und Brennstäben in der Anlage noch zu betrachtenden Ereignisse. Unter Berücksichtigung der Auslegung der Anlagenteile und Systeme aus dem Betrieb sowie der Gebäude des KKP 2 ist die in /U 25/ für diesen Fall angegebene und gegenüber dem Leistungsbetrieb unveränderte Strahlenexposition in der Umgebung für Einzelpersonen der am höchsten exponierte Altersgruppe nachvollziehbar und liegt deutlich unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv.

Die Beibehaltung und sicherheitstechnische Einstufung des Lüftungsabschlusses des Reaktorsicherheitsbehälters bis zum Anlagenzustand C ist sicherheitsgerichtet.

Die Angaben der Antragstellerin zum Ausschluss einer Zirkonium-Wasserdampf-Reaktion im Brennelementlagerbecken im Restbetrieb von KKP 2 /U 52/ betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar und richtig. Damit ist aufgrund der Karenzzeiten ab 100 Tage nach Beendigung des Leistungsbetriebs eine Zirkonium-Wasserdampf-Reaktion im Brennelementlagerbecken der Anlage KKP 2 ausgeschlossen. Dadurch ist auch eine zusätzliche Freisetzung von radioaktiven Stoffen aus Brennstäben, die durch eine Zirkonium-Wasserdampf-Reaktion beschädigt werden können, ausgeschlossen.

11.5.2 Kritikalitätsstörfall

11.5.2.1 Angaben der Antragstellerin

Aus dem bisherigen Betrieb liegen für Kritikalitätsstörfälle abdeckende Betrachtungen vor /U 45/. In /U 37/ wurden Kritikalitätsnachweise für das Brennelementlagerbecken des KKP 2 nach KTA 3602 /R 32/ geführt. Hierbei wird für das Beckenwasser reines Wasser ohne gelöstes Bor zugrunde gelegt. /U 37/ zeigt auf, dass unter der Randbedingung eines Mindestabbrandes der Brennelemente und Brennstäbe auf gelöstes Bor im Beckenwasser verzichtet werden kann und eine Borüberwachung nicht benötigt wird.

Eine Kritikalität während der Lagerung von und des Umgangs mit bestrahlten Brennelementen und Brennstäben kann aufgrund der Auslegung und Betriebsweise der hierfür genutzten, vorhandenen Anlagenteile ausgeschlossen werden. Auch bei zu unterstellenden Ereignissen (z. B. Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen, Erdbeben) ist die Unterkritikalität, insbesondere durch die Ausführung der Lagergestelle, sichergestellt. Dadurch sind radiologische Auswirkungen auf die Umgebung nicht zu besorgen.

11.5.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Die Kritikalitätssicherheit ist auf der Grundlage der KTA 3101.2 /R 33/, der KTA 3602 /R 32/ sowie der KTA 3107 /R 34/ für den Betrieb und den Restbetrieb der Anlage nachzuweisen. Im Rahmen des Rückbaus darf bei Ereignissen der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.2.3 Bewertung

Die Aussage in /U 25/, nach der aus dem bisherigen Betrieb für Kritikalitätsstörfälle abdeckende Betrachtungen vorliegen (siehe /U 45/), ist richtig. Die mit /U 37/ vorgelegten Nachweise hat der Sachverständige geprüft. Während der Lagerung von und des Umgangs mit bestrahlten Brennelementen und Brennstäben ist die Unterkritikalität im BELB aufgrund der Auslegung und Betriebsweise der hierfür genutzten, vorhandenen Anlagenteile sichergestellt. Bei zu unterstellenden Ereignissen (z. B. Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen, Erdbeben) ist mit /U 37/ nachgewiesen, dass die Unterkritikalität auch bei Borfreiheit des BELB

sichergestellt ist, wenn die bestrahlten Brennelemente den in /U 37/ ausgewiesenen Mindestabbrand aufweisen.

Die Borfreiheit des BELB ist erst dann zulässig, wenn der in /U 37/ vorausgesetzte Mindestabbrand aller im BELB vorhandenen BE nachgewiesen ist. Bei einem Nachweis über die Prozessrechner-Abbrandwerte sind die Unsicherheiten gemäß EnBW-Fachanweisung LZU-FAW-0109 /U 95/ zu berücksichtigen.

/GB 11.5-1/ Vor der Entborierung des BELB zur Erlangung der Borfreiheit ist der in der Unterlage „Kritikalitätsanalyse für die Nachbetriebsphase des KKP 2 Nasslagers unter Anrechnung des BE-Abbrandes“ vorausgesetzte Mindestabbrand aller im BELB vorhandenen BE nachzuweisen. Bei diesem Nachweis sind die Unsicherheiten der Abbrandwerte gemäß der Fachanweisung LZU-FAW-0109 zur Dosisleistungsmessung an bestrahlten Brennelementen während Transport- und Lagerbehälter-Beladungen in KKP 2 zu berücksichtigen.

Im Nachweis zur Kritikalitätssicherheit /U 37/ wurde die BE-Reparaturstation nicht betrachtet.

/GB 11.5-2/ Vor der Verwendung der BE-Reparaturstation ist ein Nachweis zur Kritikalitätssicherheit vorzulegen.

Damit sind bei Beachtung der Gutachtensbedingungen /GB 11.5-1/ und /GB 11.5-2/ radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund der getroffenen Vorsorgemaßnahmen nicht zu erwarten.

11.5.3 Absturz und Anprall von Lasten

11.5.3.1 Angaben der Antragstellerin

Bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 werden Anlagenteile im Ganzen oder in Teilen abgebaut. Hierbei fallen radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle an. Radioaktive Reststoffe fallen an als in großen Teilen demontierte Anlagenteile (z. B. Dampferzeuger) sowie als Reststoffe, die in industrieüblichen Behältnissen (z. B. 20’-Container) verpackt sind. Der Transport und die Lagerung solcher radioaktiven Reststoffe im Rahmen der Bearbeitung sowie der Transport und die Lagerung radioaktiver Abfälle erfolgt in geeigneten Behältnissen (z. B. 20’-Container, Abfallbehälter) innerhalb und außerhalb von Gebäuden.

Es ist vorgesehen, 20’-Container für die Transporte von radioaktiven Reststoffen einzusetzen. Diese stellen aufgrund des Fassungsvermögens auch die größten Behälter mit radioaktiven Reststoffen dar. Für den Transport von radioaktiven Abfällen werden als Abfallbehälter Stahlblechbehälter und Gussbehälter verwendet. Der Transport von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen aus den Gebäuden des Kontrollbereichs erfolgt über die Schleusen (z. B. über die neue Containerschleuse am Reaktorgebäude) und die Containerandockstation.

In großen Teilen zu transportierende radioaktive Anlagenteile fallen im Wesentlichen im Reaktorgebäude an. Hierbei handelt es sich um Dampferzeuger, Druckhalter, Teile des Reaktordruckbehälters und Teile von Gebäudestrukturen (z. B. Teile des Biologischen Schilds).

Im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung werden mögliche Abstürze von Lasten bei Transport- und Lagervorgängen auf dem Anlagengelände betrachtet. Innerhalb der Gruppe des Absturzes von Lasten wird in die Untergruppen Absturz von Behältern mit radioaktiven Stoffen, Absturz von

Anlagenteilen sowie Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar unterschieden.

11.5.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Bezüglich der hier angewendeten Bewertungsmaßstäbe wird auf die Bewertungsmaßstäbe in den Kapiteln 11.1.2 und 11.2.2 dieses Gutachtens verwiesen.

11.5.3.3 Bewertung

Lastabstürze sind bei der Handhabung von Behältern im Rahmen der geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 trotz aller Sorgfalt und betrieblich-administrativer Maßnahmen zu unterstellen. Entsprechend den Empfehlungen in den ESK-Leitlinien /R 8/ sind in /U 25/ folgende Ereignisse betrachtet worden:

- Absturz eines Abfallgebindes oder einer großen Einzelkomponente aus der maximal in Frage kommenden Höhe in ungünstigster Aufprallposition
- Herabstürzen der größten in Frage kommenden Last auf Abfallgebinde bzw. eine große Einzelkomponente
- Ereignisse bei Transportvorgängen, wie z. B. Kollisionen.

Für die Betrachtung der radiologischen Folgen wird in /U 25/ ein Ereignis mit der maximal auftretenden mechanischen Belastung angenommen.

Der Sachverständige betrachtet die Angaben in /U 25/ zum Nachweis der erforderlichen Vorsorge gegen Schäden als geeignet. Die Unterscheidung innerhalb der Gruppe des Absturzes von Lasten in die Untergruppen Absturz von Behältern mit radioaktiven Stoffen, Absturz von Anlagenteilen sowie Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar ist sinnvoll und zielführend für die Nachweisführung.

Gemäß /U 25/ ist der Absturz eines Dampferzeugers das radiologisch abdeckende Ereignis der Ereignisgruppe „Absturz und Anprall von Lasten“. Diese Aussage wird bei der Bewertung der Einzelereignisse im Folgenden überprüft.

11.5.3.4 Absturz eines 20’-Containers mit radioaktiven Reststoffen

11.5.3.4.1 Angaben der Antragstellerin

Zum Transport und zur Lagerung von radioaktiven Reststoffen sollen 20’-Container eingesetzt werden. Diese werden in der Regel innerhalb von Gebäude beladen, aus diesen herausgebracht und über das Betriebsgelände zu den entsprechenden Lagerflächen oder z. B. in das Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P) transportiert.

Beim Abbau von Systemen fallen metallische Stoffe und beim Abbau von inneren Gebäudestrukturen mineralische Stoffe (z. B. Beton und Betonbruch) an. Daneben können weitere Stoffe (z. B. Kabel, Kunststoffe) anfallen.

Auf der Grundlage von Analysen aus dem Betrieb sowie auf Basis von Erfahrungen beim Abbau von Anlagenteilen in anderen Kernkraftwerken kann für anfallende metallische radioaktive Stoffe eine, hinsichtlich der Sicherheitsbetrachtung aufgrund der radiologischen Eigenschaften und der Halbwertszeiten der relevanten Radionuklide abdeckende, Nuklidzusammensetzung angesetzt werden. Diese Nuklidzusammensetzung basiert auf dem Verhältnis von Co-60 zu Cs-137 von 1:0,3 und dem Verhältnis Co-60 zu Pu-239 von 1:0,001. Co-60 und Cs-137 werden als

Leitnuklide gewählt, da sie von ihren radiologischen Eigenschaften und ihrer Halbwertszeit her wesentlich zur Dosis beitragen. Um abdeckend zu sein, wird die Gesamtaktivität von Gebinden zu 77 % als Co-60 und zu 23 % als Cs-137 angenommen. Die Konservativität beruht darauf, dass ausschließlich von diesem Verhältnis ausgegangen wird und andere typischerweise vertretene Radionuklide, wie Eisen- und Nickelisotope, die beim Dosiskriterium gemäß /R 28/ wenig zur Dosis beitragen, nicht spezifisch betrachtet werden. Als Repräsentant für Alpha-Strahler wird Pu-239 gewählt. Die dargestellte Nuklidzusammensetzung für metallische Stoffe ist auch abdeckend für nicht aktivierte mineralische Stoffe und für sonstige Stoffe.

Bei innerbetrieblichen Transporten und der Lagerung von 20'-Containern soll der Dosisleistungswert gemäß GGVSEB /R 6/ von maximal 0,1 mSv/h in 2 m Abstand eingehalten werden. Das für die Sicherheitsbetrachtung relevante Aktivitätsinventar eines 20’-Containers wurde unter Berücksichtigung dieses Dosisleistungskriteriums zu ca. 1,0 E10 Bq ermittelt.

Der Freisetzungsanteil beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers wird im Folgenden mit 1,0 E-02 angenommen. Hierbei wird angenommen, dass sich bis zu 10 % radioaktive Stoffe von kontaminierten Oberflächen ablösen und bis zu 10 % dieser Aktivität als Aerosol aus dem beschädigten 20’-Container freigesetzt werden und in die Luft gelangen.

Neben den metallischen radioaktiven Stoffen werden im Zuge des Abbaus weitere nicht metallische radioaktive Stoffe in 20'-Containern transportiert. Für diese Stoffe ist ein Freisetzungsanteil von 1,0 E-02 ebenfalls ausreichend konservativ. Daraus ergibt sich für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen ein Quellterm von 1,0 E08 Bq.

Für den betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans im Bereich der Materialschleuse bzw. der vorgesehenen Containerschleuse auf den Asphalt unterhalb der Schleuse am UJA ergibt sich damit eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,24 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 0,18 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 26/ eine bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Alle zu unterstellenden Abstürze von 20‘-Containern innerhalb von Gebäuden würden insbesondere aufgrund der teilweise rückhaltenden Wirkungen von Gebäuden zu einer geringeren Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 führen.

11.5.3.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.3.4.3 Bewertung

Die aufgrund von Analysen aus dem Betrieb sowie auf Basis von Erfahrungen beim Abbau von Anlagenteilen in anderen Kernkraftwerken für anfallende metallische radioaktive Stoffe angesetzte Nuklidzusammensetzung ist nachvollziehbar und mit Nuklidzusammensetzungen aus ähnlichen Projekten vergleichbar. Die dargestellte Nuklidzusammensetzung für metallische Stoffe ist auch für nicht aktivierte mineralische Stoffe und für sonstige Stoffe abdeckend.

Aus dem bei innerbetrieblichen Transporten und der Lagerung von 20’-Containern einzuhaltenden Dosisleistungswert gemäß GGVSEB /R 6/ von maximal 0,1 mSv/h in 2 m

Abstand wird das für die Sicherheitsbetrachtung relevante Aktivitätsinventar eines 20'-Containers von ca. 1,0 E10 Bq in /U 25/ abdeckend ermittelt.

Der Sachverständige betrachtet den von der Antragstellerin angesetzten Freisetzungsanteil beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers von 1,0 E-02 auch bezogen auf die Belastungsklassen (BK) der Transportstudie Konrad /R 29/ als konservativ. Unter Verwendung dieses konservativen Freisetzungsanteils von 1,0 E-02 hat die Antragstellerin für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen einen Quellterm von 1,0 E08 Bq ausgewiesen. Dieser ist richtig und ausreichend konservativ ermittelt.

Die Aussage, dass der Absturz eines 20'-Containers innerhalb von Gebäuden aufgrund der teilweisen Rückhaltung innerhalb der Gebäude zu einer geringeren Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 führt, betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung weit unter dem Störfallplanungswert von 50mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.3.5 Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen

11.5.3.5.1 Angaben der Antragstellerin

Neben den betrachteten radioaktiven Reststoffen fallen beim Abbau von Anlagenteilen auch Stoffe an, die aufgrund ihrer radiologischen Eigenschaften in Abfallbehältern transportiert oder gelagert werden sollen. Die Abfallbehälter werden innerhalb von Gebäuden beladen, aus diesen herausgebracht und über das Betriebsgelände z. B. in das RBZ-P oder SAL-P transportiert. Als Abfallbehälter sind Gussbehälter Typ II oder Stahlblechcontainer Typ II, IV und V vorgesehen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen beim Absturz von Abfallbehältern mit radioaktiven Stoffen ist abhängig vom freisetzbaren Aktivitätsinventar, der mechanischen Einwirkung und der Auslegung der Abfallbehälter.

Im beantragten Gestattungsrahmen der SAG fallen die radioaktiven Stoffe mit der höchsten spezifischen Aktivität beim Abbau der RDB-Einbauten und der Entsorgung der Coreschrotte im Reaktorgebäude an. Hierbei handelt es sich um metallische Stoffe, die überwiegend aktiviert sind. Für die Bestimmung der Strahlenexposition beim Absturz von Abfallbehältern mit aktivierten Metallen ist das Radionuklid Co-60 maßgeblich.

Beton und Betonbruch mit der höchsten spezifischen Aktivität fallen beim Abbau des Biologischen Schilds im Reaktorgebäude an. Für die Bestimmung der Strahlenexposition beim Absturz von Abfallbehältern mit Beton und Betonbruch sind die Radionuklide Cs-134, Eu-152 und Eu-154 maßgeblich. Diese werden hinsichtlich der radiologischen Wirkung durch die betrachteten Radionuklide bei aktivierten metallischen Stoffen (Co-60) abgedeckt.

Für den Absturz eines Abfallbehälters gilt analog zum Absturz eines 20'-Containers, dass die größte mechanische Einwirkung beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans (Absturz im Bereich der Containerschleuse, Fallhöhe ca. 32 m, BK 7) auftritt.

Der Freisetzungsanteil ist abhängig vom Abfallbehälter und der Art der Beladung des Behälters. In der Transportstudie Konrad /R 29/ wurden verschiedene Abfallbehälter in Behältertypen kategorisiert und Abfallgebindegruppen (AGG) eingeführt. Metallische radioaktive Abfälle (z B. Teile der RDB-Einbauten oder Coreschrotte) werden der AGG 3 zugeordnet. Radioaktive Abfälle, die aus aktiviertem Beton und Betonbruch bestehen, werden insbesondere bezüglich lungengängiger Aerosole der AGG 2 und nicht der AGG 5 (zementfixierte Abfälle) zugeordnet. Radioaktive Abfälle in Gussbehältern werden der AGG 8 zugeordnet.

Gemäß Transportstudie Konrad /R 29/ liegen die Aktivitätsinventare der Abfallgebinde mehrheitlich in einem Wertebereich von etwa 1,0E10 bis 1,0 E13 Bq und können in Einzelfällen etwa 1,0 E14 Bq betragen (siehe nachfolgende Tabelle 11-2).

Abfallbehälter	Beladung beispielsweise mit Teilen der/des	AGG	Maximales Aktivitäts-inventar radiologisch relevanter Nuklide [Bq]	AED [µm]	Freisetzungs-anteile	Freigesetzte Aktivität [Bq]
Gussbehälter Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle /Filterharze	AGG 8	E14	0-10 10-100	3,0 E-08 0	3,0 E06 0
Stahlblechcontainer Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle /Filterharze	AGG 3	E13	0-10 10-100	3,0 E-06 6,0 E-06	3,0 E07 6,0 E07
Stahlblechcontainer Typ IV, V	RDB-Unterteil/ Anlagenteile (hoch-kontaminiert)	AGG 3	E12	0-10 10-100	3,0 E-06 1,4 E-05	3,0 E06 1,4 E06
Stahlblechcontainer Typ II, IV, V	Metall/ Betonteile/ Betonbruch	AGG 2	E10	0-10 10-100	3,0 E-04 6,0 E-04	3,0 E06 6,0 E06

Tabelle 11-2: Freisetzungsanteile von verschiedenen Behältertypen für entsprechende Abfallgebindegruppen (BK 7).

Aus Tabelle 11-2 ist ersichtlich, dass der Quellterm bei den hier betrachteten Abstürzen unterhalb des für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans angesetzten Quellterms von 1,0 E09 Bq liegt (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

11.5.3.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.3.5.3 Bewertung

Zum Transport und zur Lagerung von Stoffen, die aufgrund ihrer radiologischen Eigenschaften in Abfallbehältern transportiert oder gelagert werden sollen, werden geeignete Abfallbehälter verwendet. Die für diesen Zweck verwendeten Gussbehälter Typ II oder Stahlblechcontainer Typ II, IV und V betrachtet der Sachverständige als geeignet.

Die Angaben in /U 25/ bezüglich der aktivierten metallischen Stoffe bzw. bezüglich aktivierten Betons sowie die daraus abgeleitete Nuklidzusammensetzung ist plausibel und nachvollziehbar.

Die maximale Fallhöhe eines Abfallgebindes beträgt wie für den Absturz von 20'-Containern 32 m. Damit ist die Zuordnung der mechanischen Belastungen auf das Abfallgebinde in die Belastungsklasse BK 7 (mechanische Belastung, Aufprallgeschwindigkeit im Bereich > 80 km/h) aufgrund der maximalen Aufprallgeschwindigkeit von 91 km/h anwendbar und zutreffend.

Der Sachverständige stellt fest, dass es die Angaben aus /U 25/ zur Art der eingelagerten Abfälle und zu den dazu verwendeten Gebinden ermöglichen, zur Ermittlung der Freisetzungsanteile auf die Ergebnisse in der Transportstudie Konrad /R 29/ zurückzugreifen. Weiterhin wird festgestellt, dass der Freisetzungsanteil über alle Partikelgrößen von 9,0 E-04 für ein Abfallgebinde der APG 02 (Freisetzung gemäß AGG 2), von 9,0 E-06 für ein Abfallgebinde der APG 03 (Freisetzung gemäß AGG 3) und von 3,0 E-08 für ein Abfallgebinde der APG 08 (Freisetzung gemäß AGG 8) korrekt und vollständig aus /R 29/ übernommen werden und zur Berechnung geeignet sind.

Die in /U 25/, Tabelle 2-6 angegebenen Werte der Aktivitätsinventare der Abfallgebinde gemäß Transportstudie Konrad /R 29/ sind richtig. Die sich aus dem erwarteten Aktivitätsinventar der Abfallgebinde sowie dem jeweiligen Freisetzungsanteil ergebenden freigesetzten Aktivitäten liegen unter dem Quellterm von 1,0 E09 Bq für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.3.6 Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben

11.5.3.6.1 Angaben der Antragstellerin

Bei der Zerlegung von radioaktiven Anlagenteilen können metallische oder mineralische radioaktive Stäube und Späne anfallen. Für hochaktivierte Späne und Schlacken steht z. B. der Gussbehälter Typ II mit einem theoretisch nutzbaren Volumen von 202 dm^3 zur Verfügung. Bei einer Schüttdichte von 0,75 kg/dm^3 ergibt sich eine Masse von ca. 150 kg. Unter Verwendung der höchstmöglichen spezifischen Aktivität der Kernumfassung (mit Schrauben) von 6,28 E12 Bq/kg resultiert ein maximal mögliches Gesamtinventar von 9,4 E14 Bq für einen Gussbehälter Typ II. Damit ergibt sich eine maximale in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzte Aktivität von ca. 2,8 E07 Bq. Dieser Quellterm liegt unterhalb des für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans angesetzten Quellterms von 1,0 E09 Bq (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Das RDB-Unterteil stellt das Anlagenteil mit der höchsten spezifischen Aktivität dar, das trocken zerlegt werden soll. Bereiche des RDB-Mantels können eine spezifische Aktivität von bis zu 1,1 E08 Bq/kg aufweisen. Beim Zerlegen dieser Bereiche fällt Fugenmaterial in Form von Spänen und Stäuben an, die die gleiche spezifische Aktivität aufweisen. Die Stäube werden in Filtern der lufttechnischen Einhausung des Zerlegebereichs und die Späne werden in Filtern der Absaugeinrichtungen gesammelt. Die Filter werden gereinigt. Dabei anfallende Stäube und Späne werden in 200-l-Fässer eingebracht. Alternativ werden beladene Filter im Ganzen in 200-l-Fässer eingelagert. Unter der Annahme der oben angegebenen Schüttdichte ergibt sich theoretisch ein maximal mögliches Aktivitätsinventar von ca. 1,6 E10 Bq. Es wird angenommen, dass vier 200-l-Fässer mit einem Aktivitätsinventar von 2,5 E10 Bq in einen Konrad-Container Typ II mit einer resultierenden Gesamtaktivität von ca. 1,0 E11 Bq eingestellt werden. Das Herausbringen des Konrad-Containers erfolgt über die Schleuse am Reaktorgebäude. Unterstellt

man einen Lastabsturz vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans ergibt sich die Belastungsklasse BK 7 nach /R 29/.

Behälter mit radioaktiven Stäuben werden der AGG 2 zugeordnet. Unter Berücksichtigung der Freisetzungsanteile der BK 7 für die AGG 2 aus Tabelle 11-2 resultiert somit eine maximal freigesetzte Aktivität von 9,0 E07 Bq. Die Freisetzung radioaktiver Stoffe liegt somit unterhalb der Freisetzung beim angesetzten Lastabsturz eines Dampferzeugers (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Es wird der Absturz eines einzelnen 200-l-Fasses befüllt mit radioaktiven Spänen und Stäuben innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs betrachtet. Die höchste mechanische Einwirkung ergibt sich beim Absturz von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube. Es wird unterstellt, dass das Gebinde vollständig zerstört und ein Teil des Inventars in die Raumluft des Reaktorgebäudes oberhalb der Beckenflurebene freigesetzt wird.

Zur Bestimmung der Freisetzungsanteile wird auf experimentell abgestützte Berechnungen für pulverförmige Stoffe aus dem DOE-Handbuch /U 65/ zurückgegriffen. Unter Berücksichtigung der räumlichen Begebenheiten wird ein Freisetzungsanteil von 6,0 E-03 angenommen. Es wird ein Gebinde mit einer Aktivität von 2,5 E10 Bq angenommen. Hieraus resultiert ein Quellterm im Gebäude von 1,5 E08 Bq. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über die Abluftanlagen gegebenenfalls gefiltert und abgegeben. Die hierbei gegebene Rückhaltung der radioaktiven Stoffe wird mit 90 % angesetzt, sodass insgesamt eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität von ca. 1,5 E07 Bq resultiert. Dieser Quellterm liegt unterhalb des für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans angesetzten Quellterms von 1,0 E09 Bq (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

11.5.3.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.3.6.3 Bewertung

Die in /U 25/ dargestellten Angaben zu Erzeugung und Verpackung von metallischen oder mineralischen radioaktiven Stäuben und Spänen aus der Zerlegung von aktivierten Anlagenteilen (z. B. RDB-Einbauten, Biologischer Schild) und bezüglich der verwendeten Behältertypen, der Packungsdichten, der spezifischen Aktivität und des daraus resultierenden Aktivitätsinventars sind nachvollziehbar und plausibel.

Unter Berücksichtigung der bei einem Absturz von oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans aus einem Behälter mit verpackten metallischen oder mineralischen radioaktiven Stäuben und Spänen aus der Zerlegung von aktivierten Anlagenteilen freigesetzten Aktivität ergibt sich eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die deutlich unter dem Quellterm von 1,0 E09 Bq für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans liegt (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Für das betrachtete Einzelfass befüllt mit radioaktiven Spänen und Stäuben innerhalb von Gebäude des Kontrollbereichs ergibt sich unter Berücksichtigung der maximal in die Raumluft des Reaktorgebäudes freigesetzten Aktivität sowie der Gebäuderückhaltung eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die deutlich unter dem Quellterm von 1,0 E09 Bq für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans liegt (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.3.7 Absturz von Anlagenteilen

11.5.3.7.1 Angaben der Antragstellerin

Die radiologischen Auswirkungen beim Absturz von radioaktiven Anlagenteilen sind insbesondere abhängig vom freisetzbaren Aktivitätsinventar, der mechanischen Einwirkung (z. B. Fallhöhe) und den freigesetzten radioaktiven Stoffen. Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung sind auch davon abhängig, ob der Absturz innerhalb oder außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eintritt. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe gegebenenfalls gefiltert und über den Kamin an die Umgebung abgegeben.

Kontaminierte Anlagenteile fallen überwiegend in den Gebäuden des Kontrollbereiches an. Aktivierte Anlagenteile fallen ausschließlich in den Gebäuden des Kontrollbereiches an. Demontierte Anlagenteile werden in der Regel in geeigneten Behältern (z. B. 20'-Container) verpackt und aus den Gebäuden des Kontrollbereichs herausgebracht. Weiterhin besteht die Möglichkeit, demontierte Anlagenteile im Ganzen oder in großen Teilen ohne Behälter innerhalb und außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs zu transportieren.

Metallische Anlagenteile, die im Ganzen oder in großen Teilen ausgebaut und transportiert werden, sind unter anderem die vier Dampferzeuger, der Druckhalter, der Druckhalter-Abblasebehälter, der RDB-Deckel, die vier Hauptkühlmittelpumpen und das RDB-Unterteil.

Außerdem werden Beton- und Stahlbetonteile (im Wesentlichen mineralische Anlagenteile) im Ganzen oder in großen Teilen vorzerlegt, ausgebaut und aus den Gebäuden des Kontrollbereichs herausgebracht. Diese sind z. B. Teile des Biologischen Schilds, Teile des Brennelementlagerbeckens, Teile des Reaktorbeckens und sonstige Gebäudestrukturen (z. B. Abschirmriegel).

11.5.3.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Bezüglich der hier angewendeten Bewertungsmaßstäbe wird auf die Bewertungsmaßstäbe in den Kapiteln 11.1.2 und 11.2.2 dieses Gutachtens verwiesen.

11.5.3.7.3 Bewertung

Eine separate Betrachtung des Absturzes von Anlagenteilen ist methodisch sinnvoll. Dabei werden die Anlagenteile mit dem höchsten Aktivitätsinventar berücksichtigt. In diesem Zusammenhang ist die Betrachtung von metallischen Anlagenteilen, die im Ganzen oder in großen Teilen ausgebaut und transportiert werden (z. B. die Dampferzeuger) sowie von mineralischen Anlagenteilen, die im Ganzen oder in großen Teilen vorzerlegt, ausgebaut und aus den Gebäuden des Kontrollbereichs herausgebracht werden (z. B. Teile des Biologischen Schilds), zielführend.

11.5.3.7.4 Absturz metallischer Anlagenteile

11.5.3.7.4.1 Angaben der Antragstellerin

Es wird der Lastabsturz von metallischen radioaktiven Anlagenteilen betrachtet. Die Dampferzeuger sind die größten Einzelkomponenten, die im Ganzen oder in großen Teilen ausgebaut und transportiert werden. Sie haben bedingt durch ihre große innere Oberfläche das größte Aktivitätsinventar in Form von Kontamination.

Konservativ abdeckend für alle metallischen Anlagenteile, die im Ganzen oder in großen Teilen demontiert und transportiert werden sollen, wird ein Dampferzeuger mit einem Aktivitätsinventar von 1,0 E11 Bq postuliert.

Dieser postulierte Ansatz deckt das radiologisch relevante Aktivitätsinventar der Dampferzeuger nach der Primärkreisdekontamination (PKD) ab. Das Gesamtaktivitätsinventar der vier Dampferzeuger nach PKD ist in Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ mit 5,22 E11 Bq angegeben. Damit ergibt sich für einen Dampferzeuger ein Aktivitätsinventar von 1,305 E11 Bq. Ca. 80 % dieses Aktivitätsinventars besteht aus verglichen mit Co-60 radiologisch nicht relevanten Nukliden (z. B. zu 50 % Fe-55). Der Vergleich der radiologischen Wirksamkeiten von Fe-55 zu Co-60 zeigt für Co-60 mindestens eine um eine Größenordnung höhere Wirksamkeit. Unter Berücksichtigung eines Nuklidvektors von 50 % Fe-55 und 50 % Co-60 und einer Wirksamkeit des Fe-55 von 10 % der Wirksamkeit des Co-60 (bezüglich Fe-55 dosiskoeffizienten-gewichtetes Aktivitätsinventar) ergibt sich für einen Dampferzeuger ein Aktivitätsinventar von:
6,53 E10 Bq + 0,653 E10 Bq = 7,18 E10 Bq.
Dieses Aktivitätsinventar ist somit kleiner als das radiologisch relevante Co-60 Aktivitätsinventar von 7,7 E10 Bq des postulierten Dampferzeugers.

Der radiologisch repräsentative Fall ist der Absturz eines Anlagenteils vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans im Bereich der vorgesehenen Containerschleuse des Reaktorgebäudes. Die Schleuse befindet sich auf einer Höhe von 22 m über dem Gelände. Es wird angenommen, dass durch eine Störung oder eine Fehlhandlung ein Anlagenteil bis zum oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans angehoben wird und ein Absturz aus dieser Höhe erfolgt. Bei diesem Szenario resultiert eine maximale mechanische Einwirkung durch den Absturz des Anlagenteils aus ca. 32 m Höhe auf eine harte Oberfläche (Asphalt) im Freien.

Alle zu unterstellenden Abstürze von Anlagenteilen innerhalb von Gebäuden würden insbesondere aufgrund der teilweise rückhaltenden Wirkungen von Gebäuden zu einer dazu im Vergleich geringeren Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 führen.

Beim Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans auf den Asphalt wird der dickwandige Außenmantel des Dampferzeugers nicht maßgeblich beschädigt. Es wird jedoch angenommen, dass radioaktive Aerosole durch lokale Beschädigungen insbesondere im Bereich der Abschlussdeckel freigesetzt werden.

Zur Ermittlung des maximal freigesetzten Aktivitätsinventars eines Dampferzeugers wird angesetzt, dass aufgrund der mechanischen Einwirkung (Fallhöhe ca. 32 m) bis zu 10 % der radioaktiven Stoffe von den kontaminierten Innenoberflächen abgelöst werden. Bis zu 10 % dieser Ablösungen werden als Aerosol aus den lokalen Beschädigungen des Dampferzeugers freigesetzt und gelangen in die Umgebungsluft. Daraus ergibt sich ein Freisetzungsanteil von 1,0 E-02 und damit ein Quellterm von ca. 1,0 E09 Bq.

Für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans auf den Asphalt unterhalb der Schleuse am UJA ergibt sich damit eine potentielle Strahlenexposition

(effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 2,37 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 1,82 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 26/ eine bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

11.5.3.7.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.3.7.4.3 Bewertung

Die Angaben in /U 25/, nach denen die Dampferzeuger die größten Einzelkomponenten sind, die im Ganzen oder in großen Teilen ausgebaut und transportiert werden sowie bedingt durch ihre große innere Oberfläche das größte Aktivitätsinventar in Form von Kontamination aufweisen, sind zutreffend.

Das Aktivitätsinventar, das sich nach der Primärkreisdekontamination (PKD) für die vier Dampferzeuger ergibt, wird im Rahmen der Aktivitätsberechnungen im WTI-Bericht /U 35/ bestimmt. Die Aktivitätsberechnungen in /U 35/ wurden mit /U 78/ nachgerechnet und als nachvollziehbar und anwendbar bewertet. Die Aktivitätsberechnungen aus /U 35/ stellen die Grundlage für den Erläuterungsbericht Nr. 5 /U 10/ dar, aus dem das nach der Primärkreisdekontamination (PKD) für die vier Dampferzeuger anzuwendende Aktivitätsinventar richtig übernommen wird. Die daraus abgeleiteten Angaben zum Aktivitätsinventar für einen Dampferzeuger unter Berücksichtigung der radiologischen Wirksamkeit der angesetzten Nuklidzusammensetzung sind nachvollziehbar. Das für einen Dampferzeuger angesetzte postulierte Aktivitätsinventar von 1,0 E11 Bq ist damit unter Berücksichtigung der Dosiskoeffizientengewichtung abdeckend und für die weiteren Berechnungen anwendbar.

Der Sachverständige betrachtet den von der Antragstellerin angesetzten Freisetzungsanteil beim hier betrachteten Absturz eines Dampferzeugers von 1,0 E-02 auch bezogen auf die Belastungsklassen (BK) der Transportstudie Konrad /R 29/ als konservativ. Unter Verwendung dieses konservativen Freisetzungsanteils von 1,0 E-02 hat die Antragstellerin für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines Dampferzeugers einen Quellterm von 1,0 E09 Bq ausgewiesen. Dieser ist richtig und ausreichend konservativ ermittelt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.3.7.5 Absturz mineralischer Anlagenteile

11.5.3.7.5.1 Angaben der Antragstellerin

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 umfasst auch Gebäudestrukturen, d. h. im Wesentlichen Beton- und Stahlbetonkonstruktionen. Für die Sicherheitsbetrachtung sind die aktivierten und kontaminierten Gebäudestrukturen des Reaktorgebäudes relevant. Im Reaktorgebäude sollen Teile des Biologischen Schilds sowie Teile des Reaktor- bzw. Brennelementlagerbeckens abgebaut werden.

Abzubauende Betonstrukturen werden in Einbaulage in große Teile zerlegt (z. B. mittels Seilsägetechnik). Diese Teile werden im Ganzen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht oder in Zerlegebereichen weiter zerkleinert und geeignet verpackt (z. B. 20'-Container, Abfallbehälter) aus dem Reaktorgebäude herausgebracht. Alternativ können abzubauende Betonstrukturen kleinteilig zerkleinert werden. Der so entstehende Betonbruch wird geeignet verpackt und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht.

Für die Betrachtungen wird unterstellt, dass ein aktiviertes Betonteil mit einer maximalen Masse von 40 Mg im Reaktorgebäude angehoben wird und die Lastkette versagt. Im Regelfall werden jedoch aktivierte Betonteile mit kleinerer Masse abgebaut und transportiert. Weiterhin wird angenommen, dass dieses Betonteil aus dem Bereich mit der höchsten spezifischen Aktivität stammt (Innenschild des Biologischen Schilds). Das Aktivitätsinventar des hier betrachteten Betonteils und die spezifischen Aktivitäten wurden in /U 35/ berechnet. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der dosiswirksamen Nuklide für das Betonteil eine Aktivität von ca. 1,15 E11 Bq.

Beim Absturz wird das Betonteil teilweise zerstört und es erfolgt eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Form von Betonbruch und Staub, der teilweise in die Raumluft des Reaktorgebäudes gelangt. Für den Absturz eines Betonteils kann auf Grundlage experimenteller Untersuchungen /U 63/ ein Freisetzungsanteil in die Raumluft des Reaktorgebäudes von 9,27 E-06 angesetzt werden. Daraus ergibt sich ein potentieller Quellterm von ca. 1,1 E06 Bq. Somit ist dieser Quellterm erheblich kleiner als der angesetzte Quellterm beim betrachteten Absturz eines Dampferzeugers (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Unter Verwendung des Quellterms von 1,1 E06 Bq resultiert für diesen Fall eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von < 0,1 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung aller Altersklassen.

11.5.3.7.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.3.7.5.3 Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 25/ bezüglich Handhabung, Zerlegung und Transport der Beton und Stahlbetonkonstruktionen beim Abbau von Gebäudestrukturen sind plausibel.

Die Betrachtung eines aktivierten Betonteils aus dem Innenschild ist konservativ. Für die Ermittlung der betroffenen Aktivität und des Quellterms berücksichtigt die Antragstellerin nur die radiologisch relevanten Nuklide aus dem WTI-Bericht /U 35/. Die radiologisch nicht relevanten Nuklide werden vernachlässigt. Das so ermittelte betroffene Aktivitätsinventar bewertet der Sachverständige als nicht konservativ. Da sich jedoch bei Berücksichtigung der radiologisch nicht relevanten Nuklide nur ein geringfügig höherer Wert für die resultierende effektive Dosis ergibt und außerdem der Abstand zum Grenzwert von 50 mSv sehr groß ist, können die von der Antragstellerin angegebenen Aktivitätswerte in der weiteren Nachweisführung verwendet werden. Die Aktivitätsberechnungen in /U 35/ wurden mit /U 78/ nachgerechnet und als nachvollziehbar und anwendbar bewertet. Zur Festlegung der Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Form von Betonbruch und Staub, der teilweise in die Raumluft des Reaktorgebäudes gelangt, wird auf die experimentellen Untersuchungen /U 63/ zurückgegriffen und daraus einen Freisetzungsanteil in die Raumluft des Reaktorgebäudes von 9,27 E-06 nachvollziehbar angesetzt. Wird zusätzlich die Rückhaltung durch Gebäude des Kontrollbereichs berücksichtigt, ergibt sich eine in die Umgebung freigesetzte Aktivität, die um Größenordnungen unterhalb des

Quellterms von 1,0 E09 Bq für den Absturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans liegt (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens).

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind anwendbar. Der Sachverständige erhält eine um ca. 15 % höhere resultierende effektive Dosis bei Berücksichtigung weiterer Nuklide, die von der Antragstellerin als radiologisch nicht relevant eingestuft wurden. Die resultierende effektive Dosis für alle Altersklassen liegt unter 1E-3 mSv. Der Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ ist somit deutlich eingehalten.

11.5.3.7.6 Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar

11.5.3.7.7 Angaben der Antragstellerin

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen beim Absturz von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar ist abhängig vom freisetzbaren Gesamtaktivitätsinventar, den freigesetzten Radionukliden und der mechanischen Einwirkung (Fallhöhe). In diesem Fall ist sowohl die abstürzende Last als auch das getroffene Anlagenteil oder der getroffene Behälter zu betrachten. Fälle, in denen die abstürzende Last keine Radioaktivität enthält und auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft, sind vergleichbar mit den beschriebenen Abstürzen von Lasten mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf nicht radioaktive Oberflächen. Hier werden Fälle betrachtet, bei denen eine Last mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft. Hierbei werden Abstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs berücksichtigt.

Wie in Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens beschrieben, ist der Lastabsturz mit der höchsten mechanischen Einwirkung und dem höchsten freigesetzten Aktivitätsinventar der Absturz eines Dampferzeugers beim Versagen der Lastkette vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans außerhalb des Reaktorgebäudes auf den darunterliegenden Asphalt. Das Herausbringen der Großkomponenten des Primärkreises aus dem Reaktorgebäude ist als Sondertransport geplant und wird mit entsprechenden Vorkehrungen durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass sich unterhalb des Halbportalkrans zum Zeitpunkt der Durchführung der Transporte keine Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar befinden, unter anderem da sich dort zu diesem Zeitpunkt die Ausrüstungen befinden (z. B. Transportfahrzeug), die für den Transport der Großkomponenten benötigt werden.

11.5.3.7.8 Bewertungsmaßstäbe

Bezüglich der hier angewendeten Bewertungsmaßstäbe wird auf die Bewertungsmaßstäbe in Kapitel 11.1.2 und 11.2.2 dieses Gutachtens verwiesen.

11.5.3.7.9 Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 25/ bezüglich des Absturzes von Lasten auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar sind plausibel und entsprechen den anlagentechnischen Randbedingungen. Hierbei werden über die bisherigen Betrachtungen hinaus ausschließlich Fälle betrachtet, bei denen eine Last mit freisetzbarem Aktivitätsinventar auf Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar trifft. Es werden Abstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs berücksichtigt.

Da das Herausbringen der Großkomponenten des Primärkreises aus dem Reaktorgebäude als Sondertransport geplant und durchgeführt wird, ist davon auszugehen, dass sich zum Zeitpunkt der Durchführung des Transports keine Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar unterhalb des Halbportalkrans befinden.

11.5.3.7.10 Absturz eines 20'-Containers auf einen weiteren 20'-Container

11.5.3.7.10.1 Angaben der Antragstellerin

Unter der Annahme, dass sich zum Zeitpunkt der Durchführung des Transports von Großkomponenten des Primärkreises keine Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar unterhalb des Halbportalkrans befinden, ist der Lastabsturz mit der höchsten freisetzbaren Aktivität der Lastabsturz eines 20'-Containers auf einen weiteren 20'-Container. Es wird unterstellt, dass bezüglich des Aktivitätsinventars und der Freisetzungsanteile die bereits dargestellten Randbedingungen gelten (siehe Kapitel 11.5.3.4 dieses Gutachtens).

Entsprechend /U 33/ deckt der Lastabsturz eines 20‘-Containers nicht den Lastabsturz eines 200-l-Fasses mit radioaktiven Stäuben außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs z. B. beim Transport über den Halbportalkran von der Beckenflurebene auf das Geländeniveau ab. Für diesen Transportweg werden die 200-l-Fässer mit radioaktiven Stäuben in einen entsprechend geeigneten Transportbehälter (z. B. 20‘-Container) verpackt.

Für den Lastabsturz eines 20‘-Containers auf einen weiteren 20‘-Container ergibt sich eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 0,47 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 0,37 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 26/ eine bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

11.5.3.7.10.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.3.7.10.3 Bewertung

Der Sachverständige betrachtet den Lastabsturz eines 20'-Containers auf einen weiteren 20'-Container als den Lastabsturz mit der höchsten potentiellen Aktivitätsfreisetzung. Das gilt unter Berücksichtigung der Randbedingung, dass sich zum Zeitpunkt der Durchführung des Transports von Großkomponenten des Primärkreises keine Anlagenteile und Behälter mit freisetzbarem Aktivitätsinventar unterhalb des Halbportalkrans befinden.

Die Aussage in /U 33/, nach der ein Lastabsturz eines 200-l-Fasses mit radioaktiven Stäuben außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs z. B. beim Transport über den Halbportalkran von der Beckenflurebene auf das Geländeniveau nicht durch den entsprechenden Lastabsturz eines 20‘-Containers abgedeckt wird, ist richtig. Damit ist auch der Lastabsturz eines 200-l-Fasses mit radioaktiven Stäuben auf ein weiteres 200-l-Fasses mit radioaktiven Stäuben außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs z. B. beim Transport über den Halbportalkran von der Beckenflurebene nicht durch den entsprechenden Lastabsturz eines 20‘-Containers auf einen weiteren 20‘-Container abgedeckt. Daher ist die in /U 33/ dargestellte Maßnahme, die 200-l-Fässer für den Transport außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs in geeignete Transportbehälter (z. B. 20‘-Container) zu verpacken, zielführend und sicherheitsgerichtet. Dadurch wird sichergestellt, dass der Lastabsturz eines 20‘-Containers auf einen weiteren 20‘-Container das Ereignis mit der höchsten freigesetzten Aktivität ist.

Aus dem bei innerbetrieblichen Transporten und der Lagerung von 20'-Containern einzuhaltenden Dosisleistungswert gemäß GGVSEB /R 6/ von maximal 0,1 mSv/h in 2 m Abstand wird das für die Sicherheitsbetrachtung relevante Aktivitätsinventar von zwei 20'-Containern von ca. 2,0 E10 Bq in /U 25/ abdeckend ermittelt.

Der Sachverständige betrachtet einen Freisetzungsanteil beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers von 1,0 E-2 auch bezogen auf die Belastungsklassen (BK) der Transportstudie Konrad /R 29/ als konservativ. Unter Verwendung dieses konservativen Freisetzungsanteils von 1,0 E-2 ergibt sich für die Ermittlung der Störfallexposition beim hier betrachteten Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen weiteren 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen ein Quellterm von 2,0 E08 Bq.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.4 Kollision bei Transportvorgängen

11.5.4.1 Angaben der Antragstellerin

Eine Kollision bei Transportvorgängen mit radioaktiven Stoffen kann zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen. Die Betrachtungen bezüglich der freisetzbaren Aktivitätsinventare und der freigesetzten Radionuklide sind für Lastabstürze und Kollisionen vergleichbar.

Die hohen Geschwindigkeiten, wie sie bei Lastabstürzen vorkommen, werden bei Kollisionen nicht erreicht, da die Geschwindigkeit für Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände auf 30 km/h und im Überwachungsbereich auf 10 km/h begrenzt ist. Ein Zusammenstoß zweier Fahrzeuge in diesem Geschwindigkeitsbereich führt zu einer mechanischen Einwirkung, die maximal der BK 4 der Transportstudie Konrad /R 29/ entspricht.

Von allen Gebinden und Anlagenteilen, die außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs transportiert werden und die eine Kollision erfahren können, weisen nur die Abfallbehälter ein höheres Aktivitätsinventar als der in Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens betrachtete Dampferzeuger auf. Den Abfallbehältern werden gemäß /R 29/ für die BK 4 Freisetzungsanteile zugewiesen, die zu einer geringeren Freisetzung von radioaktiven Stoffen (nach Tabelle 11-3 maximal 1,5 E07 Bq) führen als der Quellterm beim postulierten Lastabsturz des Dampferzeugers von 1,0 E09 Bq. Die Abfallbehälter sind daher nicht weiter zu betrachten.

Abfallbehälter	Beladung beispielsweise mit Teilen der/des	AGG	Maximales Aktivitäts-inventar radiologisch relevanter Nuklide [Bq]	AED [µm]	Freisetzungs-anteile	Freigesetzte Aktivität [Bq]
Gussbehälter Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle/ Filterharze	AGG 8	E14	0-10 10-100	0 0	0 0
Stahlblechcontainer Typ II	RDB-Einbauten, ggf. Sekundärabfälle/ Filterharze	AGG 3	E13	0-10 10-100	5,0 E-07 1,0 E-06	5,0 E06 1,0 E07
Stahlblechcontainer Typ IV, V	RDB-Unterteil/ Anlagenteile (hochkontaminiert)	AGG 3	E12	0-10 10-100	5,0 E-07 1,0 E-06	5,0 E05 1,0 E06
Stahlblechcontainer Typ II, IV, V	Metall/ Betonteile/ Betonbruch	AGG 2	E10	0-10 10-100	5,0 E-05 1,0 E-04	5,0 E05 1,0 E06

Tabelle 11-3: Freisetzungsanteile von verschiedenen Behältertypen für entsprechende Abfallgebindegruppen für die Belastungsklasse 4.

11.5.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.4.3 Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 25/ bezüglich der Freisetzung radioaktiver Stoffe bei Kollisionen sind plausibel und nachvollziehbar. Die Betrachtungen bezüglich der freisetzbaren Aktivitätsinventare und der freigesetzten Radionuklide sind für Lastabstürze und Kollisionen vergleichbar.

Die Geschwindigkeiten, die bei Kollisionen bei Transportvorgängen vorliegen, sind mit maximal 10 km/h bis 30 km/h deutlich kleiner als bei Lastabstürzen. Damit ist die Einordnung der maximalen mechanischen Einwirkung für eine Kollision in die BK 4 der Transportstudie Konrad /R 29/ richtig.

Als die Behälter mit dem höchsten Aktivitätsinventar werden Abfallbehälter behandelt. Dabei wird Gussbehältern in der BK 4 ein Freisetzungsanteil von 0 richtig zugewiesen. Stahlblechcontainern der AGG 2 bzw. AGG 3 wird in der BK 4 der Freisetzungsanteil von maximal 1,5 E-06 korrekt zugeordnet und damit eine maximale Aktivitätsfreisetzung von 1,5 E07 Bq berechnet. Für den Zusammenstoß zweier Stahlblechcontainer ergibt sich damit als resultierender Quellterm 3,0 E07 Bq. Dieser Quellterm liegt deutlich unter dem Quellterm von 1,0 E09 Bq, der sich beim Lastabsturz eines Dampferzeugers vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans ergibt (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens). Thermische Auswirkungen von Kollisionen bei Transportvorgängen werden in /U 25/ nicht berücksichtigt. Der Sachverständige betrachtet die radiologischen Auswirkungen in der Umgebung aufgrund thermischer Auswirkungen von Kollisionen bei Transportvorgängen durch die radiologischen Auswirkungen des anlageninternen Brands (siehe Kapitel 11.5.8 dieses Gutachtens) als abgedeckt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/)

sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.5 Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt

11.5.5.1 Angaben der Antragstellerin

Im Vergleich zum Leistungsbetrieb ist die Energiedichte von Fluiden, die sowohl Gase als auch Flüssigkeiten enthalten können, in der Anlage KKP 2 zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG erheblich reduziert. Damit ist ein maßgeblicher Anteil von Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien, die während des Leistungsbetriebs höhere Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen aufwiesen, seit der Nachbetriebsphase drucklos und kalt.

Ein Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt würde nicht zu maßgeblichen mechanischen Einwirkungen auf radioaktive Anlagenteile und Gebinde mit radioaktiven Reststoffen führen. Radiologische Auswirkungen daraus sind durch die Betrachtung von Lastabstürzen abgedeckt.

Höhere Temperaturen sind im Restbetrieb im Abwasserverdampfer vorzufinden, der im nachfolgenden Abschnitt zu Leckagen von Behältern und Systemen behandelt wird.

11.5.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.5.3 Bewertung

Die Angaben in /U 25/ zur Energiedichte von Fluiden in der Anlage KKP 2 sowie zu Behältern und Systemen mit radioaktiven Medien zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG sind für den Sachverständigen plausibel und nachvollziehbar.

Da ein Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt nicht zu maßgeblichen mechanischen Einwirkungen auf radioaktive Anlagenteile und Gebinde mit radioaktiven Reststoffen führt, sind die radiologischen Auswirkungen daraus durch die Betrachtung von Lastabstürzen abgedeckt. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.6 Leckagen von Behältern oder Systemen

11.5.6.1 Angaben der Antragstellerin

Leckagen von Systemen oder Behältern mit radioaktiven Medien können zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen. Systeme mit radioaktiven Medien befinden sich in Gebäuden des Kontrollbereichs. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen bei Leckagen ist abhängig vom freisetzbaren Aktivitätsinventar, von den Radionukliden sowie von Betriebsdruck und Betriebstemperatur eines Systems oder Behälters.

Ein maßgeblicher Anteil von Systemen und Behältern mit radioaktiven Medien, die während des Leistungsbetriebs höhere Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen aufwiesen, sind im Restbetrieb drucklos und kalt, so dass bei Leckagen aufgrund der geringen Drücke und

Temperaturen keine Spontanverdampfung und kein Aktivitätsaustrag durch Tröpfchenmitriss erfolgt.

Höhere Temperaturen liegen im Restbetrieb im Abwasserverdampfer vor, für den bereits im Rahmen des Leistungsbetriebs Sicherheitsbetrachtungen bzw. Störfallanalysen durchgeführt wurden. Hierbei wurde ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorhilfsanlagengebäude unterstellt. Für dessen Aktivitätsinventar werden die maximalen betrieblichen Werte, die in 95 % der Betriebszeit nicht erreicht wurden, zugrunde gelegt. Die Aktivitätsfreisetzung wurde als ungefiltert über den Fortluftkamin angenommen. Im Leistungsbetrieb betrug das Aktivitätsinventar ca. 2,2 E11 Bq, welches maßgeblich im Verdampferkonzentrat vorliegt.

Zur Bestimmung der aus dem ausgelaufenen Konzentrat in die Raumluft übertragenen Aktivität wurden die Randbedingungen der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG, /R 28/) zugrunde gelegt. Beim Auslaufen des Abwasserverdampfers wurde angesetzt, dass 1 % des Volumens verdampft und 5 % der Radionuklide in die Raumluft übergehen (Freisetzung: 1,11 E08 Bq).

Neben dem Abwasserverdampfer befinden sich im Reaktorhilfsanlagengebäude Verdampferkonzentratbehälter, deren mögliche Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft aufgrund tieferer Temperaturen geringer ist. Dies gilt auch für alle weiteren Systeme und Behälter. Die Aktivitätsfreisetzung bei einem Auslaufen eines Nasszerlegebereichs während des Abbaus von Anlagenteilen liegt unter Berücksichtigung der relevanten Radionuklide mit ca. 1,0 E07 Bq unterhalb des freigesetzten Aktivitätsinventars beim vollständigen Auslaufen des Abwasserverdampfers.

Innerhalb der Gruppe „Anlageninterne Leckagen von Systemen und Behältern“ ist das radiologisch repräsentative Ereignis ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers.

Für ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorhilfsanlagengebäude wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von ca. 0,095 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von 0,058 mSv für einen Erwachsenen ermittelt (siehe /U 44/).

11.5.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.6.3 Bewertung

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen bei Leckagen von Behältern oder Systemen mit radioaktiven Flüssigkeiten ist zu unterstellen.

Der Sachverständige betrachtet dabei die durch ein Leck bedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe aus dem Abwasserverdampfer im Reaktorgebäude als radiologisch repräsentatives Ereignis.

Damit sind Leckagen von anderen Behältern mit radioaktiven Flüssigkeiten abgedeckt. Das gilt für den Verdampferkonzentratbehälter und alle weiteren Systeme und Behälter, deren mögliche Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft aufgrund tieferer Temperaturen geringer ist. Die Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft bei einem Auslaufen eines Nasszerlegebereichs während des Abbaus von Anlagenteilen liegt unter Berücksichtigung der relevanten Radionuklide mit ca.

1,0 E07 Bq unterhalb des freigesetzten Aktivitätsinventars beim vollständigen Auslaufen des Abwasserverdampfers (1,1 E08 Bq).

Es wird in /U 25/ konservativ unterstellt, dass durch ein Leck das gesamte Verdampferkonzentrat ausläuft und die Aktivitätsfreisetzung in die Raumluft und ungefiltert über den Fortluftkamin des KKP 2 erfolgt.

Das für die Berechnungen der Strahlenexposition durch das Verdampferkonzentrat in der Umgebung verwendete in /U 25/ beschriebene Aktivitätsinventar betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar.

Die Annahmen in /U 25/ zur Ermittlung des Quellterms sind konsistent zu den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen /R 28/ und entsprechen dem üblichen Vorgehen auch bei anderen Anlagen. Für den Abwasserverdampfer sind die Annahmen aus /U 25/, dass 1 % des auslaufenden Konzentrats verdampft und die Konzentration des jeweiligen Radionuklids im verdampften Anteil 5 % der Konzentration des Radionuklids im auslaufenden Konzentrat beträgt, für die angegebenen Verhältnisse abdeckend.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.5.7 Anlageninterne Überflutung

11.5.7.1 Angaben der Antragstellerin

Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen wurden im Rahmen des Leistungsbetriebs betrachtet und führten zu keiner nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2.

Viele Systeme und Einrichtungen sind im Restbetrieb drucklos und entleert. Das Wasserinventar in den Gebäuden ist daher im Vergleich zum Leistungsbetrieb reduziert und kann im Verlauf des Abbaus von Anlagenteilen weiter reduziert werden. Bei einigen Abbauverfahren kann zusätzlich Wasser anfallen (z. B. Seilsägeverfahren), dessen Menge im Vergleich zu den bereits betrachteten Wassermengen gering ist.

Eine anlageninterne Überflutung aufgrund von Leckagen verbleibender Systeme des Restbetriebs oder durch Wässer aus Tätigkeiten des Abbaus führt zu keiner nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage. Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen von Nasszerlegebereichen wurden in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ und in Kapitel 11.5.6 dieses Gutachtens betrachtet. Folgeschäden aus diesen Leckagen mit nennenswerter Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 sind nicht zu erwarten.

Anlageninterne Überflutungen sind nicht gesondert zu betrachten, da deren radiologische Auswirkungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.

11.5.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.7.3 Bewertung

Die Angaben in /U 25/ zum Wasserinventar in den Gebäuden, zu den wasserführenden Systemen und Einrichtungen sowie zu den Abbauverfahren, bei denen zusätzlich Wasser anfallen kann (z. B. Seilsägeverfahren), sind nachvollziehbar und plausibel.

Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen wurden im Rahmen des Leistungsbetriebs betrachtet und führten zu keiner nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2. Systeme, die im Rahmen des Restbetriebs weiter betrieben werden, weisen geringe Wassermengen auf. Diese können bei Leckage zu anlageninternen Überflutungen führen. Anlageninterne Überflutungen aufgrund von Leckagen von Nasszerlegebereichen wurden betrachtet (siehe Kapitel 11.5.6 dieses Gutachtens). Folgeschäden aus diesen Leckagen mit einer relevanten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 sind nicht zu erwarten. Damit betrachtet der Sachverständige die radiologischen Auswirkungen in die Umgebung aufgrund anlageninterner Überflutungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse als abgedeckt.

11.5.8 Anlageninterner Brand

11.5.8.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ sind mögliche Brände in der Anlage (einschließlich Filterbrände) mit potentiellen Aktivitätsfreisetzungen zu analysieren. Zu berücksichtigen sind die stationär und temporär in der Anlage befindlichen maximalen Brandlasten. Gesonderte Analysen sind spätestens im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens für alle Arbeiten erforderlich, bei denen zusätzliche Zündquellen eingebracht werden. Für solche Arbeiten werden im aufsichtlichen Verfahren Abbaubeschreibungen-Brandschutz eingereicht.

Die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des KKP 2 sind unter anderem davon abhängig, ob ein Brand innerhalb oder außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eintritt. Innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs werden die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe über Abluftanlagen gegebenenfalls gefiltert und abgegeben. Durch den Einsatz einer Abluftfilterung reduziert sich die Freisetzungsrate um weitere Größenordnungen. Außerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs wird nur unter Anwendung geeigneter Strahlenschutzmaßnahmen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen.

Für das Ereignis „anlageninterner Brand“ wird angenommen, dass brennbare radioaktive Stoffe (z. B. brennbare Mischabfälle), die während des Restbetriebs und dem Abbau von Anlagenteilen anfallen, in 20‘-Container verbracht werden.

Beim Brand innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs wird unterstellt, dass zwei 20’-Container mit brennbaren radioaktiven Stoffen (z. B. brennbare Mischabfälle) abbrennen. Für diese 20’-Container wird ein Aktivitätsinventar von 7,7 E09 Bq (Co-60); 2,3 E09 Bq (Cs-137) und 7,7 E06 Bq (Pu-239) angesetzt. Der Freisetzungsanteil beim Brand wird auf der Grundlage von /U 64/ bestimmt. Dabei wird für die radiologisch relevanten Nuklide angesetzt, dass ca. 95 % der Radionuklide Co-60 und Pu-239 sowie 5 % des Radionuklids Cs-137 in der Asche gebunden werden.

Die Freisetzung erfolgt ungefiltert über den Fortluftkamin. Von einer Rückhaltung der Rauchgase an Gebäudestrukturen wird kein Kredit genommen. Damit ergibt sich ein Quellterm für die relevanten Radionuklide von 7,70 E08 Bq (Co-60); 4,37 E09 Bq (Cs-137) und 7,70 E05 Bq (Pu-239) sowie in Summe ein Quellterm von 5,14 E09 Bq.

Für den betrachteten Brand innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von ca. 5,0mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 3,9 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Dabei wird nach /U 26/ eine ungefilterte Freisetzung über den Kamin sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 150 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Abbaumaßnahmen, die zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Raumluft führen können, werden sofern erforderlich mit einer Einhausung gegebenenfalls mit lüftungstechnischen Einrichtungen (z. B. Absaugung) durchgeführt. Bei diesen lüftungstechnischen Einrichtungen kommen Filter zum Einsatz. Der zuvor betrachtete Brand deckt bezüglich der radiologischen Auswirkungen einen Filterbrand, wie er explizit in der ESK-Leitlinie genannt wird, ab, da das Aktivitätsinventar der in den Einhausungen verwendeten Filter (kleiner 1,0 E07 Bq) um den Faktor 1000 geringer ist als für die betrachteten 20'-Container (2,0 E10 Bq).

Für den Brand außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs wird angenommen, dass der Inhalt eines offenen 20'-Containers auf einer Lagerfläche brennt. Damit ergibt sich ein Quellterm für die relevanten Radionuklide von 3,85 E08 Bq (Co-60); 2,19 E09 Bq (Cs-137) und 3,85 E05Bq (Pu-239) sowie in Summe ein Quellterm von 2,57 E09 Bq.

Für den Fall eines anlageninternen Brandes außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von ca. 11,5 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 9,2 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Dabei wird nach /U 26/ eine bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 60 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen. Dieser anlageninterne Brand ist das radiologisch repräsentative Ereignis der Kategorie Einwirkungen von innen.

Mit /U 53/ hat die Antragstellerin Angaben zum Entfall des lüftungstechnischen Gebäudeabschlusses (GBA) im ALZ C der Anlage KKP 2 vorgelegt. Es wird dargestellt, dass sich die radiologischen Auswirkungen des abdeckenden Ereignisses „anlageninterner Brand innerhalb des UJA" unter der Annahme realistischerer aber dennoch konservativ abdeckender Randbedingungen ohne Kreditnahme eines lüftungstechnischen GBA in der Größenordnung von 1 E-08 Sv bewegen (siehe /U 54/). Damit wird auch der Störfallplanungswert um Größenordnungen unterschritten. Da weiterhin Maßnahmen möglich sind (z. B. Einsatz der Werkfeuerwehr), welche die radiologischen Auswirkungen eines Brandes mindern, wird der lüftungstechnische GBA in /U 53/ ab dem Anlagenzustand C des Restbetriebs als nicht mehr erforderlich angesehen.

11.5.8.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.8.3 Bewertung

Ein Brandfall einschließlich der Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist trotz aller Brandschutzmaßnahmen zu unterstellen. Die Angaben in /U 25/ bezüglich der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des KKP 2, der Randbedingungen innerhalb und außerhalb

von Gebäuden des Kontrollbereichs sowie der Abluftanlagen und Filterung sind nachvollziehbar und plausibel.

In /U 25/ wird für den anlageninternen Brand innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs abdeckend angenommen, dass ein Aktivitätsinventar entsprechend dem Inhalt zweier 20'-Container abbrennt. Weiterhin wird für den anlageninternen Brand außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs abdeckend angenommen, dass der Inhalt eines offenen 20'-Containers auf einer Lagerfläche brennt. Das angegebene Aktivitätsinventar für 20'-Container entspricht dem eines maximal beladenen 20'-Containers und ist damit für die Berechnung der freigesetzten Aktivität richtig angesetzt.

Die Angaben in /U 25/ zu den Nuklidvektoren bei einem Brand der brennbaren radioaktiven Stoffe (z. B. brennbare Mischabfälle) in einem 20'-Container sind plausibel und richtig angewendet. Damit entweichen bei den anlageninternen Bränden innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs die nicht in der Asche zurückgehaltenen Radionuklide in Form von Aerosolen in die Raumluft. Die von der Antragstellerin getroffene Annahme einer ungefilterten Freisetzung führt zu abdeckenden Werten. Für den anlageninternen Brand außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs wird abdeckend eine bodennahe Freisetzung ausgehend von einer Lagerfläche in 60 m Entfernung zum ungünstigsten Aufpunkt am Anlagenzaun angenommen.

Die von der Antragstellerin in /U 25/ vorgenommenen Analysen zur Aktivitätsfreisetzung bei einem Brand decken auch einen unterstellten Filterbrand entsprechend der ESK-Leitlinien /R 8/ ab.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

Der Sachverständige betrachtet die Angaben zu den radiologischen Auswirkungen des abdeckenden Ereignisses „anlageninterner Brand innerhalb des UJA" ohne Kreditnahme von einem lüftungstechnischen GBA /U 54/ als nachvollziehbar. Die in /U 54/ angenommenen Randbedingungen berücksichtigen die Freisetzungsanteile bei Brandereignissen entsprechend der BK 3 der Transportstudie Konrad /R 29/, eine Gebäuderückhaltung von 90 % sowie die Aktivitätsrückhaltung der Filterstrecke mit 99,95%. Diese Randbedingungen betrachtet der Sachverständige bezüglich einer deterministischen und konservativen Herangehensweise für Sicherheitsbetrachtungen als ausreichend. Da der Störfallplanungswert bei dieser Betrachtung um Größenordnungen unterschritten wird und entsprechend /U 53/ Maßnahmen möglich sind (z. B. Einsatz der Werkfeuerwehr), welche die radiologischen Auswirkungen eines Brandes mindern, betrachtet der Sachverständige den lüftungstechnischen GBA ab dem Anlagenzustand C des Restbetriebs als nicht mehr erforderlich.

11.5.9 Anlageninterne Explosionen

11.5.9.1 Angaben der Antragstellerin

Beim Abbau von Anlagenteilen können Stoffe zum Einsatz kommen (z. B. Schweißgase) oder anfallen (z. B. Staub), die prinzipiell explosionsfähig sind. Bei Explosionen besteht die Möglichkeit einer mechanischen oder thermischen Einwirkung. Aufgrund der geringen örtlichen Konzentration solcher Stoffe sind radiologische Auswirkungen in die Umgebung aus

anlageninternen Explosionen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (Lastabsturz bzw. Brand) abgedeckt.

11.5.9.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.9.3 Bewertung

Die Angaben in /U 25/ zu den anlageninternen Explosionen sind nachvollziehbar und plausibel. Folgeschäden aus anlageninternen Explosionen mit einer relevanten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 sind nicht zu erwarten. Damit betrachtet der Sachverständige die radiologischen Auswirkungen in der Umgebung aufgrund anlageninterner Explosionen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse als abgedeckt.

11.5.10 Chemische Einwirkungen

11.5.10.1 Angaben der Antragstellerin

Beim Abbau von Anlagenteilen werden Chemikalien eingesetzt (z. B. Dekontaminationsmittel). Auswirkungen auf Systeme des Restbetriebs, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologische Auswirkungen in der Umgebung aufgrund chemischer Einwirkungen sind nicht zu besorgen.

11.5.10.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.10.3 Bewertung

Die Angaben der Antragstellerin in /U 25/ zu chemischen Einwirkungen sind nachvollziehbar und plausibel. Durch den begrenzten Einsatz von Chemikalien beim Abbau von Anlagenteilen (z. B. Kleinmengen in Chemikalienschränken und Dekontaminationsmittel) sind Auswirkungen mit einer nennenswerten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung nicht möglich. Radiologische Auswirkungen in der Umgebung aufgrund chemischer Einwirkungen sind damit nicht zu besorgen.

11.5.11 Ausfall von Einrichtungen

11.5.11.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung werden Ausfälle und Störungen von Einrichtungen berücksichtigt. Hierbei handelt es sich insbesondere um:

- Ausfälle und Störungen von Versorgungeinrichtungen (z. B. der elektrischen Energieversorgung)
- Ausfälle und Störungen von leittechnischen Einrichtungen und Überwachungseinrichtungen (z. B. Strahlungsüberwachung)
- Ausfälle und Störungen von Brandschutzeinrichtungen

- Ausfälle und Störungen von Lüftungsanlagen und Einrichtungen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe
- Ausfälle und Störungen von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen.

Einzelne Ausfälle und Störungen können zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung führen. Diese Ausfälle oder Störungen sind nicht gesondert zu betrachten, da deren radiologische Auswirkungen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.

11.5.11.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.11.3 Bewertung

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen ist zu unterstellen. Die in /U 25/ aufgelisteten und betrachteten Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind vollständig. Die radiologischen Auswirkungen dieser Ausfälle oder Störungen betrachtet der Sachverständige als abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (z. B. Absturz von Lasten).

11.5.12 Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort

11.5.12.1 Angaben der Antragstellerin

Am Standort KKP befindet sich neben der Anlage KKP 2 auch die Anlage KKP 1, das Zwischenlager für Brennelemente (KKP-ZL) und die Einrichtungen RBZ-P und SAL-P.

Im Rahmen der Betrachtung sind die möglichen Wechselwirkungen zwischen den Anlagen und Einrichtungen zu untersuchen. Diese Wechselwirkungen lassen sich in drei Gruppen unterteilen:

- Wechselwirkungen durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 mit anderen Anlagen und Einrichtungen
- Wechselwirkungen durch den Abbruch der Kühltürme der Anlagen KKP 1 und KKP 2 mit anderen Anlagen und Einrichtungen
- Sonstige Wechselwirkungen.

11.5.12.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.12.3 Bewertung

Am Standort KKP befindet sich neben der Anlage KKP 2 auch die Anlage KKP 1, das Zwischenlager für Brennelemente (KKP-ZL) und die Einrichtungen RBZ-P und SAL-P.

Die in /U 25/ aufgelisteten und betrachteten Gruppen von Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort sind sinnvoll gewählt. Die einzelnen Wechselwirkungen werden in den folgenden Abschnitten behandelt.

11.5.12.4 Wechselwirkungen durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 mit anderen Anlagen und Einrichtungen

11.5.12.4.1 Angaben der Antragstellerin

Zu den Grundsätzen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 gehört, dass dieser rückwirkungsfrei auf den sicheren Betrieb der anderen Anlagen und Einrichtungen des Standorts erfolgt. Wechselwirkungen mit anderen Anlagen und Einrichtungen, die Ereignisse und Ereignisabläufe zur Folge haben, die sicherheitstechnisch zu betrachten und zu bewerten sind, sind deshalb nicht zu besorgen.

11.5.12.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.12.4.3 Bewertung

Die Aussage, nach der es zu den Grundsätzen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 gehört, dass dieser rückwirkungsfrei auf den sicheren Betrieb der anderen Anlagen und Einrichtungen des Standorts erfolgt, betrachtet der Sachverständige als richtig.

Durch das aufsichtliche Verfahren wird sichergestellt, dass der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 rückwirkungsfrei auf den Betrieb der anderen Anlagen und Einrichtungen des Standorts erfolgt. Wechselwirkungen, mit anderen Anlagen und Einrichtungen, die zu betrachtende Ereignisse und Ereignisabläufe zur Folge haben, sind daher nicht zu unterstellen.

11.5.12.5 Sonstige Wechselwirkungen

11.5.12.5.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung sind ferner mögliche Einwirkungen auf die Anlage KKP 2 durch sonstige Wechselwirkungen mit benachbarten Anlagen und Einrichtungen zu berücksichtigen und gegebenenfalls hinsichtlich ihrer Folgen für die Anlage KKP 2 zu untersuchen, z. B.:

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

Diese Wechselwirkungen sind nicht gesondert zu betrachten, da die genannten Anlagen entweder keine Wirkungen auf die Anlage KKP 2 haben können (z. B. aufgrund ihrer Lage oder Auslegung) oder Wirkungen auf die Anlage KKP 2 haben können, die hinsichtlich möglicher radiologischer Auswirkungen in der Umgebung durch die betrachteten radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.

11.5.12.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.5.12.5.3 Bewertung

Die in /U 25/ aufgelisteten und betrachteten Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort sind vollständig. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen durch Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort ist aufgrund der Lage und Auslegung aller Anlagen und Einrichtungen auf dem Betriebsgelände entweder nicht möglich oder die möglichen radiologischen Auswirkungen sind abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (z. B. Absturz von Lasten).

11.6 Einwirkungen von außen (EVA)

Vorbemerkung

In den folgenden Abschnitten werden die von der Antragstellerin gemachten Angaben zu EVA-Ereignissen zusammenfassend dargestellt und bewertet. Bei der Betrachtung von Einwirkungen von außen wird in naturbedingte und zivilisatorisch bedingte Einwirkungen unterschieden.

11.6.1 Naturbedingte Einwirkungen von außen

11.6.1.1 Witterungsbedingte Einwirkungen einschließlich extremer meteorologischer Bedingungen

11.6.1.1.1 Angaben der Antragstellerin

Als witterungsbedingte Einwirkungen einschließlich extremer meteorologischer Bedingungen werden Sturm, Regen, Starkregen, Schneefall, Schneelasten, Frost, außergewöhnliche Hitzeperioden und Blitzschlag betrachtet.

Die Auslegung der Anlage KKP 2 gegen witterungsbedingte Einwirkungen erfolgte gemäß der bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien, die die Lastannahmen und Bemessungsvorschriften für Bauten enthalten /U 45/. Bei Änderungen an Gebäuden und Anlagenteilen der Anlage KKP 2, wie z. B. die neue Containerschleuse, werden witterungsbedingte Anforderungen (z. B. Anforderungen des Blitzschutzes) berücksichtigt.

Auswirkungen durch witterungsbedingte Einwirkungen einschließlich extremer meteorologischer Bedingungen auf Systeme und Einrichtungen in Gebäuden, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen in der Umgebung sind nicht zu besorgen.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch witterungsbedingte Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden können nicht ausgeschlossen werden. So kann z. B. ein sturmbedingtes Umstürzen von 20'-Containern zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen führen. Innerhalb der Kategorie EVA wird dieses Ereignis durch das Erdbeben abgedeckt (siehe Kapitel 11.6.1.5 dieses Gutachtens).

11.6.1.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.1.3 Bewertung

Die Anlage KKP 2 ist gegen witterungsbedingte Einwirkungen einschließlich extremer meteorologischer Bedingungen ausgelegt (siehe /U 45/). Auswirkungen durch diese Ereignisse führen deshalb zu keinen radiologisch relevanten Auswirkungen.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch witterungsbedingte Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind möglich. So kann z.B. ein sturmbedingtes Umstürzen von 20'-Containern zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung führen. Der Sachverständige betrachtet dieses Ereignis innerhalb der Kategorie EVA aus radiologischer Sicht als abgedeckt durch das Ereignis Erdbeben (siehe Kapitel 11.6.1.5 dieses Gutachtens).

11.6.1.2 Naturbedingter anlagenexterner Brand

11.6.1.2.1 Angaben der Antragstellerin

Ein Übergreifen von naturbedingten externen Bränden (z.B. Waldbrände) auf die Anlage KKP 2 ist nicht zu erwarten, da die Abstände zum Anlagengelände (d. h. zum überwachten Zaun) erheblich sind und die baulichen Umschließungen der Gebäude nicht brennbar ausgeführt sind. Der kleinste Abstand von kleinerem Waldbestand in der Umgebung zur Grenze des Anlagengeländes beträgt ca. 100 m.

Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 2, die eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu erwarten. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung sind deshalb nicht zu besorgen.

11.6.1.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.2.3 Bewertung

Die Anlage KKP 2 ist auf dem Anlagengelände KKP angeordnet. Die Angaben zum Anlagengelände KKP in /U 25/ sind richtig. Ein Übergreifen von naturbedingten externen Bränden (z.B. Waldbrände) von außerhalb des Anlagengeländes auf die Anlage KKP 2 ist nicht zu erwarten, da die Abstände von vorhandenen Waldgebieten zum Anlagengelände (d. h. zum überwachten Zaun) erheblich sind. Der kleinste Abstand von kleinerem Waldbestand in der Umgebung zur Grenze des Anlagengeländes beträgt ca. 100 m.

Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung sind deshalb nicht zu besorgen.

11.6.1.3 Biologische Einwirkungen

11.6.1.3.1 Angaben der Antragstellerin

Auswirkungen durch biologische Einwirkungen (z.B. durch Algen, Muscheln, Pollen) auf Systeme und Einrichtungen können potentiell zu Ausfällen und Störungen von Einrichtungen führen. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind in der Sicherheitsbetrachtung /U 25/ und in Kapitel 11.5.11 dieses Gutachtens betrachtet.

Radiologische Auswirkungen durch biologische Einwirkungen auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind nicht zu besorgen.

11.6.1.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.3.3 Bewertung

Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung durch Ausfälle und Störungen von Einrichtungen aufgrund biologischer Einwirkungen ist zu unterstellen. Die in /U 25/ aufgelisteten und in Kapitel 11.5.11 dieses Gutachtens betrachteten Ausfälle und Störungen von Einrichtungen sind vollständig. Die radiologischen Auswirkungen dieser Ausfälle oder Störungen betrachtet der Sachverständige als abgedeckt durch die radiologischen Auswirkungen anderer Ereignisse (z. B. Absturz von Lasten).

11.6.1.4 Überflutung

11.6.1.4.1 Angaben der Antragstellerin

Die Auslegung der Gebäude der Anlage KKP 2 gegen Überflutung erfolgte gemäß den bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien. Die für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes der Anlage KKP 2 bedeutsamen Gebäude mit den darin befindlichen Anlagenteilen sind gegen das 10.000-jährliche Bemessungshochwasser geschützt /U 45/.

Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m über Normalnull (ü. NN) auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Dem 10.000-jährlichen Hochwasser wird ein Pegelstand von 99,9 m ü. NN zugewiesen.

Die vorgesehenen Flächen für die Lagerung von radioaktiven Stoffen (z. B. in 20'-Containern) außerhalb von Gebäuden auf dem Anlagengelände liegen oberhalb des Pegels eines 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers. Hochwasser mit höheren Pegeln als 99,9 m ü. NN werden den sehr seltenen Ereignissen zugeordnet. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund einer Überflutung durch Hochwasser sind nicht zu besorgen.

11.6.1.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.4.3 Bewertung

Die Anlage KKP 2 ist gegen Hochwasser gemäß den bei der Errichtung geltenden einschlägigen Normen und Richtlinien entsprechend der geltenden Betriebsgenehmigung ausgelegt (siehe /U 45/). Damit sind die für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes der Anlage KKP 2 bedeutsamen Gebäude mit den darin befindlichen Anlagenteilen gegen das Bemessungshochwasser geschützt.

Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m über Normalnull (ü. NN) auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet.

Der Bemessungswasserstand des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers beträgt 99,9 m ü. NN /U 42/.

Die vorgesehenen Flächen für die Lagerung von radioaktiven Stoffen (z. B. in 20'-Containern) außerhalb von Gebäuden auf dem Anlagengelände liegen oberhalb des Pegels des 10.000-jährlichen Bemessungshochwassers von 99,9 m ü. NN. Damit sind radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Bemessungshochwassers nicht zu unterstellen.

11.6.1.5 Erdbeben

11.6.1.5.1 Angaben der Antragstellerin

Der Standort KKP liegt in einem Gebiet mit geringer Seismizität. Dessen ungeachtet werden die Auswirkungen eines Erdbebens während des Abbaus betrachtet, soweit nicht bereits durch geeignete Maßnahmen bei der Errichtung und im Rahmen des bisherigen Betriebs der Anlage KKP 2 eine ausreichende Schadensvorsorge gegen Erdbeben getroffen wurde.

Zur Ermittlung der Randbedingungen beim Ereignis Erdbeben werden die Gegebenheiten herangezogen, die sich aus dem Abbau von Anlagenteilen und dem im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen geänderten Restbetrieb ergeben. Falls Anlagenteile und Systeme unverändert oder unter geringeren Anforderungen, wie z. B. geringeres Aktivitätsinventar oder geringerer Wärmeanfall, weiter betrieben werden, gelten die der Errichtung und dem Betrieb der Anlage KKP 2 zugrunde liegenden Sicherheitsbetrachtungen weiter und sind im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens entsprechend § 7 Abs. 3 AtG /R 1/ nicht erneut zu betrachten.

Auswirkungen eines Erdbebens sind das Versagen von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Gebäudestrukturen oder Anlagenteilen und dadurch bedingte Folgewirkungen, die zu radiologisch relevanten Auswirkungen in der Umgebung führen können:

- Lastabstürze
- Leckagen an aktivitätsführenden Behältern und Systemen
- anlageninterne Überflutungen
- Ausfälle von Einrichtungen (z. B. Versorgungseinrichtungen)
- Folgebrand.

Gemäß der Antragstellung zur SAG für KKP 2 sollen Gebäudestrukturen geändert werden. Am Reaktorgebäude sollen eine neue Containerschleuse und eine neue Containerandockstation errichtet werden, die nicht gegen kerntechnische Bemessungserdbeben ausgelegt werden. In den nachfolgenden Betrachtungen wird ein Versagen der Schleuse und der Andockstation unterstellt.

Neben Anlagenteilen und Gebäudestrukturen des KKP 2 können auch Lagerflächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden von Einwirkungen eines Erdbebens betroffen sein. So werden 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen mehrlagig auf Lagerflächen abgestellt. Es wird ein Umfallen solcher Containerstapel unterstellt.

11.6.1.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.3 Bewertung

In /U 25/ werden die Auswirkungen eines zu unterstellenden Erdbebens betrachtet, soweit nicht bereits durch geeignete Maßnahmen bei der Errichtung und im Rahmen des bisherigen Betriebs der Anlage KKP 2 eine ausreichende Schadensvorsorge gegen Erdbeben getroffen wurde und die jeweils zugehörigen Schadensvorsorgemaßnahmen aufrecht erhalten werden sollen. Die Anforderungen und Auslegungsmerkmale aus der gültigen Betriebsgenehmigung das Erdbeben betreffend gelten weiter.

Zur Ermittlung der Randbedingungen beim Ereignis Erdbeben werden in /U 25/ ausschließlich Gegebenheiten herangezogen, die sich aus dem Abbau von Anlagenteilen und dem im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen geänderten Restbetrieb ergeben.

Die Annahme, dass neue bzw. geänderte Anlagenstrukturen (z. B. Containerschleuse), die nicht gegen das Bemessungserdbeben ausgelegt sind, im Erdbebenfall versagen, betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar und konservativ.

Die in /U 25/ dargestellten Folgewirkungen eines Erdbebens sind insgesamt nachvollziehbar und vollständig. Sie werden nachfolgend im Einzelnen bewertet.

11.6.1.5.4 Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Transportvorgängen

11.6.1.5.4.1 Angaben der Antragstellerin

Der Absturz eines Dampferzeugers (siehe Kapitel 11.5.3.7.4 dieses Gutachtens) ist das repräsentative Ereignis der Gruppe Absturz und Anprall von Lasten. Das Herausbringen der vier Dampferzeuger aus dem Reaktorgebäude ist als Sondertransport anzusehen und zeitlich eng begrenzt. Ungeachtet dessen wird unterstellt, dass das Erdbeben der Auslöser für den Absturz eines Dampferzeugers ist.

Zusätzlich werden weitere Abstürze von Lasten während Transportvorgängen auf dem Anlagengelände unterstellt. Der Lastabsturz eines 20’-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen weiteren 20’-Container mit radioaktiven Reststoffen außerhalb von Gebäuden (siehe Kapitel 11.5.3.7.10 dieses Gutachtens) ist nach dem Absturz des Dampferzeugers der Fall mit den ungünstigsten radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung und deckt bezüglich der resultierenden effektiven Dosis alle weiteren Lastabstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden ab.

Es wird unterstellt, dass das Erdbeben der Auslöser für Lastabstürze bei Transportvorgängen in verschiedenen Bereichen der Anlage ist und ein Aktivitätsinventar von 1,2 E11 Bq (Gesamtaktivität von einem Dampferzeuger und zwei 20’-Containern) betroffen ist. Unter den Annahmen der dargestellten Randbedingungen für den Lastabsturz eines Dampferzeugers bzw. eines 20’-Containers auf einen 20’-Container ergibt sich bei einem Aktivitätsinventar von 1,2 E11 Bq daraus eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von ca. 2,84 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 2,19 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 26/ eine bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 100 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

11.6.1.5.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.4.3 Bewertung

Den Ansatz eines Lastabsturzes eines Dampferzeugers im Erdbebenfall betrachtet der Sachverständige als konservativ.

Der Sachverständige bestätigt, dass der Lastabsturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen nach dem Absturz des Dampferzeugers der Fall mit den ungünstigsten radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung ist und bezüglich der resultierenden effektiven Dosis alle weiteren Lastabstürze innerhalb und außerhalb von Gebäuden abdeckt.

Die Annahme, dass ein Dampferzeuger und zwei 20'-Container mit einem Aktivitätsinventar von 1,2 E11 Bq bei einem durch Erdbeben ausgelösten Lastabsturz betroffen sind, betrachtet der Sachverständige als ausreichend konservativ.

Die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ wurden durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität sowie die angegebenen Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.6.1.5.5 Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung

11.6.1.5.5.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen abgestellte Gebinde oder Gebindestapel können als Folgewirkung des Erdbebens umkippen.

Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden werden 20'-Container maximal dreifach gestapelt (drei Ebenen). Die maximale Fallhöhe von Containern der obersten (dritten) Ebene beträgt ca. 5,2 m. Die Fallhöhe der mittleren (zweiten) Ebene beträgt ca. 2,6 m. Ein Lastabsturz aus dieser Höhe würde zu einem deutlich geringeren Schadensbild an 20'-Containern führen als beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans. Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden werden 20'-Container mit hohem Aktivitätsinventar aus Gründen der Abschirmung von Direktstrahlung nur auf Geländeebene gelagert. Die mittlere und obere Ebene wird mit 20'-Containern beladen, welche ein deutlich geringeres Aktivitätsinventar aufweisen. Das Aktivitätsinventar von gelagerten 20'-Containern im beantragten Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 bei der radiologisch abdeckenden Belegung von Lagerflächen /U 11/ beträgt:

- bei der mittleren Ebene 5,55 E10 Bq
- bei der oberen Ebene 1,41 E10 Bq

Konservativ wird ein betroffenes Aktivitätsinventar von 1,0 E11 Bq angesetzt. Aufgrund der geringen Fallhöhe bei Zweifach- bzw. Dreifachstapelung ist das Aktivitätsinventar der 20'-Container auf Lagerflächen weniger mobilisierbar als bei dem betrachteten 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans (siehe Kapitel 11.5.3.4). Es wird ein Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 angenommen.

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs ist ca. 0,41 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 0,32 mSv für einen Erwachsenen. Dabei wird nach /U 26/ eine

bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 60 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

Erdbebenbedingt können Gebinde innerhalb von Gebäuden abstürzen (z. B. auf eine tiefere Gebäudeebene). Es wird unterstellt, dass ein 200-l-Fass mit radioaktiven Stäuben von oberhalb der Beckenflurebene in die Reaktorgrube fällt. Da bei einem Erdbeben die Integrität der geplanten Containerschleuse aufgrund der gewählten Auslegung nicht gewährleistet werden kann, wird unterstellt, dass die direkt in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Aerosole über die Containerschleuse und nicht über den Fortluftkamin in die Umgebung gelangen. Hierbei wird die durch die Gebäudestruktur gegebene Rückhaltung der radioaktiven Stoffe mit 90 % angesetzt. Die Freisetzung erfolgt auf ca. 22 m (siehe /U 115/).

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung resultierend aus dem Absturz eines 200-l-Fasses mit radioaktiven Spänen und Stäuben innerhalb der Gebäude des Kontrollbereichs ist geringer als die Freisetzung von radioaktiven Stoffen beim angesetzten Lastabsturz eines 20‘-Containers mit radioaktiven Reststoffen (siehe Kapitel 11.5.3.4 dieses Gutachtens).

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs ist kleiner als 0,24 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als 0,18 mSv für einen Erwachsenen.

Zusammenfassend ergibt sich somit für erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebinden auf Lagerflächen und kurzzeitig abgestellte Gebinde innerhalb und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von ca. 0,65mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 0,50 mSv für einen Erwachsenen.

11.6.1.5.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.5.3 Bewertung

Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden werden 20’-Container maximal dreifach gestapelt (drei Ebenen). Die sich daraus ergebenden maximalen Fallhöhen von Containern der obersten (dritten) Ebene bzw. mittleren (zweiten) Ebene sind in /U 25/ richtig angegeben. Ein Lastabsturz aus diesen Höhen führt zu einem geringeren Schadensbild an 20’-Containern als beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans. Die Angaben zum Aktivitätsinventar von 20’-Containern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden sind plausibel und nachvollziehbar. Die in /U 11/ dargestellte Belegung und das Aktivitätsinventar ist für die Belegungsszenarien während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 radiologisch abdeckend.

Der für die 20'-Container angesetzte Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 ergibt sich aus dem Freisetzungsanteil für 20‘-Container beim Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans von 1,0 E-02 unter Berücksichtigung der deutlich geringeren Fallhöhen im Erdbebenfall. Darüber hinaus deckt der für die 20'-Container angesetzte Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 die Freisetzungsanteile für Container nach der Transportstudie Konrad /R 29/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen bei Zweifach- bzw. Dreifachstapelung, die der BK 4 entsprechen, konservativ ab.

Beim Absturz eines Gebindes innerhalb von Gebäuden kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der dabei in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Stoffe durch die Gebäudestruktur

zurückgehalten wird. Da die von der Antragstellerin angesetzte Rückhaltung in Höhe von 90 % in /U 25/ und /U 115/ nicht begründet wird, wird in der Bewertung des Sachverständigen von keiner Rückhaltung durch Gebäudestrukturen ausgegangen. Damit ergibt sich eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs von ca. 0,36 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als 0,27 mSv für einen Erwachsenen. Bei dieser Berechnung wird eine bodennahe Freisetzung angenommen.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ und /U 115/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Dabei ergeben sich aufgrund der nicht berücksichtigten Gebäuderückhaltung höhere Werte für die freigesetzte Aktivität. Die mit dieser freigesetzten Aktivität ermittelte potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) ist geringfügig größer als die von der Antragstellerin angegebene effektive Dosis. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.6.1.5.6 Erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebäudestrukturen

11.6.1.5.6.1 Angaben der Antragstellerin

Als Folgewirkung eines Erdbebens können Gebäude, in denen Gebinde (z.B. 20'-Container) gelagert werden, beschädigt werden. Herabfallende und umfallende Anlagenteile und Gebäudestrukturen können Gebinde und Gebindestapel beschädigen. Bei Gebäuden, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, kann die Integrität der Gebäudeaußenhülle nicht gewährleistet werden. Im Einzelfall können einzelne Dachbinder, Deckenelemente oder die komplette Deckenstruktur abstürzen.

Es wird unterstellt, dass die komplette Deckenstruktur oberhalb einer Lagerfläche innerhalb von Gebäuden (z. B. Maschinenhaus) als Folgewirkung eines Erdbebens versagt und Gebinde und Gebindestapel beschädigt. Dabei wird angenommen, dass bei einem Ereignisablauf ein Aktivitätsinventar von 1,0 E12 Bq betroffen ist und bei einem Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 ein Aktivitätsinventar von 1,0 E09 Bq radiologisch relevanter Nuklide bodennah freigesetzt wird.

Entsprechend /U 33/ wird das maximal bodennah freigesetzte Aktivitätsinventar radiologisch relevanter Nuklide beim Lastfall Erdbeben für die Lagerung von radioaktiven Stoffen in nicht kerntechnisch ausgelegten Gebäuden auf 1,0 E09 Bq begrenzt.

Für erdbebeninduzierte Lastabstürze von Gebäudestrukturen resultiert eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung für ein Kleinkind < 1 Jahr von ca. 1,46 mSv und für einen Erwachsenen von ca. 1,12 mSv. Dabei wird nach /U 26/ eine bodennahe Freisetzung sowie der ungünstigste Aufpunkt in einer Entfernung von 160 m (Entfernung zum Anlagenzaun) angenommen.

11.6.1.5.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.6.3 Bewertung

Als Folgewirkung eines Erdbebens können Gebäude, in denen Gebinde (z.B. 20'-Container) gelagert werden, beschädigt werden. Herabfallende und umfallende Anlagenteile und Gebäudestrukturen können Gebinde und Gebindestapel beschädigen. Bei Gebäuden, die nicht

gegen Erdbeben ausgelegt sind, kann die Integrität der Gebäudeaußenhülle nicht gewährleistet werden. Im Einzelfall können einzelne Dachbinder, Deckenelemente oder die komplette Deckenstruktur abstürzen.

Die Annahme in /U 25/, nach der die komplette Deckenstruktur oberhalb von Lagerflächen eines Gebäudes als Folgewirkung eines Erdbebens versagt und Gebinde und Gebindestapel beschädigt sowie die Annahme, dass bei einem Ereignisablauf ein Aktivitätsinventar von 1,0 E12 Bq betroffen ist (entspricht dem Aktivitätsinventar von 100 Stück maximal beladener 20'-Container) betrachtet der Sachverständige als ausreichend konservativ.

Der im Rahmen der Erdbebenbetrachtung für die 20'-Container angesetzte Freisetzungsanteil von 1,0 E-3 ergibt sich aus dem Freisetzungsanteil für 20'-Container beim Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen vom oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans von 1,0 E-02 unter Berücksichtigung der deutlich geringeren Fallhöhen im Erdbebenfall. Darüber hinaus deckt der für die 20'-Container angesetzte Freisetzungsanteil von 1,0 E-03 die Freisetzungsanteile für Container nach der Transportstudie Konrad /R 29/ für die beim Erdbebenfall auftretenden Fallhöhen, die der BK 4 entsprechen, konservativ ab.

Damit ist die Begrenzung des maximal bodennah freigesetzten Aktivitätsinventars radiologisch relevanter Nuklide beim Lastfall Erdbeben für die Lagerung von radioaktiven Stoffen in nicht kerntechnisch ausgelegten Gebäuden auf 1,0 E09 Bq /U 33/ nachvollziehbar und ausreichend konservativ.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.6.1.5.7 Erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen

11.6.1.5.7.1 Angaben der Antragstellerin

Als Folgewirkung eines Erdbebens kann es zu Leckagen an Behältern und Systemen kommen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind. Das repräsentative Ereignis der Gruppe ist ein vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers. Es wird unterstellt, dass die in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Aerosole bodennah (nicht über den Fortluftkamin) in die Umgebung gelangen.

Für ein erdbebeninduziertes vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von ca. 0,18 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und von ca. 0,11 mSv für einen Erwachsenen ermittelt /U 44/.

Wird zusätzlich ein gleichzeitiges erdbebeninduziertes Auslaufen von Nasszerlegebereichen unterstellt, so resultiert für erdbebeninduzierte Leckagen an Behältern und Systemen eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung des KKP 2 von kleiner als 0,36 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und von kleiner als 0,21 mSv für einen Erwachsenen.

11.6.1.5.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.7.3 Bewertung

Leckagen an Behältern und Systemen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, sind zu unterstellen. Das repräsentative Ereignis der Gruppe ist mit dem vollständigen Auslaufen des Abwasserverdampfers richtig gewählt. Dieses Ereignis deckt somit bezüglich der radiologischen Auswirkungen auch ein Auslaufen von nicht gegen Erdbeben ausgelegten Nasszerlegebereichen ab.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität sowie die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt auch unter Berücksichtigung zusätzlicher Leckagen aus Nasszerlegebereichen für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.6.1.5.8 Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen

11.6.1.5.8.1 Angaben der Antragstellerin

Erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen führen nicht zu nennenswerten Freisetzungen von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2.

11.6.1.5.8.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.8.3 Bewertung

Die Angaben zu erdbebeninduzierten anlageninternen Überflutungen in /U 25/ sind nachvollziehbar und richtig. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 durch erdbebeninduzierte anlageninterne Überflutungen ist nicht zu erwarten.

11.6.1.5.9 Erdbebeninduzierte Ausfälle von Einrichtungen

11.6.1.5.9.1 Angaben der Antragstellerin

Als Folgewirkung eines Erdbebens kann es zu Ausfällen von Einrichtungen und Systemen kommen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind. Innerhalb des Ereignisablaufs eines erdbebeninduzierten Ausfalls von Einrichtungen sind relevante radiologische Folgen eines Lastabsturzes berücksichtigt.

Ausfälle und Störungen von Einhausungen können zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Raumluft führen. Da bei einem Erdbeben die Integrität der geplanten Containerschleuse aufgrund der gewählten Auslegung nicht gewährleistet werden kann, wird unterstellt, dass die direkt in die Raumluft freigesetzten radioaktiven Aerosole über entstandene Öffnungen und nicht über den Fortluftkamin in die Umgebung gelangen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung resultierend durch Ausfälle von Einrichtungen ist geringer als die Freisetzung von radioaktiven Stoffen beim Lastabsturz eines 20‘-Containers mit radioaktiven Reststoffen (siehe Kapitel 11.5.3.4 dieses Gutachtens).

Für erdbebeninduzierte Ausfälle von Einrichtungen ist die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung kleiner als ca. 0,24 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als ca. 0,18 mSv für einen Erwachsenen.

11.6.1.5.9.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.9.3 Bewertung

Von Ausfällen und Störungen von Einrichtungen, die nicht gegen Erdbeben ausgelegt sind, ist als Folgewirkung eines Erdbebens auszugehen. Innerhalb des Ereignisablaufs eines erdbebeninduzierten Ausfalls von Einrichtungen sind relevante radiologische Folgen eines Lastabsturzes berücksichtigt.

Ausfälle und Störungen von Einhausungen können zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Raumluft führen. Freisetzungen vorn radioaktiven Stoffen in die Raumluft innerhalb von Gebäuden werden in ihrer radiologischen Auswirkung durch den betrachteten Lastabsturz eines 20'-Containers beim Versagen der Lastkette am oberen Anschlagpunkt des Halbportalkrans abgedeckt, wenn die Gebäude des Kontrollbereichs nach dem Einbau der Containerschleuse ohne Erdbebenauslegung eine Gebäuderückhaltung von mindestens 33 % aufweisen. Wird keine Gebäuderückhaltung angenommen ergibt sich eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung aus erdbebeninduzierten Lastabstürzen von Gebinden innerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs von ca. 0,36 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und kleiner als 0,27 mSv für einen Erwachsenen. Bei dieser Berechnung wird eine bodennahe Freisetzung angenommen.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität und die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.6.1.5.10 Erdbebeninduzierter Brand

11.6.1.5.10.1 Angaben der Antragstellerin

Beim Erdbeben ist ein Folgebrand nicht auszuschließen. Es wird postuliert, dass brennbare radioaktive Stoffe in Gebäudebereichen oder in offenen Behältern (z. B. einem 20'-Container bei Beladung) in Brand geraten und radioaktive Stoffe in die Raumluft gelangen.

Weiterhin wird angenommen, dass eine Freisetzung radioaktiver Stoffe über Öffnungen in Gebäuden (z. B. Öffnungen, erzeugt durch unterstellte Beschädigungen der vorgesehenen Containerschleuse des Reaktorgebäudes) in die Umgebung erfolgt. Es wird ein direkt vom Brand betroffenes und vollständig abbrennendes Aktivitätsinventar von 2,0 E10 Bq unter Verwendung der Nuklidzusammensetzung für kontaminierte Anlagenteile unterstellt. Der Freisetzungsanteil bei Brand wird auf Grundlage von /U 64/ bestimmt. Dabei wird für die radiologisch relevanten Nuklide angesetzt, dass ca. 95 % der Radionuklide Co-60 und Pu-239 sowie 5 % des Radionuklids Cs-137 in der Asche gebunden werden. Die Brandgase werden mit einer Freisetzungshöhe von ca. 22 m in einem Abstand von 100 m zum Zaun abgegeben /U 26/. Von

einer thermischen Quelltermüberhöhung und Rückhaltung der Rauchgase an Gebäudestrukturen wird kein Kredit genommen.

Die potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung beträgt für den erdbebeninduzierten Brand ca. 8,65 mSv für ein Kleinkind < 1 Jahr und ca. 6,90 mSv für einen Erwachsenen.

11.6.1.5.10.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.10.3 Bewertung

Beim Erdbeben ist ein Folgebrand zu unterstellen. Die Annahme, dass dann brennbare radioaktive Stoffe in Gebäudebereichen oder in offenen Behältern (z. B. einem 20'-Container bei Beladung) in Brand geraten können und radioaktive Stoffe direkt in die Raumluft gelangen, betrachtet der Sachverständige als abdeckend für die Bewertung der Auswirkungen.

Die Annahmen in /U 25/ zum betroffenen Aktivitätsinventar sowie zur Freisetzung radioaktiver Stoffe über Öffnungen in Gebäuden in die Umgebung des KKP 2 sind nachvollziehbar. Die Angaben in /U 25/ zu den Nuklidvektoren bei einem Brand der brennbaren radioaktiven Stoffe (z. B. brennbare Mischabfälle) in einem 20'-Container sind plausibel und richtig angewendet. Damit entweichen die nicht in der Asche zurückgehaltenen Radionuklide in Form von Aerosolen in die Raumluft. Das angegebene Aktivitätsinventar für zwei 20'-Container entspricht dem von zwei maximal beladenen 20'-Containern und ist damit für die Berechnung der freigesetzten Aktivität richtig angesetzt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität sowie die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 26/) sind konservativ. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

11.6.1.5.11 Gesamtbetrachtung für das Ereignis Erdbeben mit Folgebrand

11.6.1.5.11.1 Angaben der Antragstellerin

Die möglichen radiologischen Auswirkungen aus den Einzelbetrachtungen des Ereignisses Erdbeben sind in der nachfolgenden Tabelle 11-4 angegeben.

Daraus ergibt sich, dass ein erdbebeninduzierter Folgebrand den größten Einzelbeitrag liefert. Wird eine Überlagerung der dargestellten Szenarien bei einem Erdbeben unterstellt, so resultiert ein Ereignisablauf, der als „Erdbeben mit Folgebrand" bezeichnet wird.

Erdbebeninduzierte Folgewirkung	Effektive Dosis [mSv]	
	Kleinkind < 1 Jahr	Erwachsener
Lastabsturz bei Transportvorgängen	2,84	2,19
Lastabsturz bei Lagerung	0,65	0,50
Lastabsturz von Gebäudestrukturen	1,46	1,12
Leckagen an Behältern und Systemen	0,36	0,21
Ausfälle und Störungen von Einrichtungen	0,24	0,18
Folgebrand	8,65	6,90
Summe	**14,20**	**11,10**

Tabelle 11-4: Effektive Dosis des Ereignisses Erdbeben mit Folgebrand.

Für das Erdbeben mit Folgebrand wird eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 14,20 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 11,10 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Diese Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert.

Innerhalb der Kategorie EVA ist das radiologisch repräsentative Ereignis ein Erdbeben mit postuliertem Folgebrand.

11.6.1.5.11.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.5.11.3 Bewertung

Aus den Ausführungen in /U 25/ wird plausibel abgeleitet, dass ein erdbebeninduzierter Folgebrand den größten Einzelbeitrag zur Gesamtdosis im Erdbebenfall liefert. Wird eine Überlagerung der dargestellten Szenarien bei einem Erdbeben unterstellt, so resultiert ein Ereignisablauf, der als „Erdbeben mit Folgebrand“ bezeichnet wird.

Der Sachverständige ermittelt beim Ereignis „Erdbebeninduzierte Lastabstürze bei Lagerung“ eine geringfügig höhere effektive Dosis (siehe Kapitel 11.6.1.5.5.3). Deshalb ergibt sich auch in der Gesamtbetrachtung für das Ereignis „Erdbeben mit Folgebrand“ ein entsprechend höherer Wert für die effektive Dosis. Die Differenz zwischen der von der Antragstellerin und der vom Sachverständigen ermittelten effektiven Dosis ist gering und in Bezug auf die in der Tabelle 11-4 angegebene gesamte effektive Dosis vernachlässigbar. Die Strahlenexposition liegt für alle Altersklassen der Bevölkerung bei Betrachtung des Ereignisablaufs „Erdbeben mit Folgebrand“ unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/.

Innerhalb der Kategorie EVA ist als radiologisch repräsentatives Ereignis in /U 25/ korrekt das Erdbeben mit postuliertem Folgebrand angegeben.

11.6.1.6 Erdrutsch

11.6.1.6.1 Angaben der Antragstellerin

Der Standort KKP liegt auf der Rheinschanzinsel in der oberrheinischen Tiefebene. Durch die Lage und Topografie des Standorts kann ein Einfluss durch einen Erdrutsch ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 2 sowie auf Lagerflächen, die eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Erdrutsches sind nicht zu besorgen.

11.6.1.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.1.6.3 Bewertung

Die Angaben zum Erdrutsch in /U 25/ sind nachvollziehbar und richtig. Der Standort KKP liegt auf der Rheinschanzinsel in der oberrheinischen Tiefebene. Durch die Lage und Topografie des Standorts kann ein Einfluss durch einen Erdrutsch ausgeschlossen werden. Damit sind Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 2 nicht zu unterstellen, die eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Anlage zur Folge haben. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Erdrutsches sind deshalb nicht zu besorgen.

11.6.2 Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen

11.6.2.1 Eindringen gefährlicher Stoffe

11.6.2.1.1 Angaben der Antragstellerin

Innerhalb der Gruppe Eindringen gefährlicher Stoffe sind giftige, explosive oder korrosive Gase zu betrachten. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist am Standort KKP nicht mit dem Auftreten von relevanten Mengen toxischer, explosiver oder korrosiver Gase zu rechnen. In der näheren Umgebung der Anlage gibt es keine Betriebe oder Einrichtungen, die als mögliche Quelle hierfür in Frage kommen. Der Rhein ist eine ausgewiesene Bundeswasserstraße, auf der Transporte gefährlicher Stoffe nicht ausgeschlossen werden können.

Auswirkungen auf Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 2, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologische Auswirkungen aufgrund der Einwirkung gefährlicher Stoffe sind nicht zu besorgen.

11.6.2.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.2.1.3 Bewertung

Innerhalb der Gruppe Eindringen gefährlicher Stoffe werden in /U 25/ giftige, explosive oder korrosive Gase betrachtet. Am Standort KKP ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht mit dem Auftreten toxischer oder korrosiver Gase zu rechnen. In der näheren Umgebung der Anlage gibt es keine Betriebe oder Einrichtungen, die als mögliche Quelle hierfür in Frage kommen.

Die Angaben zum Eindringen gefährlicher Stoffe in /U 25/ sind nachvollziehbar und richtig. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 aufgrund von Einwirkungen gefährlicher Stoffe ist nicht zu erwarten.

11.6.2.2 Anlagenexterner Brand

11.6.2.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Anlage KKP 2 ist auf dem Betriebsgelände KKP angeordnet. Ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden auf die Anlage KKP 2 ist nicht zu erwarten, da die Abstände zum überwachten Zaun erheblich sind und die baulichen Umschließungen der Gebäude nicht brennbar ausgeführt sind.

Auswirkungen auf Anlagenteile, Systeme und Einrichtungen in der Anlage KKP 2, die eine nennenswerte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zur Folge haben, sind nicht zu unterstellen. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung sind nicht zu besorgen.

11.6.2.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.2.2.3 Bewertung

Die Angaben zu externen Bränden in /U 25/ sind nachvollziehbar und richtig. Ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden von außerhalb des Anlagengeländes auf die Anlage KKP 2 ist nicht zu erwarten. Eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des KKP 2 aufgrund externer Brände ist ausgeschlossen.

11.6.2.3 Bergschäden

11.6.2.3.1 Angaben der Antragstellerin

Die Anlage KKP 2 befindet sich in der oberrheinischen Tiefebene. Bergbau wurde und wird im Bereich des Standortes KKP nicht betrieben. Daher ist dieses Szenario für die Anlage KKP 2 nicht relevant. Radiologische Auswirkungen aufgrund von Bergschäden sind nicht zu besorgen.

11.6.2.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Der Störfallplanungswert gemäß § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ darf nicht überschritten werden (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.6.2.3.3 Bewertung

Die Angaben zu Bergschäden in /U 25/ sind richtig. Die Anlage KKP 2 befindet sich in der oberrheinischen Tiefebene. Bergbau wurde und wird hier nicht betrieben. Radiologische Auswirkungen aufgrund von Bergschäden können ausgeschlossen werden.

11.7 Sehr seltene Ereignisse

11.7.1 Angaben der Antragstellerin

Zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit werden als sehr seltene Ereignisse bezeichnet.

Zur Ermittlung der Randbedingungen bei sehr seltenen Ereignissen werden die Gegebenheiten herangezogen, die sich aus dem Abbau von Anlagenteilen und dem im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen geänderten Restbetrieb ergeben.

Den sehr seltenen Ereignissen zugeordnet sind die Gruppen:

- Flugzeugabsturz,
- Explosionsdruckwelle und
- Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

11.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Bezüglich der hier angewendeten Bewertungsmaßstäbe wird auf die Bewertungsmaßstäbe in Kapitel 11.1.2 und 11.2.2 dieses Gutachtens verwiesen.

11.7.3 Bewertung

Die Angaben in /U 25/ bezüglich zu unterstellender sehr seltener Ereignisse und Ereignisabläufe sind nachvollziehbar und vollständig. Der Umfang wird richtig und fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und den Leitlinien zur Stilllegung Kerntechnischer Anlagen /R 8/ festgelegt.

11.7.4 Flugzeugabsturz

11.7.4.1 Angaben der Antragstellerin

Bei einem Flugzeugabsturz auf die Anlage KKP 2 kann durch mechanische Einwirkung der Turbinenwelle bzw. von Trümmerteilen oder durch thermische Belastungen, hervorgerufen durch den Brand von auslaufendem Treibstoff, eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung erfolgen.

Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist dabei abhängig von der Geschwindigkeit, der Treibstoffmenge, vom Aufprallort des Flugzeugs auf Gebäuden oder auf Flächen außerhalb von Gebäuden, dem Schädigungsgrad der getroffenen Anlagenteile oder Behälter mit radioaktiven Stoffen und dem freisetzbaren Aktivitätsinventar.

Im Rahmen der Betrachtungen werden Szenarien, die auf den beantragten Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 wirken, analysiert. Berücksichtigt wird das Einwirken eines Flugzeugabsturzes auf Aktivitätsinventare, die den insgesamt geplanten Maßnahmen gemäß §19 b AtVfV /R 3/ unterliegen; insbesondere die, die als Folge des Abbaus transportiert und die im Rahmen der Lagerung örtlich angehäuft werden. Im Rahmen dieser Betrachtungen werden die Ereignisabläufe beim Absturz eines Flugzeugs auf Gebäude (z. B. Reaktorgebäude, Reaktorhilfsanlagengebäude) und auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden berücksichtigt. Dabei wird nach /U 25/ sowohl der Absturz einer schnell fliegenden Militärmaschine als auch der Absturz eines Großraumflugzeugs betrachtet, wodurch auch resultierende Lastannahmen für alle weiteren zu unterstellenden Fluggeräte eingeschlossen werden.

Die Gesamtaktivität der Anlage KKP 2 ohne Brennelemente und Brennstäbe ist zum Referenzzeitpunkt 31.12.2019 in /U 10/ angegeben. Diese Gesamtaktivität unterliegt zu keinem Zeitpunkt vollständig und zeitgleich den insgesamt geplanten Maßnahmen gemäß § 19 b AtVfV /R 3/. Der wesentliche Anteil der Aktivität, der den insgesamt geplanten Maßnahmen gemäß § 19 b AtVfV /R 3/ unterliegt, befindet sich in aktivierten Anlagenteilen und Coreschrotten. Aus

aktivierten Anlagenteilen und Coreschrotten ist unter den Lastannahmen eines Flugzeugabsturzes keine maßgebliche Freisetzung von radioaktiven Stoffen zu erwarten. Maßgeblich ist das Aktivitätsinventar aus ausgebauten kontaminierten Anlagenteilen. Für die Betrachtungen zum Ereignis Flugzeugabsturz wird das Aktivitätsinventar aller kontaminierten Anlagenteile und Gebäude (ca. 3,5 E13 Bq) berücksichtigt und ein betroffenes Aktivitätsinventar von 1,0 E14 Bq angesetzt. Dieser Ansatz würde auch das Aktivitätsinventar für radioaktive Abfälle aus dem Betrieb (ca. 3,5 E13 Bq) innerhalb der Anlage abdecken.

Es wird unterstellt, dass vor allem im Ergebnis von thermischen Einwirkungen durch den Brand des mitgeführten Treibstoffes eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung erfolgt. Zur Bestimmung der Freisetzungsanteile radiologisch relevanter Nuklide wird /U 66/ herangezogen. /U 66/ teilt chemische Elemente entsprechend ihrer Flüchtigkeit bei thermischer Einwirkung in Flüchtigkeitsgruppen ein. Co-60 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe IV, Cs-137 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe II und Pu-239 entspricht der Flüchtigkeitsgruppe V. /U 66/ zeigt auf, dass für alle relevanten Randbedingungen eines zu unterstellenden Brandes in Folge eines Flugzeugabsturzes ein Freisetzungsanteil von 2,0 E-02 angesetzt werden kann. Dieser Freisetzungsanteil führt damit zu einem freigesetzten Aktivitätsinventar von 2,0 E12 Bq.

Für das radiologisch repräsentative Ereignis der Gruppe Flugzeugabsturz wird ein Absturz auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden postuliert. Dabei wird unterstellt, dass vor allem im Ergebnis der thermischen Einwirkungen durch den Brand des mitgeführten Treibstoffes ein radioaktives Inventar von 1,0 E13 Bq von den Einwirkungen eines Flugzeugabsturzes betroffen ist und vollständig in die Umgebung freigesetzt wird.

Eine Rückhaltung eines Teils der durch die mechanischen Einwirkungen von Flugzeugteilen oder den Treibstoffbrand mobilisierten radioaktiven Stoffe wird nicht kreditiert. Die Berechnung der Strahlenexposition erfolgt unter der Annahme, dass keine thermische Überhöhung wirksam wird.

Für den Absturz eines Flugzeugs ergibt sich eine potentielle Strahlenexposition (effektive Dosis) an der nächsten Wohnbebauung von ca. 6,6 mSv für die Altersgruppe der Kleinkinder und von ca. 10 mSv für die Altersgruppe der Erwachsenen.

11.7.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 27/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.7.4.3 Bewertung

Gemäß den ESK-Leitlinien /R 8/ wird der Flugzeugabsturz als sehr seltenes Ereignis behandelt.

In /U 25/ und /U 27/ werden im Rahmen dieser Betrachtungen die Ereignisabläufe beim Absturz eines Flugzeugs auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden als abdeckend für im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 stehende Ereignisse beim Absturz eines Flugzeugs berücksichtigt. Dabei wird konservativ über den Absturz einer schnell fliegenden Militärmaschine hinaus auch der Absturz eines Großraumflugzeugs betrachtet, wodurch auch resultierende Lastannahmen für alle weiteren zu unterstellenden Fluggeräte eingeschlossen werden.

In /U 25/ und /U 27/ wird konservativ unterstellt, dass als Folge der thermischen Einwirkungen durch den Brand des mitgeführten Treibstoffes das insgesamt verfügbare freisetzbare radioaktive Inventar freigesetzt wird.

Der Sachverständige betrachtet die in /U 25/ und /U 27/ getroffenen Annahmen zu dem vom beantragten Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 betroffenen Aktivitätsinventar in der Anlage sowie dessen Freisetzungsverhalten als nachvollziehbar. Damit ist die angegebene maximal freisetzbare Aktivität von 1,0 E13 Bq unter Berücksichtigung der vollständigen Freisetzung (Freisetzungsanteil 100 %) ausreichend konservativ.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität in /U 25/ und /U 27/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Werte der freigesetzten Aktivität sowie die entsprechenden Randbedingungen zur Berechnung der Strahlenexposition (siehe /U 27/) sind konservativ. Die berechnete effektive Dosis liegt für die zu betrachtenden Ereignisse, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 stehen, für alle Altersklassen der Bevölkerung bei Betrachtung des sehr seltenen Ereignisses „Flugzeugabsturz“ unter dem dafür maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv /R 27/.

11.7.5 Explosionsdruckwellen

11.7.5.1 Angaben der Antragstellerin

Bei Explosionsdruckwellen wird angenommen, dass eine Druckwelle z. B. aufgrund einer chemischen Explosion auf Anlagenteile oder Behälter mit radioaktiven Stoffen einwirkt. Bei einer Explosionsdruckwelle kann durch mechanische Einwirkung oder durch thermische Belastungen eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung erfolgen. Die Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist dabei abhängig von der Energie der Druckwelle, von der Entfernung der Explosion zur Anlage KKP 2, dem Auftreffort auf Gebäude und Flächen außerhalb von Gebäuden, dem Schädigungsgrad der getroffenen Anlagenteile oder Behälter mit radioaktiven Stoffen und dem freisetzbaren Aktivitätsinventar. Folgeschäden mit radiologischen Auswirkungen werden im Szenario mitbetrachtet.

In der näheren Umgebung des Standortes KKP sind keine Anlagen, Einrichtungen oder Betriebe angesiedelt, die mit explosiven Stoffen umgehen. Der Rhein ist eine ausgewiesene Bundeswasserstraße, auf der Transporte mit explosionsgefährdeten Stoffen nicht ausgeschlossen werden können.

Die Betrachtungen zum Flugzeugabsturz decken aufgrund der unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar (1,0 E13 Bq) und zum angenommenen Freisetzungsanteil (100 %), unabhängig von den einzelnen Lastannahmen, die Auswirkungen von Explosionsdruckwellen ab. Mögliche radiologische Auswirkungen sind daher nicht gesondert zu betrachten.

11.7.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 27/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.7.5.3 Bewertung

Eine Druckwelle aufgrund chemischer Explosionen ist aufgrund der Gegebenheiten des Standortes nicht zu besorgen. Das Ereignis ist auch im Einklang mit den ESK-Leitlinien /R 8/ als sehr seltenes Ereignis zu betrachten.

Der Sachverständige betrachtet mögliche radiologische Folgen bei einem dennoch unterstellten Ereignis aufgrund einer Explosion durch das Ereignis Flugzeugabsturz unter Berücksichtigung der dafür in /U 25/ unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar sowie zum angenommenen Freisetzungsanteil als abgedeckt.

11.7.6 Sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse

11.7.6.1 Angaben der Antragstellerin

Sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe sind auch Ereignisse unter unwahrscheinlichen und ungünstigen Randbedingungen oder die Überlagerung von gleichzeitig eintretenden, radiologisch relevanten Ereignissen und Ereignisabläufen, deren Auftreten nicht im direkten kausalen Zusammenhang zueinandersteht.

In Kapitel 11.6.1.4 wurde als abdeckender Wert für das Bemessungshochwasser (10.000-jährliches Hochwasser) ein Pegelstand von 99,9 m ü. NN für den Standort KKP betrachtet. Im auslegungsüberschreitenden Bereich wird unter Berücksichtigung ungünstiger Randbedingungen (Dammbruch und Sicherheitszulage von 0,5 m) ein Extremhochwasser mit einem Wasserstand von 101,1 m ü. NN angenommen (Extremhochwasserpegel von 100,6 m ü. NN).

In Gebäuden des KKP 2 wird das oben genannte Extremhochwasser aufgrund der baulichen Auslegung der Gebäude sowie durch vorbereitete und im Betriebshandbuch beschriebene temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen und ergänzende Maßnahmen zur Sicherstellung der Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken beherrscht /R 35/. Lagerflächen für radioaktive Reststoffe außerhalb von Gebäuden wären bei diesem Pegelstand zum Teil überflutet.

Bei dem oben angegebenen Extremhochwasser mit einem zugeordneten Pegel von 101,1 m ü. NN würde das Anlagengelände des KKP 0,8 m überflutet werden. Auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden im beantragten Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 würde bei radiologisch abdeckender Belegung ein Aktivitätsinventar von 2,13 E11 Bq betroffen sein, welches nicht vollständig überflutet wird /U 11/. In der Praxis wird dieses Aktivitätsinventar nicht erreicht.

Im Rahmen des ESK-Stresstests für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland „Teil 2: Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, stationäre Einrichtungen zur Konditionierung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Endlager für radioaktive Abfälle“ /R 35/ wurden für auslegungsüberschreitende langanhaltende Überflutungsereignisse abdeckende Betrachtungen hinsichtlich Überflutungshöhe, Lagerbelegung und Aktivitätsinventar für Lagerflächen durchgeführt. Im Fall des Szenarios Überflutung wurde eine Modelllagerfläche (Modellstandort III) für zehn Tage zwei Meter hoch überflutet, wobei ein Aktivitätsinventar von ca. 1,1 E12 Bq betroffen ist und hieraus eine effektive Dosis von kleiner als 1 mSv für alle Altersklassen resultiert.

Die Annahmen und Berechnungsrandbedingungen des ESK-Stresstests sind generisch abdeckend für das Extremhochwasser mit zugeordnetem Pegel von 101,1 m ü. NN am Standort KKP.

Die Betrachtungen zum Flugzeugabsturz decken aufgrund der unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar (1,0 E13 Bq) und zum angenommenen Freisetzungsanteil (100 %), unabhängig von den einzelnen Lastannahmen, die Auswirkungen von sonstigen sehr seltenen Ereignissen ab. Mögliche radiologische Auswirkungen sind daher nicht gesondert zu betrachten.

11.7.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Die erwartende Strahlenexposition in der Umgebung darf für die zu betrachtenden Ereignisse der Stilllegung und des Rückbaus den Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 27/ nicht überschreiten (siehe Kapitel 11.1.2, 11.2.2, 11.3.2 und 11.4.2 dieses Gutachtens).

11.7.6.3 Bewertung

Als weitere sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe sind zusätzlich Ereignisse zu unterstellen, die unter unwahrscheinlichen und ungünstigen Randbedingungen eintreten oder die eine Überlagerung von gleichzeitig eintretenden, radiologisch relevanten Ereignissen und Ereignisabläufen darstellen.

Das Extremhochwasser wird unter Berücksichtigung ungünstiger Randbedingungen (Dammbruch und Freibord von 0,5 m) mit einem Wasserstand von 101,1 m ü. NN richtig angenommen (Extremhochwasserpegel von 100,6 m ü. NN /U 46/) und dem auslegungs-überschreitenden Bereich zugeordnet.

Der Sachverständige hat mit /U 46/ die Angaben zur Beherrschung des Extremhochwassers geprüft und stellt fest, dass das genannte Extremhochwasser von den Gebäuden des KKP 2 aufgrund der baulichen Auslegung der Gebäude sowie durch vorbereitete und im Betriebshandbuch beschriebene temporäre Hochwasserschutzmaßnahmen und ergänzende Maßnahmen zur Sicherstellung der Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken beherrscht wird.

Die von der Antragstellerin ausgeführten Annahmen zu den von dem Extremhochwasser betroffenen Lagerflächen außerhalb von Gebäuden betrachtet der Sachverständige als nachvollziehbar und zielgerichtet.

Damit sind die Annahmen und Berechnungsrandbedingungen des ESK-Stresstests generisch abdeckend für das Extremhochwasser mit zugeordnetem Pegel von 101,1 m ü. NN am Standort KKP.

Der Sachverständige betrachtet die potentiellen radiologischen Folgen bei diesen zu unterstellenden sehr seltenen Ereignissen durch das Ereignis Flugzeugabsturz unter Berücksichtigung der dafür in /U 25/ unterstellten Randbedingungen zum freisetzbaren Aktivitätsinventar sowie zum angenommenen Freisetzungsanteil als abgedeckt.

11.8 Strahlenbelastung von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen und Störfällen bei Tätigkeiten im Rahmen der SAG KKP 2

11.8.1 Angaben der Antragstellerin

Für Tätigkeiten im beantragten Gestattungsrahmen der SAG KKP 2 wurde in /U 28/ für zu unterstellende Ereignisse die Strahlenexposition von Beschäftigten anhand generischer

Szenarien ermittelt. Dabei wurden sowohl Szenarien, die zu einer inneren Strahlenexposition führen als auch Szenarien, die zu einer externen Strahlenexposition führen, analysiert.

Für ein Szenario eines Lastabsturzes (innere Exposition) ergibt sich eine Exposition, die unter dem Richtwert von 1 mSv (innere Exposition) der KTA 3902 /R 11/ bzw. KTA 3905 /R 12/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte liegt.

Für ein Szenario einer Strahlungsquelle im Raum (externe Exposition) ergibt sich eine Exposition, die unter dem Richtwert von 5 mSv (innere Exposition) der KTA 3902 /R 11/ bzw. KTA 3905 /R 12/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte liegt.

11.8.2 Bewertungsmaßstäbe

Nach Maßgabe der ESK Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ sind im Hinblick auf die Auswirkung auf das Personal durch den Betrieb der Anlage, die Durchführung der Stilllegung sowie bei Störungen Sicherheitsanalysen durchzuführen.

Die Bewertung erfolgt dabei auf der Grundlage der Anforderungen der KTA 3902 /R 11/ und der KTA 3905 /R 12/ für zusätzliche Anforderungen an Hebezeuge bzw. Lastanschlagpunkte.

11.8.3 Bewertung

Nach Maßgabe der ESK Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ hat die Antragstellerin mit /U 28/ eine Abschätzung der Strahlenexposition des Personals im Reaktorgebäude anhand generischer Szenarien bezüglich zu unterstellender betrieblicher Störungen und Störfälle im Reaktorgebäude vorgelegt.

Der Sachverständige hat die Angaben zur freigesetzten Aktivität bei Lastabsturz in /U 28/ durch eigene Nachrechnung geprüft. Die von der Antragstellerin angegebenen Annahmen und die damit berechneten Werte sind nachvollziehbar und konservativ. Die Vorgaben der KTA 3902 /R 11/ und KTA 3905 /R 12/ werden eingehalten.

11.9 Zusammenfassende Bewertung

Die in /U 25/ angegebenen Einwirkungen von außen (EVA) und Einwirkungen von innen (EVI) werden durch die Auslegung der Anlage und die vorgesehenen Schutzmaßnahmen insbesondere in Verbindung mit /U 33/ beherrscht oder sind aufgrund der Gegebenheiten am Standort nicht relevant.

Insgesamt betrachtet der Sachverständige die Angaben der Antragstellerin in /U 25/ zur Untersuchung von zu unterstellenden Ereignissen und Ereignisabläufen bzw. zu unterstellenden sehr seltenen Ereignissen und Ereignisabläufen, die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 stehen, als plausibel und nachvollziehbar.

Die von der Antragstellerin in /U 25/ ermittelten potentiellen Strahlenexpositionen bei Betrachtung der radiologisch repräsentativen Ereignisse der Kategorien Einwirkungen von innen (EVI) und Einwirkungen von außen (EVA) sind in der nachfolgenden Tabelle 11-5 dargestellt.

Ereignis	Strahlenexposition (effektive Dosis) in mSv je Altersgruppe					
	≤1 a	>1 - ≤2 a	> 2 - ≤7 a	>7 - ≤12 a	>12 - ≤17 a	>17 a
Einwirkungen von innen (EVI)						
Brennelement-Absturz bei Handhabungs-vorgängen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Absturz eines 20‘-Containers mit radioaktiven Reststoffen	0,24	0,23	0,22	0,21	0,19	0,18
Absturz eines Dampferzeugers	2,37	2,29	2,21	2,07	1,94	1,82
Absturz eines 20‘-Containers auf einen 20‘-Container	0,47	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37
Vollständiges Auslaufen des Abwasser-verdampfers	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anlageninterner Brand	11,5	11,2	11,0	10,5	10,0	9,2
Einwirkungen von außen (EVA)						
Erdbeben mit postuliertem Folgebrand	14,2	13,8	13,4	12,7	11,9	11,1

Tabelle 11-5: Strahlenexpositionen der radiologisch repräsentativen Ereignisse.

Für alle Altersklassen ergibt sich bei der Betrachtung aller zu unterstellenden Ereignisse und Ereignisabläufe im Rahmen der SAG bei Verwendung des in /U 25/ angegebenen Aktivitätsinventars eine maximale Dosis am ungünstigsten Aufpunkt (siehe /U 26/), die deutlich unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV /R 94/ liegt.

Für im Rahmen der SAG zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe ergibt sich eine maximale Dosis (siehe /U 27/), die deutlich unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes /R 27/ liegt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass alle zu unterstellenden Ereignisse und sehr seltenen Ereignisse, die zu einer Aktivitätsfreisetzung in die Umgebung führen können, betrachtet wurden. Es wurde gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden nach § 7 Abs. 3 Satz 2 AtG /R 1/ in Verbindung mit dem sinngemäß

geltenden § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG /R 1/ unter Berücksichtigung der Gutachtensbedingungen getroffen ist.

12 Organisation und Betriebsreglement

12.1 Vorbemerkungen

Gemäß AtG /R 1/ sowie StrlSchG /R 4/ und StrlSchV /R 94/ hat die Antragstellerin nachzuweisen, dass zur Aufnahme des Restbetriebs und Durchführung der Abbaumaßnahmen sowohl eine geeignete personelle Organisation als auch klare Festlegungen zu Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben existieren. Da zum Zeitpunkt der Einreichung des Sicherheitsberichts /U 4/ die StrlSchV /R 2/ in Kraft war, beziehen sich die damit im Zusammenhang stehenden Angaben in /U 4/ auf diese Fassung /R 2/.

12.2 Organisation

12.2.1 Angaben der Antragstellerin

Im Antrag auf Erteilung einer SAG für KKP 2 /U 1/, /U 2/ führt die Antragstellerin aus, dass der Restbetrieb und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 von Personen geleitet und beaufsichtigt wird, die in der EnKK als verantwortliches Personal tätig sind und diese Personen die erforderliche Fachkunde und Zuverlässigkeit gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1 AtG besitzen. Mit Inanspruchnahme der SAG erfolgt keine Änderung der Personellen Betriebsorganisation der EnKK.

Weiterführende Angaben zur Organisation sind im Abschnitt 7 des Sicherheitsberichts /U 4/ enthalten. Die Antragstellerin beschreibt die Organisation wie folgt.

Genehmigungsinhaberin des KKP 2 ist die EnKK, vertreten durch die Geschäftsführung.

Die EnKK, vertreten durch die Geschäftsführung, ist Strahlenschutzverantwortliche. Die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen für die Anlage KKP 2 nach § 31 StrlSchV /R 2/ nimmt der Vorsitzende der Geschäftsführung wahr. Der benannte Strahlenschutzverantwortliche bestellt zur Sicherstellung der Belange des Strahlenschutzes während des Restbetriebs und Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 gemäß § 31 StrlSchV /R 2/ schriftlich die erforderliche Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten.

Der Geschäftsführer „Rückbau Kernkraftwerke“ trägt die Verantwortung für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, insbesondere für die personelle, organisatorische und wirtschaftliche Führung aller ihm nachgeordneten Stellen. Soweit sicherheitstechnische Belange des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen betroffen sind, ist der Leiter der Anlage (LdA) KKP 2 verantwortlich.

Der LdA KKP 2 untersteht dem Geschäftsführer „Rückbau Kernkraftwerke“. Dem LdA obliegt die weisungsfreie Steuerung und Verantwortung für alle sicherheitsrelevanten Prozesse im KKP 2.

Unter Beachtung der Bestimmungen des Atomrechts, der der Anlage KKP 2 zugeordneten atomrechtlichen Genehmigungen und Auflagen, der aufsichtsbehördlichen Zustimmungen, Anordnungen und Maßnahmen sowie der schriftlichen betrieblichen Regelungen sorgt der LdA in Zusammenarbeit mit den technischen Fachbereichen für den bestimmungsgemäßen und störungsfreien Restbetrieb des KKP 2.

Zur Erledigung der Aufgaben des Abbaus von Anlagenteilen sowie des Restbetriebs stehen die in Abbildung 12-1 genannten Fachbereiche bzw. Organisationseinheiten mit qualifiziertem Personal zur Verfügung. Fachbereiche werden in der Regel weiter unterteilt in Teilbereiche.

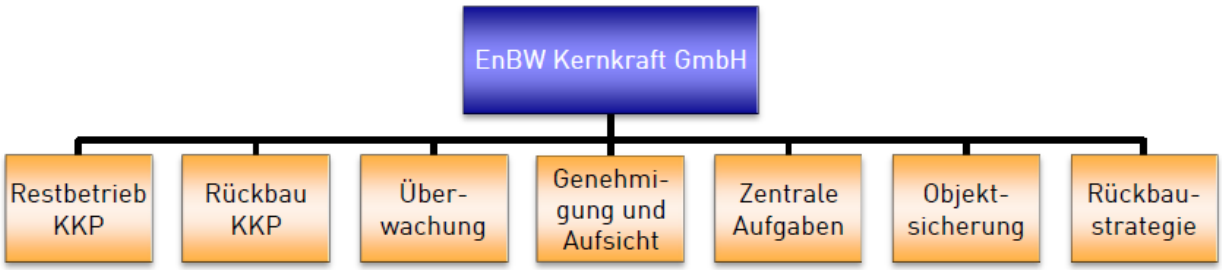


Abbildung 12-1: Für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen zuständige Fachbereiche (Abbildung 7.1 aus /U 4/)

Der Fachbereich „Restbetrieb KKP“ ist insbesondere für die Durchführung eines sicheren Betriebs sowie für die ordnungsgemäße Systemfunktion der noch erforderlichen Anlagenteile zuständig. Der Fachbereich „Rückbau KKP“ ist unter anderem für die Planung und Durchführung von Abbaumaßnahmen sowie für Transport und Lagerung der anfallenden radioaktiven Stoffe zuständig. Der Fachbereich „Überwachung“ ist im Wesentlichen für die Aufgaben der Strahlenschutzüberwachung zuständig. Der Fachbereich „Genehmigung und Aufsicht“ ist insbesondere für die Durchführung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren sowie die Qualitätssicherung von Prozessen zuständig. Der Fachbereich „Zentrale Aufgaben“ hat unter anderem die Aufgaben, den Erhalt der Fachkunde des Personals sowie die Archivierung relevanter Unterlagen sicherzustellen. Die Objektsicherung hat im Wesentlichen die Aufgabe, den Schutz vor der Einwirkung Dritter zu gewährleisten. Der Fachbereich „Rückbaustrategie“ hat insbesondere übergeordnete konzeptionelle und koordinierende Aufgaben im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen.

Entsprechend den jeweiligen Anforderungen des weiteren Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus können Anpassungen der Aufbau- und Ablauforganisation notwendig werden.

In Ergänzung zum Antrag /U 1/, /U 2/ und zum Sicherheitsbericht /U 4/ legt die Antragstellerin mit Aktennotiz /U 117/ die geänderten Planungen zur KKP-Aufbauorganisation bei Stilllegung des KKP 2 in Bezug zu den Angaben im Sicherheitsbericht /U 4/ dar.

Gemäß /U 117/ gibt der Sicherheitsbericht /U 4/ den Planungsstand Januar 2018 wieder. Seit Januar 2018 gab es im Rahmen des Projektes RoBo weitere Anpassungen der Aufbauorganisation der EnKK. Nachfolgende Aufsichtsverfahren zur Aufbauorganisation am Standort KKP wurden angezeigt und sind umgesetzt bzw. sollen bis zur Stilllegung der Anlage KKP 2 umgesetzt sein:

- Anpassung der EnKK-PBO-Sollzahlen nach Brennelementfreiheit von KKP 1 (ATP2016-00183)
- Änderung der Zuständigkeiten für die Bedienung der Abwasseraufbereitungsanlagen und des Fasslagers (ATP2017-00060)
- Neuorganisation Fachbereich RPR (ATP2017-00088)
- Neuorganisation Bautechnik (ATP2018-00045)
- Neuorganisation Ereignisanalyse (ATP2018-00064)
- Neuorganisation Abfallentsorgung (ATP2018-00129)

Im Unterschied zum Sicherheitsbericht /U 4/ soll entsprechend dem Antrag /U 1/, /U 2/ zum Zeitpunkt der Stilllegung des KKP 2 die Aufbauorganisation zunächst unverändert fortgeführt werden.

Die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen zuständigen Fachbereiche bei Stilllegung des KKP 2 sind in Abbildung 12-2 dargestellt.

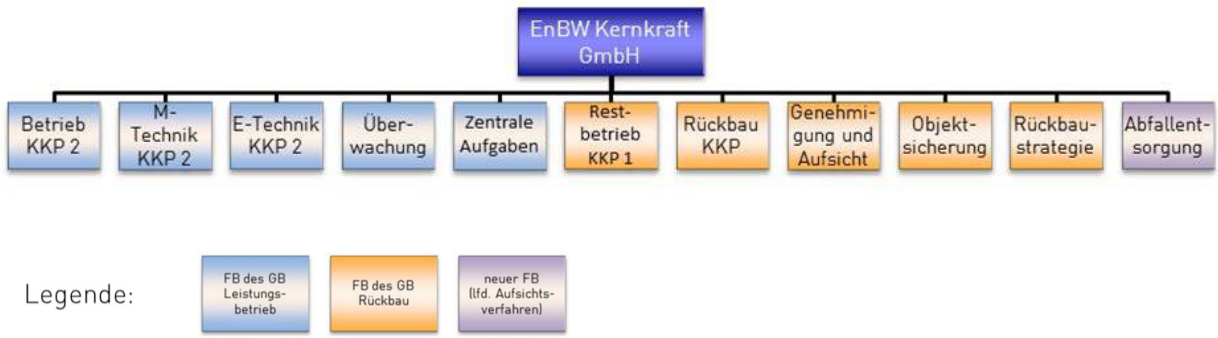


Abbildung 12-2: Für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen vorgesehene zuständige Fachbereiche am Standort KKP bei Stilllegung des KKP2 (Abbildung 2 aus /U 117/)

Der Fachbereich Rückbaustrategie hat insbesondere übergeordnete konzeptionelle und koordinierende Aufgaben im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen. Des Weiteren ist er für die Bautechnik am Standort KKP zuständig (ATP2018-00045).

Auf der Fachbereichsebene sollen bis Ende 2019 die Entsorgungsthemen der EnKK in einem standortübergreifenden Fachbereich Abfallentsorgung gebündelt werden (ATP2018-00129).

Die Änderungen durch die Aufsichtsverfahren ATP2016-00183, ATP2017-00060, ATP2018-00064 und ATP2017-00088 haben keine Relevanz auf die Darstellung der Aufbauorganisation auf Ebene der Fachbereiche.

Gemäß Sicherheitsbericht /U 4/ können entsprechend den jeweiligen Anforderungen des weiteren Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus Anpassungen der Aufbau- und Ablauforganisation erfolgen.

In /U 117/ erläutert die Antragstellerin, dass es nicht vorgesehen ist, neben den in /U 117/ ausgewiesenen Änderungsverfahren, die bis zur Stilllegung der Anlage KKP 2 durchgeführt sein sollen, die Aufbauorganisation des KKP vor Quartal 04/2020 weiter anzupassen.

Die Bewertung des fortgeschrittenen Planungsstands zur Aufbauorganisation bei Stilllegung des KKP 2 in Bezug zu den Angaben im Sicherheitsbericht /U 4/ führt die Antragstellerin in Anlage 1 zu /U 117/ im Einzelnen aus.

Zusammenfassend stellt die Antragstellerin fest, dass:

- durch die Fortführung von atomrechtlichen Verantwortungen (Geschäftsführer Leistungsbetrieb Kernkraftwerke, Fachbereiche Betrieb KKP 2, Maschinentechnik KKP 2, Elektrotechnik KKP) aus dem Leistungsbetrieb über den Zeitpunkt der Stilllegung hinaus in den Restbetrieb sowie
- durch die Fortführung der Zuordnung des Leiters der Anlage (LdA) KKP 2 zum Geschäftsführer Leistungsbetrieb Kernkraftwerke

die sicherheitstechnischen Belange des Restbetriebs des KKP 2 abgedeckt werden.

Das Sicherheitsniveau der Anlage KKP 2 wird gemäß /U 117/ durch die vorgesehene Aufbauorganisation bei Stilllegung des KKP 2 nicht beeinträchtigt und es ergibt sich hieraus keine sicherheitstechnische Relevanz.

12.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Die Anforderungen an die Organisation ergeben sich aus dem AtG /R 1/, dem StrlSchG /R 4/, der StrlSchV /R 94/ und der AtSMV /R 5/, den Richtlinien zum Fachkundenachweis des Kernkraftwerkspersonals /R 63/ und zur Fachkunde des sonst tätigen Personals /R 62/, aus der KTA 1402 /R 39/ sowie der allgemeinen Organisationslehre.

12.2.3 Bewertung

Die EnKK-Aufbauorganisation war bis 2015 vorwiegend auf den Leistungsbetrieb der Kernkraftwerksblöcke ausgerichtet. Im Rahmen des Projektes „EnKK-NEO“ /U 60/ wurde eine neue Organisationsstruktur geschaffen, die den Rückbau als einen weiteren wesentlichen Geschäftszweck der EnKK und die damit verbundenen künftigen Zielsetzungen berücksichtigt. Die neue Organisationsform der EnKK wurde vom Sachverständigen in seinem Gutachten /U 62/ zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation als anforderungsgerecht bewertet und vom UM genehmigt /U 73/.

Die aktuell genehmigte Aufbauorganisation gemäß der Personellen Betriebsorganisation (PBO) /U 50/ umfasst einen Geschäftsbereich „Leistungsbetrieb Kernkraftwerke“ (L) und einen Geschäftsbereich „Rückbau Kernkraftwerke“ (R). Der LdA KKP 2 ist dem Geschäftsführer L unterstellt. Des Weiteren sind der Fachbereich „Betrieb KKP 2“ (LP2) sowie die Fachbereiche „Elektrotechnik KKP“ (LPE) und „Maschinentechnik KKP“ (LPM) dem Geschäftsbereich L zugeordnet.

Die im Sicherheitsbericht /U 4/ abgebildete Ziel-Organisation führt die mit dem Projekt EnKK-NEO eingeführte geschäftszweckorientierte Betriebsorganisation ab dem Zeitpunkt der Stilllegung KKP 2 konsequenterweise fort. Diese Ziel-Organisation stimmt mit der derzeit gültigen Aufbauorganisation nach PBO /U 50/ nicht überein. Die derzeit gültige Aufbauorganisation nach PBO /U 50/ wird aber entsprechend dem Antrag /U 1/, /U 2/ und der Aktennotiz /U 117/ zum Zeitpunkt der Stilllegung des KKP 2 zunächst fortgeführt. Daher ist zu betrachten, ob auch mit der Aufbauorganisation gemäß PBO /U 50/ einschließlich der in der Aktennotiz /U 117/ beschriebenen und bis zur Stilllegung umzusetzenden Änderungen ein sicherer Restbetrieb und Abbau der Anlage KKP 2 gewährleistet werden kann.

Vorab ist zu den Angaben in der Aktennotiz /U 117/ Folgendes festzustellen:

- Das auf Seite 7 im Abschnitt 1 unter dem 2. Spiegelpunkt ausgewiesene Änderungsverfahren ATP2017-00060 muss ATP2017-00040 lauten
- Auf Seite 9 in Abbildung 2 muss die Bezeichnung des 2. und 3. Fachbereichs im Organigramm „M-Technik KKP“ und „E-Technik KKP“ lauten

- Auf Seite 9 im 5. Absatz muss das genannte Änderungsverfahren ATP2017-00060 korrekterweise mit ATP2017-00040 bezeichnet werden
- Auf Seite 10 im Abschnitt 4 unter dem 1. Spiegelpunkt muss der Fachbereich „Maschinentechnik KKP 2“ korrekterweise mit „Maschinentechnik KKP“ bezeichnet werden
- Auf Seite 14 in der Spalte Bewertung muss der Fachbereich „Maschinentechnik KKP 2“ korrekterweise mit „Maschinentechnik KKP“ bezeichnet werden.

Von den in der Aktennotiz /U 117/ aufgezeigten Änderungen der PBO sind nachfolgend genannte bereits in der gültigen PBO /U 50/ umgesetzt:

- Anpassung der EnKK-PBO-Sollzahlen nach Brennelementfreiheit von KKP 1 (ATP2016-00183)
- Änderung der Zuständigkeiten für die Bedienung der Abwasseraufbereitungsanlagen und des Fasslagers (ATP2017-00040)
- Neuorganisation Fachbereich RPR (ATP2017-00088)
- Neuorganisation Bautechnik (ATP2018-00045).

Nach Definition in der PBO /U 50/ umfasst der Betrieb alle Zustände und Vorgänge in der Anlage zwischen dem Vollzug der ersten Teilgenehmigung zum Betrieb und der endgültigen Einstellung dieses Betriebes. Dabei wird der Begriff „Betrieb“ als Oberbegriff für den „Leistungs-, Nach- und Restbetrieb“ verwendet.

In der PBO /U 50/ sind die Verantwortung und Aufgaben der Geschäftsführer eindeutig geregelt und gegenüber der Verantwortung der LdA für den sicheren Betrieb bzw. Restbetrieb klar abgegrenzt. Ferner sind klare Regelungen zur Kommunikation, Informationspflicht und Entscheidungsfindung vorgegeben. Der LdA KKP 2 ist in Bezug auf den sicheren Betrieb seitens der Geschäftsführung weisungsfrei und, soweit der sichere Betrieb der Anlage betroffen ist, gegenüber den Fachbereichen am Standort KKP (LP2, LPE, LPM, Restbetrieb KKP 1 (RP1), Rückbau KKP (RPR)), der Stabsstelle Ereignisanalyse LPA sowie den Fachbereichen mit einer standortübergreifenden Leitung (Überwachung (LZU), Zentrale Aufgaben (LZA), Rückbaustrategie (RZS), Genehmigung und Aufsicht (RZG) und Objektsicherung (FZO)) weisungsbefugt. Ferner sind Konfliktfallregelungen getroffen. Vorhandene Schnittstellen zwischen den Geschäftsbereichen Leistungsbetrieb und Rückbau, insbesondere betreffend den für den Abbau von KKP 2 zuständigen Fachbereich RPR, sind hierbei durch die Konfliktregelungen und die dem LdA KKP 2 eingeräumten Weisungsbefugnisse berücksichtigt. Diese in der PBO /U 50/ getroffenen Festlegungen sind somit grundsätzlich auch auf den Restbetrieb zum Zeitpunkt der Stilllegung KKP 2 anwendbar.

Die standortbezogenen Fachbereiche LPE und LPM haben im Wesentlichen KKP 2 betreffende Aufgaben, die diese auch zum Zeitpunkt der Stilllegung KKP 2 fortführen können. Betreffend die standortübergreifenden Fachbereiche LZU, LZA, RZS, RZG und FZO ergeben sich keine veränderten Aufgaben in Bezug auf KKP 2.

Das in der Aktennotiz /U 117/ genannte Änderungsverfahren Neuorganisation Ereignisanalyse (ATP2018-00064) ist bereits mit Gutachten /U 129/ als sicherheitstechnisch zulässig und konform zum kerntechnischen Regelwerk bewertet worden.

Das Änderungsverfahren Neuorganisation Abfallentsorgung (ATP2018-00129) befindet sich zur Zeit in der Begutachtung. Mit diesem Änderungsverfahren wird die Abfallentsorgung, die sich bisher auf mehrere Organisationseinheiten verteilt hat, in einem neuen Fachbereich des Geschäftsbereich Rückbau gebündelt. Sicherheitstechnisch negative Auswirkungen auf den sicheren Restbetrieb und den Abbau der Anlage KKP 2 sind hieraus nicht zu erwarten.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass das Sicherheitsniveau der Anlage KKP 2 durch die gemäß Aktennotiz /U 117/ vorgesehene und bereits weitgehend in der gültigen PBO /U 50/ enthaltene Aufbauorganisation bei Stilllegung des KKP 2 nicht beeinträchtigt wird und sich aus der mittelfristigen Umsetzung der im Sicherheitsbericht /U 4/ beschriebenen Aufbauorganisation keine wesentliche sicherheitstechnische Relevanz ergibt. Somit kann auch unter Fortführung der gültigen Aufbauorganisation und Berücksichtigung der Planungsänderungen gemäß Aktennotiz /U 117/ ein sicherer Restbetrieb und Abbau der Anlage KKP 2 gewährleistet werden.

12.3 Fachkunde

12.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Antrag /U 1/, /U 2/ gibt die Antragstellerin an, dass der Restbetrieb und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 von Personen geleitet und beaufsichtigt wird, die in der EnKK als verantwortliches Personal tätig sind. Die Personen besitzen die erforderliche Fachkunde und Zuverlässigkeit gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1 AtG. Mit Inanspruchnahme der SAG erfolgt keine Änderung der Personellen Betriebsorganisation der EnKK.

Die Antragstellerin beschreibt im Sicherheitsbericht /U 4/, dass das verantwortliche Personal zur Erfüllung seiner Aufgaben über das jeweils notwendige Fachwissen verfügt, das durch entsprechende Fachkundenachweise nachgewiesen wird. Zum Erhalt der notwendigen Fachkunde werden regelmäßige Aus- und Weiterbildungen, unter anderem auf den Gebieten Strahlenschutz, Arbeitssicherheit, Wartung und Instandhaltung, vorgenommen. Das sonst tätige Personal (dem verantwortlichen Personal nachgeordnetes Betriebspersonal) verfügt über die notwendigen Kenntnisse für die Durchführung von Arbeiten im Zusammenhang mit dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen. Die Ausbildung bzw. die Kenntnisvermittlung berücksichtigt die Anforderungen für die Planung und die Durchführung des Restbetriebs der Anlage und des Abbaus von Anlagenteilen.

12.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungskriterien wurden zugrunde gelegt, ob

- die Anforderungen an die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten gemäß Richtlinie /R 58/ in Verbindung mit den grundlegenden Anforderungen des StrlSchG /R 4/ und der StrlSchV /R 94/ eingehalten werden
- die Anforderungen an den Fachkundenachweis von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 63/ mit Anpassungen für Anlagen ohne Berechtigung für den Leistungsbetrieb /R 95/ in Verbindung mit der Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung /R 59/ mit entsprechenden Anpassungen /R 60/ weiterhin eingehalten werden
- die Anforderungen an die Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals gemäß /R 61/ betreffend ein 3-Jahresprogramm in Verbindung mit den Anpassungen für Anlagen ohne Berechtigung für den Leistungsbetrieb /R 96/ erfüllt sind
- die Anforderungen an die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen /R 62/ erfüllt sind.

12.3.3 Bewertung

Im Rahmen des Projektes „EnKK-NEO“ /U 60/ ist zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg, Neckarwestheim und Obrigheim in Anpassung an die 13. AtG-Novelle ein Antrag auf Erteilung einer Änderungsgenehmigung nach § 7 AtG, Abs. 1 /R 1/ gestellt worden. In diesem Zusammenhang sind detaillierte Anforderungen an die Fachkunde von KKP-spezifischen Stellen und von EnKK-Stellen und -Rollen im Arbeitsbericht „Fachkundekonzept“ /U 61/ festgelegt worden.

Der Anwendungsbereich des Fachkundekonzepts /U 61/ erstreckt sich auf verantwortliche und sonst tätige Personen gemäß § 7 des AtG /R 1/ sowie Strahlenschutzbeauftragte nach StrlSchV /R 2/ und Objektsicherungsbeauftragte gemäß §§ 5, 6, 7, 9 des AtG /R 1/.

Die im Fachkundekonzept /U 61/ getroffenen Festlegungen zur Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten (SSB) der Führungslinien Betrieb und Strahlenschutz wurden vom Sachverständigen in seinem Gutachten /U 62/ als regelwerkskonform bewertet und sind auch konform zum StrlSchG /R 4/ und zur StrlSchV /R 94/.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 61/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis gemäß /R 63/ und /R 95/ in Verbindung mit /R 59/ und /R 60/ sowie an den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 61/ und /R 96/ wurden im Gutachten /U 62/ als anforderungsgerecht bewertet. Die Fachkundenachweise der gemäß PBO /U 50/ verantwortlichen Personen sind gegenüber der zuständigen Aufsichtsbehörde geführt und von dieser bestätigt worden.

Ebenfalls als regelwerkskonform bezeichnet wurden die im Fachkundekonzept /U 61/ getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 62/.

Insgesamt hat die Prüfung des Sachverständigen ergeben, dass die Festlegungen des Fachkundekonzepts /U 61/ weiterhin regelwerkskonform und auch für die im Rahmen der Stilllegung des KKP 2 verantwortlichen Personen und das sonst tätige Personal anwendbar sind.

Darüber hinaus wurden im BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ im Abschnitt 3.7.2 die Anforderungen an den erforderlichen Fachkundenachweis der verantwortlichen Personen und die notwendigen Kenntnisse der sonst tätigen Personen neu aufgenommen. Damit werden die Auflagen A02.02 und A02.03 der 3.TBG sowie die Auflage A02.05 der 1.TBG im Betriebshandbuch umgesetzt. Bezüglich der Übernahme von Auflagen in das Betriebsreglement für den Restbetrieb verweist der Sachverständige auf seine Bewertung in Kapitel 12.5.3 dieses Gutachtens.

12.4 Betriebsreglement

12.4.1 Schriftliche betriebliche Regelungen - übergeordnete Aspekte

12.4.1.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß den Angaben im Sicherheitsbericht /U 4/ umfasst das Betriebsreglement die Gesamtheit der betrieblichen Regelungen für die Anlage KKP 2. Wesentlicher Bestandteil des Betriebsreglements ist das Betriebshandbuch (BHB) mit den zugehörigen Betriebsordnungen. Das Betriebsreglement gilt über den Zeitpunkt der Stilllegung fort und wird um die erforderlichen Anweisungen und Regelungen für den Abbau von Anlagenteilen ergänzt. Bisherige Regelungen des Betriebsreglements, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind, können entfallen.

Ferner wird gemäß /U 4/ und Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ das Betriebsreglement entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Restbetriebs und des fortschreitenden Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 gemäß Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ angepasst bzw. geändert.

Gemäß Kapitel 3 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ gilt eine DABN als Änderung der Anlage gemäß ÄO und wird in einem Änderungsverfahren gemäß ÄO durchgeführt.

Weiterhin ist der Umgang mit radioaktiven Stoffen im Betriebsreglement für die Anlage KKP 2 geregelt.

Detaillierte Erläuterungen zum Betriebsreglement sind im Kapitel 6 des Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ gegeben, das sich in folgende Abschnitte gliedert:

- 6.1 Betriebsreglement im Anlagenzustand A
- 6.2 Betriebsreglement im Anlagenzustand B und Anlagenzustand C
- 6.3 Anpassung des Betriebsreglements im Rahmen von DABN-Maßnahmen
- 6.4 Entfall von schriftlich betrieblichen Regelungen

Entsprechend Abschnitt 6.1 aus /U 13/ sind folgende Betriebsordnungen für den Abbau von Anlagenteilen von besonderer Bedeutung:

- Abbauordnung (ABO) /U 15/
- Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/
- Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/
- Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/

Der Umfang der Betriebsordnungen wurde durch Aufnahme einer Abbauordnung (ABO) /U 15/ ergänzt. Die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ ist bereits Bestandteil des BHB, wird aber im Rahmen der SAG angepasst. In den bestehenden Betriebsordnungen Strahlen- (SSO) /U 47/ und Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/ wurden keine Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen.

Angaben zur Aufhebung nicht mehr erforderlicher oder zur Änderung bisher geltender Auflagen, Nebenbestimmungen und Anordnungen oder Gestattungen sind in der Aufstellung /U 32/ enthalten. Weiterhin erforderliche, geänderte sowie (im Rahmen der SAG) neue Auflagen, Nebenbestimmungen und Anordnungen oder Gestattungen werden ins BHB Teil-Kapitel 2-1.1 implementiert. Dieses BHB Teil-Kapitel regelt insbesondere auch Berichtspflichten im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen.

Aus den bisherigen BHB Teil-Kapiteln

- Auflagen und Bedingungen zum Betreiben der Anlage (BHB Teil-Kapitel 2-1.1)
- Auflagen und Bedingungen zum Nichtleistungsbetrieb der Anlage (BHB Teil-Kapitel 2-1.2)
- Auflagen und Bedingungen zum Leistungsbetrieb der Anlage (BHB Teil-Kapitel 2-1.3)

entfallen alle für den Restbetrieb im ALZ A nicht mehr relevanten Regelungen. Die weiterhin gültigen Regelungen werden fortgeführt. Die BHB Teil-Kapitel werden umbenannt in BHB Teil-Kapitel

- 2-1.1 „Allgemeine Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb“ /U 17/
- 2-1.2 „Systemspezifische Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb“ /U 18/
- 2-1.3 „Auflagen und Bedingungen für Instandsetzung im Restbetrieb“ /U 19/.

Die BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 für den Restbetrieb im ALZ A werden im Genehmigungsverfahren eingereicht. Ferner sollen beantragte Festlegungen aus Erläuterungsberichten in das Betriebsreglement überführt werden. Hierzu werden Betriebsanweisungen geschaffen (z. B. P-BAW-0139). Des Weiteren sind vorhandene schriftlich betriebliche Regelungen für den ALZ A des KKP 2 anzupassen (z. B. wird der Geltungsbereich der EnKK-BAW-0025 auf KKP 2 ausgedehnt). Prüf- oder zustimmungspflichtige schriftlich betriebliche Regelungen, die für den ALZ A des KKP 2 aufsichtlich neu erstellt oder angepasst werden, sind in einer Liste der schriftlichen betrieblichen Regelungen (Liste sbR) /U 116/ aufgeführt.

Im Abschnitt 6.2 aus /U 13/ ist die Vorgehensweise zur Anpassung von sbR beim Übergang vom Anlagenzustand A in den Anlagenzustand B oder Anlagenzustand C bzw. vom Anlagenzustand B in den Anlagenzustand C beschrieben. Die Anpassungen werden in Abhängigkeit der Einstufung der sbR als zustimmungs- oder prüfpflichtige bzw. eigenverantwortliche Unterlage im aufsichtlichen Verfahren gemäß Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ angezeigt bzw. eigenverantwortlich durchgeführt. Diese beschriebene Vorgehensweise kann analog angewendet werden beim Übergang in einen Teilabschnitt des Anlagenzustands A wie z. B. 100 Tage nach Ende des Leistungsbetriebs und nach PKD bzw. 180 Tage nach Ende des Leistungsbetriebs.

Der Abschnitt 6.3 aus /U 13/ legt die Anpassung des Betriebsreglements im Rahmen von DABN fest. Danach werden auf der Grundlage der beim Übergang in den jeweiligen Anlagenzustand testierten BHB Teil-Kapitel 2-2.1 „Grenzwerte für Reaktorschutz und DE-Druckabsicherung“, BHB Teil-Kapitel 2-2.3 „Aktivitätsgrenzwerte“ und BHB Teil-Kapitel 2-2.5 „Störungsmeldungen Klasse 1“ im jeweiligen Anlagenzustand eigenverantwortlich Freischaltmaßnahmen zur DABN gemäß IHO durchgeführt. Hierdurch werden Grenzwerte und Verknüpfungen im BHB unwirksam. Die entsprechenden Angaben im gültigen BHB werden schrittweise per LdA-Roteintrag gestrichen, bis der Anlagenzustand dem testierten neuen BHB entspricht und dieses in Kraft gesetzt werden kann. Mit dieser Vorgehensweise wird die Konformität des BHB mit dem jeweils technischen Anlagenzustand jederzeit sichergestellt. Aus DABN resultierende Änderungen im BHB Teil 4 und 5 sollen eigenverantwortlich erfolgen.

Der Abschnitt 6.4 aus /U 13/ behandelt den Entfall von schriftlichen betrieblichen Regelungen in Abhängigkeit des jeweiligen Anlagenzustands. Im Einzelnen sind hierzu im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ in den Anlagen 9 und 10 die Teile und Kapitel des BHB bzw. NHB tabellarisch aufgelistet. Die Spalte „Entfall“ in den Anlagen 9 und 10 gibt den jeweiligen ALZ an, bei dessen Eintritt der Reglementteil eigenverantwortlich entfällt. Ein solcher Entfall wird mittels Informationsschreiben an die Aufsichtsbehörde mitgeteilt.

In Anlage 9 des Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ sind die BHB Teil-Kapitel 5 „KMA/RMA-Störungsmeldungen“ nicht aufgelistet. Die jeweiligen Meldungen entfallen in den Anlagenzuständen A-C aus dem Reglement zum Zeitpunkt der DABN des Systems entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu den Systemen.

Ein Entfall von Reglementteilen kann im Einzelfall auch in vorlaufenden Anlagenzuständen erfolgen. Die Zulässigkeit eines solchen Entfalls wird im aufsichtlichen Verfahren geprüft. Bei Reglementteilen ohne Angaben in der Spalte „Entfall“ erfolgt ein Entfall gemäß den Vorgaben der ÄO /U 43/.

Ab dem ALZ A gibt es keine Gefahrenmeldungen der Klasse S gemäß KTA 3501 /R 57/ mehr. Das BHB Teil-Kapitel 2-2.4 „Störungsmeldungen Klasse S“ (Sicherheitsspezifikation, SSp) entfällt. Im ALZ B entfällt das BHB Teil-Kapitel 2-2.5 „Störungsmeldungen Klasse 1“ (SSp), da es keine Gefahrenmeldungen der Klasse 1 gemäß KTA 3501 /R 57/ mehr gibt und die derzeit im

BHB Teil-Kapitel 2-2.5 aufgeführten Meldungen zur Aktivitätsüberwachung KLK 30, 50 und 60 nicht mehr ansprechen können.

Die Führung der Zweitdokumentation ist ab dem ALZ C nicht mehr erforderlich und wird eingestellt.

Die Prüfung der spezifischen Randbedingungen zur Auflösung der Notfallschutzorganisation im ALZ C erfolgt im aufsichtlichen Verfahren.

Maßnahmen aus der eSÜ für das BE-Lagerbecken im Betriebsreglement des Restbetriebs sind in der Aktennotiz /U 112/ hinterlegt. Diese sollen zunächst im Rahmen von aufsichtlichen Verfahren in das gültige Betriebshandbuch implementiert werden. Dabei sind einige dieser Maßnahmen für den Restbetrieb weiterhin relevant und werden im Betriebsreglement des Restbetriebs fortgeführt.

12.4.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/, KTA 1202 /R 37/, KTA 1203 /R 75/, KTA 1401 /R 38/, KTA 1402 /R 39/, KTA 1404 /R 40/, KTA 2101 /R 41/ und verschiedener Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 9/, /R 42/, /R 43/. Für die Bewertung der Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ werden außerdem das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) /R 4/ und die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /R 94/ zugrunde gelegt. Die derzeit gültige IHO /U 41/ wird zur Bewertung herangezogen.

Des Weiteren sind die sich aus den SiAnf /R 10/ ergebenden Anforderungen, hier insbesondere die im Rahmen der erweiterten Sicherheitsüberprüfung (eSÜ) ermittelten Anforderungen an die Beherrschbarkeit der Ereignisse zur BE-Handhabung und -Lagerung im BELB gemäß Tabelle 5.3 von /R 10/ Grundlage der Bewertung.

12.4.1.3 Bewertung

Entsprechend Abschnitt 6.1 aus /U 13/ gilt das derzeit gültige Betriebsreglement nach Inanspruchnahme der SAG im Wesentlichen unverändert weiter. Die sicherheitstechnisch wichtigen Festlegungen (SSp) einschließlich der Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb der Anlage KKP 2 sind im BHB festgelegt. Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage bezeichnet. Der Restbetrieb umfasst dabei nach Definition der PBO /U 50/ alle Zustände und Vorgänge in der Anlage.

Eine Bewertung der Abbau- sowie Abfall- und Reststoffordnung und der Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb folgt nachstehend in den Kapiteln 12.4.2, 12.4.3 und 12.5 dieses Gutachtens.

Die Antragstellerin beschreibt in Abschnitt 6.1 aus /U 13/, dass die für den Restbetrieb im ALZ A relevanten BHB Teil-Kapitel im Genehmigungsverfahren eingereicht werden und verweist gleichzeitig auf den Entfall des BHB Teil-Kapitels 2-2.4 „Störungsmeldungen Klasse S“ (SSp). Vorgelegt wurden die Abbau- /U 15/ sowie Abfall- und Reststoffordnung /U 16/ und die BHB Teil-Kapitel 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ für den Restbetrieb. Folgeänderungen an weiteren Unterlagen der Sicherheitsspezifikation (SSp), z. B. an den BHB Teil-Kapiteln 2-2.1 „Grenzwerte für Reaktorschutz und DE-Druckabsicherung“, 2-2.3 „Aktivitätsgrenzwerte“ und 2-2.5 „Störungsmeldungen Klasse 1“ sowie an der IHO /U 41/ werden entsprechend der Liste sbR /U 116/ separat in einem aufsichtlichen Verfahren angezeigt und müssen zum Zeitpunkt der Stilllegung geprüft sein.

Nach den Anforderungen des Landeseinheitlichen Änderungsverfahrens /R 56/ sind in einem Genehmigungsverfahren (Kategorie A) alle von der Änderung betroffenen Abschnitte der Sicherheitsspezifikation in geänderter und gekennzeichneter Fassung als Entwurf vorzulegen. Nach der Bewertung des Sachverständigen handelt es sich bei den Folgeänderungen nicht um Änderungen, die Voraussetzungscharakter für die Erteilung der Genehmigung haben, sondern um solche, die zum Zeitpunkt der Stilllegung vorliegen müssen. Insofern ist die Vorlage im Rahmen eines aufsichtlichen Verfahrens und Inkraftsetzung zur Stilllegung für die weiteren SSp-Unterlagen nach /U 116/ konform zum LEÄV /R 56/.

Die im Abschnitt 6.2 aus /U 13/ beschriebene Vorgehensweise zur Anpassung von sbR beim Übergang in die Anlagenzustände B und C bzw. Teilabschnitte des Anlagenzustands A ist für die Sicherheitsklassifizierung (P-BAW-0139) und in Verbindung damit für die die wiederkehrenden Prüfungen und Instandhaltungsmaßnahmen umfassenden sbR, z. B. Prüfliste 1 und IWL, konform zum LEÄV /R 56/. Auch die Anpassung von Anforderungen in den BHB Teil-Kapiteln 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ können sich aus der Änderung der Sicherheitsklassifizierung ergeben und sind zweckmäßigerweise beim Übergang in einen anderen Anlagenzustand im aufsichtlichen Verfahren einzureichen.

Weitere Änderungen in den sbR, insbesondere in den zur SSp gehörenden BHB Teil-Kapiteln 2-2.1, 2-2.3 und 2-2.5, sollen ebenfalls zum Wechsel des Anlagenzustands zur Bewertung eingereicht werden. Diese BHB-Kapitel treten gemäß dem für DABN im Abschnitt 6.3 aus /U 13/ festgelegten Verfahren aber erst in Kraft, wenn die Systeme/Komponenten entsprechend dem Abschnitt 6.3 aus /U 13/ sukzessive einer DABN zugeführt und die Anpassungen im BHB eigenverantwortlich mittels LdA-Freigabe nachgeführt wurden. Dies bedeutet, dass die beim Wechsel des Anlagenzustands eingereichten BHB-Kapitel bereits den Stand des Phasenendes des jeweiligen ALZ abbilden, unabhängig von den innerhalb des jeweiligen Anlagenzustands durchzuführenden Hardwareänderungen mit den entsprechenden Zwischenzuständen aufgrund von DABN. Das Konzept zu Änderungen des Betriebsreglements aufgrund von DABN geht somit von bereits im Rahmen aufsichtlicher Verfahren geprüften Unterlagen aus, was im Sinn des LEÄV /R 56/ die Nachführung von bereits geprüften und zugestimmten Inhalten der sbR, auch der SSp, darstellen würde.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ gilt eine DABN als Änderung der Anlage und ist folglich in einem Änderungsverfahren gemäß LEÄV /R 56/ und ÄO /U 43/ durchzuführen. Nach dem LEÄV /R 56/ gilt für Hardwareänderungen, die eine Unterlagenänderung erfordern, der Grundsatz, dass die höherwertige Einstufung die Gesamteinstufung der Änderung bestimmt und dieser Grundsatz nicht dadurch unterlaufen werden darf, dass die Hardwareänderung getrennt von der zugehörigen Unterlagenänderung beantragt wird. Im Fall von betroffenen SSp-Unterlagen würde dies ein Verfahren der Kategorie B und kein eigenverantwortliches Verfahren bedeuten.

Zur Sicherstellung der Aktualität der sbR in Bezug auf den Rückbaufortschritt stellt das im Abschnitt 6.3 aus /U 13/ festgelegte Verfahren zwar grundsätzlich eine pragmatische Lösung dar, diese weicht jedoch vom Grundsatz des LEÄV /R 56/ zu Unterlagenänderungen, die mit Hardwareänderungen einhergehen, ab. Der Sachverständige spricht deshalb nachfolgenden Hinweis aus.

/H 12.4-1/ Der Sachverständige weist darauf hin, dass das Verfahren zur Anpassung von sbR im Zuge von DABN nicht dem Grundsatz des LEÄV entspricht, wonach bei Hardwareänderungen, die eine Unterlagenänderung erfordern, die höherwertige Einstufung die Gesamteinstufung bestimmt und dieser Grundsatz nicht dadurch unterlaufen werden darf, dass die Hardwareänderung getrennt von der zugehörigen Unterlagenänderung beantragt wird.

Die entsprechend Abschnitt 6.4 im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ enthaltenen Anlagen 9 und 10 enthalten die tabellarische Auflistung der BHB- und NHB-Kapitel und geben den jeweiligen ALZ an, bei dessen Eintritt der Reglementteil eigenverantwortlich entfallen soll. Ein solcher Entfall wird gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ mittels Informationsschreiben an die Aufsichtsbehörde mitgeteilt. Diese Vorgehensweise ist sicherheitsgerichtet.

Bei der Überprüfung der Anlagen 9 und 10 hat der Sachverständige Inkonsistenzen zwischen dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ und der Anlage 9 festgestellt. Nachfolgend sind diese Inkonsistenzen aufgeführt:

- Gemäß Anlage 9 sollen die BHB Teil-Kapitel 2-2.2 „Begrenzungswerte“, 4-1.14 „Reaktorleistungs-Leittechnik-Regelung“ und 4-1.15 „Reaktorleistungs-Leittechnik-Begrenzung“ mit Erreichen des ALZ A entfallen. Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/, Anlage 1 wird die Funktion „MADTEB“ bis nach der PKD verfügbar sein. Deshalb können diese BHB Teil-Kapitel erst nach der PKD entfallen.
- Gemäß Anlage 9 soll das BHB Teil-Kapitel 2-2.5 „Störungsmeldungen Klasse 1“ mit Erreichen des ALZ B entfallen. Der Sachverständige verweist hierzu auf seine Bewertung in Kapitel 6.4 dieses Gutachtens.

Gemäß den Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe spricht der Sachverständige folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 12.4-1/ Die BHB Teil-Kapitel 2-2.2, 4-1.14 und 4-1.15 dürfen im ALZ A erst nach der PKD entfallen.

Für den Entfall des BHB Teil-Kapitels 2-2.5 sind die Gutachtensbedingungen /GB 6.4-7/ und /GB 6.4-8/, /GB 6.4-11/ und /GB 6.4-12/ zu beachten.

Folgeänderungen in schriftlichen betrieblichen Regelungen sind in der Liste sbR /U 116/ ausgewiesen. Anlage 1 umfasst die Liste anzupassender prüf- oder zustimmungspflichtiger sbR mit inhaltlicher Überarbeitung, Anlage 2 die Liste anzupassender prüf- oder zustimmungspflichtiger sbR mit redaktioneller Überarbeitung in Eigenverantwortung und Anlage 3 die Liste bis zur Stilllegung des KKP 2 anzupassender eigenverantwortlicher sbR (Liste zur Information).

Die in der Anlage 1 zu /U 116/ genannten sbR werden mit Ausnahme derjenigen, die zu den Antragsunterlagen der SAG gehören, im aufsichtlichen Verfahren zur Prüfung eingereicht. Bis auf wenige Ausnahmen ist der Zeitpunkt, an dem die jeweilige sbR vom Sachverständigen positiv geprüft vorliegen muss, die Stilllegung von KKP 2. Die in Anlage 1 zu /U 116/ getroffenen Festlegungen zur Inkraftsetzung der geprüften sbR bewertet der Sachverständige als sachgerecht.

Die gemäß Aktennotiz /U 112/ erforderliche Anpassung des BHB Teil-Kapitel 3-5 im Zusammenhang mit den aus der FAW LP2-FAW-0022 /U 111/ zu übernehmenden Maßnahmen zur Beherrschung von Leckereignissen des Brennelementlagerbeckens sind in der Anlage 1 zu /U 116/ nicht aufgeführt. Der Sachverständige hat dies per Handeintrag in /U 116/ nachgetragen.

Aus den Angaben in Anlage 2 zu /U 116/ zum Änderungsgrund ist nicht ersichtlich, welchen tatsächlichen Umfang die Änderungen haben und inwieweit es sich nur um redaktionelle Anpassungen handelt. Der Sachverständige spricht hierzu folgende Gutachtensbedingung aus

/GB 12.4-2/ Die in Anlage 2 der Liste sbR aufgeführten eigenverantwortlich geänderten sbR sind der Aufsichtsbehörde rechtzeitig vor der Stilllegung der Anlage KKP 2 vorzulegen.

Außerdem unterliegen die in der Anlage 2 zu /U 116/ genannten Anwendungshinweise zum Prüfhandbuch sowie zum Instandhaltungshandbuch als prüfpflichtige Unterlagen inhaltlichen Änderungen in Bezug auf die Definition des Anlagenzustands, von Prüfintervallen u.a.m. und sind deshalb in der Anlage 1 zu führen. Der Sachverständige hat dies per Handeintrag in /U 116/ korrigiert.

Die in der Anlage 3 zu /U 116/ als eigenverantwortlich geführten BHB Teil-Kapitel 0-2, 4-1.12, 4-1.13, 4-3.2, 5-6.6 und 5-8.1 beinhalten zum einen grundlegende Angaben zum Aufbau des BHB (Teil-Kapitel 0-2) und zum anderen sicherheitsrelevante Vorgehensweisen zum Betrieb von für den Restbetrieb erforderlichen Systemen und Komponenten (Kapitel des BHB Teil 4) sowie Handlungsanweisungen bei Störungen (Kapitel des BHB Teil 5). Änderungen daran sind prüfpflichtig und unterliegen dem Änderungsverfahren gemäß LEÄV /R 56/. Deshalb sind diese BHB Teil-Kapitel in der Anlage 1 zu /U 116/ auszuweisen. Der Sachverständige hat dies per Handeintrag in /U 116/ korrigiert.

Nach den Festlegungen im Abschnitt 1 der Arbeitsanweisung LZU5-AAW-3013 /U 132/ darf diese nach einer Überarbeitung erst nach Zulassung durch die im Freigabeverfahren zuständige Behörde angewendet werden. Deshalb ist die Arbeitsanweisung ebenfalls in die Anlage 1 der Liste sbR /U 116/ aufzunehmen. Der Sachverständige hat dies per Handeintrag in /U 116/ korrigiert.

Zur Anpassung des Betriebsreglements für den Leistungsbetrieb BHB Teil-Kapitel 2-1.1 bis 2-1.3 /U 87/ bis /U 89/ an die Maßnahmen aus der eSÜ hat die Antragstellerin die Änderungsanzeige ATP2019-00021 /U 111/ im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens vorgelegt.

Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Prüfung der Änderungsanzeige ATP2019-00021 /U 111/ bewertet der Sachverständige die Implementierung der für den Restbetrieb in der Aktennotiz /U 112/ aufgezeigten, noch erforderlichen Maßnahmen aus der eSÜ in die BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2 1.3 /U 17/ bis /U 19/ als geeignet. Die Handeinträge in /U 17/ bis /U 19/ sind zu beachten.

Die im Zusammenhang mit der eSÜ gleichfalls erforderliche Anpassung des BHB Teil-Kapitels 3-5 /U 135/ erfolgt gemäß Liste sbR /U 116/ im aufsichtlichen Verfahren bis zur Stilllegung.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Verfahren zur Anpassung bzw. Veränderung von Systemen, Anlagen und Anlagenteilen sowie von schriftlichen betrieblichen Regelungen bereits im Betriebshandbuch in der Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ sowie grundlegend in der IHO /U 41/ festgelegt sind. Das in /U 43/ festgelegte Änderungsverfahren basiert auf dem LEÄV /R 56/ und ist geeignet, die aus der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen resultierenden erforderlichen Anpassungen und Veränderungen durchzuführen. Die Anpassung des Betriebsreglements, d. h. neben dem Betriebshandbuch weitere schriftliche betriebliche Regelungen wie Handbücher für wiederkehrende Prüfungen, Betriebs- und Fachanweisungen, Entfall der Zweitdokumentation, u.a.m. wie z. B. auch die Auflösung der Notfallschutzorganisation, im Rahmen des in der Änderungsordnung (ÄO) /U 43/ festgelegten Änderungsverfahrens bewertet der Sachverständige unter Beachtung der Gutachtensbedingungen und Berücksichtigung der Liste sbR /U 116/ und der dort erfolgten Handeinträge des Sachverständigen als geeignet und zulässig.

12.4.2 Abbauordnung

12.4.2.1 Angaben der Antragstellerin

Die Abbauordnung (ABO) /U 15/ regelt die Vorgehensweise, den Verfahrensablauf und die Verantwortlichkeiten für die Planung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2. Durch die Anwendung der ABO /U 15/ wird ein sicherer und geordneter Abbau von Anlagenteilen gewährleistet.

Es werden die folgenden mitgeltenden Vorschriften und Unterlagen aufgeführt:

- Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/
- Änderungsordnung (ÄO) /U 43/
- Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/
- Personelle Betriebsorganisation (PBO) /U 50/
- Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/
- Dokumentationshandbuch (DHB) /U 56/
- EnKK-BAW-0043: Planung und Durchführung baulicher Maßnahmen bei der Gebäudedekontamination /U 110/
- Anforderungsspezifikation (SPEZI) /U 34/
- Sicherheitsklassifizierung (SIKLA) /U 67/

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst grundsätzlich:

- die Demontage von Anlagenteilen,
- die gegebenenfalls vorgesehene Bearbeitung von Anlagenteilen bzw. Behandlung radioaktiver Abfälle im Abbaubereich,
- die Verpackung - soweit erforderlich - von radioaktiven Reststoffen bzw. radioaktiven Abfällen in geeignete Behältnisse im Abbaubereich gemäß ARO /U 16/ und SSO /U 47/,
- den Umgang und gegebenenfalls den Transport der beim Abbau angefallenen Stoffe bis zur Übergabe an die gemäß PBO für den Transport zuständige Organisationseinheit.

Im Rahmen der Abbauplanung und der Umsetzung der atomrechtlichen Genehmigungen werden Unterlagen erstellt, die einen sicheren, rechtskonformen und mit den gesetzlichen Vorgaben in Einklang stehenden Abbau sicherstellen. Diese Unterlagen bilden die Grundlage der zustimmungspflichtigen Abbauanzeigen. Im Rahmen der Abbauanzeigen werden alle Tätigkeiten in den Betrachtungsumfang mit einbezogen, die im Zusammenhang mit den geplanten Demontagemaßnahmen stehen:

- gegebenenfalls Errichtung von Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen,
- Demontage von Anlagenteilen (einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Nachzerlegung),
- Verpackung,
- Transport zur Übergabestelle.

Für den Abbau sind geregelt:

- Verantwortlichkeit,
- Planung und Untergliederung von Maßnahmen, welche mittels Abbauanzeigen in Abbaubeschreibungen aufsichtlich angezeigt werden,
- Inhalt von Abbaubeschreibungen,

- Inhalt von Arbeitsmappen mit allen wesentlichen Vorgaben für die Erstellung von Arbeitsaufträgen für den Abbau gemäß IHO,
- Festlegungen zur Vorgehensweise bei Abweichungen von der Planung.

Eine notwendige Voraussetzung für den Beginn des Abbaus von Anlagenteilen ist das Vorliegen einer Abbaubereich-Freigabe für den jeweils vorgesehenen Abbauumfang in einem Abbaubereich.

Im Rahmen der Abbaubereich-Freigabe ist durch die gemäß PBO zuständige Organisationseinheit für den Restbetrieb und die gemäß PBO zuständige Organisationseinheit für den Abbau von Anlagenteilen zu prüfen, ob

- zum Abbau vorgesehene, gemäß IHO dauerhaft außer Betrieb genommene verfahrenstechnische, elektrische oder leittechnische Systeme/Teilsysteme und Komponenten mit der System- und Komponenten-Übergabe (SKÜ) aus der Systemverantwortung bzw. Komponentenverantwortung der gemäß PBO zuständigen Organisationseinheit entlassen und in die Verantwortung der gemäß PBO zuständigen Organisationseinheit für den Abbau von Anlagenteilen übergeben sind
- weitere zum Abbau vorgesehene Anlagenteile, die keine Dauerhafte Außerbetriebnahme (DABN) erfordern (z. B. Bühnen, Türen) nicht mehr benötigt werden
- die Rückwirkungsfreiheit des Abbaus von Anlagenteilen auf den sicheren Restbetrieb bzw. auf den Betrieb anderer Anlagen am Standort sichergestellt ist. Sofern hierfür technische oder administrative Maßnahmen erforderlich sind, wird sichergestellt, dass diese umgesetzt und wirksam sind
- die jeweils zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile geeignet gekennzeichnet sind.

Die Abbaubereich-Freigabe umfasst insbesondere eine gemeinsame Ortsbegehung durch die gemäß PBO zuständige Organisationseinheit für den Restbetrieb und die gemäß PBO zuständige Organisationseinheit für den Abbau von Anlagenteilen. Die Ortsbegehung ist der Aufsichtsbehörde rechtzeitig mitzuteilen, so dass eine Beteiligung der Aufsichtsbehörde ermöglicht wird.

Zur Teilnahme an der Abbaubereich-Freigabe sind der Aufsichtsbehörde und den nach § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen rechtzeitig vor dem Termin, mindestens jedoch eine Woche vorher, Unterlagen zur Information bereitzustellen. Diese umfassen

- das Protokoll zur Abbaubereich-Freigabe mit der Liste der weiterhin im Restbetrieb benötigten Systeme,
- eine Bewertung des Restbetriebs (insb. Sicherheitsbetrachtung) und des Strahlenschutzes sowie
- eine Beschreibung der Abbaumaßnahmen (Demontagebeschreibung).

Der Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ zeigt eine Übersicht der Strukturierung der Abbauplanung. Das Projekt „Rückbau KKP 2“ wird in Teilprojekte (TP) untergliedert. Die Teilprojekte werden weiter in Vorhaben (VH) und Teilvorhaben (TVH) untergliedert. Die Teilvorhaben bilden die unterste Ebene der Abbauplanung.

Vor der Durchführung von Abbautätigkeiten werden die Anlagenteile in Radiologische Kategorien (RK), Demontagekategorien (DK) und Dekontaminations-/Freimesskategorien (DFK) eingeteilt. Diese greifen die Bewertungskriterien der IWRS II /R 9/ und der SSO /U 47/ auf.

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage, die Bearbeitung bzw. Behandlung von radioaktiven Abfällen, die Verpackung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen und den

Umgang und Transport von diesen Stoffen. Die Abbauplanung stützt sich im Detail auf Abbaubeschreibungen (Abbaubeschreibung-Anlagenteile, Abbaubeschreibung-Entlassungsvorbereitung und Abbaubeschreibung-Brandschutz) und die zugehörige Unterteilung in Arbeitsmappen.

Die Abbaubeschreibung-Anlagenteile enthält wesentliche Vorgaben für die Planung des Abbaus von Anlagenteilen. Mustergliederungen der Abbaubeschreibungen für Anlagenteile finden sich in Anlage 1.1 der ABO /U 15/. Änderungen an der Anlage 1.1 sollen eigenverantwortlich durchgeführt werden.

Die Abbaubeschreibung-Entlassungsvorbereitung enthält Angaben zu Abbaumaßnahmen zur Vorbereitung der Entlassung von Gebäuden und Gebäudeteilen sowie Bodenflächen aus der atomrechtlichen Überwachung gemäß § 19 AtG /R 1/. Mustergliederungen der Abbaubeschreibungen zur Entlassungsvorbereitung finden sich in Anlage 1.2 der ABO /U 15/. Änderungen an der Anlage 1.2 sollen eigenverantwortlich durchgeführt werden.

Durch Abbaumaßnahmen, zugeordnet zu Abbaubeschreibungen-Entlassungsvorbereitung (z. B. Oberflächenabtrag an Gebäudestrukturen, Ausbau der Türzarge einer Brandschutztür), kann es zu Änderungen am baulichen Brandschutz der Anlage kommen. Mit der Abbaubeschreibung-Entlassungsvorbereitung wird nachgewiesen, dass die Abbaumaßnahmen keine negativen Auswirkungen auf die Erfüllung der noch einzuhaltenden Brandschutzanforderungen haben. Falls erforderlich (z. B. wenn in bestimmten Bereichen Brandlastfreiheit erforderlich ist), werden auch die Maßnahmen beschrieben, die zur Umsetzung (z. B. dauerhafte Beschilderung etc.) erforderlich sind. Soweit im Einzelfall erforderlich (beispielsweise im Bereich von noch erforderlichen Flucht- und Rettungswegen), werden Betonstrukturen nach der Dekontamination wieder so ertüchtigt, dass sie den erforderlichen Feuerwiderstand aufweisen. Der Abbaubeschreibung-Entlassungsvorbereitung ist keine Abbaubeschreibung-Brandschutz zugeordnet, da sie die erforderlichen Angaben zum Brandschutz enthält.

Die Abbaubeschreibung-Brandschutz beschreibt brandschutztechnische Aspekte im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen. Sie enthält insbesondere eine gebäudebezogene Gesamtbewertung hinsichtlich der Brandschutzmaßnahmen und Brandschutzeinrichtungen und beschreibt diesbezüglich den Endzustand der betroffenen Anlagenbereiche nach Abschluss der Abbaumaßnahmen im Rahmen der jeweiligen Abbauanzeige.

Eine Abbaubeschreibung-Brandschutz enthält folgende Angaben:

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

Den jeweils zum Umfang der Abbaumaßnahmen zugehörigen Abbaubeschreibungen einer Abbauanzeige (Abbaubeschreibungen-Anlagenteile, Abbaubeschreibungen-Entlassungsvorbereitung und/oder Abbaubeschreibungen-Brandschutz) muss vor Beginn der

Arbeiten von der Aufsichtsbehörde zugestimmt sein. Je nach Kategorie sind weitere Unterlagen zu erstellen und zur Prüfung vorzulegen.

Die Untergliederung der Abbaubeschreibungen-Anlagenteile und der Abbaubeschreibungen-Entlassungsvorbereitung erfolgt in Arbeitsmappen, die durch die gemäß PBO zuständige Organisationseinheit für den Abbau von Anlagenteilen erstellt werden. Die Arbeitsmappen werden eigenverantwortlich erstellt und geführt.

Auf der Grundlage der Arbeitsmappen werden Arbeitsaufträge gemäß IHO erstellt.

Ergänzend gibt die ABO /U 15/ Randbedingungen für Maßnahmen im Rahmen der Gebäudedekontamination in Bezug auf die Standsicherheit von Gebäuden und allgemein in Bezug auf die baurechtliche Bewertung der vorgesehenen Maßnahmen im Abbau vor.

Weitere Vorgaben betreffen die Vorgehensweise bei Abweichungen von den Festlegungen von Abbauanzeigen, von der Ausführungsplanung oder von den radiologischen Planungsgrundlagen in wesentlichen Belangen.

12.4.2.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/, KTA 1202 /R 37/, KTA 1401 /R 38/, KTA 1402 /R 39/, KTA 1404 /R 40/, KTA 2101 /R 41/ und verschiedener Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 9/, /R 42/, /R 43/ sowie der ESK-Leitlinie /R 8/.

12.4.2.3 Bewertung

Nach dem Prüfergebnis des Sachverständigen sind die für den Abbau von Anlagenteilen vorgesehenen Maßnahmen und deren operative Durchführung mit Arbeitsaufträgen nach IHO /U 41/ geeignet für den sicheren Abbau der Anlage.

Auch wird durch die Einbindung der weiteren mitgeltenden Vorschriften und Unterlagen, insbesondere der SSO /U 47/, der ARO /U 16/ und der Anforderungsspezifikation /U 34/ sichergestellt, dass alle für den sicheren Abbau erforderlichen Informationen in der Abbauanzeige zusammen getragen werden.

Das für den Abbau beschriebene Verfahren entspricht dem im Stilllegungsleitfaden /R 7/ und in der ESK-Leitlinie /R 8/ beschriebenen Vorgehen.

Eine Gesamtübersicht möglicher Abbauverfahren und Zerlegetechniken wird im SAG-Verfahren genannt und es wird auch bewertet, dass diese geeignet sind (vgl. Kapitel 5 und 8 in diesem Gutachten). Die Festlegung der jeweiligen Demontageverfahren und der Zerlegetechniken bleibt den Abbaubeschreibungen vorbehalten. Abbaubeschreibungen werden der Aufsichtsbehörde im Rahmen der zugehörigen Abbauanzeige zur Zustimmung vorgelegt und müssen vor Beginn der Abbaumaßnahmen von der Aufsichtsbehörde freigegeben sein. Dieses Vorgehen ist aus Sicht des Sachverständigen sachgerecht.

Ist eine Tätigkeit in die Demontagekategorie (DK) A eingestuft, ist das spezielle Strahlenschutzverfahren gemäß IWRS II /R 9/ anzuwenden. Die zugehörige Strahlenschutzplanung wird im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens gemäß IHO /U 41/ erstellt und im Rahmen des Aufsichtsverfahrens der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorgelegt.

Im Zusammenhang mit der Abbauplanung wird entsprechend der ABO /U 15/ geprüft, ob bei der Ausführung des Vorhabens bzw. Teilvorhabens Brandschutzmaßnahmen erforderlich werden. Das Gesamtkonzept für die Brandschutzmaßnahmen und -einrichtungen, die von dem Vorhaben betroffen sind, wird separat entweder in der „Abbaubeschreibung-Brandschutz“ oder der „Abbaubeschreibung-Entlassungsvorbereitung“ ausgewiesen. Diese Unterlagen werden in Verbindung mit den einzelnen Abbaubeschreibungen der Aufsichtsbehörde vorgelegt.

Dabei sind in der Abbaubeschreibung-Brandschutz nicht nur die bestehenden Brandschutzmaßnahmen zu bewerten, sondern ebenfalls notwendige besondere Maßnahmen, die durch Abbautätigkeiten erforderlich werden, darzustellen, um eine Rückwirkung auf den Restbetrieb ausschließen zu können. Die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen erfolgt nach den Vorgaben und Festlegungen des Betriebsreglements im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens.

Die Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Restbetrieb wird über die getroffenen Regelungen sichergestellt. Dies wird in den zustimmungspflichtigen Abbaubeschreibungen dargestellt, es wird eine Bewertung bezüglich sicherheitstechnisch bedeutsamer Systeme durchgeführt und es werden besondere Maßnahmen zum Schutz dieser Systeme beschrieben. Zu diesen sicherheitstechnisch bedeutsamen Systemen zählen insbesondere auch die Einrichtungen zum Umgang mit und zur Lagerung von Brennelementen. Hierzu wird auch die Auslegung neuer Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen berücksichtigt, die in der „Anforderungsspezifikationen für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2“ /U 34/ dargestellt ist. Die Bewertung dieser Unterlage erfolgt im Kapitel 5.4 dieses Gutachtens. Zudem wird im Rahmen der Abbaubereich-Freigabe geprüft, ob diese Maßnahmen umgesetzt und wirksam sind. Durch die Einbindung der Aufsichtsbehörde bei der Abbaubereich-Freigabe ist sichergestellt, dass dieser Aspekt im Aufsichtsverfahren angemessen berücksichtigt ist.

Für die Erstellung von Arbeitsmappen ist die gemäß PBO /U 50/ zuständige Organisationseinheit für den Abbau von Anlagenteilen zuständig. Auf der Grundlage der Arbeitsmappen werden entsprechend dem Arbeitserlaubnisverfahren nach IHO /U 41/ Arbeitsaufträge für den Abbau erstellt. Die Rückwirkungsfreiheit auf weiter in Betrieb befindliche sicherheitstechnisch eingestufte Systeme bzw. Anlagenteile ist durch die Abbaubereich-Freigabe sichergestellt.

Gemäß den Vorgaben der ABO /U 15/ ist die Ortsbegehung zur Abbaubereich-Freigabe der Aufsichtsbehörde rechtzeitig mitzuteilen, so dass eine Beteiligung der Aufsichtsbehörde ermöglicht wird. Dieses Vorgehen ist in Verbindung mit den vorzulegenden Unterlagen sachgerecht.

Die für Maßnahmen bei der Gebäudedekontamination in Bezug auf die Standsicherheit von Gebäuden vorgegebenen Randbedingungen sowie allgemeinen Vorgaben der baurechtlichen Überprüfung der vorgesehenen Maßnahmen im Abbau sind grundsätzlich sicherheitsgerichtet. Die Bewertung im Einzelnen obliegt dem bautechnischen Sachverständigen.

Abweichungen und Änderungen in den Abbaubeschreibungen bzw. bei Abbaumaßnahmen der DK A geänderte Strahlenschutzplanungen sind gemäß ABO /U 15/ der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorzulegen. Änderungen redaktioneller Art sind hiervon nicht betroffen. Diese Festlegung ist aus der Sicht des Sachverständigen geeignet, um die erforderliche aufsichtliche Begleitung der Abbaumaßnahmen zu gewährleisten.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die ABO /U 15/ die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen erfüllt.

12.4.3 Abfall- und Reststoffordnung

12.4.3.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der 1. SAG GKN I und KKP 1 wurde eine für beide Standorte Neckarwestheim und Philippsburg geltende Abfall- und Reststoffordnung (ARO) eingeführt. Im Rahmen der beantragten SAG KKP 2 wird die ARO /U 16/ angepasst.

Die ARO /U 16/ dient einem geregelten und sicheren Verfahrensablauf beim Umgang mit radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen, die im Betrieb, Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen anfallen. Die ARO /U 16/ gilt vom Anfall dieser Reststoffe und Abfälle bis zu deren schadlosen Verwertung oder geordneten Beseitigung. Hinsichtlich der Regelung der personellen Verantwortlichkeiten wird auf die PBO /U 50/ und SSO /U 47/ verwiesen.

In der ARO /U 16/ werden Maßnahmen beschrieben, die dafür sorgen, dass radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle vermieden werden. Die Reststoffe und Abfälle werden in die Entsorgungsziele A „Uneingeschränkte Freigabe“, B „Zweckgerichtete Freigabe“, C „Abklinglagerung“, D „Stoffkreislauf Kerntechnik“ und E „Radioaktiver Abfall“ eingeteilt, die in der ARO /U 16/ definiert werden. Im Rahmen der Behandlung und Bearbeitung kann die Zuordnung der Entsorgungspfade angepasst werden. Die Vorgaben der StrSchV sowie der SSO /U 47/ sind hierbei zu beachten.

Für die Planung der Tätigkeiten, bei denen radioaktive Reststoffe oder radioaktive Abfälle anfallen, gelten zusätzlich die ABO /U 15/ und die IHO /U 41/. Der Verfahrensablauf hinsichtlich von Aspekten wie Sammeln, Sortieren, Verpacken, radiologische Messung, Behandlung, Lagerung und Transport dieser radioaktiven Stoffe wird in der ARO /U 16/ genauer beschrieben.

Für die anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle gilt die Dokumentationspflicht. Abhängig von ihrem Entsorgungsziel werden Daten dieser Stoffe von ihrem Entstehungsort bis zu ihrem Verbleib in den EDV-Systemen der Antragstellerin aufgezeichnet. Daneben erfolgen Mitteilungen an die Aufsichtsbehörde.

12.4.3.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen der StrlSchV /R 94/, der AtEV /R 101/, des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/, KTA 1402 /R 39/, KTA 1404 /R 40/ und verschiedener Richtlinien zu Instandhaltung, Dokumentation und Kontrolle radioaktiver Reststoffe /R 9/, /R 42/, /R 43/ sowie /R 50/.

12.4.3.3 Bewertung

Nach der Bewertung des Sachverständigen entspricht der in der ARO /U 16/ beschriebene Verfahrensablauf zur Entsorgung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen, die im Betrieb, Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen im GKN und KKP anfallen, hinsichtlich des Regelungsumfangs den Vorgaben der KTA 1201 /R 36/ sowie den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /R 7/.

Der Sachverständige bewertet die Festlegungen in der ARO /U 16/ zum Umgang mit radioaktiven Abfällen und Reststoffen als anforderungsgerecht.

Die Festlegungen zur Dokumentation und Mitteilung hinsichtlich des Verbleibs von anfallenden radioaktiven Reststoffen und Abfällen entsprechen den Vorgaben der BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle /R 50/.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die ARO /U 16/ die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen erfüllt.

12.4.4 Strahlenschutzordnung

12.4.4.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ ist die Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ bereits Bestandteil des BHB. Ihre Regelungen decken den Umgang mit den radioaktiven Stoffen aus dem Abbau von Anlagenteilen ab. Sie hat den Zweck, die bezüglich des Strahlenschutzes vorgegebenen Vorschriften für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 zur Anwendung zu bringen.

12.4.4.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/ sowie der StrlSchV /R 2/, /R 94/ und des StrlSchG /R 4/.

12.4.4.3 Bewertung

In der bestehenden Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ wurden keine Ergänzungen und Anpassungen im Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren vorgenommen. Die derzeit in Kraft gesetzte SSO ist standortübergreifend sowohl für die Blöcke im Betrieb (GKN II, KKP 2) als auch die Blöcke im Restbetrieb (GKN I, KKP 1) gültig. Die enthaltenen Regelungen berücksichtigen die für den Betrieb und Restbetrieb erforderlichen organisatorischen und strahlenschutztechnischen Aspekte gemäß /R 2/ und /R 36/ und sind damit grundsätzlich auch für die Anforderungen des Restbetriebes KKP 2 geeignet.

Die Anpassung an das StrlSchG /R 4/ und die neue StrlSchV /R 94/ erfolgt derzeit im aufsichtlichen Verfahren mit der Änderungsanzeige ATP2018-00145 /U 101/. Aus dem Genehmigungsverfahren ergeben sich keine weiteren erforderlichen Anpassungen der SSO /U 47/.

12.4.5 Instandhaltungsordnung

12.4.5.1 Angaben der Antragstellerin

Nach dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ ist die Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/ bereits für die Belange des Abbaus von Anlagenteilen angepasst und erweitert. Dies betrifft insbesondere den Verfahrensablauf und die Zuständigkeiten für die Erstellung und Durchführung der Arbeitsaufträge für die Durchführung von Abbaumaßnahmen (Demontage, Dekontamination, Freimessung).

12.4.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/ und der Richtlinien zur Instandhaltung /R 9/ sowie /R 42/.

12.4.5.3 Bewertung

In der bestehenden Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/ wurden keine Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen. Die IHO ist grundsätzlich geeignet, den organisatorischen Ablauf

und die Verantwortlichkeiten zur Vorbereitung und Durchführung von Abbautätigkeiten zu regeln. Der Sachverständige hat jedoch festgestellt, dass die IHO /U 41/ derzeit diese Aspekte nur für den Block 1 regelt und somit nicht den Zustand nach Inanspruchnahme der SAG für KKP 2 berücksichtigt. Gemäß der Liste sbR /U 116/ wird die IHO im Rahmen eines aufsichtlichen Verfahren bis zur Stilllegung der Anlage KKP 2 angepasst.

Unter dieser Randbedingung werden die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrundeliegenden Anforderungen erfüllt.

12.4.6 BHB Teil 2, Kapitel 1.1 bis 1.3

12.4.6.1 Angaben der Antragstellerin

Im Rahmen der SAG beantragt die Antragstellerin die Anpassung der zugeordneten schriftlichen betrieblichen Regelungen (sbR) an die Randbedingungen des Restbetriebs. Die Antragstellerin sieht vor, dass bis dahin gültige Betriebsreglement bezüglich der noch benötigten Auflagen und Bedingungen von Systemen und Anlagen und deren Instandhaltung für den Restbetrieb zu optimieren. Wie bereits in Kapitel 12.4.1.1 dieses Gutachtens beschrieben, werden die bisherigen BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 /U 87/ bis /U 89/ für den Restbetrieb umbenannt.

Dazu wurden folgende BHB Teil-Kapitel vorgelegt:

- BHB Teil-Kapitel 2-1.1 „Allgemeine Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb“ /U 17/
- BHB Teil-Kapitel 2-1.2 „Systemspezifische Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb“ /U 18/
- BHB Teil-Kapitel 2-1.3 „Auflagen und Bedingungen für Instandsetzungen im Restbetrieb“ /U 19/

In den BHB Teil-Kapiteln 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ sind diejenigen Auflagen und Bedingungen genannt, die im Restbetrieb bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage eingehalten werden müssen. Ferner ist angegeben, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, wenn diese Auflagen und Bedingungen nicht eingehalten werden können.

Allgemeine Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb der Anlage sind im BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ zusammengefasst. Es werden die behördlichen Auflagen für den Restbetrieb der Anlage aus den jeweiligen Genehmigungen zusammengefasst. Sie sind im Hinblick auf ihre sicherheitstechnische Relevanz für den Restbetrieb ausgewählt worden. Zudem sind im Abschnitt 3.17 des BHB Teil-Kapitels 2-1.1 /U 17/ die Berichtspflichten definiert.

Ergänzend finden sich im BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ die „Hilfen für den Anwender“, in dem die erforderlichen Definitionen festgelegt sind, und einige systemspezifische Auflagen und Bedingungen. Die Einhaltung der angegebenen Auflagen und Bedingungen ist insbesondere bei Ausfällen sowie vor der Ausführung vorbeugender Instandhaltungen und Änderungen zu prüfen.

Im BHB Teil-Kapitel 2-1.2 /U 18/ ist festgelegt, welche Sicherheitseinrichtungen in Betrieb bzw. betriebsbereit bleiben müssen. Zusätzlich werden Verfügbarkeitsanforderungen an weiter betriebene, sicherheitstechnisch wichtige Systeme definiert.

Auf Basis der Verfügbarkeitsanforderungen lässt sich ableiten, an welchen Systemen bzw. Teilsystemen Freischaltungen bzw. Instandhaltungsarbeiten eingeplant werden dürfen.

Zusätzlich sind die „Allgemeinen Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb gemäß BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ zu beachten.

Im BHB Teil-Kapitel 2-1.3 /U 19/ ist festgelegt, für welche maximalen Zeiten störungsbedingte Verfügbarkeitseinschränkungen zulässig bzw. welche Maßnahmen während dieser Zeiten durchzuführen sind. Zusätzlich zu den hier aufgeführten Regelungen sind die übergeordneten Auflagen und Bedingungen gemäß BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ und Teil-Kapitel 2-1.2 /U 18/ einzuhalten.

12.4.6.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/, KTA 1402 /R 39/, KTA 1404 /R 40/, KTA 3303 /R 72/ und verschiedener Richtlinien zu Instandhaltung und Dokumentation /R 9/, /R 42/, /R 43/ sowie der Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/. Dabei ist die Anwendung des Betriebshandbuches im Fahrbetrieb deutscher Kernkraftwerke /R 73/ zu berücksichtigen.

12.4.6.3 Bewertung

Im Folgenden werden die im Rahmen der SAG vorgelegten BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ aufgeführt und vom Sachverständigen auf die Anforderungen der zugrunde gelegten Bewertungsmaßstäbe unter Berücksichtigung der Randbedingungen des Restbetriebs bewertet. Hierbei werden insbesondere die Aspekte des jeweiligen BHB Teil-Kapitels hervorgehoben, die aus Sicht des Sachverständigen noch Anpassungen an die Randbedingungen des Restbetriebs erfordern.

Die Implementierung der Maßnahmen aus der eSÜ in die BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ wurde bereits in Kapitel 12.4.1.3 dieses Gutachtens bewertet.

BHB Teil-Kapitel 2-1.1

Gemäß BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/, Abschnitt 2.3.3 „Systemspezifische Definitionen“ ist als Wasserreserve zur Füllstandsergänzung des BE-Beckens ein Flutbehälter JNK10 oder JNK40 mit einem Füllstand > 12 m verfügbar zu halten oder ein gefüllter Reaktorraum mit verfügbarem Nachkühl- oder Beckenkühlstrang und Sumpfumschaltung. Dies ist konsistent zum Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/. Die für den Leistungsbetrieb vorhandenen Klasse 1-Meldungen (*JNK10/40 EG001 ZV01*) weisen einen Grenzwert von 12,6 m und weichen damit von den Festlegungen im BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ ab. Gemäß dem Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ wird der Grenzwert der Klasse 1-Meldungen (*JNK10/40 EG001 ZV01*) für den ALZ A an den neuen Wert < 12 m angepasst. Nach der Bewertung des Sachverständigen wird damit die Konsistenz zwischen dem BHB und der Anlage sichergestellt. Die in diesem Rahmen erforderliche Änderung des BHB Teil-Kapitel 4-1.12 /U 136/ ist in der Liste sbR /U 116/ ausgewiesen, der Handeintrag in /U 116/ ist zu beachten.

In Abschnitt 4 des vorgelegten BHB Teil-Kapitels 2-1.1 /U 17/ ist das System CQ „Prozess-informationssystem“ nicht mehr enthalten, da dieses nach Anlage 3 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/ im ALZ A als betrieblich eingestuft ist. Die Einstufung des Systems CQ als betrieblich wird im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ im Abschnitt 4.1.28 begründet. Unter anderem wird ausgeführt, dass die Klasse 1-Meldungen und Klasse 2-Meldungen der noch in Betrieb befindlichen Systeme des Restbetriebs in den Pultabschnitten der Warte zur Gefahrenerkennung zur Verfügung stehen (KMA-Gefahrenmeldungen) und KMA-Gefahrenmeldungen ohne Nutzung der PRA-Teilfunktion RMA an den Grenzwertbaugruppen in den Leittechnikschränken gemessen werden können (zur Einzelauflösung der KMA-Sammelmeldung) und somit eine ergonomische

Unterstützung des Wartenpersonals durch die PRA-Teilfunktion RMA sicherheitstechnisch nicht erforderlich ist. Dies trifft nach der Bewertung des Sachverständigen nicht in vollem Umfang zu, da das BHB Teil 5 „KMA/RMA-Störungsmeldungen“ so strukturiert ist, dass bei den KMA-Störungsmeldungen in Bezug auf die vom Betriebspersonal durchzuführenden Handlungsanweisungen grundsätzlich auf die im Detail unter den RMA-Störungsmeldungen beschriebenen Handlungsanweisungen verwiesen wird, vgl. hierzu /GB 6.4-11/.

Im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird im Kapitel 14 ausgeführt, dass eine Mitteilung an die Aufsichtsbehörde und ihre zugezogenen Sachverständigen bezüglich der DABN erfolgt. Ebenfalls wird dort dargestellt, dass dies im Rahmen der Berichtspflichten gemäß BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ geschehen kann. Da der Erläuterungsbericht keine sbR für die spätere Anwendung darstellt, ist das Vorgehen bezüglich dieser Mitteilung in das BHB Teil-Kapitel 2-1.1, Abschnitt 3.17, aufzunehmen. Der Sachverständige spricht daher folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 12.4-3/ Das konkrete Vorgehen bezüglich der Mitteilung der durchgeführten DABN ist in das BHB Teil-Kapitel 2-1.1 aufzunehmen.

BHB Teil-Kapitel 2-1.2

In Abschnitt 3.4.5 „LAR, LAS Notspeisestränge“ wurde der Mindestfüllstand in den Notspeisebecken LAR 10/40 auf 5,20 m festgelegt. Dies ist zulässig, da im ALZ A keine Bespeisung der Dampferzeuger zur sekundärseitigen Wärmeabfuhr mehr notwendig ist und die Notspeisebecken LAR 10/40 nur noch für Notfallmaßnahmen im Bereich der Bespeisung des BELB benötigt werden. Im BHB Teil-Kapitel 4-3.2 /U 103/ ist der Mindestfüllstand noch bei 7,60 m festgelegt. Entsprechend der Liste sbR /U 116/ ist die Anpassung des BHB Teil-Kapitels 4-3.2 /U 103/ zur Konsistenzherstellung vorgesehen.

BHB Teil-Kapitel 2-1.3

Die Festlegungen im BHB Teil-Kapitel 2-1.3 /U 19/ sind konsistent zu den BHB Teil-Kapiteln 2-1.1 /U 17/ und 2-1.2 /U 18/ und zum Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/.

Im BHB Teil-Kapitel 2-1.3 /U 19/, Abschnitt/Seite 4/16 sind zulässige Instandsetzungszeiten bei Ausfall des Tritium-Sammlers KUC 10 CR 001 und des C 14-Sammlers KUC 10 CR 002 festgelegt. Sowohl der Tritium-Sammler KUC 10 CR 001 als auch der C 14-Sammler KUC 10 CR 002 sind im Rahmen der Änderungsanzeige ATP2014-00064 /U 139/ durch die redundanten H 3/C 14-Sammler KUC 10 GS 001 und KUC 10 GS 002 ersetzt worden. Der Sachverständige spricht deshalb folgende Gutachtensbedingung aus.

/GB 12.4-4/ Die Festlegungen der zulässigen Instandsetzungszeiten bei Ausfall des Tritium-Sammlers KUC10 CR001 und des C 14-Sammlers KUC10 CR002 im BHB Teil-Kapitel 2-1.3 sind unter Berücksichtigung des gemäß ATP2014-00064 erfolgten Ersatzes durch die redundanten H 3/C 14-Sammler KUC10 GS001 und KUC10 GS002 anzupassen.

Insgesamt stellt der Sachverständige fest, dass unter Berücksichtigung der aufgestellten Gutachtensbedingungen die in den BHB Teil-Kapiteln 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen für die Anwendung im Restbetrieb der Anlage KKP 2 geeignet sind. Die Umbenennung der bisherigen BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 87/, 2-1.2 /U 88/ und 2-1.3 /U 89/ für den Restbetrieb ist folgerichtig. Die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen werden erfüllt.

Folgeänderungen an weiteren Unterlagen der SSp werden entsprechend der Liste sbR /U 116/ im aufsichtlichen Verfahren bis zur Stilllegung der Anlage KKP 2 durchgeführt, siehe hierzu Kapitel 12.4.1.3 dieses Gutachtens.

12.4.7 Prüfhandbuch und Instandhaltungshandbuch

12.4.7.1 Angaben der Antragstellerin

Durch die Stilllegung der Anlage KKP 2 entfallen Prüfanweisungen in der Prüfliste 1 entsprechend der Klassifizierung von Systemen/Teilsystemen in der Anlage 1 und Anlage 3 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/. Die Prüfliste 1 wird für den Anlagenzustand A angepasst.

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ wurde von der Aufsichtsbehörde mit Schreiben /U 90/ das Vorgehen zur Fortschreibung der Prüfliste 1 festgelegt. Die Festlegung sieht eine jährliche Änderungsanzeige der Kategorie B gemäß Änderungsordnung zur Aktualisierung der Prüfliste 1 vor. Diese Vorgehensweise wird zur Sicherstellung der kontinuierlichen Aktualität der Prüfliste 1 im Restbetrieb fortgeführt

Die Prüfliste 2 wird mit der Stilllegung der Anlage geändert. Sie wird eigenverantwortlich. In der Prüfliste 2 werden zukünftig keine WKP gelistet, die einer begleitenden Kontrolle durch den gemäß § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen bedürfen. WKP mit begleitender Kontrolle durch den gemäß § 20 AtG zugezogenen Sachverständigen, die derzeit in der Prüfliste 2 enthalten sind und mit der Stilllegung der Anlage weiterhin relevant sind, werden der Prüfliste 1 zugeordnet.

Durch die Stilllegung der Anlage KKP 2 entfallen Instandhaltungsmaßnahmen in der Inspektions- und Wartungsliste KKP 2 (IWL, Instandhaltungshandbuch Teil 2, Kapitel 2) entsprechend der Klassifizierung von Systemen/Teilsystemen in der Anlage 1 und Anlage 3 des Erläuterungsberichts Nr. 8 /U 13/. Die IWL wird für den Anlagenzustand A angepasst.

Als Antragsunterlagen sind die ab dem ALZ A geltende Prüfliste 1 /U 20/ und die Instandhaltungs- und Wartungsliste (IWL) /U 21/ eingereicht worden.

12.4.7.2 Bewertungsmaßstäbe

Es gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1201 /R 36/, KTA 1202 /R 37/, KTA 1402 /R 39/ und KTA 1404 /R 40/.

12.4.7.3 Bewertung

Prüfhandbuch

Wiederkehrende Prüfungen sind für KKP 2 in folgenden Handbüchern für wiederkehrende Prüfungen festgelegt:

- Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten Block 2 (Prüfhandbuch)
- Handbuch für konventionelle Prüfungen
- Handbuch für interne Prüfungen

Die Prüfliste 1 ist Bestandteil des Handbuchs für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten Block 2 (Prüfhandbuch). In der Prüfliste 1 sind entsprechend den Anforderungen der KTA 1202 /R 37/ die wiederkehrenden Prüfungen (WKP) an sicherheitstechnisch wichtigen

Systemen und deren Komponenten sowie Einrichtungen festgelegt. Hierbei handelt es sich gemäß /U 91/ um die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens KKP 2 festgelegten Prüfungen an Anlagenteilen, die das Abschalten der Anlage, das Abfahren und Nachkühlen der Anlage, den sicheren Aktivitätseinschluss und die Überwachung der Aktivitätsabgabe gewährleisten. Die Prüfliste 2 als Bestandteil des Handbuchs für konventionelle Prüfungen umfasst gemäß /U 92/ WKP an Systemen und Komponenten, die aufgrund gesetzlicher Bestimmungen (z. B. BetrSiV) wiederkehrend zu prüfen sind und/oder für den sicheren Kraftwerksbetrieb benötigt werden und/oder Komponenten der Anforderungsstufe Basis-Sicherheit 2 sind, also sowohl Komponenten mit mittelbar sicherheitstechnischer Bedeutung als auch betriebliche Systeme und Komponenten, die zur Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Betrieb der Anlage der begleitenden Kontrolle des gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen unterliegen. Das Handbuch für interne Prüfungen umfasst eigenverantwortliche Prüfungen ohne sicherheitstechnische Relevanz.

Die Ergänzung der Prüfliste 1 um diejenigen WKP aus der Prüfliste 2, die mit der Stilllegung der Anlage weiterhin relevant sind und der begleitenden Kontrolle durch den gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen unterliegen, bewertet der Sachverständige als sicherheitsgerichtet.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei Systemen, die im Leistungsbetrieb als betrieblich eingestuft sind und im Restbetrieb weiterhin als betrieblich eingestuft bleiben, bei denen aber aufgrund der Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Restbetrieb oder aus anderen sicherheitstechnisch wichtigen Gründen eine begleitende Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ vorgesehen ist, weiterhin eine begleitende Kontrolle durch den Sachverständigen gemäß § 20 AtG /R 1/ vorzusehen ist. Der Sachverständige verweist in diesem Zusammenhang auf die Bewertung im Kapitel 6.4.3 dieses Gutachtens zur begleitenden Kontrolle mit Sachverständigenbeteiligung gemäß § 20 AtG /R 1/.

Der Aufbau der Prüfliste 1 /U 20/ entspricht grundsätzlich weiterhin den Anforderungen der KTA 1202 /R 37/. Der neu eingeführte Betriebszustand der Anlage „Restbetrieb“ (RB) ersetzt die bisherigen Anlagenzustände Betrieb BT, vorbeugende Instandhaltung bei Betrieb VIB, Dieselwartung DW, beliebig X sowie Phasen A bis N des Nichtleistungsbetriebs und ist geeignet gewählt.

In der Einführung in das Prüfhandbuch /U 91/ ist der Aufbau der Prüfliste beschrieben. Unter anderem sind Vorgaben zu Prüfintervallen enthalten und die in der Prüfliste 1 verwendeten Betriebszustände definiert. Die Anpassung der Prüfliste 1 an den Restbetrieb KKP 2 erfordert auch eine Anpassung der Festlegungen in der Einführung /U 91/. Die Anpassung der Einführung /U 91/ erfolgt entsprechend der Liste sbR /U 116/ im Rahmen der Aufsicht, siehe hierzu Kapitel 12.4.1.3 dieses Gutachtens.

Entgegen den Anforderungen der KTA 1201 /R 36/ ist die Prüfliste 1 /U 20/ nicht Bestandteil des BHB, sondern wird als Teil der Sicherheitsspezifikation (SSp) ausgewiesen und nur als Teil des Handbuchs für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten (Prüfhandbuch) geführt. Gemäß KTA 1404 /R 40/ sind Doppelregelungen gleicher Sachverhalte in unterschiedlichen Dokumenten zu vermeiden. Mit der Festlegung im BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/, Abschnitt 3.12.1, dass die Prüfliste 1 zur SSp gehört, und der Kennzeichnung der Prüfliste 1 /U 20/ selbst als SSp-Unterlage ist den Anforderungen der KTA 1201 /R 36/ und 1404 /R 40/ ausreichend genüge getan.

Die in der Prüfliste 1 /U 20/ vorgenommenen Streichungen von Prüftiteln sowie die Ergänzung von Prüfungen aus der bisherigen Prüfliste 2 zur Anpassung an die Randbedingungen des Restbetriebs sind nach der Bewertung des Sachverständigen weitgehend richtig erfolgt. Jedoch sind die im Kapitel 6 dieses Gutachtens festgestellten erforderlichen Anpassungen im

Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ bezüglich der Klassifizierung von Systemen und Komponenten und deren Verfügbarkeit im ALZ A in der Prüfliste 1 /U 20/ ebenfalls zu berücksichtigen. Der Sachverständige hat hierzu Handeinträge in der Prüfliste 1 vorgenommen, die zu beachten sind.

Der Sachverständige stellt fest, dass das Vorgehen zur Fortschreibung der Prüfliste 1 gemäß /U 90/ die jährliche Vorlage einer Änderungsanzeige der Kategorie B festlegt. Hierbei handelt es sich um eine zusammenfassende Änderungsanzeige aller vorab beantragten und geprüften Neuerstellungen/Änderungen von Prüfanweisungen, die eine Auswirkung auf die Prüfliste 1 hatten und zur Sicherstellung des aktuellen Standes der Prüfliste 1 mit einem entsprechenden Änderungsvorschlag bereits eingereicht und bewertet wurden, im Zusammenhang mit anderen Änderungsanzeigen beantragt wurden oder aus aktuellem Anlass zu ändern sind. Das Verfahren zur Aktualisierung der Prüfliste 1 aufgrund von Neuerstellungen/Änderungen von Prüfanweisungen ist in der Einführung zum Prüfhandbuch /U 91/ festgelegt.

Der Entfall von wiederkehrenden Prüfungen wird in erster Linie nicht durch die DABN-Maßnahmen initiiert oder gesteuert, sondern dadurch, dass die entsprechenden Systeme in der Sicherheitsklassifizierung im Rahmen der SAG oder in einem späteren Aufsichtsverfahren in „ob“ umgestuft werden und im selben Verfahren die Prüfliste 1 angepasst wird.

Wird die Sicherheitsklassifizierung in einem weiteren Aufsichtsverfahren nochmals angepasst, so wird in diesem Zusammenhang auch die Prüfliste 1 angepasst und zur Prüfung und Zustimmung eingereicht.

Für den Fall, dass bei der Klassifizierung der Systeme in „ob“ vereinzelt der Entfall des dazugehörigen Prüftitels aus der Prüfliste 1 nicht vorgenommen wurde, spricht der Sachverständige nachfolgenden Hinweis aus.

/H 12.4-2/ Sofern bei der Klassifizierung von Systemen in „ob“ vereinzelt der Entfall des zugehörigen Prüftitels aus der Prüfliste 1 nicht vorgenommen wurde, kann dieser im Rahmen der DABN erfolgen. Die Anpassung der Prüfliste 1 ist dann vorab gemäß dem in der Einführung ins Prüfhandbuch /U 91/ festgelegten Verfahren als Anpassung an den genehmigten Zustand durchzuführen. Mit der vorgesehenen jährlichen Änderungsanzeige wird der Entfall solcher Prüftitel geeignet in der Prüfliste 1 umgesetzt.

Das Handbuch für konventionelle Prüfungen umfasst neben der Prüfliste 2 die Liste der Einrichtungen gegen Drucküberschreitung (Sicherheitsventilliste) und die Behälterliste, die im Rahmen der SAG KKP 2 einer Anpassung bedürfen. Sowohl die Sicherheitsventilliste als auch die Behälterliste sind in Anlage 3 der Liste sbR /U 116/ als an den Restbetrieb anzupassende Unterlagen ausgewiesen. Diese eigenverantwortliche Anpassung ist auf Basis des UM-Schreibens /U 90/ zulässig.

Instandhaltungshandbuch

Neben der eingereichten Instandhaltungs- und Wartungsliste (IWL) /U 21/ als Teil 2 des Instandhaltungshandbuchs umfasst dieses im Teil 1 die Anwendungshinweise /U 93/.

Gemäß /U 93/ bildet für KKP 2 die Auflage 6.2 der 3. Teilbetriebsgenehmigung /U 72/ die genehmigungstechnische Basis für das Instandhaltungshandbuch. Entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung sind die instandzuhaltenden Systeme und Komponenten den Instandhaltungsklassen (IHK) 1 bis 4 zugeordnet. Die Systeme und Komponenten der IHK 1 und 2 sind der IWL zugeordnet. Bei den Systemen und Komponenten der IHK 3 und 4 handelt es sich um anlagenverfügbarkeitsrelevante Komponenten und sonstige Komponenten ohne

sicherheitstechnische Relevanz, die nicht in der IWL ausgewiesen sind und der Eigenverantwortung der Antragstellerin obliegen.

Die Streichungen in der IWL /U 21/ betreffen im Wesentlichen Systeme und Komponenten, die gemäß Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ im ALZ A nicht mehr benötigt werden. Jedoch sind die im Kapitel 6 dieses Gutachtens festgestellten erforderlichen Anpassungen im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ bezüglich der Klassifizierung von Systemen und Komponenten und deren Verfügbarkeit im ALZ A in der IWL /U 21/ ebenfalls zu berücksichtigen. Der Sachverständige hat hierzu Handeinträge in der IWL vorgenommen, die zu beachten sind.

Der Aufbau der IWL /U 21/ bleibt erhalten und genügt grundsätzlich den Anforderungen der KTA 1402 /R 39/ an ein Instandhaltungsprogramm für Systeme, Komponenten und Einrichtungen mit Bedeutung für den sicheren Betrieb. Allerdings enthält die Spalte ALZ Anlagenzustände, die den Leistungsbetrieb bzw. aktuelle Phasen des Nichtleistungsbetriebs abbilden. Der Sachverständige hat deshalb per Handeintrag in der Spalte ALZ der IWL /U 21/ die Anlagenzustände in Anlagenzustand „Restbetrieb“ RB korrigiert.

Der Aufbau der IWL ist in den Anwendungshinweisen /U 93/ beschrieben. Unter anderem sind Vorgaben zu Instandhaltungsintervallen enthalten und die in der IWL verwendeten Betriebszustände definiert. Die Anpassung der IWL an den Restbetrieb KKP 2 erfordert auch eine Anpassung der Festlegungen in den Anwendungshinweisen /U 93/. Die Anpassung der Anwendungshinweise /U 93/ erfolgt entsprechend der Liste sbR /U 116/ im Rahmen eines aufsichtlichen Verfahrens, siehe hierzu Kapitel 12.4.1.3 dieses Gutachtens.

Das Vorgehen zur Fortschreibung der IWL gemäß /U 90/ legt die jährliche Vorlage einer Änderungsanzeige der Kategorie C fest. Hierbei handelt es sich um eine zusammenfassende Änderungsanzeige aller vorab beantragten und geprüften Änderungen der IWL, die zur Sicherstellung des aktuellen Standes der IWL mit einem entsprechenden Änderungsvorschlag bereits eingereicht und bewertet wurden, im Zusammenhang mit anderen Änderungsanzeigen beantragt wurden oder aus aktuellem Anlass zu ändern sind. Das Verfahren zur Aktualisierung der IWL ist in den Anwendungshinweisen /U 93/ festgelegt. Ebenso wie der Entfall von Prüfanweisungen aus der Prüfliste 1 ist der Entfall von Instandhaltungsvorgängen aus der IWL in das Aufsichtsverfahren zum Übergang in den ALZ B und ALZ C einzubinden. Diese Vorgehensweise ist im Erläuterungsbericht Nr. 8 /U 13/ im Abschnitt 6.2 entsprechend festgelegt.

Insgesamt stellt der Sachverständige fest, dass unter Berücksichtigung der Handeinträge und der Folgeänderungen gemäß Liste sbR /U 116/ das Prüfhandbuch und das Instandhaltungshandbuch für die Anwendung im Restbetrieb der Anlage KKP 2 geeignet sind und den Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe genügen.

12.4.8 Sicherheitsmanagementsystem und Qualitätsmanagementhandbuch

12.4.8.1 Angaben der Antragstellerin

In den Antragsunterlagen zur SAG macht die Antragstellerin keine Angaben zum Sicherheitsmanagementsystem.

12.4.8.2 Bewertungsmaßstäbe

Als Bewertungsmaßstäbe werden insbesondere die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ sowie die KTA 1401 /R 38/ zur Qualitätssicherung und die KTA 1402 /R 39/ zum integrierten Managementsystem herangezogen.

12.4.8.3 Bewertung

Gemäß den ESK-Leitlinien /R 8/ ist für die Stilllegung einer Anlage ein integriertes Managementsystem (Sicherheitsmanagementsystem) erforderlich, welches sich an den Inhalten der KTA 1402 /R 39/ orientiert.

Die Antragstellerin hat im Zuge der nachträglichen Auflage zur Betriebsführung /U 77/ ein Sicherheitsmanagementsystem implementiert, das in ihrer Eigenverantwortung liegt. Das Managementhandbuch mit seinen Prozessen, Prozessbeschreibungen und zugeordneten Anweisungen beschreibt das Integrierte Managementsystem der Antragstellerin. Hierüber sollen die Anforderungen aus der KTA 1401 /R 38/ und KTA 1402 /R 39/ sowie den SiAnf /R 10/ erfüllt und damit dem AtG § 7c /R 1/ entsprochen werden, der nuklearen Sicherheit im Managementsystem einen gebührenden Vorrang einzuräumen. Aufgrund der anstehenden Abbautätigkeiten sind umfangreiche Anpassungen in den Abläufen z. B. bezüglich der Abbauplanung und –durchführung sowie der Ressourcenplanung erforderlich. Gemäß nachträglicher Auflage zur Betriebsführung /U 77/ ist das Sicherheitsmanagementsystem in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess weiterzuentwickeln. Über die Wirksamkeit des Sicherheitsmanagementsystems ist die Aufsichtsbehörde mit einem jährlichen Bericht zu informieren. Der Bericht hat die Überprüfung und Fortschreibung der Sicherheitsziele, Auswertungen der Indikatoren, Ergebnisse von Audits/Reviews und die daraus abgeleiteten Verbesserungen sowie eine zusammenfassende Bewertung des Sicherheitsmanagementsystems durch die Geschäftsführung der Antragstellerin zu umfassen. Damit ist nach der Bewertung des Sachverständigen sichergestellt, dass die erforderlichen Anpassungen des integrierten Managementsystems und damit des Sicherheitsmanagementsystems vorgenommen werden.

Das Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) /U 59/ ist als Teil C in das Managementhandbuch eingegliedert und unterliegt als prüfpflichtige Unterlage dem Änderungsverfahren gemäß Änderungsordnung /U 43/. Das gültige QMH /U 59/ ist im Rahmen der SAG grundsätzlich weiterhin anwendbar. Im QMH /U 59/ wird auf weitere anzuwendende schriftliche betriebliche Regelungen verwiesen. Einzelne der genannten schriftlichen betrieblichen Regelungen sind veraltet und deshalb entsprechend anzupassen. Der Sachverständige hat deshalb das QMH in der Liste sbR /U 116/ per Handeintrag ergänzt.

12.4.9 Dokumentation

12.4.9.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ wird die Sicherheitsdokumentation des KKP 2 gemäß den "Grundsätzen zur Dokumentation technischer Unterlagen durch Antragsteller/Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernkraftwerken" /R 43/ geführt. Die Dokumentation ist im Dokumentationshandbuch DHB /U 56/ geregelt.

Die strahlenschutzrechtliche Dokumentation entspricht den Regelungen des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung, insbesondere den § 167 StrlSchG /R 4/, §§ 31 bis 42 und §§ 85, 86 StrlSchV /R 94/. Die Dokumentation ist im DHB /U 56/ geregelt. Für die Planung des Abbaus von Anlagenteilen werden Unterlagen gemäß ABO /U 15/ erstellt. Diese Unterlagen werden gemäß den Angaben der Antragstellerin im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ geeignet dokumentiert.

Eine notwendige Voraussetzung für den Beginn des Abbaus von Anlagenteilen ist das Vorliegen einer Abbaubereich-Freigabe für den jeweils vorgesehenen Abbauumfang in einem

Abbaubereich. Die Abbaubereich-Freigabe umfasst insbesondere eine Ortsbegehung. Die Ortsbegehung ist der Aufsichtsbehörde rechtzeitig mitzuteilen, so dass eine Beteiligung der Aufsichtsbehörde ermöglicht wird. Gemäß /U 7/ wird die Abbaubereich-Freigabe geeignet dokumentiert.

Die Durchführung von Abbautätigkeiten erfolgt im Arbeitserlaubnisverfahren gemäß der Instandhaltungsordnung /U 41/. Die Arbeitsaufträge und Arbeitsscheine von Abbautätigkeiten werden im BFS dokumentiert. Sofern Abbaumaßnahmen Änderungen an der Tragstruktur von Gebäuden zur Folge haben, werden diese Änderungen geeignet dokumentiert.

Der jeweilige Abbaufortschritt wird regelmäßig der Aufsichtsbehörde mitgeteilt. Hierzu findet eine monatliche Begehung der Anlage KKP 2 statt. Die Termine der Begehungen werden der Aufsichtsbehörde rechtzeitig vorher mitgeteilt. Zusätzlich wird der Aufsichtsbehörde monatlich eine halbjährliche Vorausschau über die geplanten Abbautätigkeiten übermittelt. Das Betriebsgeschehen sowie die Abbautätigkeiten eines Monats werden in Form eines technischen Monatsberichts der Aufsichtsbehörde berichtet. Der Monatsbericht enthält insbesondere Angaben zu laufenden Abbautätigkeiten, angefallenen Abbaumassen, angefallenen radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen sowie eine Übersicht über den Status von Abbauanzeigen. Die Berichtspflichten hierzu werden im BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ festgelegt.

Ergänzend hierzu wird im Erläuterungsbericht Nr. 1 /U 7/ ausgeführt, dass bei den technischen Monatsberichten zum Abbaufortschritt die ESK-Empfehlung /R 77/ *„Anforderungen an Betriebsberichte laufender Stilllegungsprojekte“* berücksichtigt werden soll.

Über die vollständige Umsetzung der Abbautätigkeiten einer Abbauanzeige wird ein Abschlussbericht angefertigt, der die wesentlichen Ergebnisse des Abbaus nach Umsetzung der Abbaumaßnahmen der Abbauanzeige zusammenfasst. Darin sollen insbesondere die Ergebnisse hinsichtlich Strahlenschutz, Personendosis, Anfall radioaktiver Reststoffe bzw. Abfälle sowie der Endzustand dargestellt werden. Der Abschlussbericht wird der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorgelegt.

Gemäß ABO /U 15/ sind die Unterlagen von Abbauanzeigen (einschließlich des Abschlussberichts) sowie Arbeitsmappen geeignet zu dokumentieren und zu archivieren. Es gelten die Festlegungen des Dokumentationshandbuches.

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende nicht radioaktive Reststoffe können entsprechend den Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 6 /U 11/ dem Herausgabeverfahren zugeführt werden. Das Herausgabeverfahren untergliedert sich in ein Auswahl- und ein Prüfverfahren. Die Ergebnisse des Auswahl- und Prüfverfahrens sowie die Feststellung der Herausgabe werden dokumentiert.

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle werden von ihrem Entstehungsort bis zu ihrem Verbleib entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Entsorgungsziele gemäß der Abfall- und Reststoffordnung /U 16/ dokumentiert. Der Verpflichtung zur Dokumentation über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und dem sonstigen Verbleib von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen wird mit den EDV-Systemen Reststoffverfolgungs- und Kontrollsystem (BFS ReVK) und Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt- Kontrollsystem (AVK) nachgekommen.

Nach Beendigung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wird gemäß Stilllegungsleitfaden /R 7/ ein abschließender Stilllegungsbericht erstellt. Dieser Stilllegungsbericht ist für einen Zeitraum von 30 Jahren ab dem Zeitpunkt der Entlassung der Anlage aus der atomrechtlichen Überwachung aufzubewahren.

Für eingebrachte Abbaueinrichtungen gilt die Anforderungsspezifikation /U 34/. Vor Beginn der Inbetriebsetzung von Einrichtungen, die den Qualitätsstufen QN 1, QN 2 oder QK 1 zugeordnet sind, sind alle für die Auslegung und Fertigung bzw. Montage und Abnahme verwendeten Unterlagen zu dokumentieren. Die Qualitätsdokumentation enthält, sofern für den jeweiligen Fall keine Ausnahmen gestattet sind, Originaldokumente. Die Aufbewahrungsfrist für die vorliegenden Dokumente aller Qualitätsstufen richtet sich nach den Vorgaben im DHB /U 56/.

12.4.9.2 Bewertungsmaßstäbe

Es kommen die in Kapitel 2 genannten grundsätzlichen Bewertungsmaßstäbe zur Anwendung, insbesondere der Stilllegungsleitfaden /R 7/, die ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /R 8/ und die ESK-Empfehlung /R 77/ *„Anforderungen an Betriebsberichte laufender Stilllegungsprojekte“*. Weiterhin gelten die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks insbesondere der KTA 1404 /R 40/ und der Richtlinie zur Dokumentation /R 43/.

12.4.9.3 Bewertung

Das Dokumentationshandbuch DHB /U 56/ ist auf Grundlage der KTA 1404 /R 40/ erstellt und gilt für die Anlagen KKP 1 und KKP 2.

Aus Sicht des Sachverständigen ist die Archivierung von Abbauanzeigen noch nicht im DHB /U 56/ enthalten. Die diesbezügliche Anpassung des DHB erfolgt gemäß Liste sbR /U 116/ bis zur Stilllegung der Anlage KKP 2 im aufsichtlichen Verfahren und ist zulässig

Die Berücksichtigung der ESK-Empfehlung /R 77/ *„Anforderungen an Betriebsberichte laufender Stilllegungsprojekte“* für die technischen Monatsberichte zum Abbaufortschritt ist sachgerecht.

Die Dokumentation von radioaktiven Reststoffen erfolgt gemäß der Abfall- und Reststoffordnung /U 16/. Der Sachverständige nimmt dazu im Detail in Kapitel 10.4 dieses Gutachtens Stellung.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass das in KKP eingeführte Dokumentationssystem die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe /R 7/, /R 8/, /R 40/ und /R 43/ erfüllt und für die Anwendung im Restbetrieb und den Abbau unter Berücksichtigung der Liste sbR /U 116/ geeignet ist.

12.5 Auflagen

12.5.1 Angaben der Antragstellerin

Gemäß dem vorliegenden Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung sollen die bisher gültigen Genehmigungen ihre Gültigkeit behalten soweit sie nicht durch die beantragte SAG oder durch weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Im Rahmen dieses Antrags hat die Antragstellerin eine Auflistung der atomrechtlichen Genehmigungsbescheide, Auflagen, Anordnungen und als Vorschlag Listen mit aufzuhebenden und anzupassenden Auflagen, Nebenbestimmungen, Anordnungen und Gestattungen /U 32/ vorgelegt. Diese Listen enthalten alle für KKP 2 gültigen Auflagen. Dabei erfolgt ein Vorschlag der Antragstellerin, wie in Zukunft mit den Auflagen umgegangen werden sollte. Die Einstufung umfasst vier Kategorien:

- Bei Auflagen die „weiterhin zu erfüllen“ sind, sieht die Antragstellerin weiterhin eine Erfordernis, dass diese Thematik durch die Aufsichtsbehörde festgelegt wird.
- Für Auflagen die gemäß der Antragstellerin „aufzuheben“ sind, sieht sie keinen weiteren Regelungsbedarf mehr.
- Auflagen die mit „in sbR“ gekennzeichnet sind, sind gemäß Antragstellerin im Rahmen dieses Antrags auf Erteilung der SAG in den zustimmungspflichtigen Teil der schriftlich betrieblichen Regelungen aufgenommen worden. Daher ist aus Sicht der Antragstellerin auch hier kein zusätzlicher Regelungsbedarf durch die Aufsichtsbehörde mehr erforderlich.
- Auflagen die mit „bereits in sbR“ gekennzeichnet sind, sind gemäß Antragstellerin bereits in einer zustimmungspflichtigen oder prüfpflichtigen schriftlichen betrieblichen Regelung enthalten. Daher ist aus Sicht der Antragstellerin hier ebenfalls kein zusätzlicher Regelungsbedarf durch die Aufsichtsbehörde mehr erforderlich.

Die Antragstellerin hat zusätzlich mit Schreiben /U 131/ die Übernahme von Auflagen in das BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/ vor Inanspruchnahme der SAG zugesagt.

12.5.2 Bewertungsmaßstäbe

Neben den Bewertungsmaßstäben aus Abschnitt 2.2 ist hier als zusätzliche Bewertungsgrundlage die 1. Teilgenehmigung /U 104/, die 3. Teilbetriebsgenehmigung /U 72/ sowie die in /U 32/ aufgeführten Änderungsgenehmigungen zu nennen.

Gemäß Begutachtungsumfang sind die von der Antragstellerin eingereichten Listen (Anlage zu /U 32/) dahingehend zu überprüfen, ob sich durch Aufhebung der mit „aufzuheben“, „in sbR“ und „bereits in sbR“ gekennzeichneten Auflagen ein Regelungsdefizit ergibt. Dabei ist die Prüfung auf Auflagen zu begrenzen, die aufgrund des Rahmenvertrags zwischen der Aufsichtsbehörde und dem Sachverständigen TÜV SÜD ET in seinen Zuständigkeitsbereich fallen.

Aus dem Prüfauftrag lassen sich als detaillierte Bewertungsmaßstäbe folgende zulässige Kriterien für den Entfall von Auflagen ableiten:

- Die Auflage war nur einmalig zu erfüllen.
- Aufgrund des Anlagenzustandes ist kein Regelungsbedarf mehr vorhanden.
- Die Auflage regelt Sachverhalte, die zwischenzeitlich vom Gesetzgeber vollumfänglich geregelt sind.
- Der Auflagengegenstand ist in ausreichendem Umfang im zustimmungs- oder mindestens prüfpflichtigen Teil der schriftlich betrieblichen Regelungen geregelt.
- Der Auflagengegenstand wird im Rahmen dieses Verfahrens in den zustimmungspflichtigen Teil des Betriebshandbuches (insbesondere BHB Teil-Kapitel 2-1.1 /U 17/) überführt.

12.5.3 Bewertung

Der Sachverständige hat gemäß den zuvor angeführten Bewertungsmaßstäben die eingereichten Listen (Anlage zu /U 32/) und die BHB Teil-Kapitel 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ bezüglich der Auflagen, für die er der nach § 20 AtG /R 1/ zugezogene Sachverständige ist, dahingehend geprüft, ob der Entfall oder die Änderung des Auflagentextes zu einem Regelungsdefizit führt und die notwendigen Folgeänderungen in den BHB Teil-Kapiteln 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ sachgerecht erfolgt sind.

Nach Prüfung der eingereichten Listen (Anlage zu /U 32/), der BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ und des Schreibens /U 131/ kommt der Sachverständige zu dem Ergebnis,

dass bei Anpassung der Auflagen, wie von der Antragstellerin beantragt, alle bisherigen Regelungen, die sich aus den gültigen Auflagen ergeben haben und aufgrund des Anlagenzustandes weiterhin erforderlich sind, hinreichend umgesetzt sind. Es ergibt sich somit durch Aufhebung der Auflagen, wie von der Antragstellerin beantragt, kein Regelungsdefizit.

Die Anforderung der KTA 1201 /R 36/, dass „betriebszustandsunabhängig alle zeitlich unbegrenzt gültigen Anordnungen und Auflagen der Behörden zum Betrieb der Anlage“ ins Betriebshandbuch Teil 2 im Bereich „Voraussetzungen und Bedingungen für den Betrieb“ aufzunehmen sind, ist umgesetzt.

Die mit der Erteilung der SAG verbundenen neuen Auflagen bzw. Nebenbestimmungen müssen ebenfalls in die BHB Teil-Kapitel 2-1.1, 2-1.2 und 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ integriert werden. Dies erfolgt nach Genehmigungserteilung im Rahmen des aufsichtlichen Änderungsverfahrens.

12.6 Zusammenfassende Bewertung

Zur Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen gemäß AtG /R 1/, StrlSchG /R 4/ und StrlSchV /R 94/ hat die Antragstellerin nachzuweisen, dass zur Aufnahme des Restbetriebs und Durchführung der Abbaumaßnahmen sowohl eine geeignete personelle Organisation als auch klare Festlegungen zu Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben existieren.

Die EnKK-Organisationsstruktur und die Festlegung der Verantwortlichkeiten und Handlungsvorgaben gemäß der Personellen Betriebsorganisation /U 50/ sind konzeptionell geeignet, einen sicheren Restbetrieb und Abbau der Anlage KKP 2 zu gewährleisten.

Die Festlegungen im Fachkundekonzept /U 61/ zur Erfüllung der Anforderungen an den Fachkundenachweis und den Erhalt der Fachkunde von verantwortlichem Kernkraftwerkspersonal gemäß /R 61/ und /R 96/ wurden im Gutachten /U 62/ als anforderungsgerecht bewertet.

Ebenfalls als regelwerkskonform bezeichnet werden die im Fachkundekonzept getroffenen Festlegungen zum Kenntniserwerb und Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen nach /R 62/.

Das derzeit gültige Betriebsreglement gilt über den Zeitpunkt der Stilllegung fort und wird um die erforderlichen Anweisungen und Regelungen für den Abbau von Anlagenteilen ergänzt. Bisherige Regelungen des Betriebsreglements, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind, können entfallen. Die Vorgehensweise zur Anpassung des Betriebsreglement bewertet der Sachverständige unter Beachtung der Gutachtensbedingungen und Berücksichtigung der Liste sbR /U 116/, und den dort erfolgten Handeinträgen als geeignet und zulässig.

Die in den im Rahmen der SAG vorgelegten BHB Teil-Kapiteln 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ enthaltenen sicherheitstechnischen Regelungen sind für die Anwendung im Restbetrieb der Anlage KKP 2 - unter Berücksichtigung der aufgestellten Gutachtensbedingungen - geeignet. Die Umbenennung der bisherigen BHB Teil-Kapitel 2-1.1 bis 2-1.3 /U 17/ bis /U 19/ für den Restbetrieb ist folgerichtig. Die entsprechend den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen werden erfüllt.

Im Rahmen der beantragten SAG wird die Abbauordnung (ABO) /U 15/ und die Abfall- und Reststoffordnung (ARO) /U 16/ angepasst. Die ABO /U 15/ regelt die Vorgehensweise, den Verfahrensablauf und die Verantwortlichkeiten für die Planung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2. Die ARO /U 16/ dient einem geregelten und sicheren Verfahrensablauf beim Umgang mit radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen, die im Betrieb, Restbetrieb und beim

Abbau von Anlagenteilen anfallen. Die ABO /U 15/ erfüllt die zugrunde zu legenden Anforderungen und setzt die Richtlinie IWRS II /R 9/ geeignet um. Der in der ARO /U 16/ beschriebene Verfahrensablauf entspricht den, den Bewertungsmaßstäben zugrunde liegenden Anforderungen.

In der bestehenden Strahlenschutzordnung (SSO) /U 47/ und Instandhaltungsordnung (IHO) /U 41/ wurden keine Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen. Die enthaltenden Regelungen in der SSO /U 47/ sind grundsätzlich auch für die Anforderungen des Restbetriebes KKP 2 geeignet. Der Sachverständige hat festgestellt, dass die IHO /U 41/ derzeit nicht alle Aspekte für KKP 2 nach Inanspruchnahme der SAG berücksichtigt. Die Anpassung gemäß Liste sbR /U 116/ im aufsichtlichen Verfahren ist angemessen und zulässig.

Die Ergänzung der Prüfliste 1 /U 20/ um diejenigen WKP aus der Prüfliste 2, die mit der Stilllegung der Anlage weiterhin relevant sind und der begleitenden Kontrolle durch den gemäß § 20 AtG /R 1/ zugezogenen Sachverständigen unterliegen, bewertet der Sachverständige unter Beachtung der Handeinträge und des Hinweises als sicherheitsgerichtet.

Das Instandhaltungshandbuch ist unter Berücksichtigung der Handeinträge für die Anwendung im Restbetrieb der Anlage KKP 2 geeignet.

Das bereits bestehende Sicherheitsmanagementsystem und das Qualitätsmanagementhandbuch /U 59/ sind im Rahmen des Restbetriebes grundsätzlich weiterhin anwendbar. Das Sicherheitsmanagementsystem ist in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess weiterzuentwickeln und der Aufsichtsbehörde hierüber jährlich zu berichten. Damit ist sichergestellt, dass die aufgrund der Abbautätigkeiten erforderlichen Anpassungen vorgenommen werden.

Die Sicherheitsdokumentation des KKP 2 ist im bereits gültigen Dokumentationshandbuch /U 56/ geregelt. Das in KKP eingeführte Dokumentationssystem erfüllt die Anforderungen der Bewertungsmaßstäbe und ist für den Restbetrieb und den Abbau unter Berücksichtigung der Anpassung des DHB gemäß Liste sbR /U 116/ geeignet.

Die von der Antragstellerin beantragte Anpassung der Auflagen setzt alle bisherigen Regelungen, die sich aus den gültigen Auflagen ergeben haben und aufgrund des Anlagenzustandes weiterhin erforderlich sind, hinreichend um. Es ergibt sich somit durch Aufhebung der Auflagen kein Regelungsdefizit.

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Organisation und das Betriebsreglement der Anlage KKP 2 die zugrunde zu legenden Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus unter Beachtung der Gutachtensbedingungen, Hinweise und unter Berücksichtigung der Folgeänderungen gemäß Liste sbR /U 116/ erfüllen und den jeweils genannten Bewertungsmaßstäben entsprechen.

13 Zusammenfassung

Mit dem Schreiben vom 18.07.2016 /U 1/ an das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und der Aktualisierung vom 15.05.2017 /U 2/ beantragte die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) die Stilllegungs- und Abbaugenehmigung des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) gemäß § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) /R 1/.

Beantragt wird die Genehmigung der endgültigen und dauerhaften Betriebseinstellung (Stilllegung) des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) und der Restbetrieb, wobei die Betriebsgenehmigung gemäß § 7 Abs. 1 AtG /R 1/ und ihre Änderungsgenehmigungen weiterhin wirksam bleiben soweit sie nicht durch die beantragte SAG oder durch weitere atomrechtliche Genehmigungen in Teilen ersetzt, geändert oder ergänzt werden oder Regelungstatbestände enthalten, die für die Fortführung des Betriebs während des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind.

Des Weiteren wird der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 mit Ausnahme der Gebäude der atomrechtlichen Anlage KKP 2, Änderungen der Anlage KKP 2 und ihre jeweilige Einbindung in den Restbetrieb, insbesondere die Nutzungsänderung bestehender Gebäude, Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, die Errichtung einer Andockstation für Container sowie einer Schleuse am Reaktorgebäude und die Entlassung des Kühlturms KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung beantragt.

Weiterhin umfasst der Antrag die Herausgabe von nicht kontaminierten oder aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung, den Umgang gemäß StrlSchV mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und aus anderen von der EnKK betriebenen Anlagen, der Entfall oder die Anpassung von Auflagen sowie Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft.

Vom Sachverständigen wurde bewertet, ob für die im Rahmen der SAG beantragten Maßnahmen

- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den beantragten Umfang der SAG KKP 2 getroffen ist,
- die Einhaltung der relevanten Bestimmungen des Strahlenschutzes gewährleistet ist,
- die zur Reinhaltung des Wassers, der Luft und des Bodens erforderlichen Maßnahmen getroffen sind.

Der Begutachtung wurden neben dem Atomgesetz /R 1/ und der relevanten Bestimmungen des Strahlenschutzes (insbesondere das Strahlenschutzgesetz /R 4/ und die Strahlenschutzverordnung /R 94/) auch die in atomrechtlichen Genehmigungsverfahren anzuwendenden Regeln und Richtlinien, u. a. die Bekanntmachungen des Bundesministeriums des Inneren (BMI) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nuklearer Sicherheit (BMU), insbesondere die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf), die Empfehlungen und Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK), die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK), die Empfehlungen der Entsorgungskommission (ESK), die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) sowie die allgemein anerkannten Regeln und Richtlinien der Technik zugrunde gelegt.

Die Prüfung der Antragsunterlagen hat ergeben, dass unter Beachtung der jeweiligen Gutachtensbedingungen

- die Beschreibung der relevanten zivilisatorischen, geologischen, hydrologischen, seismischen und radiologischen Verhältnisse am Standort KKP ausreichend und korrekt ist
- der radiologische und systemtechnische Ausgangszustand der Anlage KKP 2 korrekt angegeben wurde
- die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen sowie die Genehmigungsschritte in den Antragsunterlagen ausreichend beschrieben sind
- im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ein auf die Anlage KKP 2 rückwirkungsfreier Sprengabbruch der Kühlturmschalen ZT21 und URA – ggf. unter Verwendung von weiteren Vorkehrungen, die dabei eine Verfügbarkeit der externen Stromversorgung sicherstellen – nachgewiesen werden kann
- das von der Antragstellerin beschriebene Konzept, das drei verschiedene Anlagenzustände vorsieht, die sich am abnehmenden Gefährdungspotential orientieren, sachgerecht ist
- in den Antragsunterlagen die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Systeme und Anlagenteile in diesen unterschiedlichen Anlagenzuständen des Restbetriebs der Anlage KKP 2 korrekt beschrieben sind
- bei den geplanten Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden durch die Anwendung der geltenden Betriebsordnungen die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf den Restbetrieb sichergestellt werden
- für den Abbau von Anlagenteilen innerhalb der SAG die erforderliche Schadensvorsorge unter Beachtung der Rückwirkungsfreiheit getroffen ist
- die Anforderungen des Strahlenschutzgesetzes /R 4/, der Strahlenschutzverordnung /R 94/ und der Richtlinie /R 9/ zur Begrenzung der Exposition des Personals erfüllt werden und dem Gebot des § 8 StrlSchG /R 4/ zur Vermeidung unnötiger Exposition und zur Dosisreduzierung entsprochen wird
- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Entsorgung der bei der Stilllegung anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle zur schadlosen Verwertung und zur geordneten Beseitigung erfüllt werden
- alle zu unterstellenden Ereignisse und sehr seltenen Ereignisse, die zu einer Aktivitätsfreisetzung in die Umgebung führen können, betrachtet wurden und die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist und
- die Organisation und das Betriebsreglement der Anlage KKP 2 die zugrunde zu legenden Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus unter Berücksichtigung der beschriebenen Folgeänderungen erfüllen.

Der Antragsumfang ist in den eingereichten Berichten und Unterlagen ausreichend detailliert dargestellt und beschrieben, um die Maßnahmen im Rahmen der SAG zu bewerten. Die Angaben der Antragstellerin in den einzelnen Erläuterungsberichten und Unterlagen sind eindeutig und bis auf wenige identifizierte und bewertete Ausnahmen widerspruchsfrei. Mit den vorgesehenen technischen und administrativen Maßnahmen kann die Stilllegung, der Restbetrieb und der sichere Abbau der im Rahmen der SAG beantragten Maßnahmen sicher und rückwirkungsfrei auch auf andere kerntechnische Anlagen am Standort Philippsburg durchgeführt werden.

Im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 sind Maßnahmen vorgesehen und Regelungen getroffen, um die Schutzziele „Sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe“ und „Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung“ einhalten zu können.

Solange sich noch Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage befinden, gilt dies auch für die Schutzziele „Sichere Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Sichere Abfuhr der Nachzerfallswärme“.

Unter Zugrundelegung der für das beantragte Vorhaben in Kapitel 2 genannten Bewertungsmaßstäbe und sicherheitstechnischen Anforderungen wird festgestellt, dass bei Berücksichtigung der in diesem Gutachten ausgewiesenen Gutachtensbedingungen sowie bei Einhaltung der in den Antragsunterlagen beschriebenen Vorgaben

- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist
- die Einhaltung der relevanten Bestimmungen des Strahlenschutzes gewährleistet ist
- die zur Reinhaltung des Wassers, der Luft und des Bodens erforderlichen Maßnahmen getroffen sind.

14 Gutachtensbedingungen, Hinweise

Gutachtensbedingungen

Kapitel 5 - Stilllegungs- und Abbaukonzept

/GB 5.9-1/ Von der Antragstellerin ist nachzuweisen, dass die Belastungen aus dem Sprengabbruch der Kühltürme nicht zur Funktionsbeeinträchtigung der Nebenkühlwasserleitung PEB40 führen.

/GB 5.9-2/ Von der Antragstellerin ist eine Unterlage vorzulegen, in der bewertet wird, welche Systeme während des Sprengabbruchs der Kühltürme sicher betrieben werden können und welche vorsorglich abgeschaltet werden müssen.

/GB 5.9-3/ Vor dem Sprengabbruch der Kühltürme ist durch Anlagenbegehungen sicher zu stellen, dass von nicht gegenüber dem Bemessungserdbeben ausgelegten Komponenten keine Gefährdungen ausgehen, z. B. durch Gerüste oder Hebezeuge, die sich nicht in der Parkposition befinden.

/GB 5.9-4/ Nach dem Sprengabbruch der Kühltürme ist eine Anlagenbegehung zur Überprüfung des Zustandes der Anlage durchzuführen.

/GB 5.9-5/ Die gemessenen Beschleunigungen (insbesondere in sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden sowie im Freifeld) und die daraus generierten Antwortspektren sind von der Antragstellerin zu bewerten und der Aufsichtsbehörde nach dem Sprengabbruch der Kühltürme vorzulegen.

/GB 5.9-6/ Eine Funktionsprüfung der Brennelementlagerbeckenkühlung nach dem Sprengabbruch der Kühltürme ist unabhängig von den gemessenen Beschleunigungen durchzuführen.

/GB 5.9-7/ Vor Durchführung der Sprengarbeiten ist im Aufsichtsverfahren ein Nachweis hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des 110 kV-Netztransformators nach dem Sprengabbruch der Kühltürme auf Basis der vom bautechnischen Sachverständigen bestätigten Beschleunigungen vorzulegen. Hierbei sind insbesondere die Kabeldurchführungen, die Auflagerkonstruktion sowie das Kipp- und Abhebeverhalten zu betrachten.

/GB 5.9-8/ Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ist ein Nachweis der Funktionsfähigkeit der 110 kV-Freiluftschaltanlage nach dem Sprengabbruch der Kühltürme auf Basis der vom bautechnischen Sachverständigen bestätigten Beschleunigungen vorzulegen.

/GB 5.9-9/ Im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens ist ein Nachweis der Funktionsfähigkeit des 400 kV-Netztransformators, der 400 kV-Freiluftschaltanlage und der 400 kV-Hochspannungsleitung nach dem Sprengabbruch der Kühltürme auf Basis der vom bautechnischen Sachverständigen noch zu bestätigenden Beschleunigungen vorzulegen. Bezüglich des 400 kV-Netztransformators sind insbesondere die Kabeldurchführungen, die Auflagerkonstruktion sowie das Kipp- und Abhebeverhalten zu betrachten.

Kapitel 6 - Restbetrieb

/GB 6.4-1/ Betriebliche Systeme, Gebäude und Anlagenteile, bei denen eine begleitende Kontrolle mit Sachverständigenbeteiligung gemäß § 20 AtG erforderlich ist, sind im zustimmungspflichtigen Teil der P-BAW-0139 aufzuführen und somit auch in der Prüfliste 1 zu führen.

/GB 6.4-2/ Die DABN der Störfallinstrumentierung JKG50 und der Notsteuerstelle CXA darf erst ab ALZ C erfolgen. Daraus folgt, dass die Änderung der Klassifizierung des Gebäudes ULB erst ab ALZ C zulässig ist.

/GB 6.4-3/ Die Aktivitätsmessstellen KLK15 CR061/071 und KLK50 CR071 dürfen erst nach Jod-Freiheit der Anlage einer DABN zugeführt werden.

/GB 6.4-4/ Die Systeme JMA und KUL50 und die Messstelle JMA50 CR001 dürfen nicht 100 Tage nach Einstellung des Leistungsbetriebes einer DABN zugeführt werden, sondern erst mit Entfall der Notfallmaßnahme „Druckloses Venting“.

/GB 6.4-5/ Die Fortluftventilatoren KLE26 AN001, KLE27 AN001 und KLE28 AN001 müssen ihre bisherige sicherheitstechnische Klassifizierung behalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

/GB 6.4-6/ Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Hebezeuge SMK01, SMK05, SMK06, SMK07 und SMK10 ist beizubehalten, solange nicht nachgewiesen ist, dass eine Einstufung gemäß KTA 3902, Abschnitt 3 zulässig ist.

/GB 6.4-7/ Im ALZ B ist die Einstufung der Meldungen
KLK30 CR001 XH03
KLK50 CR001 XH03
KLK50 CR001 XH05
KLK60 CR001 XH05
als Klasse 1-Meldungen, und somit als sicherheitstechnisch wichtig eingestuft, solange aufrechtzuerhalten, bis der Nachweis erbracht wurde, dass die Grenzwerte dieser Klasse 1-Meldungen sicher nicht mehr überschritten werden.

/GB 6.4-8/ Klasse 1-Meldungen aus der Brandmeldeanlage sind mindestens bis zum Erreichen des ALZ C aufrechtzuerhalten.

/GB 6.4-9/ Die Klassifizierung des Systems CYC „Lautsprecheranlage (Alarm- und Rufdurchgabe)“ ist beizubehalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

/GB 6.4-10/ Die Klassifizierung des Systems CYB „Leitstandsfernsprechanlage“ ist bis zum Erreichen des ALZ C beizubehalten.

/GB 6.4-11/ Die Klassifizierung der Prozessrechneranlage ist im ALZ A beizubehalten.

/GB 6.4-12/ Die unterbrechungsfreien Spannungsversorgungssysteme BR*, BT* und BV* müssen als sicherheitstechnisch wichtig klassifiziert bleiben, solange sie sicherheitstechnisch eingestufte Systeme versorgen. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

/GB 6.4-13/ Die Klassifizierung der Sicherheitsbeleuchtung BJA ist beizubehalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

/GB 6.4-14/ Die Klassifizierung der Erdungs- und Blitzschutzanlagen BAW ist beizubehalten. Eine Änderung der Klassifizierung des Systems innerhalb des ALZ C kann im aufsichtlichen Verfahren beantragt werden, wenn der Zustand der Anlage dies rechtfertigt.

/GB 6.4-15/ Die inkonsistenten Angaben im Erläuterungsbericht Nr. 8 hinsichtlich der Angaben zu der Sicherheitsklassifizierung sind wie folgt aufzulösen:

- Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Flutbehälterpaare JNK20/30 ist bis zum Abschluss der PKD beizubehalten.
- Die sicherheitstechnische Klassifizierung des Volumenregelsystems KBA und der Kühlmittelentgasung KBG ist bis zum Abschluss der PKD beizubehalten.
- Die sicherheitstechnische Klassifizierung der Mischbettfilter KBE11/12 und der Harzfänger KBE14/15 ist bis nach der DABN des Volumenregelsystems KBA beizubehalten.
- Die sicherheitstechnische Klassifizierung des nukleartechnischen Probeentnahmesystems KUA ist bis zum Abschluss der PKD beizubehalten.

/GB 6.5-1/ Die in der RSK-Stellungnahme „Anforderungen bei einer passiven Kühlung der Brennelemente im Lagerbecken“ (509. Sitzung am 27.03.2019) gestellten Anforderungen für die passive Kühlung von Brennelementen im Lagerbecken sind vor Erreichen des ALZ B von der Antragstellerin nachzuweisen.

/GB 6.5-2/ Die Notfallmaßnahme „Druckloses Venting“ darf erst entfallen, wenn die gestellten Anforderungen der RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“ (446. Sitzung am 05.04.2012) nachgewiesen werden, d. h. bei Ausfall der Lagerbeckenkühlung eine Autarkie von 7 Tagen gegeben ist.

/GB 6.8-1/ Vor der dauerhaften Querkupplung der Schienen BNE und BNF sowie BNG und BNH sind die sbR hinsichtlich der geänderten Konfiguration und Betriebsweise anzupassen.

/GB 6.8-2/ Die Antragstellerin hat vor dem Übergang in den ALZ B nachzuweisen, dass die vorhandene Batteriekapazität für die Versorgung für die im Erläuterungsbericht Nr. 8 genannten Betriebszeiten der batteriegepufferten Verbraucher ausreichend ist. Des Weiteren ist nachzuweisen, dass die Batteriekapazität im ALZ B eine Versorgung der Instrumentierung für 10 Stunden gewährleistet. Ebenso ist die Drahtlose Rufanlage CYD in den Nachweis mit aufzunehmen.

/GB 6.11-1/ Im Rahmen der angekündigten Änderungsanzeige zur Anpassung der Löschwasserversorgung an den Restbetrieb im ALZ B ist die Bereitstellung der erforderlichen Löschwassermenge zur Versorgung der Außenhydranten für einen Zeitraum von 60 Minuten nachzuweisen.

/GB 6.11-2/ Für den Zeitraum des Einbaus des Transportsystems in die bisherige Notschleuse JMG20 sind hinsichtlich des für diesen Zeitraum nicht zur Verfügung stehenden Fluchtwegs Kompensationsmöglichkeiten zu schaffen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass auch während eines Schleusvorgangs durch das neue Transportsystem ausreichend Fluchtmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Kapitel 9 - Strahlenschutz

/GB 9.7-1/ Die Prüfaussage des Sachverständigen zu den Berechnungen der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser ist nur gültig, wenn die Änderungsanzeige ATP2016-00012 zur Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser über die Abgabeleitung in den Rhein umgesetzt ist.

Kapitel 11 - Sicherheitsbetrachtung

/GB 11.5-1/ Vor der Entborierung des BELB zur Erlangung der Borfreiheit ist der in der Unterlage „Kritikalitätsanalyse für die Nachbetriebsphase des KKP 2 Nasslagers unter Anrechnung des BE-Abbrandes“ vorausgesetzte Mindestabbrand aller im BELB vorhandenen BE nachzuweisen. Bei diesem Nachweis sind die Unsicherheiten der Abbrandwerte gemäß der Fachanweisung LZU-FAW-0109 zur Dosisleistungsmessung an bestrahlten Brennelementen während Transport- und Lagerbehälter-Beladungen in KKP 2 zu berücksichtigen.

/GB 11.5-2/ Vor der Verwendung der BE-Reparaturstation ist ein Nachweis zur Kritikalitätssicherheit vorzulegen.

Kapitel 12 - Organisation und Betriebsreglement

/GB 12.4-1/ Die BHB Teil-Kapitel 2-2.2, 4-1.14 und 4-1.15 dürfen im ALZ A erst nach der PKD entfallen.

/GB 12.4-2/ Die in Anlage 2 der Liste sbR aufgeführten eigenverantwortlich geänderten sbR sind der Aufsichtsbehörde rechtzeitig vor der Stilllegung der Anlage KKP 2 vorzulegen.

/GB 12.4-3/ Das konkrete Vorgehen bezüglich der Mitteilung der durchgeführten DABN ist in das BHB Teil-Kapitel 2-1.1 aufzunehmen.

/GB 12.4-4/ Die Festlegungen der zulässigen Instandsetzungszeiten bei Ausfall des Tritium-Sammlers KUC10 CR001 und des C 14-Sammlers KUC10 CR002 im BHB Teil-Kapitel 2-1.3 sind unter Berücksichtigung des gemäß ATP2014-00064 erfolgten Ersatzes durch die redundanten H 3/C 14-Sammler KUC10 GS001 und KUC10 GS002 anzupassen.

Hinweise

Kapitel 6 – Restbetrieb

/H 6.8-1/ Der Aufsichtsbehörde ist vor Durchführung von Änderungen an der Normalstromversorgung (z. B. Verzicht auf das Redundanzkonzept) eine Betrachtung zur Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch eingestufte Energieversorgungssysteme vorzulegen (z. B. Selektivitätsbetrachtung).

/H 6.10-1/ Die Kommunikationseinrichtung CYA90 trägt zur Sicherung der Anlage KKP 2 bei. Basierend auf der Aufgabe und der Funktion der Kommunikationseinrichtung CYA90 kommen bei deren DABN sicherungstechnische Gesichtspunkte zum Tragen, für deren Bewertung die TÜV SÜD ET nicht der hierfür zugezogene Sachverständige ist.

Kapitel 12 - Organisation und Betriebsreglement

/H 12.4-1/ Der Sachverständige weist darauf hin, dass das Verfahren zur Anpassung von sbR im Zuge von DABN nicht dem Grundsatz des LEÄV entspricht, wonach bei Hardwareänderungen, die eine Unterlagenänderung erfordern, die höherwertige Einstufung die Gesamteinstufung bestimmt und dieser Grundsatz nicht dadurch unterlaufen werden darf, dass die Hardwareänderung getrennt von der zugehörigen Unterlagenänderung beantragt wird.

/H 12.4-2/ Sofern bei der Klassifizierung von Systemen in „ob“ vereinzelt der Entfall des zugehörigen Prüftitels aus der Prüfliste 1 nicht vorgenommen wurde, kann dieser im Rahmen der DABN erfolgen. Die Anpassung der Prüfliste 1 ist dann vorab gemäß dem in der Einführung ins Prüfhandbuch /U 91/ festgelegten Verfahren als Anpassung an den genehmigten Zustand durchzuführen. Mit der vorgesehenen jährlichen Änderungsanzeige wird der Entfall solcher Prüftitel geeignet in der Prüfliste 1 umgesetzt.

15 Regeln und Richtlinien, Gesetze und Verordnungen

/R 1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565),
das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2018 (BGBl. I S. 1122) geändert worden ist

/R 2/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)
in der Fassung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch nach Maßgabe des Artikel 10 durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114, 1222) geändert worden ist

/R 3/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung - AtVfV)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), die zuletzt durch Artikel 14 der Verordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034) geändert worden ist

/R 4/ Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG)
vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das durch Artikel 2 des Gesetzes
vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966) geändert worden ist

/R 5/ Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung - AtSMV)
in der Fassung vom 14. Oktober 1992 (BGBl. I S. 1766), die zuletzt durch Artikel 18 der Verordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034) geändert worden ist

/R 6/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt - GGVSEB)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 2019 (BGBl. I S. 258)

/R 7/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes
vom 23.06.2016 (BAnz AT 19.07.2016 B7)

/R 8/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK)
Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen
vom 16. März 2015

/R 9/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI
Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen: Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung - IWRS II
vom 17.01.2005 (GMBl. 2005, Nr. 13)

/R 10/ Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 03. März 2015
(BAnz AT 30.03.2015 B2) einschließlich Interpretationen zu
Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke
vom 22. November 2012 vom 29. November 2013
(BAnz AT 10.12.2013 B4), geändert am 03. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)

/R 11/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3902, Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11

/R 12/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3905, Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11

/R 13/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3601, Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken
Fassung 2017-11

/R 14/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK)
ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit
vernachlässigbarer Wärmeentwicklung
Revidierte Fassung vom 10.06.2013

/R 15/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Endlager Konrad, Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte,
Stand: Oktober 2010, SE-IB-30/08-REV-1

/R 16/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Endlager Konrad, Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte
Stand: Oktober 2010, SE-IB-31/08-REV-1

/R 17/ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen,
Stand: Dezember 2014)
Endlager Konrad SE-IB-29/08-REV-2, 18. Dezember 2014

/R 18/ BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer
Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgegeben werden vom
16.01.1989 (Bundesanzeiger 1989 Nr. 63 a), letzte Ergänzung vom 14.01.1994
(Bundesanzeiger 1994 Nr. 19)

/R 19/ Bekanntmachung des BMU
Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte vom 11. Juni 1975
(Umwelt 1975, Nr. 43)

/R 20/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2207, Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser
Fassung 2004-11

/R 21/ DIN EN 4149:2005-04
Bauten in deutschen Erdbebengebieten -
Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten
Ausgabedatum: 2005-04

/R 22/ Innenministerium Baden-Württemberg
Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg 1:350 000
5., unveränderte Auflage 1992

/R 23/ Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO BW)
vom 5. März 2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 21. Dezember 2017 (GBl. Nr. 23, S. 612), in Kraft getreten am 1. Dezember 2017

/R 24/ DIN 4150-1
Erschütterungen im Bauwesen
Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen
Stand: 2001-06

/R 25/ DIN 4150-3
Erschütterungen im Bauwesen
Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen
Stand: 2016-12

/R 26/ Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau über Vordrucke im baurechtlichen Verfahren (VwV LBO-Vordrucke) vom 25. Februar 2010 (GABl. S. 49), geändert durch VwV vom 3. März 2015 (GABl. 2015, S. 82)
Az.: MVI 41-2600.0-9/129-, Stand: 27.März 2017

/R 27/ Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden
vom 13/14.02.2014

/R 28/ BMU: Störfallberechnungsgrundlagen, Stand Oktober 1983 mit Kapitel 4 „Berechnung der Strahlenexposition“ gemäß § 49 StrlSchV
Stand September 2003

/R 29/ GRS Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Transportstudie Konrad, Sicherheitsanalyse zur Beförderung radioaktiver Abfälle zum Endlager Konrad. Bericht GRS-256
vom Dezember 2009 mit Corrigendum vom April 2010

/R 30/ TÜVIS-Prüfgrundlage: Kerntechnik
Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV
- Störfall-Leitlinien -
J 5.5.2
18.10.1983

/R 31/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2201.1, Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen
Teil 1: Grundsätze
Fassung 2011-11

/R 32/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3602, Lagerung und Handhabung von Brennelementen, Steuerelementen und Neutronenquellen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
Fassung 2003-11

/R 33/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3101.2, Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren Teil 2: Neutronenphysikalische Anforderungen an Auslegung und Betrieb des Reaktorkerns und der angrenzenden Systeme
Fassung 2012-11

/R 34/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3107, Anforderungen an die Kritikalitätssicherheit beim Brennelementwechsel
Fassung 2014-11

/R 35/ Stellungnahme der Entsorgungskommission (ESK)
ESK-Stresstest für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland Teil 2: Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, stationäre Einrichtungen zur Konditionierung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Endlager für radioaktive Abfälle
18.10.2013

/R 36/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1201, Anforderungen an das Betriebshandbuch
Fassung 2015-11

/R 37/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1202, Anforderungen an das Prüfhandbuch
Fassung 2017-11

/R 38/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1401, Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung
Fassung 2017-11

/R 39/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1402, Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken
Fassung 2017-11

/R 40/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1404, Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken
Fassung 2013-11

/R 41/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2101, Brandschutz in Kernkraftwerken
Fassung 2015-11

/R 42/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI
Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernkraftwerken
vom 01.06.1978 (GMBI. 1978, S. 342)

/R 43/ Bekanntmachung des BMU und des vormals zuständigen BMI
Grundsätze zur Dokumentation technischer Unterlagen durch Antragsteller/Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernkraftwerken vom 19.02.1988 (BAnz, 1988, Nr. 56)

/R 44/ BMUB
Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)
Stand: vom 7. Dezember 2005 (GMBl. 2006, Nr. 14-17, S. 254)

/R 45/ BMUB
Richtlinien für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosis
Stand: 30.04.2014

/R 46/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1501, Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken
Stand: 2017-11

/R 47/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1503.1, Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßen Betrieb
Fassung 2016-11

/R 48/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1504, Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser
Fassung 2017-11

/R 49/ BMUB
Richtlinie zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken
Stand: vom 5. Februar 1996 (GMBI. 1996, Nr. 9/10, S. 247)

/R 50/ Bekanntmachung des BMU
Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)

/R 51/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken
Fassung 2005-11

/R 52/ DIN 25440
Klassifikation der Räume des Kontrollbereichs in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen nach Ortsdosisleistungen
Stand: 2011-03

/R 53/ Gefahrgutverordnung See (GGVSee) in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. Dezember 2017 (BGBl. I S. 3862, 2018 I S. 131)
Stand: Neugefasst durch Bek. v. 7.12.2017 I 3862, 2018 I 131

/R 54/ Gesetz zur Regelung des Übergangs der Finanzierungs- und Handlungspflichten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle der Betreiber von Kernkraftwerken (Entsorgungsübergangsgesetz) vom 27. Januar 2017 (BGBl. I 2017, Nr. 5, S. 114, 120); geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 5. Mai 2017 (BGBl. I 2017, Nr. 26, S. 1074) in Kraft getreten am 16. Juni 2017

/R 55/ DIN 25457 „Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen“
Teil 1: Grundlagen (Dezember 2014)
Teil 4: Kontaminierter und aktivierter Metallschrott (April 2013)
Teil 6: Bauschutt und Gebäude (Juli 2018)
Teil 7: Bodenflächen (August 2017)
Teil 7: Bodenflächen (Entwurf Februar 2016)

/R 56/ Landeseinheitliches Änderungsverfahren (LEÄV) des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Dokument MS-AH-548-U, Revisionsstand 03/2016

/R 57/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3501, Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtung des Sicherheitssystems
Fassung 2015-11

/R 58/ Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen. RdSchr. d. BMUB
vom 20.02.2014 - Az. RS II 3 - 15040/2

/R 59/ Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung vom 24. Mai 2012
(GMBI. 2012, Nr. 30, S. 905)

/R 60/ Anpassung Inhalt der Fachkundeprüfung des Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMU vom 21. Mai 2013 (Az. RS I 6 - 13831-1/1 und 13831-1/2) mit Anlage 2 (Umfang der im Rahmen der Fachkundeprüfung nachzuweisenden kerntechnischen Grundlagen und der anlagenspezifischen Kenntnisse (Ziff. 4 und 5 der Richtlinie /R 53/))

/R 61/ Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals vom 17. Juli 2013 (GMBI. 2013, Nr. 36, S. 712)

/R 62/ Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen
- Bek. d. BMU vom 30.11.2000 - RS I 3 - 13832/1 - (GMBI. 2001 Nr. 8)

/R 63/ Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal vom 24. Mai 2012
Bek. d BMU v. 21.06.2012 - RS I 6 - 13831/2

/R 64/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1502, Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von Kernkraftwerken
Stand: 2017-11

/R 65/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1508, Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre
Stand: 2017-11

/R 66/ DIN 25496
Lüftungstechnische Komponenten in kerntechnischen Anlagen
Stand: 2013-04

/R 67/ Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV)
vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 1 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584)

/R 68/ Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Industriebau-Richtlinie - IndBauRL), Fassung Juli 2014 (GABl. Nr. 12, S. 783)

/R 69/ VdS CEA-Richtlinien für Sprinkleranlagen
Planung und Einbau
Az.: VdS CEA 4001: 2018-01 (06)

/R 70/ Allgemeine Ausführungsverordnung zur Landesbauordnung (LBOAVO)
vom 05.02.2010, zuletzt geändert durch Verordnung (2017-02-23); GBl BW, 2017, Nr. 5, S. 113, Art. 124

/R 71/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzordnung
Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen vom 28. August 2012 (BAnz.AT B1 vom 05.09.2012)

/R 72/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3303, Wärmeabfuhrsysteme für Brennelementlagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
Stand: 2015-11

/R 73/ RSK-Stellungnahme (447. Sitzung am 03.05.2012)
Anwendung des Betriebshandbuches im Fahrbetrieb deutscher Kernkraftwerke
(Veröffentlichung im Bundesanzeiger AT 30.07.2012 B1)

/R 74/ nicht belegt

/R 75/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 1203, Anforderungen an das Notfallhandbuch
Stand: 2009-11

/R 76/ nicht belegt

/R 77/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK)
Anforderungen an Betriebsberichte laufender Stilllegungsprojekte
Fassung vom 26.07.2018

/R 78/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3701, Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken
Fassung 2014-11

/R 79/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3702, Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken
Fassung 2014-11

/R 80/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3703, Notstromanlagen mit Batterien und Gleichrichteranlagen in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11

/R 81/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3705, Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken
Fassung 2013-11

/R 82/ DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100)
„Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe“
Ausgabe Juni 2009

/R 83/ DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen“
(IEC 60364-6:2016); Deutsche Übernahme HD 60364-6:2016+A11:2017
Ausgabe Juni 2017

/R 84/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3502, Störfallinstrumentierung
Fassung 2012-11

/R 85/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3506, Systemprüfung der Sicherheitsleittechnik von Kernkraftwerken
Fassung 2017-11

/R 86/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3904, Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken
Fassung 2017-11

/R 87/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3901, Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerke
Fassung 2017-11

/R 88/ Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie LAR)
Stand 29.11.2006

/R 89/ Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4/3
„Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“
Ausgabe Mai 2009, zuletzt geändert 2017

/R 90/ Vornorm DIN V VDE V 0108-100 (VDE V 0108-100)
„Sicherheitsbeleuchtungsanlagen“
Ausgabe Dezember 2018

/R 91/ DIN EN 1838 „Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung“
Ausgabe Oktober 2013

/R 92/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2206, Auslegung von Kernkraftwerken gegen Blitzeinwirkungen
Fassung 2009-11

/R 93/ DIN EN 62305 „Blitzschutz“
Fassung: Oktober 2011, Februar 2013

/R 94/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. Jahrgang 2018 Teil I Nr.41), die durch Artikel 1 der Verordnung zur weiteren Modernisierung des Strahlenschutzrechts vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2033) in Kraft gesetzt worden ist

/R 95/ Anpassung Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMU vom 21. Mai 2013 (Aktenzeichen RS I 6 - 13831-1/1 und 13831-1/2) mit Anlage 1 (Anforderungen an den Fachkundenachweis für das verantwortliche Kernkraftwerkspersonal in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb (Stand: 8. Mai 2013))

/R 96/ Anpassungen in der Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMUB vom 23. Januar 2014 (Aktenzeichen RS I 6 - 13831-1/3) mit Anlage (Anpassungen in der Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kemkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistunqsbetrieb (Stand: 06. September 2013))

/R 97/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3704, Notstromanlagen mit statischen und rotierenden Umformern in Kernkraftwerken
Fassung 2013-11

/R 98/ nicht belegt

/R 99/ RSK-Stellungnahme (446. Sitzung am 05.04.2012)
Ausfall der Primären Wärmesenke
(veröffentlicht im Bundesanzeiger: BAnz AT 03.08.2012 B5)

/R 100/ GRS Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Vertiefung und Ergänzung ausgewählter Aspekte der Abfalltransportrisikoanalyse für die Standortregion der Schachtanlage Konrad
Berichtsnummer GRS - A - 3684, Februar 2013

/R 101/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung - AtEV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)

/R 102/ RSK-Stellungnahme (509. Sitzung am 27.03.2019)
Anforderungen bei einer passiven Kühlung der Brennelemente im Lagerbecken

/R 103/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3903, Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken
Fassung 2012-11

/R 104/ GRS Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Weiterleitungsnachricht zu Ereignissen in ausländischen Kernkraftwerken
(WLN 2013/05)
„Unzureichend detektierte Ausfälle einzelner Phasen der Fremd- bzw.
Reservenetzanbindung in mehreren ausländischen Anlagen"
25.07.2013

/R 105/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 2201.6, Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen
Teil 6: Maßnahmen nach Erdbeben
Fassung 2015-11

/R 106/ Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)
KTA 3211.2, Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen
außerhalb des Primärkreises
Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung
Fassung 2013-11

/R 107/ Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)
Baustein-Merkheft
Turm- und Schornsteinbauarbeiten
Fassung 07/2017

/R 108/ Technische Regel zum Sprengstoffrecht
Sprengarbeiten (SprengTR 310 – Sprengarbeiten)
Vom 5.10.2016 (Banz. vom 11.10.2016, B1)

16 Unterlagen

/U 1/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
Schreiben KKPD3008321 vom 18.07.2016

/U 2/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
vom 18.07.2016, KKPD3008323
hier: Einreichung eines aktualisierten Antrags
Schreiben KKPD3012254 vom 15.05.2017

/U 3/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Genehmigungsverfahren zur Erteilung der SAG für das KKP 2
hier: Auftrag für Gutachterleistungen im Genehmigungsverfahren SAG KKP 2
Az.: 3-4651.22-31 vom 03.08.2016

/U 4/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Sicherheitsbericht - Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)
Stand Januar 2018

/U 5/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Kurzbeschreibung - Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)
Stand Januar 2018

/U 6/ Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz
Dr.-Ing. Frank Dröscher
Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) - Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)
Stand Januar 2018

/U 7/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 1
Zusammenfassende Beschreibung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2
Index b vom 02.04.2019

/U 8/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 2
Abbau des Reaktordruckbehälters mit Einbauten
Index a vom 05.06.2018

/U 9/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 3
Abbau von Anlagenteilen
Index a vom 04.07.2018

/U 10/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 5
Radiologische Charakterisierung der Anlage KKP 2
sowie Strahlenexposition der Bevölkerung
Index a vom 28.11.2017

/U 11/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 6
Anfall, Umgang und Verbleib radioaktiver und nicht radioaktiver Stoffe
Index a vom 04.07.2018

/U 12/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 7
Änderungen der Anlage KKP 2
Index b vom 20.07.2018

/U 13/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 8
Restbetrieb der Anlage KKP 2
Index b vom 29.03.2019

/U 14/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Erläuterungsbericht Nr. 9
Abbau des Biologischen Schilds, der Beckenstrukturen
sowie weiterer baulicher Strukturen
Index c vom 08.04.2019

/U 15/ EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg, Kernkraftwerk Neckarwestheim
Abbauordnung
GKN I: BHB Teil 1, Kapitel 10
KKP 1: BHB Kapitel A 9
KKP 2: BHB Teil 1, Kapitel 12
Index a, Erstelldatum 29.03.2019

/U 16/ EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg, Kernkraftwerk Neckarwestheim
Abfall- und Reststoffordnung
GKN I: BHB Teil 1, Kapitel 11
GKN II: BHB Teil 1, Kapitel 11
KKP 1: BHB Kapitel A 8
KKP 2: BHB Teil 1, Kapitel 11
Index a, Erstelldatum 18.04.2019

/U 17/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.1
Allgemeine Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb
Änderungsvorlage Stand 17.04.2019

/U 18/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.2
Systemspezifische Auflagen und Bedingungen für den Restbetrieb
Änderungsvorlage Stand 17.04.2019

/U 19/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.3
Auflagen und Bedingungen für Instandsetzung im Restbetrieb
Änderungsvorlage Stand 17.04.2019

/U 20/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen
Komponenten (Prüfhandbuch)
Prüfliste 1
Index 04/19 vom 17.04.2019

/U 21/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Instandhaltungshandbuch
Teil 2, Kapitel 2 – Inspektions- und Wartungsliste KKP 2
Index E, Änderungsexemplar vom 15.04.2019

/U 22/ Brenk Systemplanung
Berechnung der potenziellen Strahlenexposition während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 infolge von Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft
Bericht Nr. 1511-03A, Erstelldatum 16.10.2017

/U 23/ Brenk Systemplanung
Kernkraftwerk Philippsburg - Berechnung der potenziellen Strahlenexposition während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser
(Unterlage zur Stilllegungs- und Abbaugenehmigung KKP 2)
Bericht Nr. 1511-04A, Erstelldatum 31.05.2016

/U 24/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Berechnung der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort Philippsburg im Zusammenhang mit Tätigkeiten während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2
Doku.-Kennz.: DSR/46/16
Revision 1, Erstelldatum 13.11.2017

/U 25/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Sicherheitsbetrachtung für die Stilllegung und
den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2
Index a, Erstelldatum 27.09.2017

/U 26/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Kernkraftwerk Philippsburg Block 2
Störfallberechnungen zur SAG
Doku.-Kennz.: DSR/14/16
Revision 0, Erstelldatum 02.05.2017

/U 27/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Ermittlung der Strahlenexposition für das Ereignis Flugzeugabsturz gemäß
Leitfaden Katastrophenschutz zur SAG KKP 2
Doku.-Kennz.: DSR/11/17
Revision 0, Erstelldatum 23.05.2017

/U 28/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Abschätzung der Strahlenexposition von Beschäftigten bei betrieblichen Störungen
und Störfällen im Rahmen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung
und zum Abbau von Anlagenteilen der Kernkraftwerks Philippsburg 2
Doku.-Kennz.: DSR/19/16
Revision 0, Erstelldatum 30.05.2017

/U 29/ Brenk Systemplanung
Stellungnahme zum geplanten Abbruch der Kühltürme am Standort Philippsburg
Erstelldatum 13.11.2017

/U 30/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Unterlagenverzeichnis der SAG KKP 2
Index a, Erstelldatum 20.05.2019

/U 31/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Abkürzungen, Begriffsbestimmungen und Einheiten der SAG
Index a, Erstelldatum 17.04.2019

/U 32/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Aufstellung der geltenden atomrechtlichen Genehmigungsbescheide, Auflagen und
Anordnungen einschließlich der aufzuhebenden oder zu ändernden Auflagen
(einschließlich Anlage 1 in Index c vom 06.06.2019)
Index a, Erstelldatum 04.06.2019

/U 33/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Liste der sicherheitstechnisch bedeutsamen Maßnahmen beim Abbau
von Anlagenteilen des KKP 2
Index a, Erstelldatum 15.04.2019

/U 34/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Anforderungsspezifikation für Einrichtungen im Rahmen der SAG GKN II und der SAG KKP 2
Index b, Erstelldatum 11.07.2018

/U 35/ Wissenschaftlich-Technische Ingenieurberatung GmbH
Aktivierung des Reaktordruckbehälters, der RDB-Einbauten und des biologischen Schildes der Anlage KKP 2
WTI/13/16
Index 1, Erstelldatum Juni 2016

/U 36/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühlturmschalen ZT21 und URA auf die Anlage KKP 2
Index b, Erstelldatum 03.05.2019

/U 37/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Kritikalitätsanalyse für die Nachbetriebsphase des KKP 2 Nasslagers unter Anrechnung des BE-Abbrandes
Index -, Erstelldatum 16.05.2018

/U 38/ Framatome GmbH
Arbeitsbericht
GKN II und KKP 2 – Passive Nachwärmeabfuhr aus dem BE-Lagerbecken im Anlagenzustand B des Restbetriebs
Dokumentennummer D02-ARV-01-128-386
Index B, Erstelldatum 20.07.2018

/U 39/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Arbeitsbericht
Vorgehensweise zum radiologischen Nachweis, dass der Kühlturm des KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung nach § 19 AtG entlassen werden kann
Index b, Erstelldatum 27.11.2018

/U 40/ nicht belegt

/U 41/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Instandhaltungsordnung
KKP 1: BHB Kapitel A 1.3
KKP 2: BHB Teil 1, Kapitel 3
Index i vom 13.10.2016

/U 42/ AREVA GmbH
Arbeitsbericht
KKP 1: Robustheitsanalyse für den Nachbetrieb bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen
Az.: PEPS-G/2014/de/0014 vom 04.12.2014

/U 43/ EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg, Kernkraftwerk Neckarwestheim
Änderungsordnung
KKP 1: BHB Kapitel A 1.4 und KKP 2: BHB Teil 1 Kapitel10
GKN I: BHB Teil1 Kapitel 9 und GKN II: BHB Teil 1 Kapitel 9
Index b vom 19.07.2018

/U 44/ AREVA-Arbeitsbericht
KKP 2 - Radiologische Folgen von Auslegungsstörfällen
Az.: NESB-G/2007/de/0327 Rev. A, 04.02.2008

/U 45/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
KKP 2 – Sicherheitsüberprüfung – Sicherheitsstatusanalyse
Sicherheitsüberprüfung, Oktober 2008

/U 46/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Hochwasserschutz KKP 1/2
Auslegung der baulichen Anlagen für einen erhöhten Bemessungswasserstand von 101,1 m üNN
Az.: MAN-ETK2-11-0145, 31.10.2011

/U 47/ EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg, Kernkraftwerk Neckarwestheim
Strahlenschutzordnung
KKP 1 BHB Kapitel A 2, KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 4
GKN I/II BHB Teil 1, Kapitel 4
Index - vom 18.03.2016

/U 48/ Grove Software Inc., Micro Shield 7.02, photon/gamma ray shielding and dose assessment program, (Programm zur Berechnung von Abschirmungen)

/U 49/ GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
Abfallfluss- und Produktkontrollsystem AVK 4.0
Stand: September 2011

/U 50/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Personelle Betriebsorganisation
KKP 1 BHB Kapitel A 1.1 und KKP 2 BHB Teil 1, Kapitel 1
Stand 02/19

/U 51/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Aktennotiz
Ableitung radioaktiver Stoffe
Betrachtung zu Aspekten der mit dem Antrag auf Erteilung einer SAG beantragten Genehmigungswerten für Ableitungen radioaktiver Stoffe
Index a, Erstelldatum 11.04.2019

/U 52/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Aktennotiz
Ausschluss einer Zirkonium-Wasserdampf-Reaktion im Brennelementlagerbecken größer 100 Tage nach Ende des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2
Index -, Erstelldatum 07.08.2018

/U 53/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Aktennotiz
Entfall des lüftungstechnischen GBA im Anlagenzustand C der Anlage KKP 2
Index -, Erstelldatum 29.08.2018

/U 54/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Kernkraftwerk Philippsburg Block 2
Anlageninterner Brand – Konkretisierung der Randbedingungen
Doku.-Kennz.: DSR/18/18
Revision 0, Erstelldatum 23.08.2018

/U 55/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Aktennotiz
Synopse zu zitierten Paragraphen der Strahlenschutzverordnung in Unterlagen der SAG KKP 2 und dem Strahlenschutzgesetz mit zugehörigen Verordnungen
Index a, Erstelldatum 03.04.2019

/U 56/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Dokumentationshandbuch KKP 1/2
gemäß Gesamtinhaltsverzeichnis Index a vom 03.02.2014

/U 57/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Zustimmungsbescheid zum elektronischen Buchführungssystem AVK 4.0 gemäß § 73 Abs. 2 der StrISchV für die Kernkraftwerke Philippsburg, Neckarwestheim und Obrigheim
Az. 3-4643.00 vom 05.12.2012

/U 58/ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
Nachträgliche Auflage zur Betriebsführung des Kernkraftwerkes Philippsburg (Block 2)
Az. 4-4651.12-KKPII-2 vom 12.07.2005

/U 59/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Integriertes Managementsystem der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK)
Teil C: Qualitätssicherung nach KTA 1401
Qualitätsmanagementhandbuch (QMH)
Index d vom 26.09.2014

/U 60/ EnBW Kernkraft GmbH
Antrag auf Erteilung einer Änderungsgenehmigung nach § 7 AtG Abs. 1 zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO) in Anpassung an die 13. AtG-Novelle [Projekt „EnKK-NEO“]
Kernkraftwerk Neckarwestheim, GKN I:
Schreiben vom 17.02.2014, Az.: GKND3085414
Kernkraftwerk Neckarwestheim, GKN II:
Schreiben vom 17.02.2014, Az.: GKND3085413
Kernkraftwerk Obrigheim, KWO:
Schreiben vom 17.02.2014,
Kernkraftwerk Philippsburg, KKP 1:
Schreiben vom 17.02.2014,
Kernkraftwerk Philippsburg, KKP 2:
Schreiben vom 17.02.2014

/U 61/ EnBW Kernkraft GmbH
Arbeitsbericht
Fachkundekonzept - Fachkundeanforderungen nach Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten KKP, GKN und KWO in Anpassung an die 13. AtG-Novelle [Projekt „EnKK-NEO“]
mit Anlagen 1 bis 7
Index B vom 07.10.2014

/U 62/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Gutachten zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO)
in Anpassung an die 13. AtG-Novelle
Projekt „EnKK-NEO“
Az.: MAN-ETP-14-0037, Oktober 2014

/U 63/ Lange, F. et al.: Testing of Packages with LSA Materials in very Severe Mechanical Impact, Conditions with Measurement of Airborne Release, Intern. Journal on Packaging; Transport, Storage and Security of Radioactive Material, Vol. 18; No. 2, pp. 59 - 71(13), 2007

/U 64/ Journal of NUCLEAR SCIENCE and TECHNOLOGY
Behaviour of Radioactive Elements during Thermal Treatment of Nuclear Graphite Waste
Thermodynamic Model Analysis
Vol. 42, No. 10, p. 869-876
October 2005

/U 65/ U. S: Department of Energy
DOE Handbook
Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear Facilities
Volume I – Analysis of Experimental Data
Az.: DOE-HDBK-94
Dezember 1994

/U 66/ SERCO for the Nuclear Decommissioning Authority
Release fractions from waste packages exposed to fire
SERCO/TS/6663/01 Issue 1, November 2010

/U 67/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Arbeitsbericht
Sicherheitstechnisch wichtige Systeme, Teilsysteme, Komponenten und Teile baulicher Anlagen
Az.: 334/07/13, Index b vom 01.07.2017

/U 68/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebsanweisung P-BAW-0101
Betriebsanweisung zur Benutzung des Rundlaufkranes SMJ01 bei Transportvorgängen
Index a vom 27.07.2015

/U 69/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebsanweisung P-BAW-0506
Handhabung von Brennelementen
Index f vom 28.07.2014

/U 70/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Betriebsanweisung BAW I 500
Transport bestrahlter Brennelemente mit Transportlagerbehälter
Index c vom 22.09.2014

/U 71/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Betriebsanweisung P-BAW-0133
Durchführung der IWRS II-Richtlinie
Index b vom 25.07.2016

/U 72/ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg
Genehmigung für den Betrieb des Kernkraftwerks Philippsburg Block II
(3. Teilbetriebsgenehmigung)
IV 8760-KKP II/3644
21. April 1986

/U 73/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg-
Genehmigungen zur Änderung der EnKK-Aufbauorganisation an den Standorten Philippsburg (KKP), Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO) in Anpassung an die 13. AtG-Novelle
mit Anlagen (5 Genehmigungsbescheide)
Az. 3-4651.00/20 vom 24.11.2014

/U 74/ nicht belegt

/U 75/ EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg, Kernkraftwerk Neckarwestheim
Betriebsanweisung EnKK-BAW-0025
Herausgabe von nicht kontaminierten oder nicht aktivierten Stoffen, beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV
Index - vom 22.04.2016

/U 76/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Betriebsanweisung P-BAW-0023
Verfahrensbeschreibung für die Entnahme von Proben zur Radioaktivitätsbestimmung
Index b vom 01.02.2019

/U 77/ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
Nachträgliche Auflage zur Betriebsführung des Kernkraftwerks Philippsburg (Block 2)
Az. 4-4651.12-KKPII-1 vom 26.10.2003

/U 78/ TÜV SÜD Nuclear Technologies
Review of Activation Calculations Performed for KKP 2 Nuclear Power Plant
Az.: NT02069-TUV-KKP2-R01/1_OFF; 16.10.2018

/U 79/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Prüfung der Vollständigkeit der Sicherheitsdokumentation
Auflage 6.3 der 3.TBG
Az.: MAN-ETA1-16-0013, 07.07.2016

/U 80/ Kernkraftwerke Neckarwestheim GKN2 und Philippsburg KKP2
Pflichtenheft Gemeinsamer Rechnertausch GRETA
Az.: BRD050/010 BN GR_PAB_S_02_005, Version 1.0, Ausgabe 7 vom 17.04.2003

/U 81/ EnBW Kernkraft GmbH – Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2
Spezifikation Nr. E-AC-2011,
Spezifikation für die elektrotechnische Ausrüstung von nicht im Blockstandard auszuführenden Schaltschränken, Steuerungen und peripheren Einrichtungen für KKP1 und 2
hier: Kap. 5 „Erdung, Blitzschutz, EMV“
Rev.2, Index 04/02

/U 82/ EnBW Kernkraft GmbH – Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Spezifikation Nr. 2025 „Erdung und Blitzschutz“
Rev.0 vom 11.09.2008

/U 83/ Brenk Systemplanung GmbH, Aachen
Programm BSAWL Version 2.3 - Dosisberechnungen gemäß AW zu § 47 StrlSchV - Luftpfad (Stand. Okt. 2006).

/U 84/ Brenk Systemplanung
Programm BSAVVW, Version 3.0.0.2 – Dosisberechnung gemäß AVV zu § 47 StrlSchV – Wasserpfad

/U 85/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Genehmigung des Umgangs mit sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 7 der Strahlenschutzverordnung im Reststoffbearbeitungszentrum am Standort Philippsburg (RBZ-P)
Az.: 3-4675.21-14 vom 17.12.2018

/U 86/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Genehmigung des Umgangs mit sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 7 der Strahlenschutzverordnung in dem Standort-Abfalllager am Standort Philippsburg (SAL-P)
Az.: 34-4675.21-15 vom 17.12.2018

/U 87/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.1
Auflagen und Bedingungen zum Betreiben der Anlage
Index 12/18

/U 88/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.2
Auflagen und Bedingungen zum Nichtleistungsbetrieb der Anlage
Index 07/18

/U 89/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-1.3
Auflagen und Bedingungen zum Leistungsbetrieb der Anlage
Index 02/18

/U 90/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Schreiben
KKP 1 und KKP 2;
Auflage 5.1 der Betriebsgenehmigung für KKP 1
Auflage 5.3 der Betriebsgenehmigung für KKP 1
Auflage 5.4 der 3.TBG für KKP 2
Auflage 6.2 der 3.TBG für KKP 2
Fortschreibung der Prüflisten
Az.: 4651.21-22.1/5.4-3.TBG vom 18.02.2013

/U 91/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Einführung in das Handbuch für Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten (Prüfhandbuch)
Index 10/17

/U 92/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Einführung in das Handbuch für konventionelle Prüfungen
Index 07/15

/U 93/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1 und 2 (KKP 1/2)
Instandhaltungshandbuch
Teil 1 Anwendungshinweise
Index c

/U 94/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Gutachten vor Durchführung des Änderungsvorhabens
KKP 1-Änderungsanzeige Nr. 019/2013-B
„Optimierung Netzanschluss KKP 1“
Az.: MAN-ETL1-15-0078, 21.08.2015

/U 95/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Fachanweisung LZU-FAW-0109
Dosisleistungsmessung an bestrahlten Brennelementen während Transport- und Lagerbehälter-Beladungen in KKP 2
Index - vom 06.07.2017

/U 96/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Erweiterte Sicherheitsüberprüfung Baden-Württemberg (eSÜ BW)
Gewährleistung der BE-Becken-Wärmeabfuhr bei abdeckend unterstellter Unverfügbarkeit von Beckenkühlsträngen
SiAnf-Ereignisse B3-01 und B3-02
Az.: MAN-ETA1-19-0011, 14.02.19

/U 97/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Erweiterte Sicherheitsüberprüfung (eSÜ)
Kurzscreening der SiAnf-Ereignisse B3-03 und B3-06 bis B3-10
Az.: MAN-ETS4-18-0255, 20.12.2018

/U 98/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Erweiterte Sicherheitsüberprüfung BW (eSÜ)
hier: Ereignis B3-04 "Internes Leck in Kühlmittel führenden Wärmetauschern des Brennelement-Lagerbeckens"
Az.: MAN-ETA1-19-0001, 02.01.2019

/U 99/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Erweiterte Sicherheitsüberprüfung BW (eSÜ)
hier: Gewährleistung der BE-Becken-Wärmeabfuhr beim SiAnf-Ereignis B3-05 "Notstromfall länger als 10 Stunden"
Az.: MAN-ETA1-18-0039, 30.12.2018

/U 100/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Erweiterte Sicherheitsüberprüfung BW (eSÜ)
Ereignis B3-11: Brennelementbeschädigung bei der Handhabung
Az.: FIL-ETS3-18-0340, 17.12.2018

/U 101/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP1 / KKP2 - Änderungsanzeige ATP2018-00145, Kat. B
„Implementierung der Regelungen aus dem neu geordneten Strahlenschutzrecht in die schriftlichen betrieblichen Regelungen“
hier: Einreichung der KKP-Änderungsanzeige
Az.: KKPD3019915, 05.12.2018

/U 102/ nicht belegt

/U 103/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 4-3.2
Notspeisesystem einschl. Speicherung LAR/LAS
Index 03/17

/U 104/ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg
Erste Teilgenehmigung für den Betrieb des Kernkraftwerks Philippsburg Block II
IV 8760 - KKP II/3012
30. August 1984

/U 105/ nicht belegt

/U 106/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 1
Betriebsanweisung P-BAW-0024
Probenahmeprogramme an Anlagenteilen und Gebäuden des Kontroll- und Überwachungsbereichs
Index a vom 05.10.2016

/U 107/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2
Fachanweisung LP2-FAW-0020
Langanhaltender Notstromfall
Index - vom 04.10.2017

/U 108/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
KKP1 - Änderungsanzeige ATP2017-00057, Kat. B
hier: Einreichung der Änderungsanzeige
Schreiben vom 15.08.2018
Dok.-Nr. KKPD3018793

/U 109/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz
Technische Beschreibung der Primärkreisdekontamination im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung von KKP2
Index a vom 10.04.2019

/U 110/ EnBW Kernkraft GmbH
KKP 1 - Änderungsanzeige ATP2018-00146, Kat. B
„Überarbeitung der Abbauordnung“
mit:
Betriebsanweisung EnKK-BAW-0043 „Planung und Durchführung baulicher Maßnahmen bei der Gebäudedekontamination“
Schreiben vom 18.12.2018
Az.: KKPD3020025

/U 111/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 2 - Änderungsanzeige ATP2019-00021, Kat. B
„Änderungen BHB, Berücksichtigung von Maßnahmen aus der erweiterten Sicherheitsüberprüfung für das Brennelementbecken im Nichtleistungsbetrieb vor Stilllegung“
Az.: KKPD3021779, 08.05.2019

/U 112/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz
Maßnahmen aus der erweiterten Sicherheitsüberprüfung für das Brennelementlagerbecken im Betriebsreglement des Restbetriebs
Index - vom 03.04.2019

/U 113/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) GmbH
Bericht
Ergebnisbericht der COCOSYS-Analysen zur „passiven Beckenkühlung“ in DWR vom Typ KONVOI
Az.: AN 601010, Dezember 2018

/U 114/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz
Erläuterung zur Sicherheitsbetrachtung der SAG KKP 2 -
Radiologische Folgen beim erdbebeninduzierten Lastabsturz eines 200 l-Fasses im UJA
Index – vom 15.04.2019

/U 115/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Ergänzende Betrachtung zur Sicherheitsbetrachtung im Rahmen der SAG KKP 2 -
Radiologische Folgen beim erdbebeninduzierten Lastabsturz im UJA
Erstelldatum 12.04.2019

/U 116/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Liste
Anpassung von schriftlich betrieblichen Regelungen an die Stilllegung, den Abbau von Anlagenteilen und den Restbetrieb des KKP 2
Index - vom 12.04.2019

/U 117/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz
Aufbauorganisation am Standort KKP bei Stilllegung des KKP 2
Index - vom 12.04.2019

/U 118/ Brenk Systemplanung
Gültigkeit der Berichte und der Stellungnahme im Hinblick auf das seit 31.12.2018 geltende neue Strahlenschutzrecht
Erstelldatum 25.03.2019

/U 119/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH
Stellungnahme hinsichtlich erstellter Unterlagen im Rahmen der SAG KKP 2 und GKN II mit Bezug zum geänderten Strahlenschutzrecht
Erstelldatum 19.03.2019

/U 120/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Systemschaltplan Nukleares Nachwärmeabfuhrsystem JN
Zeichnungsnummer 2/A/JN/060955/M-VS
Anlage 2 zu EB Nr.8 „Restbetrieb“

/U 121/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Systemschaltplan BE-Beckenkühlsystem FAK
Zeichnungsnummer 2/A/FAK/060947/M-VS
Anlage 2 zu EB Nr.8 „Restbetrieb“

/U 122/ Lichte Sachverständigen- und Ingenieurbüro
Datensatzbericht
Spreng- und Aufprallerschütterungen beim sprengtechnischen Abbruch von Kühltürmen
Bericht-Nr.: E646_GA_003 vom 13.11.2018

/U 123/ Wölfel Engineering
Bericht
Untersuchung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühltürme auf die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen von KKP 2;
Prognose der maximalen Schwinggeschwindigkeit aus Messdaten
Berichtsnummer: F0010/010-02
Index 01, 12.11.2018

/U 124/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Aktennotiz
Hochspannungsnetzanschlüsse des KKP 2 beim Sprengabbruch der Kühltürme am Standort KKP
Index - vom 07.03.2019

/U 125/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 2-2.5
Störungsmeldungen Klasse 1
Index 12/15

/U 126/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 2 - Änderungsanzeige ATP2019-00005, Kat. B
„Primärkreisdekontamination im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung von KKP 2 (PKD)“
hier: Vorgezogene Einreichung der Änderungsanzeige
Az.: KKPD3021725, 03.05.2019

/U 127/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) GmbH
Bericht
Ergebnisse von COCOSYS-Analysen zur „passiven Beckenkühlung" in DWR vom Typ KONVOI; Zusatzanalyse mit 4 MW Nachzerfallsleistung"
Az.: AN 601010, April 2018 (erstellt im April 2019)

/U 128/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Fachanweisung LPM-FAW-0014
Abdichten des BE-Lagerbeckens KKP 2 nach Leck an Anschlussleitung mittels leichter Stopfen
Index –

/U 129/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Gutachten
Änderungsanzeigen GKN ATN2018-00050 und KKP ATP2018-00064 (Kategorie B)
„Organisationsänderung Ereignisanalyse EnKK; Änderungen in der PBO“
Hier: Gemeinsames Gutachten vor Durchführung des Änderungsvorhabens
Az.: FIL-ETA-19-0008 vom 08.05.2019

/U 130/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 2 - Änderungsanzeige ATP2018-00091, Kat. B
„Einbau einer Filteranlage zur Filtrierung der gesamten Fortluft, einhergehend mit einer Reduzierung des Volumenstroms der nuklearen Lüftung KL“
hier: Einreichung der Änderungsanzeige
Az.: KKPD3019865, 03.12.2018

/U 131/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Schreiben
Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG)
Hier: Zusage zur Übernahme von Auflagen in das Betriebshandbuch
Az.: KKPD3022154, 18.06.2019

/U 132/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Arbeitsanweisung LZU5-AAW-3013
Durchführung von Freigabemessungen mit der Freimessanlage RADOS RTM 644 Inc
Index b.0 vom 05.12.2018

/U 133/ Öko-Institut e.V.
Gutachten zur FFH- und Umweltverträglichkeit im Genehmigungsverfahren nach § 7 Abs. 3 AtG zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks KKP 2
04.07.2019

/U 134/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 1/2 - Änderungsanzeige ATP2017-00091, Kat. B
„Änderung des Netzanschlusses KKP2“
hier: Einreichung der Änderungsanzeige
Az.: KKPD3016753, 11.03.2018

/U 135/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 3-5
Zustandsorientierte Störungs- und Störfallbehandlung im Nichtleistungsbetrieb Phase B-F, H-M
Index 03/17

/U 136/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Betriebshandbuch Teil-Kapitel 4-1.12
Nukleares Nachwärmeabfuhrsystem JN/BE-Beckenkühlsystem FAK
Index 02/19

/U 137/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 2 - Änderungsanzeige ATP2015-00035, Kat. B
„Ertüchtigung Rundlaufkran KKP2“
hier: Einreichung der Änderungsanzeige
Az.: KKPD3012104, 28.04.2017

/U 138/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 2 - Änderungsanzeige ATP2018-00154, Kat. B
„Ertüchtigung des Halbportalkrans SMJ07 von KKP 2“
hier: Einreichung der Änderungsanzeige
Az.: KKPD3020055, 20.12.2018

/U 139/ EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg
Schreiben
KKP 2 - Änderungsanzeige ATP2014-00064, Kat. C
„Austausch der H-3/C-14-Probensammler KUC10-CR001/CR002“
hier: Einreichung der Änderungsanzeige
Az.: KKPD3002021, 21.11.2014

/U 140/ Dr.-Ing. F.-H. Schlüter, Prüfingenieur für Bautechnik
EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP2)
Verfahren zur Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG KKP2) gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
Hier: Gutachterliche Stellungnahme zu den beim Sprengabbruchs der Kühltürme ZT21 und URA erzeugten Erschütterungen
Projekt-Nr.: A18 2001
Revision 1, 16.07.2019

/U 141/ ZPP Ingenieure AG
Bericht zur Untersuchung der Standsicherheit der Kühltürme ZT21 und URA während des vorgeschwächten Zustands vor dem Sprengabbruch
Projekt-Nr. 32446
Revision 2, 11.02.2019

/U 142/ Wölfel Engineering
Bericht
Untersuchung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühltürme auf die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen von KKP 2;
Erschütterungsversuche und -messungen vom 23. und 24. November 2018
Dokumentation der Auswertung und der Messergebnisse
Berichtsnummer: F0010/010-04
Index 01, 07.12.2018

/U 143/ Wölfel Engineering
Bericht
Untersuchung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühltürme auf die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen von KKP 2;
Untersuchung der Standsicherheit der nicht gesprengten Stützen eines Kühlturms und dessen Kipprichtung
Berichtsnummer: F0010/010-05
Index 02, 31.01.2019

/U 144/ Wölfel Engineering
Bericht
Untersuchung der Rückwirkungsfreiheit des Sprengabbruchs der Kühltürme auf die sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen von KKP 2;
Ermittlung und Bewertung von Boden- und Fundamentantwortspektren infolge Sprengabbruch der Kühltürme
Berichtsnummer: F0010/010-06
Index 02, 12.04.2019

/U 145/ Trafo-Union
Zeichnung S0400 638 Bl.1-3
Drehstrom-Öl-Transformator TSSN 7951
Index 8, 28.06.2007

/U 146/ Trafo-Union
Zeichnung 2/A/UBC/021220/B-UU
Fremdnetztransformator mit Ölsammelgrube und Kabelkanal
Grundriss und Schnitte
Index b, 10.10.1978

/U 147/ MANNESMANN SEIFFERT GmbH
Zeichnung 676-V612F-A0-5570
PEB 10, Nebenkühlwasserleitung von UJB nach URM
Index h, 02.09.1983

/U 148/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Ergebnisvermerk
30. Jour Fixe zu den SAGen GKN II und KKP 2
Besprechung im UM am 24.04.2019
Az.: 3-4651.22-31 vom 23.05.2019
einschließlich Backup-Foliensatz der EnKK

/U 149/ TÜV SÜD Energietechnik Baden-Württemberg
Stellungnahme
Erweiterte Sicherheitsüberprüfung BW (eSÜ)
hier: Ereignis B3-05 "Notstromfall länger als 10 Stunden"
Umsetzung der Forderung /F 1/ und der Hinweise /H 1/ bis /H 4/
aus MAN-ETA1-18-0039
Az.: MAN-ETA1-19-0028, 20.05.2019

17 Abkürzungen und Begriffsdefinitionen

Bei den Abkürzungen und Begriffsdefinitionen handelt es sich um die in diesem Gutachten und von der Antragstellerin verwendeten Abkürzungen und Begriffsdefinitionen.

17.1 Abkürzungsverzeichnis

AA	Arbeitsauftrag
AAA	Abbau aktivierter Anlagenteile
AAW	Arbeitsanweisung
ABB	Abblasebehälter
ABF	Abbaubereich-Freigabe
ABO	Abbauordnung
AED	Aerodynamisch Äquivalenter Durchmesser
AG	Abbaugenehmigung
AGG	Abfallgebindegruppe
AMDA	Automatische Mudolare Dekontaminationsanlage
ALARA	As Low As Reasonably Achievable (englisch für so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar)
APG	Abfallproduktgruppe
ARO	Abfall- und Reststoffordnung
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AtDeckV	Atomrechtliche Deckungsvorsorge-Verordnung
AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
ATP	Vorgangsnummer eines Änderungsverfahrens im BFS

AtSMV	Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung)
AtVfV	Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung)
AVK	Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem
AVO	Aufsichtsführender vor Ort
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
ÄO	Änderungsordnung
BAW	Betriebsanweisung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BE	Brennelement
BEB	Bemessungserdbeben
BE/BS	Brennelemente und Brennstäbe
BELB	Brennelementlagerbecken
BFS	Betriebsführungssystem
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BG	Berufsgenossenschaft
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BHB	Betriebshandbuch
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BK	Belastungsklasse
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Bq	Bequerel

BS	Brennstab
CAMC	Contact Arc Metal Cutting
CAS	Containerandockstation
CASTOR®	cask for storage and transport of radioactive material (englisch für Behälter zur Aufbewahrung und zum Transport radioaktiven Materials)
COCOSYS	Containment Code System
CS RG	Containerschleuse am Reaktorgebäude
DABN	Dauerhafte Außerbetriebnahme
DE	Dampferzeuger
DFK	Dekont-/Freimesskategorien
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DH	Druckhalter
DHB	Dokumentationshandbuch
DH-ABB	Druckhalter-Abblasebehälter
DIN	Deutsches Institut für Normung
DK	Demontagekategorien
DL	Dosisleistung
DOE	U. S Department of Energy
DWR	Druckwasserreaktor
DS	Drehstrom
DSR	DSR Ingenieurgesellschaft mbH
EB	Erläuterungsbericht
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG
EnKK	Energie Baden-Württemberg AG, Kernkraft GmbH

ESK	Entsorgungskommission
eSÜ	Erweiterte Sicherheitsüberprüfung Baden-Württemberg
EVA	Einwirkungen von außen
EVI	Einwirkungen von innen
FAW	Fachanweisung
FB	Fachbereich
FFH	Fauna-Flora-Habitat (Richtlinie der EU)
FHB	Fachkundehandbuch
FP	Funktionsprüfung
FS	Freischaltung
FSB	Federführender Sachbearbeiter
GBA	Gebäudeabschluss
GdF	Gebäudedekontamination und Freimessung
GGVSEB	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt)
GGVSee	Gefahrgutverordnung See
GK PK	Großkomponenten Primärkreis
GKN	Kernkraftwerk Neckarwestheim
GKN I	Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block I
GKN II	Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block II
GKN-ZL	Zwischenlager für Brennelemente am Standort GKN
GNR	Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling mbH
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
HD	Hochdruck

HKML	Hauptkühlmittelleitung
HKMP	Hauptkühlmittelpumpe
HMN	Handbuch mitigativer Notfallmaßnahmen
HP CORD®UV	Sanftes Dekontaminationsverfahren, das die Oxidschicht mit der meisten Aktivität und Kontamination entfernt (CORD=Chemical Oxidation Reduction Decontamination
IBS	Inbetriebsetzung
IHO	Instandhaltungsordnung
ISO	Internation Organization for Standardization
IT	Informationstechnik
IWL	Inspektions- und Wartungsliste
IWRS II	Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung
K	Sicherheitsklasse K
KB	Kontrollbereich
KC	Konrad-Container
KI	Kerninstrumentierung
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KKG	Kernkraftwerk Grafenrheinfeld
KKP	Kernkraftwerk Philippsburg
KKP 1	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1
KKP 2	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2
KKP-ZL	Zwischenlager am Standort Philippsburg
KKS	Kraftwerk-Kennzeichensystem
KMA	Konventionelle Meldeanlage

KMK	Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich
KMV	Kühlmittelverlust
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KT	Kühlturm
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KWB	Kernkraftwerk Biblis
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
KWU	Kraftwerksunion
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LB	Leistungsbetrieb
LBO	Landesbauordnung für Baden-Württemberg
LdA	Leiter der Anlage
LNSF	langandauernder Notstromfall
LP2	Fachbereich Betrieb KKP 2
LPM	Fachbereich Maschinentechnik
MADTEB	Kühlmittel-Massen-, -Druck-, -Temperatur-Gradienten-Begrenzung
MOSAIK	steht für MObiler SAmmelbehälter Im Kernkraftwerk und bezeichnet einen Transport-/Lagerbehälter aus Sphäroguss
ND	Niederdruck
NEA	Netzersatzanlage
NHB	Notfallhandbuch
NLB	Nichtleistungsbetrieb
NLFZ	Nationales Lage- und Führungszentrum
NZL	Nachzerfallsleistung
ODL	Ortsdosisleistung

OE	Organisationseinheit
OKG	Oberes Kerngerüst
ORIGEN	Oak Ridge Isotope GENeration
PAW	Prüfanweisung
PBO	Personelle Betriebsorganisation
PC	Personal Computer
PHB	Prüfhandbuch
PKD	Primärkreisdekontamination
ppm	parts per million
PRA	Prozessrechneranlage
QK	Qualitätsklasse K, Konventionell
QK 1	Qualitätsstufe 1 der Qualitätsklasse K
QK 2	Qualitätsstufe 2 der Qualitätsklasse K
QM	Qualitätsmanagement
QN	Qualitätsklasse N, Nuklear
QN 1	Qualitätsstufe 1 der Qualitätsklasse N
QN 2	Qualitätsstufe 2 der Qualitätsklasse N
QS	Qualitätssicherung
RBZ-N	Reststoffbearbeitungszentrum Neckarwestheim
RBZ-P	Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
REKU	Rekuperativwärmetauscher
RHAG	Reaktorhilfsanlagengebäude

RK	Radiologische Kategorie
RMA	Rechnermeldeanlage
RöV	Röntgenverordnung
RS	Reaktorschutz
RSB	Reaktorsicherheitsbehälter
RSK	Reaktorsicherheitskommission
S	Sicherheitsklasse S
1. SAG	Stilllegungs- und 1. Abbaugenehmigung
SAG	Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
SAL-N	Standortabfalllager am Standort Neckarwestheim
SAL-P	Standortabfalllager am Standort Philippsburg
SAW	Schichtanweisung
SBG	Störfallberechnungsgrundlagen
sbR	schriftliche betriebliche Regelungen
SEWD	Sonstige Einwirkungen Dritter
SHB	Sicherheitsbehälter
SiAnf	Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke
Siklass	Sicherheitsklassifizierung
SIWI	sicherheitstechnisch wichtig
SKÜ	System- und Komponenten-Übergabe
SL	Schichtleiter
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSK	Strahlenschutzkommission
SSO	Strahlenschutzordnung
SSP	Sicherheitsspezifikation

SSV	Strahlenschutzverantwortlicher
st	Sicherheitsklasse st
st+	Sicherheitsstufe st+
st-	Sicherheitsstufe st-
StrlSch	Strahlenschutz
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung
SV	Nach §20 AtG zugezogener Sachverständiger
Sv	Sievert
TBL	Teilbereichsleiter
TP	Teilprojekt
TVH	Teilvorhaben
ü. NN	über Normal Null
ÜB	Überwachungsbereich
UKG	Unteres Kerngerüst
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UV	Ultraviolett
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVST	Unterlagenverantwortliche Stelle
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VDA	Verantwortlicher für die Durchführung der Arbeit
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.

VH	Vorhaben
VPU	Vorprüfunterlage
WASS	Wasser-Abrasiv-Suspensionsstrahl
WAVCO	Wasserstoff-Verteilung im Containment (Vielzonenprogramm)
WG	Wassergesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKP	Wiederkehrende Prüfung
WPB	Werkstoffprüfblatt
WTI	Wissenschaftlich-Technische Ingenieurberatung GmbH
ZfP	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

17.2 KKS der Gebäude

UBA	Schaltanlagengebäude
UBP	Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale
UBY	Brückenbauwerke
UBZ	Kanalbauwerke Freigelände
UEJ	Bauwerk für Öllagerung
UGA	REWAS-Brunnen
UJA	Reaktorgebäude-Innenraum
UJB	Reaktorgebäude-Ringraum
UJE	Frischdampf-und Speisewasserarmaturenkammer
UJG	Halbportalgerüst
UKA	Reaktorhilfsanlagengebäude
UKH	Fortluftkamin
UKS	Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle
ULB	Notspeisegebäude

ULZ	Kanalbauwerke
UMA	Maschinenhaus
UPP	Nebenkühlwasser-Zulaufkanäle
UPZ	Kanalbauwerke
UQB	Nebenkühlwasser-Pumpenbauwerke
UPC	Kühlwasserentnahmebauwerk
UPD	Nebenkühlwasser-Entnahmebauwerk
URD	Kühlturm-Pumpenbauwerk
UST	Lagergebäude

17.3 KKS der Systeme

BAT	Maschinentransformator (Blocktransformator)
BAW	Erdungs- und Blitzschutzanlagen
BJA	Sicherheitsbeleuchtung
BMT	Eigenbedarfstransformator
BR*	Niederspannungsverteilung, Notstromnetz 1
BT*	Gleichstromerzeugung
BV*	Gleichstromverteilung, Notstromnetz 1
CH*	Schutz (außer Reaktorschutz)
CXA	Notsteuerstelle
CYA	Fernsprechanlage
CYB	Leitstandfernsprechanlage
CYC	Lautsprecheranlage (Alarm- und Rufdurchgabe)
CYD	Personensuchanlage
CYE	Brandmeldeanlage
CYQ	Gegensprechanlagen

CYS	Funkanlagen
FAB	Lagereinrichtungen für bestrahlte Brennelemente
FAK	BE-Beckenkühlsystem
FAL	Beckenreinigungssystem
GHD	Reservewasserversorgung
JAA	Reaktordruckbehälter
JEA	Dampferzeuger
JMA	Reaktorsicherheitsbehälter
JME 10	Materialschleuse
JME 20	Containerschleuse
JME 30	Containerandockstation
JMG	Notschleuse
JNA	Nukleares Not- und Nachkühlsystem
JNG	Druckspeicher-Einspeisesystem
JNK	Borwasserlagerung (Flutbehälter)
JR*	Reaktorschutzsystem
JT*	Reaktorleistungsleittechnik-Begrenzungen
KA	Nukleartechnische Zwischenkühlkreise
KBA	Volumenregelsystem
KBB	Kühlmittellagerung
KBE	Kühlmittelreinigung
KBF	Kühlmittelaufbereitung
KL*	Lüftungstechnische Anlagen im Kotrollbereich
KLA	Lüftungstechnische Anlagen im Reaktorgebäudeinnenraum
KLE	Lüftungstechnische Anlagen im Reaktorhilfsanlagengebäude

KLK	Aktivitätsüberwachungssystem
KPD	Filterwechseleinrichtung
KPF	Abwasser-Verdampferanlagen
KPK	Lagerung radioaktiver Abwässer
KPL	Abgassystem
KT*	Nukleartechnische Sammel- und Ableitungssysteme
KU*	Nukleares Probenahmesystem
LAR	Notspeise-Leitungssystem
PEB	Leitungssystem gesicherte Nebenkühlwasseranlage
PEC	Gesicherte Nebenkühlwasserpumpenanlage
PJ*	Gesicherte Zwischenkühlanlage
QK*	Kältemediumsysteme
SA*	Lüftungstechnische Anlagen im konv. Bereich
SAC	Lufttechnische Anlagen Schaltanlagengebäude
SAD	Lufttechnische Anlagen Notstromerzeugergebäude, Kaltwasserzentrale
SAL	Lufttechnische Anlagen im Notspeisegebäude
SAQ	Lufttechnische Anlagen in den Nebenkühlwasserpumpenbauwerken
SGA	Feuerlösch-Wassersystem
SMJ	Krananlagen im Reaktorgebäude
SMK	Krananlagen im Reaktorhilfsanlagengebäude, Aufbereitungsgebäude
STN	Zentraler Lüftungsabschluss
XJ*	Notstromdieselanlage, Motor
XK*	Notstromdieselanlage, Generator

17.4 Begriffsdefinitionen

Abbau von Anlagenteilen

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehenden internen oder externen Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung angefallener radioaktiver Abfälle.

Abbaukonzept

Darstellung der wesentlichen Maßnahmen zum Abbau einer Anlage, einschließlich deren gegenseitiger Abhängigkeiten und der voraussichtlichen zeitlichen Abfolge. Das Abbaukonzept ist Bestandteil der Stilllegungsplanung.

Abbauplanung

Die Abbauplanung detailliert die im Abbaukonzept beschriebenen Maßnahmen.

Abfall, konventionell

Nicht radioaktive Stoffe, die nach den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes einer Verwertung oder Beseitigung zugeführt werden.

Abfall, radioaktiv

Radioaktive Abfälle sind radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Absatz 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen.

Abfallart

Art des anfallenden radioaktiven Abfalls, benannt gemäß Anlage Teil B Tabelle 3 AtEV.

Abfallbehälter

Behälter zur Aufnahme eines Abfallprodukts (z.B. Fass, Betonbehälter, Gussbehälter, Stahlblechcontainer).

Abfallgebinde

Einheit aus Abfallprodukt, auch mit Verpackung und Abfallbehälter.

Abfallprodukt

Behandelter radioaktiver Abfall ohne Verpackung und Abfallbehälter.

Abklinglagerung

Abklinglagerung ist die Lagerung radioaktiver Stoffe, damit deren Aktivität soweit abklingt, dass eine Freigabe erfolgen kann.

Ableitung radioaktiver Stoffe

Abgabe flüssiger, aerosolgebundener oder gasförmiger radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen auf hierfür vorgesehenen Wegen.

Abluft

Aus einem Raum abgeführte Luft.

Abschaltung

Die Abschaltung einer Anlage ist jede Beendigung oder Unterbrechung des Leistungsbetriebes. Die Abschaltung als solche ist von der Betriebsgenehmigung erfasst.

Aerosole (radioaktiv)

Fein in der Luft verteilte feste oder flüssige Schwebstoffe, die radioaktiv sein können.

Aktivierung

Vorgang, bei dem ein Material durch Beschuss mit Neutronen, Protonen oder anderen Teilchen radioaktiv wird.

Aktivität

Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).

Aktivität, spezifische

Aktivität pro Masseneinheit.

Aktivitätsinventar

Summe der gesamten Radioaktivität des KKP 2.

Aktivitätskonzentration

Aktivität pro Volumeneinheit.

Aktivitätsrückhaltung

Sicheres Einschließen von radioaktivem Inventar.

Änderung der Anlage

Als Änderung der Anlage oder des Betriebs der Anlage (s. ÄO) gelten:

Hardware-Änderungen: Änderungen an Anlagen, Anlagenteilen, Systemen und Komponenten einschließlich deren Austausch, sofern es sich nicht um routinemäßige Instandhaltungsmaßnahmen handelt.

Änderungen an Bauteilen oder baulichen Anlagen im Sinne der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO).

Die Errichtung von baulichen Anlagen (einschließlich Baustelleneinrichtung) im äußeren und inneren Sicherungsbereich.

Unterlagenänderungen: Reine Unterlagenänderungen an schriftlichen betrieblichen Regelungen (Betriebsreglement), sofern die Unterlagen Bestandteil der Sicherheitsspezifikation sind oder zur Anlage „Betriebsanweisungen“ des BHB gehören.

Anlage KKP 2 (atomrechtliche)

Die (atomrechtliche) Anlage KKP 2 umfasst die Anlagenteile des Kernkraftwerks Philippsburg, Block 2 (KKP 2), deren Errichtung in Genehmigungen gemäß § 7 Abs. 1 AtG gestattet wurde.

Anlagengelände

Grundstück, das durch den schweren Sicherheitszaun des Standortes KKP abgegrenzt wird.

Anlagenteile

Maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile einer Anlage. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, wie Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage- und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungskanäle, Betonbehälter, Fundamente).

Äquivalentdosis

Das Produkt aus der Energiedosis (absorbierte Dosis) und dem Qualitätsfaktor. Der Qualitätsfaktor berücksichtigt die unterschiedliche biologische Wirksamkeit verschiedener Strahlungsarten. Beim Vorliegen mehrerer Strahlungsarten und -energien ist die gesamte Äquivalentdosis die Summe der ermittelten Einzelbeiträge. Die Maßeinheit ist das Sievert (Sv).

Arbeitsauftrag

Der Arbeitsauftrag ist das verwendete Formular im Arbeitserlaubnisverfahren gemäß IHO. Er beinhaltet eine ausreichend detaillierte Beschreibung der Arbeit, die Nennung aller verantwortlichen Personen auf Arbeitsauftrag-Ebene, Freigabeinformationen sowie eine Aufzählung zugehöriger Anlagen (z. B. Beiblätter).

Arbeitsauftrag Abbau

Arbeitsauftrag, der für die Durchführung konkreter Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen angewendet wird. Bei Arbeitsauftrag Abbau für Abbautätigkeiten sind die Angaben in der Abbauordnung zu berücksichtigen.

Aufpunkt

Der Aufpunkt ist ein in der Strahlenschutz-Messtechnik verwendeter Begriff für einen punktförmigen Ort, an dem die Strahlung „aufkommt“, also die Dosisleistung gemessen wird.

Bearbeitung

Zerlegung, Sortierung, Sammlung, vorübergehende Lagerung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen sowie Aktivitätsmessungen an radioaktiven Reststoffen.

Becquerel

Einheit der Aktivität eines Radionuklids; benannt nach dem Entdecker der Radioaktivität, Henri Becquerel. Die Aktivität beträgt 1 Becquerel (Bq), wenn von der vorliegenden Menge eines Radionuklids 1 Atomkern pro Sekunde zerfällt.

Behältnisse

Behältnisse sind z. B. Gitterboxen, Europaletten, Fässer, Big Bags, Schüttmulden, Wannen- und Rungengestelle.

Behandlung

Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Verpressen, Verfestigen, Einbinden, Vergießen oder Trocknen) und das Verpacken der Abfallprodukte.

Bereitstellungslagerung

Lagerung radioaktiver Stoffe zum Transport zu anderen internen oder externen Anlagen oder Einrichtungen.

Betrieb

Der Betrieb umfasst alle Zustände und Vorgänge in der Anlage zwischen dem Vollzug der ersten Teilgenehmigung zum Betrieb und der endgültigen Einstellung dieses Betriebes. Der Betrieb umfasst den Leistungsbetrieb, den Nachbetrieb und den Restbetrieb.

Betriebsabfälle, radioaktive

Radioaktive Abfälle, die beim Betrieb des Kernkraftwerks angefallen sind oder noch anfallen.

Betriebsgelände

Grundstück, auf dem sich Anlagen oder Einrichtungen befinden und zu dem der Zugang oder auf dem die Aufenthaltsdauer von Personen durch den Strahlenschutzverantwortlichen beschränkt werden können.

Betriebspersonal

Natürliche Personen, die in einem Beschäftigungsverhältnis zur EnKK (Eigenpersonal) oder zu einer von der EnKK beauftragten Fremdfirma (Fremdpersonal) stehen.

Betriebsreglement KKP 2

Gesamtheit der betrieblichen Regelungen für die Anlage KKP 2.

Brandabschnitt

Bereich von Gebäuden, dessen Umfassungsbauteile (Wände, Decken, Abschlüsse von Öffnungen, Abschottungen von Durchbrüchen, Fugen) so widerstandfähig sind, dass eine Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Gebäudeteile verhindert wird.

Core

Spaltzone eines Kernreaktors.

Dauerhafte Außerbetriebnahme

Eine Dauerhafte Außerbetriebnahme (DABN) von Systemen, Teilsystemen bzw. Komponenten ist eine Maßnahme zur Entkopplung eines verfahrenstechnischen, elektrischen oder leittechnischen Systems, Teilsystems bzw. einer verfahrenstechnischen, elektrischen oder leittechnischen Komponente von weiterhin betriebenen bzw. betriebsbereiten Systemen.

Dekontamination

Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.

Demontage

s. Abbau bzw. Demontagebereich.

Demontagebereich

Durch ein Vorhaben, Teilvorhaben oder Vorgänge definierter, räumlicher Bereich, in dem Systeme/Teilsysteme und Anlagenteile demontiert werden (sollen).

Dosimeter

Messgerät zur Bestimmung der Dosis und/oder Dosisleistung.

Dosis, effektive

Summe der gewichteten Organdosen in Geweben oder Organen des Körpers durch äußere oder innere Strahlenexposition.

Dosisleistung

Dosis pro Zeiteinheit, in der Regel Angabe in µSv/h oder mSv/h

Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

Mobile oder ortsfeste Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen, für die Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen oder für die Behandlung von radioaktiven Abfällen.

Endlager

Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, in der radioaktive Abfälle wartungsfrei, zeitlich unbefristet und sicher geordnet beseitigt werden.

Entlassung

Die Entlassung einer Anlage nach § 7 Absatz 1 AtG oder von Anlagenteilen aus dem Regelungsbereich des AtG (auch: Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung) erfolgt nach Maßgabe der Genehmigung nach § 7 Absatz 3 AtG. Im Falle von aktivierten oder kontaminierten Stoffen erfolgt die Entlassung durch Freigabe gemäß Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“, §§ 31-42 der StrlSchV in einem gesonderten Verwaltungsakt.

Entsorgung radioaktiver Stoffe

Die Entsorgung radioaktiver Stoffe umfasst alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, um anfallende radioaktive Stoffe entweder schadlos zu verwerten oder als radioaktiver Abfall geordnet zu beseitigen.

Entsorgungskonzept

Darstellung der beim Abbau einer Anlage zu erwartenden Stoffströme einschließlich deren Mengengerüste, der wesentlichen Bearbeitungsschritte und der Pfade zur schadlosen Beseitigung bzw. Verwertung oder zur Entsorgung als radioaktive Abfälle. Das Entsorgungskonzept ist Bestandteil der Stilllegungsplanung.

Ereignis

Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Restbetrieb oder die Tätigkeiten in der Anlage KKP 2 aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden können und für den Schutzvorkehrungen vorgesehen sind.

Erlaubnisverfahren (auch: Arbeitserlaubnisverfahren)

In den betrieblichen Unterlagen (Stilllegungshandbuch o.ä.) der jeweiligen Anlage festgelegte Vorgehensweise für die Planung, Freigabe und Durchführung von Arbeiten.

Fortluft

In das Freie abgeführte Abluft.

Freigabe

Nur nach einer Freigabe dürfen als nicht radioaktive Stoffe verwendet, verwertet, beseitigt, innegehalten oder an einen Dritten weitergegeben werden:

1. radioaktive Stoffe, die aus Tätigkeiten nach § 4 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 in Verbindung mit § 5 Absatz 39 Nummer 1 oder 2, oder aus Tätigkeiten nach § 4 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 bis 7 des Strahlenschutzgesetzes stammen, und

2. bewegliche Gegenstände, Gebäude, Räume, Raumteile und Bauteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile (Gegenstände), die mit radioaktiven Stoffen, die aus Tätigkeiten nach § 4 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 in Verbindung mit § 5 Absatz 39 Nummer 1 oder 2, oder aus Tätigkeiten nach § 4 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 bis 7 des Strahlenschutzgesetzes stammen, kontaminiert sind oder durch die genannten Tätigkeiten aktiviert wurden.

Freigabewert

Wert der massen- oder flächenspezifischen Aktivität gemäß Tabelle 1 Anlage 4 StrlSchV, bei deren Unterschreitung eine Freigabe gemäß § 31-42 StrlSchV zulässig ist.

Freimessung

Aktivitätsmessung, deren Ergebnis durch Vergleich mit den vorgegebenen Freigabewerten eine Entscheidung über die Freigabe des Materials ermöglicht.

Freisetzung radioaktiver Stoffe

Entweichen radioaktiver Stoffe in die Anlage oder in die Umgebung.

Gebinde

Einheit aus Verpackung und Inhalt

KKP 2

Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2

Halbwertszeit

Die Halbwertszeit ist die Zeitspanne, in der die Menge eines gegebenen Radionuklids durch den Zerfall auf die Hälfte gesunken ist.

Herausgabe

Mit Herausgabe wird eine Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Anlagen oder Anlagenteilen und Bodenflächen ohne eine Freigabe nach § 31-42 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung bezeichnet.

Individualdosis

Effektive Dosis für eine Einzelperson

Innerer Sicherungsbereich

Der innere Sicherungsbereich ist der Bereich mit sicherheitstechnisch wichtigen Systemen oder Komponenten oder erheblichen Mengen radioaktiver Stoffe, die aus Gründen der kerntechnischen Sicherheit und des Strahlenschutzes gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter zu überwachen sowie durch organisatorische, personelle, bauliche oder sonstige technische Maßnahmen zu schützen sind.

Inkorporation

Aufnahme von radioaktiven Stoffen in den menschlichen Körper.

In-situ-Gammaspektrometrie

Direktes Messverfahren zur nuklidspezifischen Aktivitätsbestimmung mit einem mobilen Detektor für Gammastrahlen. Anders als im Fall von Labormessplätzen kann der Detektor bei diesem Messverfahren zum Messobjekt gebracht werden.

Kernbrennstofffreiheit

Anlagenzustand, in dem alle Brennelemente und Brennstäbe aus dem Brennelementlagerbecken KKP 2 und der Anlage KKP 2 entfernt wurden, d. h. die Erfüllung der Schutzziele Kühlung der Brennelemente und Kontrolle der Reaktivität sind innerhalb der Anlage KKP 2 nicht weiter zu betrachten.

Kollektivdosis

Summe der effektiven Dosen der Personen eines Kollektivs (z. B. der an einer Abbautätigkeit beteiligten Personen).

Kompaktieren (Verpressen)

Zusammenpressen von festem radioaktivem Abfall zu Presslingen.

Konditionierung

Behandlung radioaktiver Abfälle nach definierten Verfahren zur Herstellung zwischen- und/oder endlagerfähiger Abfallgebinde.

Kontamination

Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen.

Kontrollbereich

Bereich, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 15 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 150 mSv erhalten können.

Kontrollbereich, temporär

Bereich innerhalb des Überwachungsbereichs, in dem Kriterien zur Einrichtung eines Kontrollbereichs aufgrund erhöhter Dosisleistung für einen begrenzten Zeitraum gegeben sind.

Lagerfläche

Flächen innerhalb und außerhalb von Gebäuden auf dem Betriebsgelände für die Bereitstellungslagerung, Pufferlagerung oder/und Abklinglagerung

Lagerung

Aufbewahren von radioaktiven und nicht-radioaktiven Stoffen.

Lastkette

Als Lastkette wird der Kraftfluss vom Hebezeug bis zu den Lastanschlagpunkten am Anlagenteil angesehen.

Leistungsbetrieb

Der Betrieb eines Kernkraftwerks, während dessen die gewerbliche Erzeugung von Elektrizität erfolgt.

Materialien (im Sinne der Herausgabe)

Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen oder Anlagenteile die nicht kontaminiert oder aktiviert sind

Nachbetrieb

Der Nachbetrieb ist der Betrieb in der Nachbetriebsphase.

Nuklid

Eine durch seine Protonenzahl, Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Atomart.

Nuklidvektor

Relative Anteile einzelner Radionuklide an der Gesamtaktivität eines Stoffes.

Organdosis

Produkt aus der mittleren Energiedosis in einem Organ, Gewebe oder Körperteil und dem Strahlungswichtungsfaktor gemäß StrlSchV.

Orientierungsmessung

Aktivitätsmessung, deren Ergebnis vor, bei oder nach Demontage oder Bearbeitung zeigen soll, welchem Entsorgungspfad das Material zugeordnet werden kann.

Ortsdosis

Äquivalentdosis, die an einem bestimmten Ort gemessen wird.

Ortsdosisleistung

Ortsdosis pro Zeiteinheit.

Pufferlagerung

Zeitlich begrenzte Lagerung von radioaktiven Stoffen. Dies umfasst insbesondere die Pufferlagerung von radioaktiven Reststoffen vor oder nach der Bearbeitung und von radioaktiven Abfällen vor oder nach der Behandlung.

Radioaktive Stoffe

Stoffe, die ein Radionuklid oder ein Gemisch von mehreren Radionukliden enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Regelungen des AtG oder einer aufgrund des AtG erlassenen Rechtsverordnung nicht außer Acht gelassen werden darf.

Radioaktivität

Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.

Radiologische Charakterisierung

Unter der radiologischen Charakterisierung wird die Feststellung des Zustands einer Anlage insgesamt oder von Anlagenteilen hinsichtlich Kontamination, Aktivierung und Dosisleistung verstanden.

Radiologische Kategorien

Für die Festlegung der Maßnahmen zur Durchführung der Abbauarbeiten im Überwachungsbereich werden die dort abzubauenden Anlagen und Systeme in die folgenden drei radiologischen Kategorien eingestuft:

- Kategorie RK I: Kontamination vorhanden
- Kategorie RK II: Kontamination möglich
- Kategorie RK III: Kontamination ausgeschlossen

Radionuklid

Instabiles Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Strahlungsemission zerfällt.

Restbetrieb

Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage ab Erteilung und Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG (SAG) bezeichnet.

Reststoffe, radioaktiv

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.

Reststoffe, nicht radioaktiv

Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die weder kontaminiert noch aktiviert sind.

Rückbau

Für den Begriff Abbau wird auch synonym der Begriff Rückbau verwendet.

Rückwirkungsfreiheit

Sofern Maßnahmen im beantragten Gestattungsrahmen der SAG auf sicherheitstechnisch oder sicherungstechnisch bedeutsame Anlagenteile des Restbetriebs nicht nachteilig einwirken, ist die sogenannte Rückwirkungsfreiheit auf den sicheren Restbetrieb gegeben. Für sicherheitstechnisch oder sicherungstechnisch bedeutsame Anlagenteile weiterer Anlagen oder Einrichtungen am Standort gilt dies sinngemäß.

Sekundärabfälle, radioaktiv

Radioaktive Abfälle, die beim Abbau von Anlagenteilen durch zusätzlich in das KKP 2 eingebrachte Materialien entstehen.

Sicherheitsmanagementsystem

Ein Sicherheitsmanagementsystem umfasst alle Festlegungen, Regelungen und organisatorischen Hilfsmittel, die innerhalb des Unternehmens vorgesehen sind, um sicherheitsrelevante Aufgaben sicher abzuwickeln und die Zielerreichung zu kontrollieren und zu verbessern. Das Sicherheitsmanagementsystem stellt ein Werkzeug dar, mit dem das Unternehmen eine hohe Sicherheitskultur fördert und unterstützt.

Sievert

Physikalische Einheit für die Äquivalentdosis; benannt nach Rolf Sievert (1896 - 1966), einem schwedischen Wissenschaftler, der sich um Einführung und Weiterentwicklung des Strahlenschutzes verdient gemacht hat.

Sperrbereich

Zum Kontrollbereich gehörende Bereiche, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann.

Standort KKP

Der Standort KKP umfasst das Betriebsgelände, auf dem sich u. a. die Anlagen KKP 1 und KKP 2 befinden.

Stilllegung

Die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung eines Kernkraftwerks im Sinne des § 7 Abs. 3 AtG.

Stilllegungsplanung

Die Stilllegungsplanung enthält Angaben zu den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss oder zum Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen, die insbesondere die Beurteilung ermöglichen, ob die beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen nicht erschweren oder verhindern und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist. In den Unterlagen ist darzulegen, wie die geplanten Maßnahmen verfahrensmäßig umgesetzt werden sollen und welche Auswirkungen die Maßnahmen nach dem jeweiligen Planungsstand voraussichtlich auf die in § 1a AtVfV genannten Schutzgüter haben werden.

Strahlenexposition

Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.

Strahlenschutz

Der Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.

Strahlenschutzbeauftragte

Fachkundige Betriebsangehörige, die vom Strahlenschutzverantwortlichen (§ 69 Abs. 1 StrlSchG) unter schriftlicher Festlegung der Aufgaben, Befugnisse und innerbetrieblichen Entscheidungsbereiche nach § 70 StrlSchG schriftlich bestellt sind.

Strahlenschutzbereiche

Überwachungsbereich, Kontrollbereich und Sperrbereich, letzterer als Teil des Kontrollbereichs.

System

Zusammenfassung von Teilsystemen und Komponenten zu einer technischen Funktionseinheit.

Übergabestelle

Vereinbarte Position, an der abgebaute Anlagenteile (z. B. radioaktive Reststoffe) von der für den Abbau zuständigen Organisationseinheit (OE) an die für die Entsorgung zuständige OE übergeben werden.

Überwachungsbereich

Nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 50 mSv für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 50 mSv erhalten können.

Umgang mit radioaktiven Stoffen

Lagerung, Transport, Bearbeitung, Behandlung und Verarbeitung von radioaktiven Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen und beim Restbetrieb anfallen.

Umgebungsüberwachung

Messungen in der Umgebung des Standortes KKP zur Beurteilung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser resultierenden Strahlenexposition sowie zur Kontrolle der Einhaltung maximal zulässiger Ableitungen und der Dosisgrenzwerte.

Umluft

Innerhalb eines lüftungstechnisch begrenzten Bereiches umgewälzte oder rückgeführte Luft.

Verpackung

Verpackung bezeichnet die Gesamtheit aller für die vollständige Umschließung des radioaktiven Inhalts notwendigen Bauteile. Die Verpackung kann eine Kiste, ein Fass oder ein ähnlicher Behälter oder auch Container, ein Tank oder ein Großpackmittel sein.

Versandstück

Versandstück bezeichnet die Verpackung mit radioaktivem Inhalt. Die Typen von Versandstücken, die bestimmten Aktivitätsgrenzwerten und Stoffbeschränkungen unterliegen, sind im ADR/RID erfasst.

Voruntersuchung

Die Voruntersuchung ist eine Untersuchung zur Feststellung des Radionuklidgemisches, der relativen Anteile der Radionuklide sowie ihrer geometrischen Verteilung in einer Materialcharge.

Zuluft

Einem Raum zugeführte Luft.

Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle

Längerfristige Lagerung radioaktiver Abfälle gemäß AtEV.