Bericht der Bundesregierung für die Siebte Überprüfungstagung zum

Übereinkommen über nukleare Sicherheit

im März/April 2017

Inhaltsverzeichnis

Einführung **1**
Rahmenbedingungen für die Kernenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland 1
Übersicht über die Politik der Bundesrepublik Deutschland bezüglich der Kernenergie 1
Kernanlagen in Deutschland 1
Reaktion der Bundesrepublik Deutschland auf den Reaktorunfall in Fukushima 1
Nationaler Aktionsplan zur Umsetzung von Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima 2
Allgemeine Herausforderungen der sechsten Überprüfungstagung 3
Wie können Abstände in den Fortschritten der nuklearen Sicherheit zwischen den Vertragsstaaten minimiert werden? 3
Wie kann der anlagenexterne Notfallschutz zwischen den Vertragsstaaten harmonisiert werden 4
Wie können die Betriebs- und Aufsichtserfahrung und internationale Überprüfungsdienste besser genutzt werden? 5
Wie kann die Unabhängigkeit, Sicherheitskultur, Transparenz und Offenheit der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden weiter verbessert werden? 5
Wie können alle Staaten dazu gebracht werden, sich zu einer internationalen Zusammenarbeit zu verpflichten und an dieser teilzuhaben? 6
Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit und Übersicht über die wichtigsten Sicherheitsfragen 6
Vorgehen bei der Erstellung des Berichts 7

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse seit der sechsten Überprüfungstagung **9**
Maßnahmen infolge des Reaktorunfalls in Fukushima 10
Weitere durchgeführte Nachrüstungen und Verbesserungen 10
Sicherheitsvorschriften und -regelungen 11
Strahlenschutz 13
Notfallschutz 13
Störfälle und Ereignisse größer INES 0 14
Wiener Erklärung zur Nuklearen Sicherheit vom 9. Februar 2015 (Vienna Declaration on Nuclear Safety) 14

6 Vorhandene Kernanlagen **15**
Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens - Überblick 15
Betrieb der Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens 18
Verwendung von Mischoxid-BE 19
Änderungsgenehmigungen 19
Nachbetrieb 20
Forschungsreaktoren 20
Weitere kerntechnische Einrichtungen 22
Überblick über wichtige Sicherheitsthemen einschließlich ausgewählter Ereignisse 23
Sicherheitstechnische Empfehlungen der RSK und der SSK zu nationalen und internationalen Ereignissen im Berichtszeitraum 25
Überblick über geplante Programme und Maßnahmen für eine kontinuierliche Verbesserung der Sicherheit 26
Forschung zur Sicherheit der Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens 27

Aktivitäten des BMUB ... 28
Position der Bundesrepublik Deutschland zur Sicherheit der Kernanlagen in Deutschland ... 28
Fortschritte und Veränderungen seit dem Jahr 2014 ... 29
Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ ... 29
Zukünftige Aktivitäten ... 32

7 Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug ... 34

7 (1) Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug ... 34
Rahmenvorgaben aufgrund der föderalen Struktur der Bundesrepublik Deutschland ... 34
Einbeziehung internationalen und europäischen Rechts ... 35
Völkerrechtliche Verträge ... 35
Recht der EU ... 35

7 (2i) Sicherheitsvorschriften und -regelungen ... 37
Innerstaatliche Sicherheitsvorschriften und -regelungen ... 37
Gesetze, Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften ... 37
Bekanntmachungen des BMUB ... 40
Sonstige Regelwerke zur Sicherheit von Kernanlagen ... 41
Aktualisierung des Kerntechnischen Regelwerks ... 42

7 (2ii) Genehmigungssystem ... 43
Allgemeine Bestimmungen ... 43
Atomrechtliche Genehmigungsverfahren ... 45
Antragstellung ... 45
Antragsprüfung ... 46
Umweltverträglichkeitsprüfung ... 46
Öffentlichkeitsbeteiligung ... 46
Genehmigungsentscheidung ... 47

7 (2iii) Behördliche Prüfung und Beurteilung (Aufsicht) ... 48

7 (2iv) Durchsetzung von Vorschriften und Bestimmungen ... 49
Durchsetzung mittels aufsichtlicher Anordnungen, insbesondere in Eilfällen ... 49
Durchsetzung mittels Änderung oder Widerruf der Genehmigung ... 49
Verfolgung von Verstößen gegen atomrechtliche Vorschriften ... 50
Straftatbestände ... 50
Ordnungswidrigkeiten ... 50
Erfahrungen ... 50

8 Staatliche Stelle ... 52

8 (1) Behörden, Gremien und Organisationen ... 52
Zusammensetzung der staatlichen Stellen ... 52
Verteilung der Aufgaben und Zuständigkeiten der staatlichen Stelle auf die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern ... 53
Herausforderung 7: Gemeinsames Verständnis der regulatorischen atomrechtlichen Aufsicht ... 54
Nachgeordnete Behörden des Bundes ... 56
Nachgeordnete Behörden in den Ländern ... 56
Zusammenarbeit der Bundes- und Landesbehörden (staatliche Stelle) - Länderausschuss für Atomkernenergie ... 56
Organisation und personelle Ausstattung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern ... 57
Atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Bundes ... 57
Atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder ... 59

Kompetenz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der staatlichen Stelle.....61
Kompetenz und Personalentwicklung bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Bundes.....61
Kompetenz und Personalentwicklung bei den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder 61
Informations- und Wissensmanagementsystem 63
Finanzielle Ressourcen der staatlichen Stelle 63
Managementsysteme der staatlichen Stelle 64
Managementsystem bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Bundes.....64
Managementsysteme bei den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde der Länder 64
Unterstützung durch Bundesamt für Strahlenschutz, Beratungskommissionen und Sachverständige 64
Bundesamt für Strahlenschutz 64
Reaktor-Sicherheitskommission, Entsorgungskommission, Strahlenschutzkommission.....65
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH 65
Sachverständige.....65
IRRS-Selbstüberprüfung und Mission für die staatliche Stelle in Deutschland 66

8 (2) Aufgabentrennung bei Überwachung und Nutzung der Kernenergie 67
Aufgabentrennung bei Überwachung und Nutzung der Kernenergie 67
Verwirklichung in Deutschland.....67
Berichterstattung der staatlichen Stelle.....68
Herausforderung 4: Transparenz der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden 68

9 Verantwortung des Genehmigungsinhabers 70
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen.....70
Umsetzung und Maßnahmen der Genehmigungsinhaber 71
Behördliche Überprüfung 72

10 Vorrang der Sicherheit (Priority to safety).....74
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen.....74
Umsetzung und Maßnahmen des Genehmigungsinhabers.....75
Behördliche Überprüfung 75
Interne Maßnahmen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zum Vorrang der Sicherheit.....77
Fortschritte seit dem Jahr 2014.....77

11 Finanzmittel und Personal (Financial and human resources) 78

11 (1) Finanzmittel – gesetzliche und regulatorische Anforderungen 78
Umsetzung durch die Genehmigungsinhaber.....79
Behördliche Überprüfung 79

11 (2) Personal und Personalqualifikation 79
Verantwortliches Personal 80
Sonstiges Personal 81
Simulatoren.....82
Wissenserhalt 82
Aufsicht 82
Herausforderung 6: Überwachung der Personalsituation in den Kernanlagen.....83

12 Menschliche Faktoren (Human factors).....84
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen.....84

Berücksichtigung ergonomischer Grundsätze in der Auslegung und bei der Änderung kerntechnischer Einrichtungen ... 85
Umsetzung und Maßnahmen der Genehmigungsinhaber ... 86
Selbstbewertung von Management und Organisation der Genehmigungsinhaber ... 87
Gestaltung des Erfahrungsrückflusses bezüglich menschlicher und organisatorischer Faktoren ... 87
Überprüfung durch die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde ... 87

13 Qualitätssicherung (Quality assurance) ... 88
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen ... 88
Elemente des integrierten Managementsystems ... 88
Umsetzung eines integrierten Managementsystems ... 89
Auditprogramme des Genehmigungsinhabers ... 90
Auditprogramme der Genehmigungsinhaber bei Herstellern und Zulieferern ... 90
Behördliche Überprüfung ... 90
Langfristige Gewährleistung der Produktqualität ... 91

14 Bewertung und Nachprüfung der Sicherheit (Assessment and Verification of Safety) ... 92

14 (i) Bewertung der Sicherheit ... 92
Anforderungen an Sicherheitsbewertungen in Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren ... 92
Anforderungen an die Dokumentation bei Sicherheitsbewertungen in Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren ... 93
Sicherheitsbewertungen im Aufsichtsverfahren ... 94
Zehnjährliche Sicherheitsüberprüfung ... 95
Durchgeführte Sicherheitsbewertungen ... 97
Deterministische Sicherheitsanalysen ... 97
Probabilistische Sicherheitsanalysen ... 97
Durchgeführte Nachrüstungen und Verbesserungen sowie laufende Aktivitäten ... 98
Präventive Notfallmaßnahmen ... 98
Handbuch für mitigative Notfallmaßnahmen ... 98
Robustheitsanalysen für den auslegungsüberschreitenden Bereich (Cliff-edge-Effekte) ... 98
Behördliche Überprüfung ... 98
Herausforderung 1: Nationaler Aktionsplan ... 99
Herausforderung 2: Überführung der dauerhaft abgeschalteten Kernanlagen in die Stilllegung ... 100

14 (ii) Nachprüfung der Sicherheit ... 100
Regulatorische Anforderungen ... 100
Regelmäßige Sicherheitsnachweise des Genehmigungsinhabers ... 101
Alterungsmanagement ... 102
Maßnahmen für interne Überprüfungen der Genehmigungsinhaber ... 102
WANO Peer Reviews ... 102
Nationale Peer Reviews ... 103
OSART-Missionen ... 103
Überprüfungen im Rahmen der staatlichen Aufsicht ... 104
Begleitende Prüfungen während der Errichtung, Inbetriebsetzung und Änderung ... 104
Prüfungen während des Betriebes ... 104
Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ ... 106

15 Strahlenschutz (Radiation Protection) ... 108
Überblick zum Regelwerk ... 108
Regulatorische Grundlagen ... 108
Anforderungen an den Schutz der Beschäftigten ... 108
Anforderungen an den Schutz der Bevölkerung ... 110
Umsetzung des ALARA-Prinzips ... 111
Emissions- und Immissionsüberwachung ... 112
Überwachung der Umweltradioaktivität/Integriertes Mess- und Informationssystem ... 114
Ergebnisse der Umsetzung der Strahlenschutzmaßnahmen durch den Genehmigungsinhaber ... 115
Exposition des Personals ... 115
Ableitung radioaktiver Stoffe beim Anlagenbetrieb ... 116
Behördliche Überprüfung und Überwachung ... 120
Fortschritte und Veränderungen seit dem Jahr 2013 ... 121
Zukünftige Aktivitäten ... 122

16 Notfallvorsorge ... 123
Struktur und Ziele der Notfallvorsorge ... 123

16 (1) Notfallvorsorge, Notfallpläne ... 124
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen ... 124
Aufgaben und Zuständigkeiten ... 125
Genehmigungsinhaber der Kernanlage ... 125
Behörden der Länder ... 125
Behörden des Bundes und der Länder ... 126
Notfallpläne und Alarmierung ... 127
Lagebeurteilung ... 128
Maßnahmen außerhalb der Anlage ... 130
Kriterien für Schutzmaßnahmen ... 130
Schutzmaßnahmen im betroffenen Gebiet zur Gefahrenabwehr ... 132
Schutzmaßnahmen der Strahlenschutzvorsorge zur Risikominimierung ... 133
Maßnahmen innerhalb der Anlage ... 134
Übungen ... 134
Übungen des Genehmigungsinhabers der Kernanlagen ... 134
Übungen der Behörden auf nationaler Ebene ... 135
Beteiligung an Übungen auf internationaler Ebene ... 136
Behördliche Überprüfung ... 137
Herausforderung 5: Notfallvorsorge und Notfallkriterien ... 137

16 (2) Information der Bevölkerung und der Nachbarstaaten ... 138
Information der Bevölkerung ... 138
Information der Nachbarstaaten ... 139

16 (3) Notfallvorsorge bei Vertragsparteien ohne Kernanlagen ... 140

Fortschritte und Veränderungen seit 2014 ... 140

Zukünftige Aktivitäten ... 141

17 Standortwahl ... 142

17 (i) Standortbewertung ... 142
Vorgehensweisen und Kriterien bei der Standortwahl ... 142
Auslegung gegen zivilisatorische und naturbedingte EVA ... 143
Auslegung gegen Hochwasser ... 143
Auslegung gegen Erdbeben ... 143
Schutz gegen Flugzeugabsturz (FLAB) ... 144
Schutz gegen Explosionsdruckwelle ... 145
Behördliche Maßnahmen ... 145

17 (ii) Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen der Anlage auf die Umgebung ... 146
Konventionelle Auswirkungen der Anlage auf die Umgebung ... 146
Radiologische Auswirkungen beim Betrieb der Anlage und bei Störfällen ... 146
Umsetzung der Anforderungen im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren ... 146

17 (iii) Neubewertung der standortspezifischen Gegebenheiten ... 147
Maßnahmen zur Neubewertung ... 147
Behördliche Bewertungen und Aktivitäten ... 148

17 (iv) Konsultationen mit Nachbarstaaten ... 148
Internationale Abkommen und europäisches Recht ... 148
Bilaterale Abkommen mit Nachbarstaaten ... 148
Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ ... 149

18 Auslegung und Bau ... 150

18 (i) Umsetzung des gestaffelten Sicherheitskonzepts ... 150
Überblick ... 150
Derzeitiger Stand der Umsetzungen ... 150
Verbesserungen in der Anlagentechnik aufgrund deterministischer und probabilistischer Bewertungen im Berichtszeitraum ... 153
Behördliche Überprüfungen und Überwachung ... 154

18 (ii) Eignung und Bewährung der eingesetzten Techniken ... 154
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen für den Einsatz von betriebsbewährten oder ausreichend geprüften Technologien ... 154
Maßnahmen zur Einführung bewährter Technologien ... 155
Werkstoffe und Konstruktion ... 155
Aktive Komponenten ... 155
Analysen, Tests und experimentelle Methoden für die Qualifizierung eingesetzter Technik und neuer Technologien ... 156
Behördliche Überprüfungen und Überwachung ... 157

18 (iii) Auslegung für einen zuverlässigen, stabilen und einfach zu handhabenden Betrieb der Anlage ... 157
Überblick über die regulatorischen Grundlagen für einen zuverlässigen, stabilen und einfach zu handhabenden Betrieb unter besonderer Berücksichtigung menschlicher Faktoren und der Mensch-Maschine-Schnittstelle ... 157
Personalqualifikation ... 157
Integritätskonzept ... 158
Von den Genehmigungsinhabern eingeführte Maßnahmen und technische Verbesserungen ... 158
Überwachung und Kontrolle durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden ... 158
Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ ... 159

19 Betrieb ... 160

19 (i) Erstgenehmigung ... 160
Sicherheitsanalyse ... 161
Inbetriebsetzungsprogramm ... 161
Begleitende Kontrolle bei der Errichtung ... 161
Behördliche Aufsicht ... 161

19 (ii) Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs ... 161
Gesetzliche und regulatorische Anforderungen ... 161
Festlegung von Grenzwerten und Bedingungen ... 162

Überprüfung und Überarbeitung von Grenzwerten und Bedingungen 162
Behördliche Aufsicht 163

19 (iii) Verfahren für Betrieb, Instandhaltung und Prüfungen 163
Verfahren für den Betrieb 163
Betriebshandbuch (KTA-Regel 1201) 163
Notfallhandbuch (KTA-Regel 1203) 164
Instandhaltungs- oder Änderungsarbeiten 164
Prüfhandbuch (KTA-Regel 1202) 165
Behördliche Aufsicht 165

19 (iv) Vorgehensweisen bei betrieblichen Ereignissen und Störfällen 166
Rechtliche und regulatorische Anforderungen 166
Unterstellte Ereignisse: Störungen, Störfälle und Notfälle 166
Behördliche Überprüfung 167

19 (v) Ingenieurtechnische und technische Unterstützung 167
Interne technische Unterstützung 167
Externe technische Unterstützung 168
Behördliche Aufsicht 168

19 (vi) Meldung von sicherheitsrelevanten Ereignissen 168
Rechtliche und regulatorische Anforderungen 168
Meldekategorien 169
Ereignisstatistiken 170
INES-Einstufung 172
Behördliche Aufsicht 172

19 (vii) Austausch von Betriebserfahrung 172
Auswertung der Betriebserfahrung durch die Genehmigungsinhaber 173
Nationale und internationale Auswertung der Betriebserfahrung im Auftrag des BMUB 173
Weiterleitungsnachricht der GRS 174
Erfahrungsaustausch 175
Internationale Datenbanken 175
Behördliche Aufsicht 175
Behördliche Programme zum Erfahrungsaustausch 175
Herausforderung 3: Anwendung der neuen „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ 176

19 (viii) Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter BE 176
Lagerung abgebrannter BE 176
Behandlung, Konditionierung und Beseitigung radioaktiver Abfälle 178
Minimierung der Abfallmenge 178
Entsorgung 178
Freigabe 178
Behördliche Aufsicht 179
Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ 179

Anhang 1: Kernanlagen zur Stromerzeugung einschließlich Versuchs- und Demonstrationsreaktoren 180

Anhang 2: Forschungsreaktoren 187

Anhang 3: Störfälle und auslegungsüberschreitende Ereignisabläufe (für DWR und SWR), die bei den im Berichtszeitraum durchgeführten Sicherheitsüberprüfungen (→ Tabelle 14-1) gemäß PSÜ-Leitfaden [3-74.1] herangezogen wurden 194

Anhang 4: Sicherheitstechnische Auslegungsmerkmale, DWR und SWR 197

Anhang 5: Referenzliste kerntechnisches Regelwerk 209

Anhang 6: Anlagenspezifische Aktivitäten und Maßnahmen in deutschen kerntechnischen Anlagen (Auszug aus dem Nationalen Aktionsplan) 237

Kerntechnische Anlagen im Leistungsbetrieb 238

Kerntechnische Anlagen im Nachbetrieb 256

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1 Kernanlagen in Deutschland 16
Abbildung 6-2 Kernanlagen zur Stromerzeugung in Deutschland im Sinne des Übereinkommens 17
Abbildung 6-3 Forschungsreaktoren in Deutschland 21
Abbildung 7-1 Nationale Regelwerkspyramide 37
Abbildung 8-1 Aufbau der staatlichen Stelle 52
Abbildung 8-2 Struktur Länderausschuss für Atomkernenergie 57
Abbildung 8-3 Organisation der Abteilung RS im BMUB 58
Abbildung 8-4 Organisation und Personalausstattung der Unterabteilung RS I 59
Abbildung 8-5 Prinzipielle Organisation einer Abteilung eines Landesministeriums für die Überwachung der Kernanlagen 60
Abbildung 15-1 Beispiel für die Ermittlung der Umweltradioaktivität auf Grundlage von Gamma-Ortsdosisleistungsmessungen 115
Abbildung 15-2 Mittlere Jahreskollektivdosen der Kernanlagen pro Jahr und Anlage 116
Abbildung 15-3 Jährliche mittlere Ableitung radioaktiver Stoffe der in Betrieb befindlichen DWR und SWR mit der Fortluft 117
Abbildung 15-4 Jährliche mittlere Ableitung radioaktiver Stoffe der in Betrieb befindlichen DWR und SWR mit dem Abwasser 117
Abbildung 15-5 Strahlenexposition im Jahr 2014 in der Umgebung der in Betrieb befindlichen Kernanlagen durch Ableitungen mit der Fortluft 118
Abbildung 15-6 Strahlenexposition im Jahr 2014 in der Umgebung der in Betrieb befindlichen Kernanlagen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser 119
Abbildung 15-7 Strahlenexposition in der Umgebung der in Betrieb befindlichen Kernanlagen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 119
Abbildung 16-1 Struktur der Notfallvorsorge 123
Abbildung 16-2 Übersicht der Organisation der Notfallvorsorge 126
Abbildung 16-3 Einsatzgebiete der Mess- und Probenahmedienste 130
Abbildung 19-1 Meldepflichtige Ereignisse aus Kernanlagen zur Stromerzeugung nach Art des Auftretens 171
Abbildung 19-2 Meldepflichtige Ereignisse aus Kernanlagen zur Stromerzeugung nach Betriebszuständen und Auswirkungen auf den Betrieb (Leistungsbetrieb, An- und Abfahren) 171
Abbildung 19-3 Mittlere Anzahl ungeplanter Reaktorschnellabschaltungen pro Anlage und Jahr 172

Tabellenverzeichnis

Tabelle 6-1 Mittlere Verfügbarkeiten der deutschen Kernanlagen 19
Tabelle 6-2 Notfallmaßnahmen, die in deutschen DWR bis 2011 implementiert wurden 31
Tabelle 6-3 Notfallmaßnahmen, die in deutschen SWR bis 2011 implementiert wurden 32
Tabelle 7-1 Rechtsverordnungen zu Schutz- und Vorsorgemaßnahmen bei Kernanlagen 39
Tabelle 8-1 Zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder mit Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens 54
Tabelle 8-2 Zuordnung der regulatorischen Funktionen zu den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern 55
Tabelle 14-1 Sicherheitsüberprüfungen der Kernanlagen 96
Tabelle 14-2 Mittlere Anzahl wiederkehrender Prüfungen pro Jahr, exemplarisch für einen DWR der Baulinie 3 mit jährlicher Revision 101
Tabelle 15-1 Dosisgrenzwerte aus der Strahlenschutzverordnung 109
Tabelle 16-2 Eingreifrichtwerte für Schutzmaßnahmen 131
Tabelle 19-1 Anzahl meldepflichtiger Ereignisse pro Jahr aus Kernanlagen zur Stromerzeugung nach Meldekategorien 170
Tabelle 19-2 Standortzwischenlager für abgebrannte BE 177

Abkürzungen

ALARA	As Low As Reasonably Achievable
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AtAV	Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung
AtDeckV	Atomrechtliche Deckungsvorsorge-Verordnung
AtG	Atomgesetz
AtKostV	Kostenverordnung zum AtG
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
ATWS	Anticipated Transient Without Scram
AtZüV	Atomrechtliche Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung
AVT	All Volatile Treatment
AVR	Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor Jülich
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BE	Brennelemente
BfE	Bundesamt für Entsorgung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BHB	Betriebshandbuch
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (bis Dezember 2013)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (ab Dezember 2013)
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BW	Baden-Württemberg
CADAK	OECD/NEA Cable Ageing Data and Knowledge Project
CODAP	OECD/NEA Component Operational Experience, Degradation and Ageing Programme
CONVEX	Convention Exercises
CNS	Convention on Nuclear Safety Übereinkommen über nukleare Sicherheit
CSS	Commission on Safety Standards
DFU	Druckführende Umschließung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DWR	Druckwasserreaktor
EAG	Europäische Atomgemeinschaft (heute: EURATOM)
ECR	Equivalent Cladding Reacted
ECURIE	European Community Urgent Radiological Information Exchange

ELAN	Elektronische Lagedarstellung
EN	Europäische Norm
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG
EndlagerVlV	Endlagervorausleistungsverordnung
EnKK	EnBW Kernkraftwerk GmbH
ENSREG	European Nuclear Safety Regulator Group
ERAM	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
ESK	Entsorgungskommission
EU	Europäische Union
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
EVA	Einwirkungen von außen
EVI	Einwirkungen von innen
FAK	Facharbeitskreis
FARS	Fachausschuss Reaktorsicherheit im Länderausschuss für Atomkernenergie (LAA)
FLAB	Flugzeugabsturz
GEA	Ganzheitliche Ereignisanalyse
gGmbH	Gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GfS	Gesellschaft für Simulatorschulung
GG	Grundgesetz
GKN	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GNSSN	Global Nuclear Safety and Security Network
GNU	Gesamtnotfallübung
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
GVA	Gemeinsam Verursachte Ausfälle
HERCA	Heads of European Radiation Control Authorities
HDR	Heißdampfreaktor Großwelzheim
HMN	Handbuch für mitigative Notfallmaßnahmen
IAEA	International Atomic Energy Agency Internationale Atomenergie Organisation
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IEC	International Electrotechnical Commission
IGALL	IAEA Programme on International Generic Ageing Lessons Learned
IMIS	Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität
IMK	Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder
IMS	Integriertes Managementsystem

INES	International Nuclear and Radiological Event Scale
INEX	International Nuclear Emergency Exercises
INFCIRC	Information Circular
IRRS	Integrated Regulatory Review Service
IRS	International Reporting System on Operating Experiences
IRSRR	Incident Reporting System for Research Reactors
ISO	International Organization for Standardization
KFÜ	Kernkraftwerks-Fernüberwachungssystem
KHG	Kerntechnische Hilfsdienst GmbH
KIV	Kaliumiodid-Verordnung
KKN	Kernkraftwerk Niederaichbach
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KWL	Kernkraftwerk Lingen
KWU	Kraftwerk Union AG
LAA	Länderausschuss für Atomkernenergie
MOX	Mischoxid
MSK-Skala	Medwedew-Sponheuer-Karnik-Skala
NaPro	Nationales Entsorgungsprogramm
NGSC	Nuclear Security Guidance Committee
NHB	Notfallhandbuch
NUSSC	Nuclear Safety Standards Committee
OECD/NEA	Organisation for Economic Co-operation and Development/ Nuclear Energy Agency
OSART	Operational Safety Review Team
PAR	Passive Autokatalytische Rekombinatoren
PBO	Personelle Betriebsorganisation
PSA	Probabilistische Sicherheitsanalyse
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
RASSC	Radiation Safety Standards Committee
RDB	Reaktordruckbehälter
Reg-Net	International Regulatory Network
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
RHWG	Reactor Harmonization Working Group
RODOS	Real-Time Online Decision Support System (Entscheidungshilfesystem)
RS	Abteilung Reaktorsicherheit des BMUB
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SAMG	Severe Accident Management Guidelines

SBS	Sicherheitskulturbewertungssystem
SE	Sicherer Einschluss
SG	Stilllegungsgenehmigung
SK	Sicherheit in der Kerntechnik (Fachbereich im BfS)
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
SSK	Strahlenschutzkommission
StandAG	Standortauswahlgesetz
StGB	Strafgesetzbuch
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
StrVG	Strahlenschutzvorsorgegesetz
SÜ	Sicherheitsüberprüfung
SWR	Siedewasserreaktor
SZL	Standortzwischenlager
TBL	Transportbehälterlager
THTR	Thorium-Hoch-Temperatur-Reaktor
TRANSSC	Transport Safety Standards Committee
TÜV	Technischer Überwachungs-Verein
UM BW	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl
VdTÜV	Verband der Gutachterorganisation der TÜV
VGB	VGB PowerTech e. V., vormals „Technische Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber“
VGB-SBS	VGB-Sicherheitskulturbewertungssystem
VGB-ZMA	Zentrale Melde- und Auswertungsstelle des VGB
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe
WANO	World Association of Nuclear Operators
WASSC	Waste Safety Standards Committee
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association
WGE	Working Group Emergencies
WLN	Weiterleitungsnachricht
ZdB	Zentralstelle des Bundes

Einführung

In Übereinstimmung mit Artikel 2 Abs. i des Konventionstexts verwendet dieser Bericht den Begriff „Kernanlage“ für jedes „ortsgebundene zivile Kernkraftwerk unter der deutschen Hoheitsgewalt einschließlich solcher Lagerungs-, Handhabungs- und Bearbeitungseinrichtungen für radioaktives Material, die sich auf demselben Gelände befinden und mit dem Betrieb des Kernkraftwerks unmittelbar zusammenhängen“. Der Begriff „Nachbetrieb“ einer Kernanlage umfasst den Zeitraum zwischen der endgültigen Beendigung des Leistungs- bzw. des Produktionsbetriebes zur Elektrizitätserzeugung der Kernanlage und der Ausnutzung einer vollziehbaren Genehmigung zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss oder zum Abbau nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) durch den Genehmigungsinhaber. Auch verwendet dieser Bericht den Sammelbegriff „kerntechnische Einrichtungen“, welcher Kernanlagen, Forschungsreaktoren mit mehr als 50 kW thermischer Leistung, Anlagen des Brennstoffkreislaufs, in Stilllegung befindliche Kernanlagen sowie Lager für abgebrannte Brennelemente (BE) umfasst.

Rahmenbedingungen für die Kernenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland

Übersicht über die Politik der Bundesrepublik Deutschland bezüglich der Kernenergie

Als Rechtsgrundlage für den Betrieb der deutschen Kernanlagen ist das AtG im Jahre 2002 mit dem Ziel novelliert worden, die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität geordnet zu beenden. Im Gesetz wurden für jede Kernanlage Stromproduktionsmengen festgelegt. Mit der Änderung des AtG vom 6. August 2011 (*13. AtG-Novelle*[1]) wurde für acht Kernanlagen der weitere Betrieb zur Stromerzeugung (Leistungsbetrieb) beendet, für die noch betriebenen neun Kernanlagen wurden zusätzlich Termine für die späteste Beendigung des Leistungsbetriebes festgesetzt.

Kernanlagen in Deutschland

Die erste Kernanlage wurde in Deutschland in den Jahren 1960/61 in Betrieb genommen, die letzte Erstinbetriebnahme einer Kernanlage erfolgte in den Jahren 1988/89. Gegenwärtig sind in Deutschland insgesamt acht Kernanlagen zur Elektrizitätserzeugung in Betrieb. Insgesamt verfügt Deutschland über 18 Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens, darüber hinaus sind sieben Forschungs- oder Unterrichtsreaktoren in Betrieb (→ Abbildung 6-2).

Reaktion der Bundesrepublik Deutschland auf den Reaktorunfall in Fukushima

Unmittelbar nach dem Reaktorunfall in Fukushima begann in Deutschland eine intensive gesellschaftspolitische Diskussion zur weiteren friedlichen Nutzung der Kernenergie sowie zu den erforderlichen Lehren, die aus dem Unfall zu ziehen sind.

Als eine erste Reaktion hat die Bundesregierung zusammen mit den Ministerpräsidenten der Länder mit Standorten der Kernanlagen am 14. März 2011 beschlossen, die Sicherheit aller Kernanlagen in Deutschland im Fokus der Ereignisse des Reaktorunfalls in Fukushima zu überprüfen.

Das damalige Bundesumweltministerium (BMU) hat im Jahr 2011 die Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) beauftragt, die anlagenspezifische Sicherheit aller Kernanlagen zu be-

1 „Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes“, Bundesgesetzblatt, 31. Juli 2011

werten. Hierzu hat die RSK einen *„Anforderungskatalog“*[2] erstellt. Für die Überprüfung der deutschen Kernanlagen war insbesondere zu ermitteln, inwieweit die Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität (Unterkritikalität)“, „Kühlung der Brennelemente (im Reaktordruckbehälter sowie im Brennelemente-Lagerbecken)“ und „Einschluss der radioaktiven Stoffe (Erhalt der Barrieren)“ bei Einwirkungen von außen (EVA), die über die in der bisherigen Auslegung berücksichtigten Einwirkungen hinausgehen, weiterhin erhalten bleiben (Robustheitsprüfung). Dabei wurden durch die RSK insbesondere Erdbeben- und Hochwasserereignisse mit Ausfallspostulaten (z. B. lang andauernder Notstromfall, vollständiger Strom- und Notstromausfall, Ausfall des Nebenkühlwassers) und Vorsorge- und Notfallmaßnahmen unter erschwerten Randbedingungen untersucht. Darüber hinaus wurden zusätzlich zivilisatorisch bedingte Ereignisse wie z. B. Flugzeugabsturz (FLAB), Explosionsdruckwellen oder terroristische Einwirkungen und mögliche Beeinflussungen durch Nachbarblöcke untersucht.

Zusammenfassend kam die RSK am 16. Mai 2011 in ihrer *Stellungnahme SÜ“*[3] (Sicherheitsüberprüfung) zu dem Ergebnis, dass im Vergleich zu den Kernanlagen in Fukushima hinsichtlich der Stromversorgung und der Berücksichtigung von Hochwasserereignissen für deutsche Kernanlagen eine höhere Vorsorge festzustellen ist: “*Die Bewertung der Kernkraftwerke bei den ausgesuchten Einwirkungen zeigt, dass abhängig von den betrachteten Themenfeldern über alle Anlagen kein durchgehendes Ergebnis in Abhängigkeit von Bauart, Alter der Anlage oder Generation auszuweisen ist. Die bestehenden anlagenspezifischen Auslegungsunterschiede entsprechend dem aktuellen Genehmigungsstand wurden von der RSK nur partiell berücksichtigt. Bei Anlagen mit ursprünglich weniger robuster Auslegung wurden zur Sicherstellung vitaler Funktionen teilweise unabhängige Notstandssysteme nachgerüstet. Bei der hier angelegten Bewertung der Robustheit führt dies punktuell zum Ausweisen hoher Robustheitsgrade.*“

Neben der fachlichen Auseinandersetzung in der RSK mit dem Reaktorunfall in Fukushima und den Folgen für die Kernanlagen in Deutschland wurden die gesellschaftspolitischen Aspekte in einer von der Bundesregierung im April 2011 einberufenen Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ diskutiert und die Ergebnisse am 30. Mai 2011 veröffentlicht. Unter Einbeziehung der Erkenntnisse der RSK und des *„Berichts der Ethikkommission*“[4] beschloss die Bundesregierung am 6. Juni 2011 einen Gesetzentwurf zur Änderung des AtG, wonach acht Kernanlagen die Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren. Außerdem wurde beschlossen, dass die verbliebenen neun Kernanlagen schrittweise bis zum Ende des Jahres 2022 dauerhaft abzuschalten sind. Das so geänderte AtG (13. AtG-Novelle) trat am 6. August 2011 in Kraft. Die Regierung der Bundesrepublik Deutschland hatte dazu ausführlich im Bericht für die sechste Überprüfungstagung zum Übereinkommen über nukleare Sicherheit im März/April 2014 Stellung genommen.

Nationaler Aktionsplan zur Umsetzung von Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima

Nach dem Reaktorunfall in Fukushima wurden in Deutschland Maßnahmen zur Überprüfung der Sicherheit der deutschen Kernanlagen eingeleitet. Auf der Grundlage von RSK-Empfehlungen und im Auftrag des damaligen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erstellte die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH

2 „Anforderungskatalog für anlagenbezogene Überprüfungen deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)“, verabschiedet in der 434. RSK-Sitzung am 30. März 2011

3 RSK-Stellungnahme, „Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)“, verabschiedet in der 437. RSK-Sitzung am 11. - 14. Mai 2011

4 „Deutschlands Energiewende - Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft“, Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung Berlin, den 30. Mai 2011

eine Weiterleitungsnachricht (WLN) *„WLN 2012/02“*[5]. Ein „Nationaler Aktionsplan“, der jährlich aktualisiert und auf den Internetseiten des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) veröffentlicht wird, fasst die wesentlichen Aktivitäten nach dem Reaktorunfall in Fukushima zusammen.

Dieser Nationale Aktionsplan enthält den anlagenspezifischen Stand der in Planung befindlichen und bereits umgesetzten Maßnahmen zur o. g. „WLN 2012/02“ der GRS und zu den spezifischen Stellungnahmen und Empfehlungen der RSK:

- RSK-Stellungnahme „Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)“, (447. RSK-Sitzung am 3. Mai 2012)
- RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“, (446. RSK-Sitzung am 5. April 2012)
- RSK-Empfehlung „Empfehlungen der RSK zur Robustheit der deutschen Kernkraftwerke“, (450. RSK-Sitzung am 26./27. September 2012)
- RSK-Stellungnahme „Mindestwert von 0,1 g (ca. 1,0 m/s²) für die maximale horizontale Bodenbeschleunigung bei Erdbeben“, (457. RSK-Sitzung am 11. April 2013)
- RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“, (462. RSK-Sitzung am 6. November 2013)
- RSK-Empfehlung „Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter“, (475. RSK-Sitzung am 15. April 2015)

Allgemeine Herausforderungen der sechsten Überprüfungstagung

Unter Punkt 35 des *„Abschlussbericht der sechsten Überprüfungstagung“*[6] werden auf Basis der Beobachtungen des „Special Rapporteur“ fünf allgemeine Herausforderungen aufgelistet und die Vertragsstaaten werden darum gebeten, diese im nächsten Nationalen Bericht zur Convention on Nuclear Safety (CNS) zu betrachten. Weiterhin bittet der Präsident der siebten Überprüfungstagung in seinem „Guidance Letter“ alle Vertragsstaaten über die Betrachtung dieser allgemeinen Herausforderungen zu berichten. Die Bundesrepublik Deutschland äußert sich zu diesen Herausforderungen wie folgt:

<u>Wie können Abstände in den Fortschritten der nuklearen Sicherheit zwischen den Vertragsstaaten minimiert werden?</u>

Entsprechend dem AtG muss die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Kernanlage gewährleistet sein. Der Stand von Wissenschaft und Technik wird auch durch internationale Entwicklungen mit bestimmt, daher verfolgt Deutschland Entwicklungen im Bereich der kerntechnischen Sicherheit über die Mitarbeit in Gremien, durch Auswertung der Ergebnisse der Arbeit relevanter (inter-)nationaler, multi- und bilateraler Gremien, Regelwerke und aus sons-

5 „Auswirkungen des Tohoku-Erdbebens an den japanischen Kernkraftwerksstandorten Fukushima Dai-ichi (1) und Dai-ni (11) am 11. März 2011 und des Niigataken Chuetsu-Oki-Erdbebens am japanischen Kernkraftwerksstandort Kashiwazaki-Kariwa am 16. Juli 2007“, WLN 2012/02, 15. Februar 2012

6 „6th Review Meeting of the Contracting Parties to the Convention on Nuclear Safety - Summary Report”, CNS/6RM/2014/11_Final, 4. April 2014

tigen Fachkontakten und der Fachliteratur. Deutschland beteiligt sich aktiv an den aus sicherheitstechnischer Sicht notwendigen Aktivitäten und Regelsetzungsvorhaben der IAEA (International Atomic Energy Agency) sowie der OECD/NEA (Organisation for Economic Cooperation and Development/Nuclear Energy Agency). Auf europäischer Ebene werden die Entwicklungen zur Verbesserung der kerntechnischen Sicherheit seitens der Europäischen Kommission und die Erörterungen und Diskussionen innerhalb der ENSREG (European Nuclear Safety Regulator Group) und WENRA (Western European Nuclear Regulators Association) verfolgt. Insofern besteht ein reger Austausch zwischen den Europäischen Aufsichtsbehörden auch zur Umsetzung von Nachrüstmaßnahmen insbesondere als Folge der EU Stresstests. Ein über den bloßen Informationsaustausch hinausgehendes "Internationales Benchmarking" zur Umsetzung von Nachrüstmaßnahmen kann zumindest die technische Diskussion zu den sicherheitstechnischen Einschätzungen von Nachrüstmaßnahmen voranbringen und zur Minimierung von Abständen zwischen den Vertragsparteien beitragen.

Im Rahmen von internationalen Arbeitsgruppen, aber auch bilateralen Arbeitstreffen und Kommissionen wird die deutsche Expertise und Praxis in die internationale Diskussion eingebracht. Das BMUB beauftragt außerdem seine beratenden Kommissionen RSK, Entsorgungskommission (ESK) und Strahlenschutzkommission (SSK)), zu ausgewählten Entwicklungen im Bereich der kerntechnischen Sicherheit Stellung zu nehmen und Empfehlungen zu formulieren. Die Sachverständigenorganisation GRS unterstützt das BMUB, indem sie nach Auswertung von aufgetretenen Ereignissen in deutschen aber auch internationalen Kernanlagen Empfehlungen in Form von WLN erstellt. Die Genehmigungs- bzw. Aufsichtsbehörden der Länder prüfen in den Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren so gewonnene neue Erkenntnisse, insbesondere auf anlagenspezifische Relevanz. Sie entscheiden, ob, und wenn ja, welcher Handlungsbedarf im konkreten Fall besteht und veranlassen ggf. Maßnahmen. Mittel- bis längerfristig werden, abhängig von der Bewertung, neue Erkenntnisse bei Änderungen der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke", bei der Überprüfung der Regeln des kerntechnischen Ausschusses (KTA-Regeln) sowie der Erstellung von weiteren Richtlinien berücksichtigt.

Wie kann der anlagenexterne Notfallschutz zwischen den Vertragsstaaten harmonisiert werden?

Unmittelbar nach dem Reaktorunfall in Fukushima zeigte sich, dass die Vertragsstaaten der CNS z. T. unterschiedliche Empfehlungen bezüglich der Strahlenschutzvorsorge an ihre in Japan befindlichen Staatsangehörigen aussprachen. Neben anderen Erörterungen, z. B. den „Lessons Learned from Fukushima Accident", führte dies international zu einer verstärkten Diskussion mit der Zielstellung, die Vorsorge- und Notfallmaßnahmen international stärker zu harmonisieren. In Europa beteiligte sich Deutschland innerhalb WENRA und HERCA (Heads of European Radiation Control Authorities) an der Erarbeitung von Vorschlägen zur Harmonisierung des anlagenexternen Notfallschutzes. Im Jahr 2014 wurde gemeinsam von HERCA und WENRA ein Positionspapier zum grenzüberschreitenden Notfallschutz verabschiedet. Das Papier enthält ein einheitliches Bewertungsschema für den Zustand von Kernanlagen. Außerdem werden erstmals grenzüberschreitende Empfehlungen für erste Maßnahmen bei schweren Unfällen in Kernanlagen gegeben. Die Empfehlungen ermöglichen eine robuste Klassifizierung auf Basis einer stark reduzierten Anzahl von Anlagen- und Wetterparametern, die auch unter ungünstigsten Bedingungen zur Verfügung stehen und beschränken sich dabei bewusst auf die wesentlichen Maßnahmen: Evakuierung, Aufenthalt in Gebäuden und Jodblockade. Die Planungsradien entsprechen weitgehend denjenigen, die die SSK empfohlen hat und die derzeit in Deutschland von den zuständigen Behörden umgesetzt werden. Der deutsche Ansatz geht für den Bereich der Jodblockade über den jetzt verabredeten europäischen Standard insofern hinaus, dass für Kinder, Jugendliche und Schwangere im ganzen Bundesgebiet und nicht nur im Umkreis von 100 Kilometer um Kernanlagen herum Vorsorge getroffen werden soll.

Der WENRA - HERCA-Ansatz ist der Weg, auf den sich die Staaten der Europäischen Union (EU) geeinigt haben, in Zukunft im Katastrophenschutz zu agieren. Es wäre denkbar, diesen Prozess auch über die EU-Grenzen hinaus weiter zu gehen.

Wie können die Betriebs- und Aufsichtserfahrung und internationale Überprüfungsdienste besser genutzt werden?

Deutschland engagiert sich in verschiedenen internationalen Aktivitäten zum Austausch von Betriebserfahrung. Hierzu zählen die Aktivitäten des INES-Officers (International Nuclear and Radiological Event Scale Officer) bzw. die Mitarbeit am Incident Reporting System (IRS) und Incident Reporting System for Research Reactors (IRSRR). Hierfür bereitet die GRS Meldungen aus deutschen Kernanlagen auf und wertet Ereignisse in ausländischen Kernanlagen bezüglich der Übertragbarkeit auf deutsche Anlagen aus. Weitere Aktivitäten sind die Mitarbeit am Projekt IGALL der IAEA bzw. an den Datenbankprojekten CODAP und CADAK der OECD/NEA (Bedeutung der Abkürzungen siehe Abkürzungsverzeichnis). Gemäß der EU-Richtlinie 2009/71/EURATOM, geändert durch die Richtlinie 2014/87/EURATOM, findet in Deutschland alle zehn Jahre eine IRRS-Mission (Integrated Regulatory Review Service Mission) statt. Mitarbeiter deutscher Behörden nehmen z. T. auch als Gutachter an entsprechenden IRRS-Missionen bei ausländischen Behörden teil. In den deutschen Kernanlagen finden regelmäßig WANO (World Association of Nuclear Operators) Peer Reviews statt. Auf Einladung der Bundesregierung werden von der IAEA OSART (Operational Safety Review Team) Missionen durchgeführt. Darüber hinaus engagiert sich Deutschland aktiv an verschiedenen Peer Reviews auf europäischer Ebene, wie dem ENSREG-Stresstest und den auf Basis der EU-Richtlinie 2014/87/EURATOM vorgesehenen Peer Reviews zur gegenseitigen Bewertung der Umsetzung der Nationalen Aktionspläne sowie der themenbezogenen Topical Peer Reviews oder aktuell am Benchmarkprozess innerhalb der WENRA (self-assessment process) zum Umsetzungstand der WENRA Safety Reference Levels in die nationalen Regelwerke.

Die Ergebnisse der Betriebserfahrung und Auswertung von internationalen Ereignissen in Staaten mit vielen Kernanlagen und einem entsprechenden Erfahrungsschatz könnten für alle CNS-Vertragsstaaten zugänglich gemacht werden. Die IAEA könnte verstärkt die Auswertungen verteilen und an Staaten mit vergleichbaren Reaktoren senden.

Wie kann die Unabhängigkeit, Sicherheitskultur, Transparenz und Offenheit der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden weiter verbessert werden?

In Artikel 8 (2) dieses Nationalen Berichts wird beschrieben, wie die Unabhängigkeit der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern gegenüber den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen gewährleistet ist. Die Unabhängigkeit von negativen Einflüssen aus der Industrie kann gewährleistet werden, wenn die Regierungen ihre Letztverantwortung für die nukleare Sicherheit erkennen und wahrnehmen. Sicherheitsaspekten ist dabei Vorrang vor wirtschaftlichen Interessen einzuräumen. Sicherheitskultur basiert im Wesentlichen darauf, dass die jeweilige Leitungsebene den Mitarbeitern eindeutige Signale gibt, dass diese Prioritätensetzung in den einzelnen Entscheidungen der Leitungsebene zweifelsfrei mitgetragen wird. Auf dieser Basis können Ehrlichkeit, Vertrauen und Offenheit als zentrale Elemente einer Sicherheitskultur gelebt werden.

Ebenfalls wird dargestellt, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Transparenz der Tätigkeit der atomrechtlichen Aufsichtsbehörden getroffen wurden. Bisher haben BMUB und die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder für die Erfüllung ihrer Informationspflichten hauptsächlich die jeweils eigenen Internetauftritte genutzt. Um den Bürgerinnen und Bürgern einen einfacheren Zugang zu diesen Informationen zu ermöglichen, soll mit einem Bund-Länder-Informationsportal „Sicherheit in der Kerntechnik“ die

Möglichkeit geschaffen werden, relevante Informationen über eine zentrale Seite im Internet zu erreichen. Über das gemeinsame Internetportal sollen neben Informationen zu den Kernanlagen in Deutschland und zum Notfallschutz weitere relevante Informationen aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden. Dazu gehören eine Übersicht über das regulatorische System in Deutschland, europäische und internationale Aktivitäten der deutschen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden sowie Grundlagenwissen zur Kerntechnik.

Wie können alle Staaten dazu gebracht werden, sich zu einer internationalen Zusammenarbeit zu verpflichten und an dieser teilzuhaben?

Deutschland engagiert sich intensiv sowohl in multilateralen als auch in bilateralen Kooperationen. In allen Gremien zur Entwicklung der IAEA Safety Standards ist Deutschland vertreten und nimmt auch aktiv an der Entwicklung der aus deutscher Sicht bedeutsamen Safety Standards teil. In vielen Gremien der OECD/NEA mit kerntechnischem Sicherheitsbezug ist Deutschland ebenfalls vertreten oder hat die Leitung eines Gremiums bzw. deren Arbeitsgruppen inne. Auf europäischer Ebene bestehen multilaterale Kooperationen im Rahmen von ENSREG, WENRA und HERCA. Mit fast allen Nachbarstaaten, die Kernanlagen betreiben, bestehen bilaterale Kommissionen. Inzwischen wurde auch eine bilaterale Kommission zwischen Belgien und Deutschland initiiert. Zudem gibt es einen regelmäßigen bilateralen Austausch zwischen Nuklearexperten aus Österreich und Deutschland.

Staaten, die bereits Vertragspartei des Übereinkommens über nukleare Sicherheit sind, könnten „regulatorische Patenschaften“ für Staaten übernehmen, die am Anfang der Energieerzeugung aus Kernkraft stehen.

Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit und Übersicht über die wichtigsten Sicherheitsfragen

Die Bundesregierung betrachtet das Übereinkommen über nukleare Sicherheit als ein wichtiges Instrument zur Gewährleistung und Verbesserung der Sicherheit des Betriebs der Kernanlagen national und weltweit. Die ständige Gewährleistung sowie die Weiterentwicklung der Sicherheit der in Betrieb befindlichen Kernanlagen müssen höchste Priorität haben. Unabhängig von der Haltung der Bundesregierung zur Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität bekennt sich Deutschland zu seinen internationalen Verpflichtungen, insbesondere zur Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit.

Die wichtigsten übergeordneten Sicherheitsfragen, die in der vergangenen Berichtsperiode bearbeitet wurden, betrafen u. a. die Aktualisierung der im Jahr 2012 veröffentlichten „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ [3-0.1] und deren „Interpretationen“ [3-0.2] im März 2015, die Mitarbeit an der Überarbeitung der „*WENRA Reference Level*“[7] und die fortgesetzte Erörterung in der Reactor Harmonization Working Group (RHWG) und im nationalen Rahmen (u. a. Self Assessment 2015/2016). Ziel ist die Umsetzung der neuen „WENRA Reference Level“ in das Nationale Regelwerk - soweit dies noch nicht erfolgt ist - bis zum Jahr 2017.

7 WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors - Update in Relation to Lessons Learned from Tepco Fukushima Dai-Ichi Accident, 24. September 2014, http://www.wenra.org/media/filer_public/2014/09/19/wenra_safety_reference_level_for_existing_reactors_september_2014.pdf

Das Präsidium des KTA hat im Jahr 2015 beschlossen, dass bis 2017/2018 die Überarbeitung und Aktualisierung aller sicherheitstechnischen Regeln des KTA (→ Artikel 6 und 7) abzuschließen sind. Damit soll sichergestellt werden, dass die Regeln gemäß der Satzung des KTA bis zum Jahr 2022, dem gesetzlich festgelegten Termin zur Beendigung des Leistungsbetriebs der letzten Kernanlage in Deutschland, unter Berücksichtigung erforderlicher Aktualisierungen gültig sein werden.

Gleichzeitig soll die Anpassung der Regeln des KTA an die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ fortgesetzt und ebenfalls bis 2017/2018 abgeschlossen werden.

Vorgehen bei der Erstellung des Berichts

An der Erstellung des siebten Berichtes der Regierung der Bundesrepublik Deutschland zum Übereinkommen über nukleare Sicherheit haben die Organisationen in Deutschland gemeinsam mitgewirkt, die mit der Sicherheit von Kernanlagen befasst sind. Dies sind insbesondere die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes, deren Sachverständigenorganisation, die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder sowie die Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber (VGB PowerTech e.V. - Nuclear Power Plants - VGB), die die vier Stromversorgungsunternehmen, die in Deutschland Kernanlagen betreiben, vertreten.

Der vorliegende Bericht folgt den inhaltlichen Vorgaben der Richtlinie *INFCIRC/572 Rev. 5*[8].

Die im Bericht verwendeten Funktionsbezeichnungen für Personen schließen weibliche und männliche Personen gleichermaßen ein.

Der Bericht ist als vollständige und geschlossene Darstellung konzipiert und beschränkt sich somit nicht nur auf die Änderungen seit der sechsten Überprüfungstagung.

Auch wenn Forschungsreaktoren keine Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens sind, wurden im Kapitel zu Artikel 6 und im Anhang 2 wie in den vorherigen Berichten Angaben zu den Forschungsreaktoren aufgenommen.

Zum Nachweis der Einhaltung der Verpflichtungen werden zu jedem Artikel des Übereinkommens die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Regelwerke angegeben. In jedem Kapitel wird dargestellt, auf welche Weise die wesentlichen Sicherheitsanforderungen in den Kernanlagen erfüllt werden und welche Maßnahmen hierzu die Genehmigungsinhaber dieser Kernanlagen getroffen haben. Das Genehmigungsverfahren und die staatliche Aufsicht, die Maßnahmen für die Verbesserung der nuklearen Sicherheit sowie insbesondere die Ergebnisse und Vorgaben der *„Vienna Declaration on Nuclear Safety“*[9] sind Schwerpunktthemen des siebten Nationalen Berichts.

Auf Bitte der Vertragsstaaten auf der sechsten Überprüfungstagung im Jahr 2014 hat eine Gruppe von Experten sich mit der Frage beschäftigt, wie bzw. auf welchem Wege eine konkrete Berücksichtigung und Beachtung der IAEA Safety Requirements sowie in Teilen der Safety Fundamentals in den Nationalen Berichten der Vertragsstaaten entsprechend der Richtlinie INFCIRC 572 bei der Standortwahl (→ Artikel 17) sowie bei der Auslegung und dem Bau (→ Artikel 18) sichergestellt werden kann. Die Expertengruppe hat dazu einen Bericht vorgelegt („Template to support the drafting of National Reports under the Convention

8 „Guidelines Regarding National Reports under the Convention on Nuclear Safety“, IAEA, 16. Januar 2015
9 “Vienna Declaration on Nuclear Safety - On principles for the implementation of the objective of the Convention on Nuclear Safety to prevent accidents and mitigate radiological consequences”, Wien, 9. Februar 2015

on Nuclear Safety referring to relevant IAEA Safety Requirements“) und um Anwendung auf „freiwilliger Basis“ gebeten. Da in Deutschland keine Kernanlagen zur Elektrizitätserzeugung mehr gebaut und die bestehenden Kernanlagen bis 2022 endgültig abgeschaltet werden, erscheint die Anwendung der „Templates“ in den genannten Artikeln des Nationalen Berichts aus sicherheitstechnischer Sicht nicht zielführend. Bereits im *„Nationalen Bericht zur sechsten Überprüfungstagung“*[10] wurde ausgeführt, dass die in 2012 veröffentlichten „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ unter Berücksichtigung der IAEA Safety Requirements und der Safety Fundamentals erstellt wurden. Zur erleichterten Anwendung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren „Interpretationen“ wurde 2014 ein spezieller und interaktiv nutzbarer *„Wegweiser Sicherheitsanforderungen“*[11] erstellt und im Jahr 2015 aktualisiert, in dem u. a. der Bezug der sicherheitstechnischen Anforderungen zum IAEA-Regelwerk nachvollziehbar dargestellt ist.

Der Berichtsanhang enthält die Auflistung der derzeit betriebenen und stillgelegten Kernanlagen und Forschungsreaktoren, eine Zusammenstellung der bei der Sicherheitsüberprüfung (SÜ) heranzuziehenden Störfälle und auslegungsüberschreitenden Störfälle, eine Übersicht über sicherheitsrelevante Merkmale der Kernanlagen (im Sinne des Übereinkommens), aufgeschlüsselt nach Typ und Baulinie, eine umfassende Liste der Rechtsvorschriften, Verwaltungsvorschriften, Regeln und Richtlinien im kerntechnischen Bereich, die für die Sicherheit der Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens von Bedeutung sind und auf die im Bericht Bezug genommen wird sowie eine Auflistung anlagenspezifischer Aktivitäten und Maßnahmen in deutschen Kernanlagen in Folge des Reaktorunfalls in Fukushima.

Der deutsche Bericht basiert hauptsächlich auf

- den Ergebnissen der sechsten und der früheren Überprüfungstagungen,
- den Ergebnissen der zweiten außerordentlichen Tagung vom August 2012 (Fukushima),
- den Schwerpunkten der Fragen, die anlässlich der sechsten Überprüfungstagung an Deutschland gestellt worden sind und
- den Ergebnissen der Beratungen der Ländergruppe Sechs (CG 6) der sechsten Überprüfungstagung.

Der Bericht des Vertragsstaates Deutschland wurde vom Kabinett der Bundesregierung bei seiner Sitzung am 10. Juni 2016 gebilligt.

10 Übereinkommen über nukleare Sicherheit - Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die Sechste Überprüfungstagung im März/April 2014, BMU, 26. Juni 2013, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/bericht_uebereinkommen_nukl_sicherheit_bf.pdf

11 „Wegweiser zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf)“, Stand: 2015, http://regelwerk.grs.de/Wegweiser

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse seit der sechsten Überprüfungstagung

Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse und Arbeiten auf dem Gebiet der Gewährleistung der nuklearen Sicherheit seit der sechsten Überprüfungstagung im Jahre 2014 dargestellt.

Die Verpflichtungen aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit sind ein wichtiges Instrument für die Fortentwicklung aller die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz beeinflussenden Faktoren. Im Folgenden wird daher auch über die weitere Entwicklung der auf der sechsten Überprüfungstagung 2014 für Deutschland festgestellten sieben Herausforderungen berichtet (in Klammern die Behandlung im jeweiligen Artikel des 7. Nationalen Berichts):

Herausforderung 1 Vollständige Umsetzung des Nationalen Aktionsplans nach dem Reaktorunfall in Fukushima (→ Artikel 14)

Herausforderung 2 Überführung der dauerhaft abgeschalteten Kernanlagen in die Stilllegung (→ Artikel 14)

Herausforderung 3 Lösung von offenen Punkten, die bei der Anwendung der neuen „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ in den bestehenden Kernanlagen auftreten können (→ Artikel 19)

Herausforderung 4 Erhöhung der Transparenz der Tätigkeit der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder (→ Artikel 8)

Herausforderung 5 Fortsetzung der Entwicklung und Aktualisierung der Notfallvorsorge und der Notfallkriterien einschließlich der Rückführung von Evakuierten (→ Artikel 16)

Herausforderung 6 Intensive Überwachung von Rückwirkungen des Ausstiegsbeschlusses auf die Personalsituation in den Kernanlagen und Festlegung proaktiver Maßnahmen zur Gewährleistung eines angemessenen Arbeitsklimas und der Sicherheitskultur (→ Artikel 11)

Herausforderung 7 Erzielung eines gemeinsamen Verständnisses über die regulatorischen Aufsichts- und Überwachungsaufgaben und -funktionen bei den verschiedenen eingebundenen Organisationen und Klärung der Schnittstellen, der Informationswege sowie des Bedarfs an Kommunikation (→ Artikel 8)

Gemäß der am 6. August 2011 in Kraft getretenen 13. AtG-Novelle wird in Deutschland die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität bis spätestens Ende 2022 beendet. Unabhängig von dem Ausstiegsbeschluss setzt die Bundesregierung die erforderlichen Rahmenbedingungen zur Gewährleistung einer hohen Sicherheit der noch verbleibenden Kernanlagen in Deutschland durch.

Die Richtlinie 2011/70/EURATOM [1F-3.19] des Rates vom 19. Juli 2011 über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter BE und radioaktiver Abfälle war in den Mitgliedstaaten in nationales Recht umzusetzen. Das

dementsprechend geänderte AtG ist am 20. November 2015 in Kraft getreten (*14. AtG-Novelle*[12]). Darin wird die Verpflichtung zur Erstellung eines *„Nationalen Entsorgungsprogramms“*[13] (NaPro), in dem die nationale Strategie für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter BE und radioaktiver Abfälle dargelegt wird, gesetzlich verankert.

Maßnahmen infolge des Reaktorunfalls in Fukushima

Sowohl die Ergebnisse aus dem *„EU-Stresstest“*[14] als auch den nationalen Überprüfungen zeigten, dass die deutschen Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens teilweise sogar über erhebliche Sicherheitsmargen verfügen (hohe Robustheit). Dies liegt auch an den in der Vergangenheit kontinuierlich umgesetzten zusätzlichen sicherheitsverbessernden Vorsorge- und Nachrüstmaßnahmen.

Zur Umsetzung aller Empfehlungen und Hinweise aus der *„RSK-Stellungnahme SÜ“*, Maßnahmen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, der Weiterleitungsnachricht „WLN 2012/02“ der GRS, dem EU-Stresstest und der zweiten Außerordentlichen CNS-Konferenz wurde ein nationaler *„Aktionsplan zur Umsetzung von Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima“*[15] zusammengestellt. Im Rahmen des Berichtszeitraums nach der sechsten CNS-Konferenz wurde der Nationale Aktionsplan mehrfach aktualisiert und als *„Fortschreibung des Nationalen Aktionsplans“*[16] im März 2016 durch das BMUB veröffentlicht (Dritte Fortschreibung). Die Inhalte dieses Aktionsplans betreffen sicherheitstechnische Verbesserungsvorschläge zur weiteren Erhöhung der Robustheit im auslegungsüberschreitenden Bereich und beziehen sich im Wesentlichen auf die elektrische Energieversorgung, die Nachwärmeabfuhr und den Notfallschutz. In Artikel 14 werden einige Maßnahmen exemplarisch erläutert. Eine tabellarische Auflistung der anlagenspezifischen Maßnahmen aus dem Aktionsplan ist im Anhang 6 dargelegt. Der vollständige Aktionsplan wurde im Internet auf der Homepage des BMUB www.bmub.bund.de (in deutscher Sprache) und auf www.ensreg.eu (in englischer Sprache) veröffentlicht.

Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder haben im Rahmen des EU-Stresstests bestätigt, dass in den deutschen Kernanlagen keine Auslegungsdefizite bestehen und die gemäß AtG erforderliche Vorsorge gegen Schäden in allen deutschen Kernanlagen getroffen ist. Die Umsetzung der zusätzlichen Maßnahmen erfolgt durch die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen im Rahmen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren der Länder.

Weitere durchgeführte Nachrüstungen und Verbesserungen

Durch kontinuierliche Nachrüstung in den deutschen Kernanlagen soll deren Sicherheitsniveau auch weiterhin erhalten bzw. verbessert werden. Seit dem „Nationalen Bericht zur sechsten Überprüfungstagung“ wurden hierzu vielfältige Maßnahmen durchgeführt. Beispiele hierfür sind:

- Präventive Notfallmaßnahmen, die für alle Anlagen im Leistungsbetrieb umgesetzt wurden,

---

12 „Vierzehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes“, Bundesgesetzblatt, 20. November 2015
13 „Programm für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (Nationales Entsorgungsprogramm)“, BMUB, August 2015
14 „Joint Declearation on stress tests“, “EU stress tests specifications“, https://ec.europa.eu/energy/en/topics/nuclear-energy/nuclear-safety/stress-tests
15 „Aktionsplan zur Umsetzung von Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima“, BMU, 31. Dezember 2012
16 „Fortgeschriebener Aktionsplan zur Umsetzung von Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima“. BMUB, März 2016

- ein Handbuch für mitigative Notfallmaßnahmen (HMN), das für den Krisenstab erstellt wurde und
- Robustheitsanalysen für den auslegungsüberschreitenden Bereich, die von den Betreibern durchgeführt wurden.

Diese Maßnahmen werden in Artikel 14 im Detail beschrieben.

Sicherheitsvorschriften und -regelungen

Die RSK hat im Zeitraum von 2013 - 2015 insgesamt sechs Empfehlungen und zwölf Stellungnahmen zu wichtigen sicherheitstechnischen Fragestellungen veröffentlicht. Die Empfehlungen betrafen die Themen:

- Ein- oder zweiphasiger Ausfall des Haupt-, Reserve- oder Notstromnetzanschlusses
- Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Genehmigungsinhaber von Kernanlagen
- Leitfaden für die Durchführung von ganzheitlichen Ereignisanalysen (GEA)
- Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter
- Nachweis einer Restduktilität/Restfestigkeit mittels einer Equivalent Cladding Reacted (ECR)-Grenzkurve
- Anforderungen an die BE-Lagerbeckenkühlung

Stellungnahmen wurden zu den folgenden Themen abgegeben:

- Ultraschallanzeigen am Reaktordruckbehälter (RDB) des belgischen Kernkraftwerks Doel, Block 3 (Doel-3)
- Druck- und Dichtheitsprüfungen an Bauteilen der Druckführenden Umschließung (DFU) und der Äußeren Systeme, insbesondere nach Reparaturen
- Mindestwert von 0,1 g (ca. 1,0 m/s²) für die maximale horizontale Bodenbeschleunigung bei Erdbeben
- Neutronenflussschwankungen in Druckwasserreaktoren (DWR)
- Konkretisierung von Anforderungen im Zusammenhang mit der 10 h-Autarkie bei zivilisatorischen EVA (Notstandsfälle)
- RSK-Verständnis der Sicherheitsphilosophie
- Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung
- Der RSK-Leitfaden für die Durchführung von GEA im Vergleich zum VGB-Leitfaden „Ganzheitliche Ereignisanalyse“
- Ausbildung und Auswirkungen eines Deionatpfropfens beim Dampferzeugerheizrohrleck
- Scheibenübergreifende Unverfügbarkeiten aufgrund elektrischer Kopplungen zwischen redundanten Scheiben des Notstromsystems deutscher Kernanlagen
- Verformungen von BE in deutschen DWR
- Anforderungen an die statistische Nachweisführung bei Kühlmittelverluststörfall-Analysen

In Artikel 6 werden ausgewählte Themen der Auflistung erläutert.

Die Regeln des KTA werden regelmäßig auf ihre Gültigkeit geprüft. Im Februar 2016 umfasste das KTA-Regelwerk 97 Regelvorhaben. Diese bestehen aus 90 gültigen Regeln sowie sieben Regeln, die nicht mehr der regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden. Davon befinden sich 30 Fachregeln im Überarbeitungs- bzw. Änderungsverfahren.

Der *„Methoden- und Datenband zur probabilistischen Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke“*[17] wird hinsichtlich der Themenfelder Nichtleistungsbetrieb, Personalhandlungen, EVA und Probabilistische Sicherheitsanalysen (PSA) der Stufe 2 überprüft bzw. ergänzt.

Deutschland beteiligt sich auch weiterhin mit den Fachexperten aus atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und Sachverständigenorganisationen an der weiteren Entwicklung der internationalen kerntechnischen Regelwerke. Insbesondere beteiligte sich Deutschland durch

- Mitarbeit in den folgenden Regelwerksgremien der IAEA
  - CSS (Commission on Safety Standards),
  - NUSSC (Nuclear Safety Standards Committee),
  - WASSC (Waste Safety Standards Committee),
  - RASSC (Radiation Safety Standards Committee),
  - TRANSSC (Transport Safety Standards Committee) und
  - NGSC (Nuclear Security Guidance Committee) oder
- durch die Finanzierung und Entsendung deutscher Fachexperten an die IAEA, an der Erarbeitung und Überarbeitung der „IAEA General Safety Requirements“ und den „IAEA Safety Standards“.

Damit leistet Deutschland einen aktiven Beitrag zur internationalen Harmonisierung der Sicherheitsanforderungen. Die Regelwerksarbeit der IAEA wird seit 2006 zusammenfassend in einem jährlichen BMUB-Bericht den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, ihren Sachverständigen und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Auch ein Vergleich des nationalen kerntechnischen Regelwerks mit den aktuellen „IAEA Safety Standards“ wurde erarbeitet und wird fortlaufend aktualisiert.

Für die Kernanlagen im Nachbetrieb hat der Hauptausschuss des Länderausschusses für Atomkernenergie (LAA) beschlossen, dass der Genehmigungsinhaber eine Sicherheitsanalyse für die Nachbetriebsphase zu erstellen hat.

Basierend auf den Empfehlungen der IRRS-Mission 2008 wurden die Prozesse und Schnittstellen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder im „Handbuch über die Zusammenarbeit von Bund und Ländern im Atomrecht“ zusammengestellt, das im Jahr 2016 beschlossen werden soll.

Im Rahmen seiner Mitgliedschaft in der OECD/NEA hat Deutschland im Berichtszeitraum einen Abgleich der Empfehlungen der NEA Regulatory Guidance Booklets mit dem geltenden nationalen kerntechnischen Regelwerk begonnen. Das Ergebnis der Überprüfung des Booklets „Regulatory Challenges in Using Nuclear Operating Experience“ wurde im Rahmen der

17 Facharbeitskreis Probabilistische Sicherheitsanalyse (FAK PSA) für Kernkraftwerke:
Methoden zur probabilistischen Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke, BfS-SCHR-37/05, urn:nbn:de:0221-201011243824
Daten zur probabilistischen Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke, BfS-SCHR-38/05, urn:nbn:de:0221-2010112433838
herausgegeben vom Bundesamt für Strahlenschutz, Oktober 2005

65. Sitzung des Fachausschusses Reaktorsicherheit (FARS) im LAA vorgestellt. Hier zeigte sich, dass die Aufsichtspraxis der deutschen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden weitestgehend den Empfehlungen der OECD/NEA entspricht.

Strahlenschutz

Im Berichtszeitraum wurden die im Jahr 2012 veröffentlichten „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, in dem u. a. auch Anforderungen an den Strahlenschutz für Kernanlagen zusammengefasst werden, überarbeitet (März 2015). Die „Interpretationen“ zu den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ wurden ebenfalls im März 2015 überarbeitet. Eine dieser Interpretationen konkretisiert die Anforderungen im Hinblick auf den Strahlenschutz.

Darüber hinaus wurde die „Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Kernkraftwerken“ überarbeitet und im Jahr 2014 veröffentlicht. Des Weiteren wurden verschiedene strahlenschutzrelevante Regeln des KTA aktualisiert.

Notfallschutz

Im Berichtszeitraum ab 2014 wurde eine Vielzahl an Neuerungen und Überarbeitungen von regulatorischen Dokumenten im Bereich der Notfallvorsorge durchgeführt.

Aufgrund des Reaktorunfalls in Fukushima hat das damalige BMU im Juni 2011 die SSK beauftragt, das nationale kerntechnische Regelwerk zum anlagenexternen nuklearen Notfallschutz zu überprüfen. Die Länder beteiligten sich an den entsprechenden Arbeitsgruppen auf Bund-Länder-Ebene. Die Ergebnisse der insgesamt mehr als 3-jährigen Beratungszeit sind u. a. eingeflossen in die neuen Empfehlungen und überarbeiteten Regeln:

- SSK-Empfehlung zur „Weiterentwicklung des Notfallschutzes durch Umsetzen der Erfahrungen aus Fukushima“, (274. SSK-Sitzung am 19/20. Februar 2015)
- SSK-Empfehlung zu „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung der Kernanlagen“, (274. SSK-Sitzung am 19/20. Februar 2015)
- SSK-Empfehlung zu „Radiologischen Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden“, (268. SSK-Sitzung am 13./14. Februar 2014)
- SSK-Empfehlung zu „Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“, (268. SSK-Sitzung am 13./14. Februar 2014)
- SSK-Empfehlung zu „Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke“, (271. SSK-Sitzung am 20./21. Oktober 2014)
- SSK-Empfehlung zur „Planung der Iodblockade in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke“, (269. SSK-Sitzung am 10. April 2014)
- SSK-Empfehlung zur „Prognose und Abschätzung von Quelltermen bei Kernkraftwerksunfällen“, (270. SSK-Sitzung am 17./18. Juli 2014)
- SSK-Stellungnahme zu „Fragestellung zu Aufbau und Betrieb von Notfallstationen“
- „Rahmenempfehlungen zu Einrichtung und Betrieb von Notfallstationen“ (268. SSK-Sitzung am 13. Februar 2014)
- RSK/SSK-„Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Genehmigungsinhaber von Kernkraftwerken“, (468. RSK-Sitzung am 4. September 2014 und 271. SSK-Sitzung am 21. Oktober 2014)

- RSK/SSK-Empfehlung zu „Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Genehmigungsinhaber kerntechnischer Einrichtungen“, (453. RSK-Sitzung am 13. Dezember 2012 und 260. SSK-Sitzung am 28. Februar 2013)

Insbesondere wurden die Planungsgebiete mit den zugehörigen Maßnahmen und Radien überarbeitet. Für Kernanlagen in Stilllegung wurden Besonderheiten aufgrund des veränderten Gefährdungspotenzials bei den Beratungen entsprechend berücksichtigt.

Die Empfehlung der SSK zum Aufbau von Notfallstationen wurde 2014 veröffentlicht, insbesondere um die Standards für den Betrieb von Notfallstationen weiter zu vereinheitlichen.

Störfälle und Ereignisse größer INES 0

Im Berichtszeitraum (2014 - 2016) trat in deutschen Kernanlagen kein Störfall im Sinne des nationalen kerntechnischen Regelwerks auf. Ereignisse der Stufe INES 1 (Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage) oder höher traten nicht auf (→ Tabelle 19-1).

Ergänzend zum Bericht zur sechsten Überprüfungskonferenz wird jedoch in Artikel 6 über ein INES 1 Ereignis aus dem Jahr 2013 berichtet.

Wiener Erklärung zur Nuklearen Sicherheit vom 9. Februar 2015 (Vienna Declaration on Nuclear Safety)

Die Bundesrepublik Deutschland erklärt, dass die Verpflichtungen aus der „Wiener Erklärung zur Nuklearen Sicherheit“ („Vienna Declaration on Nuclear Safety“) in Deutschland erfüllt werden. Einzelheiten dazu werden in den Artikeln 6, 14, 17, 18 und 19 ausgeführt.

Insgesamt stellt die Bundesregierung fest, dass die Bundesrepublik Deutschland die Verpflichtungen aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit erfüllt.

6 Vorhandene Kernanlagen

ARTICLE 6 EXISTING NUCLEAR INSTALLATIONS

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that the safety of nuclear installations existing at the time the Convention enters into force for that Contracting Party is reviewed as soon as possible. When necessary in the context of this Convention, the Contracting Party shall ensure that all reasonably practicable improvements are made as a matter of urgency to upgrade the safety of the nuclear installation. If such upgrading cannot be achieved, plans should be implemented to shut down the nuclear installation as soon as practically possible. The timing of the shut-down may take into account the whole energy context and possible alternatives as well as the social, environmental and economic impact.

Artikel 6 Vorhandene Kernanlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheit der zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Übereinkommens für die Vertragspartei vorhandenen Kernanlagen, sobald wie möglich überprüft wird. Sollte es sich im Zusammenhang mit diesem Übereinkommen als notwendig erweisen, stellt die Vertragspartei sicher, dass alle zumutbaren und praktisch möglichen Verbesserungen dringend vorgenommen werden, um die Sicherheit der Kernanlage zu erhöhen. Kann eine solche Verbesserung nicht erreicht werden, sollen Pläne umgesetzt werden, die Kernanlage so bald wie praktisch möglich abzuschalten. Bei der zeitlichen Festlegung der Abschaltung können der gesamte energiewirtschaftliche Zusammenhang und mögliche Alternativen sowie die sozialen, umweltbezogenen und wirtschaftlichen Auswirkungen berücksichtigt werden.

Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens - Überblick

In Deutschland gibt es insgesamt 18 Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens (→ Abbildung 6-2). Von diesen 18 Kernanlagen befinden sich derzeit acht Kernanlagen an sieben Standorten im Leistungsbetrieb mit einer Bruttoleistung von insgesamt 11.357 MWe (→ Anhang 1-1a). Neun Kernanlagen sind im Nachbetrieb. In diesen Anlagen befinden sich die Brennelemente (BE) noch in den Anlagen, entweder noch im RDB (Brunsbüttel), in den BE-Lagerbecken oder in Aufbewahrungsbehältern (CASTOR) in den Zwischenlagern am jeweiligen Standort. Eine Anlage (Kernkraftwerk Obrigheim) ist in Stilllegung, es befinden sich aber noch BE im externen BE-Lagerbecken im Notstandsgebäude (→ Abbildung 6-1).

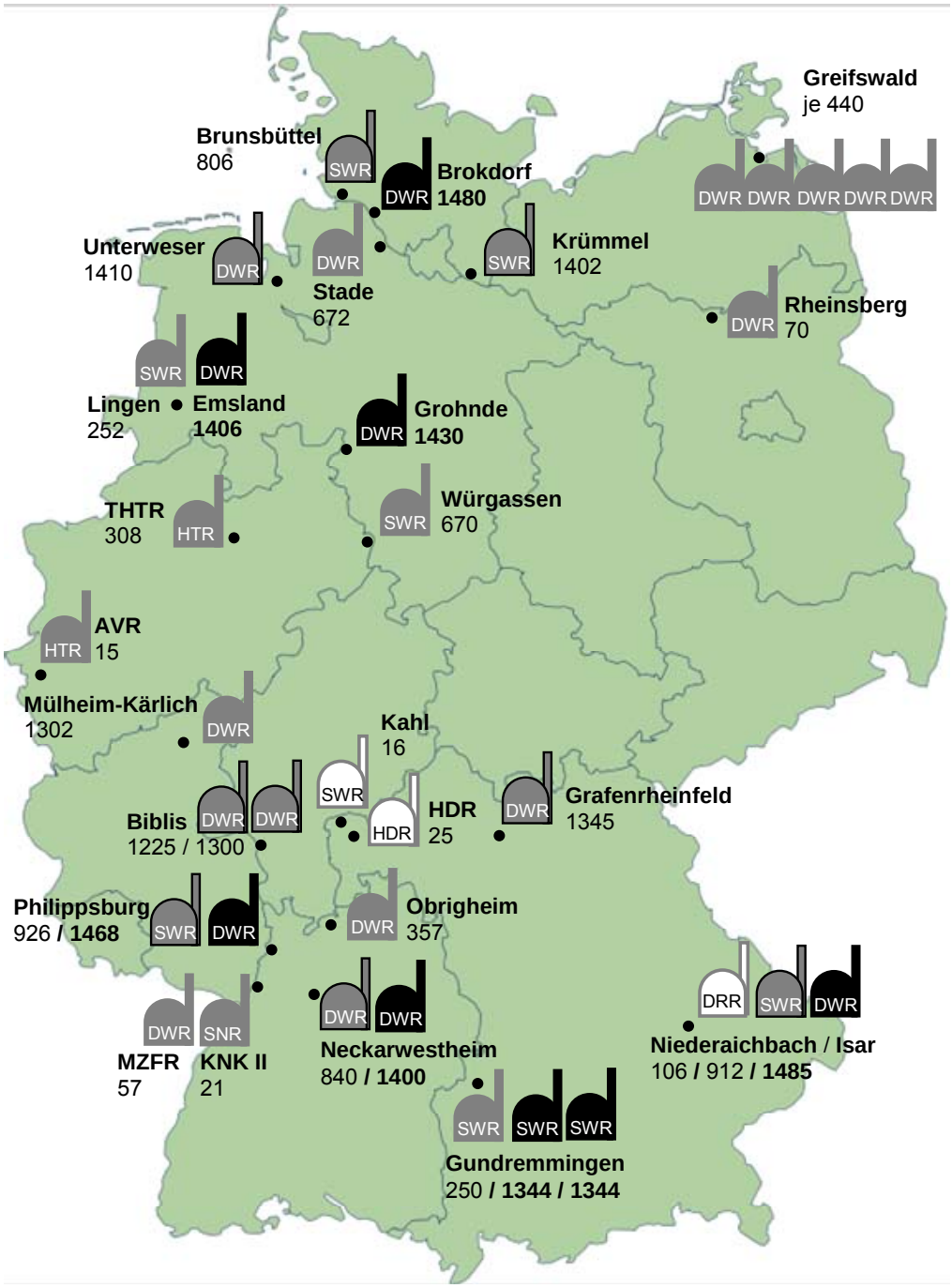
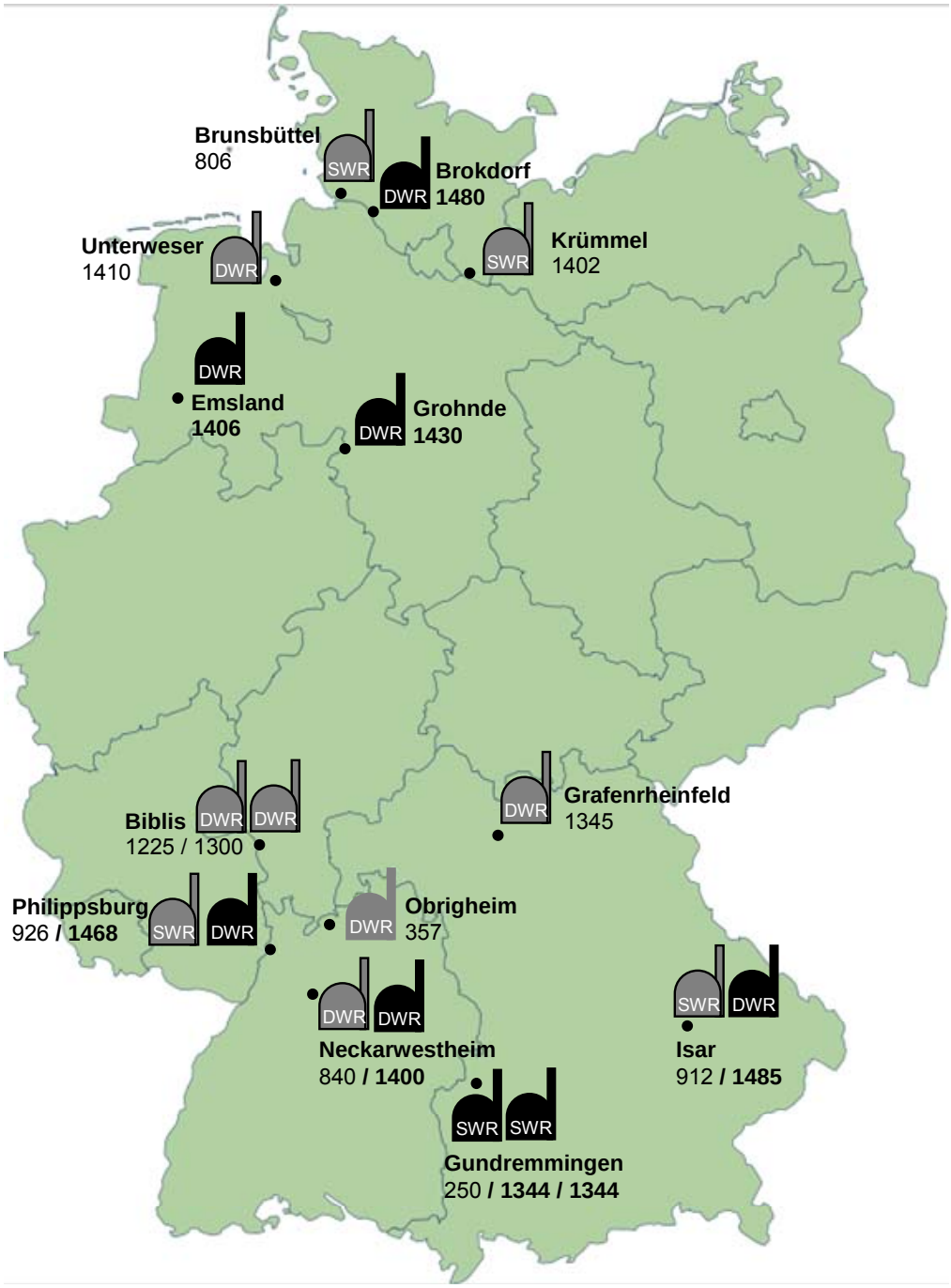


Abbildung 6-1 **Kernanlagen zur Stromerzeugung sowie Versuchs- und Demonstrationsreaktoren in Stilllegung bzw. bereits rückgebaut in Deutschland** (siehe Anhang 1-1a, 1-1b, 1-2, 1-3)



Stand: 12/2015

Legende

DWR Druckwasserreaktor
SWR Siedewasserreaktor

Zahlen: Bruttoleistung [MWe]

in Betrieb

in Stilllegung

abgeschaltet
(gem. 13. AtG-Novelle)

Abbildung 6-2 Kernanlagen zur Stromerzeugung in Deutschland im Sinne des Übereinkommens

Aufgrund des Reaktorunfalls in Fukushima am 11. März 2011 wurde in Deutschland noch in 2011 das AtG geändert (13. AtG-Novelle). Daraufhin erloschen für das Kernkraftwerk Krümmel (Inbetriebnahme 1984) und die sieben ältesten Kernanlagen, die bis einschließlich 1980 in Betrieb genommen wurden, die Berechtigungen zum Leistungsbetrieb zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität. Diese Kernanlagen befinden sich derzeit in der Nachbetriebsphase. Weiterhin wurde 2011 im AtG festgelegt, dass die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der übrigen neun Kernanlagen bis spätestens zum 31. Dezember 2022 sukzessive erlischt (§ 7 Abs. 1a, S. 1 AtG).

Im Berichtszeitraum hätte das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld spätestens am 31. Dezember 2015 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren. Aufgrund einer Entscheidung des Genehmigungsinhabers wurde das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld bereits am 27. Juni 2015 dauerhaft außer Betrieb genommen.

Die in Deutschland zur kommerziellen Stromerzeugung errichteten Leistungsreaktoren können entsprechend der Auslegung bei ihrer Errichtung in vier Baulinien für DWR und in zwei Baulinien für Siedewasserreaktoren (SWR) eingeteilt werden. Die Zuordnung der einzelnen Kernanlagen zu den Baulinien kann den Anhängen 1-1a und 1-1b entnommen werden. Anhang 4 enthält eine Zusammenstellung technischer Details zu den Kernanlagen der verschiedenen Baulinien. Es werden grundlegende sicherheitsrelevante Anlagenmerkmale zu den Bereichen druckführende Umschließung, Kernnotkühlung, Sicherheitsbehälter, Begrenzungen und Sicherheitsleittechnik (einschließlich Reaktorschutz), elektrische Energieversorgung sowie Schutz gegen EVA aufgeführt.

Betrieb der Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens

Im Jahr 2015 betrug die Brutto-Stromerzeugung in Deutschland 647,1 TWh[18]. Dabei entspricht der Anteil an Kernenergie 14,1 %.

Die Brutto-Stromerzeugung im Jahr 2014 betrug 627,8 TWh. Der Anteil der Kernenergie betrug im Jahr 2014 15,5 %.

In Tabelle 6-1 werden die mittleren Verfügbarkeiten der deutschen Kernanlagen gezeigt. Da die Arbeitsverfügbarkeit das Produkt aus Leistung und Zeitverfügbarkeit darstellt, kann der Durchschnitt der Arbeitsverfügbarkeit aller deutschen Kernanlagen größer als der Durchschnitt der Zeitverfügbarkeit sein.

18 BMWi, http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiedaten-und-analysen/Energiedaten/energietraeger.html, abgerufen 21. März 2016

Tabelle 6-1 Mittlere Verfügbarkeiten der deutschen Kernanlagen

Jahr	Zeitverfügbarkeit in %	Arbeitsverfügbarkeit in %	Arbeitsausnutzung in %
2015	91,8	91,2	82,2
2014	90,6	89,1	86,8
2013	89,2	88,7	87,2
2012	91,0	90,5	88,9
2011	82,1	81,9	68,2
2010	76,4	77,5	74,0
2009	73,2	74,2	71,2
2008	80,0	80,9	78,4
2007	76,0	76,4	74,4
2006	91,1	90,8	89,1
2005	88,8	88,0	86,3

Zeitverfügbarkeit (time availability): verfügbare Betriebszeit/Kalenderzeit
Arbeitsverfügbarkeit (energy availability): mögliche Energieerzeugung/Nennarbeit
Arbeitsausnutzung (energy utilization): tatsächliche Energieerzeugung/Nennarbeit

Verwendung von Mischoxid-BE

Das Plutonium aus der Wiederaufarbeitung bestrahlter BE von deutschen Kernanlagen im europäischen Ausland (Frankreich und Großbritannien) wird durch den Einsatz von MOX-BE (Mischoxid-BE) in Kernanlagen verwertet.

MOX-BE werden in Deutschland aufgrund des Verwertungsgebots nach § 9a Abs. 1 AtG in den Kernanlagen eingesetzt. Seit dem 1. Juli 2005 ist der Transport von abgebrannten BE zur Wiederaufarbeitung unzulässig. Bis zum 31. Dezember 2015 wurden 100 % des vor dem 1. Juli 2005 in die Wiederaufarbeitung gelangten Plutoniums in Form von MOX-BE verarbeitet und in die jeweiligen Kernkraftwerke transportiert. Bis zum 31. Dezember 2015 wurden rund 99,3 % des vor dem 1. Juli 2005 in die Wiederaufarbeitung gelangten Plutoniums weiterverwertet. Bis zum Jahresende 2016 dürfte die verbleibende Menge von MOX in Reaktoren zur Stromerzeugung eingesetzt und somit verwertet sein.

Der höhere Gehalt an Plutonium in MOX-BE führt zu einem härteren Neutronenflussspektrum und zu Änderungen der Reaktivitätskoeffizienten. Da es sich bei dem Einsatz von MOX-BE um eine „wesentliche Änderung der Anlage“ nach AtG handelt, ist hierfür eine Genehmigung durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes erforderlich. Dafür muss die Beherrschung aller Transienten und Auslegungsstörfälle bei geänderter Kernkonfiguration nachgewiesen werden. Für die acht im Jahr 2016 noch in Betrieb befindlichen Reaktorblöcke ist der Einsatz von MOX-BE durch die jeweils zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder genehmigt. Die genehmigten Einsatzmengen an MOX-BE sind anlagenspezifisch festgelegt und liegen zwischen 25 % und 50 % der Gesamtanzahl der BE im Kern.

Änderungsgenehmigungen

In den Jahren 2013 - 2015 wurden für die Kernanlagen insgesamt fünf Änderungsgenehmigungen erteilt. Sie betrafen alle die Aufbauorganisation der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen im Land Baden-Württemberg.

Zur Anpassung der Aufbauorganisation der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) an den Standorten Neckarwestheim, Obrigheim und Philippsburg an die 13. AtG-Novelle wurden am

21. November 2014 gemäß § 7 AtG fünf Genehmigungen für die Kernkraftwerksblöcke Neckarwestheim 1, Neckarwestheim 2, Obrigheim, Philippsburg 1 und Philippsburg 2 erteilt. Von diesen fünf Kernanlagen befinden sich zwei im Leistungsbetrieb (Philippsburg 2, Neckarwestheim 2), zwei im Nachbetrieb (Philippsburg 1, Neckarwestheim 1) und eine in der Stilllegung (Obrigheim).

Nachbetrieb

Die neun Kernanlagen, für die entsprechend der 13. AtG-Novelle die Berechtigungen zum Leistungsbetrieb erloschen sind, befinden sich derzeit im Nachbetrieb. Bis auf das Kernkraftwerk Brunsbüttel wurden in allen Kernanlagen die BE aus dem Reaktor in das BE-Lagerbecken entladen. Bis August 2015 haben die Genehmigungsinhaber dieser neun Kernanlagen einen Antrag auf Stilllegung und Rückbau zu folgenden Zeitpunkten gestellt:

- Kernkraftwerke Unterweser und Isar 1: 4. Mai 2012
- Kernkraftwerke Biblis A und B: 6. August 2012
- Kernkraftwerk Brunsbüttel: 1. November 2012
- Kernkraftwerke Neckarwestheim 1 und Philippsburg 1: 24. April 2013
- Kernkraftwerk Grafenrheinfeld: 28. März 2014 (Abschaltung 27. Juni 2015)
- Kernkraftwerk Krümmel: 24. August 2015

Forschungsreaktoren

Forschungsreaktoren sind keine Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens. Über sie wird gemäß der Empfehlung aus dem IAEA-Dokument „Code of Conduct on the Safety of Research Reactors“ von 2004 berichtet.

In Deutschland werden insgesamt sieben Forschungsreaktoren mit thermischen Leistungen zwischen 100 mW und 20 MW betrieben (→ Anhang 2-1a). Genehmigungsinhaber der Forschungsreaktoren sind staatliche bzw. staatlich geförderte Universitäten bzw. Forschungszentren. Drei dieser Reaktoren mit thermischen Leistungen im Bereich zwischen 100 kW und 20 MW werden primär als Neutronenquellen für die Forschung betrieben. Die übrigen vier Forschungsreaktoren (Schulungsreaktoren) mit thermischen Leistungen von 100 mW bzw. 2 W werden für die praktische Ausbildung auf den Gebieten Reaktorphysik und Strahlenschutz an den Hochschulen Furtwangen, Stuttgart, Ulm und Dresden betrieben.

Vier Forschungsreaktoren sind endgültig abgeschaltet (→ Anhang 2-1b) und sechs Anlagen sind in Stilllegung und werden abgebaut (→ Anhang 2-2). Abbildung 6-3 zeigt die Standorte von Forschungsreaktoren (Stand: Dezember 2015).

Für Genehmigung und Aufsicht von Forschungsreaktoren findet u. a. das sicherheitstechnische Regelwerk für Leistungsreaktoren sinngemäß Anwendung. Abhängig vom Risikopotenzial des jeweiligen Forschungsreaktors wird hier ein abgestuftes Vorgehen durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder angewandt.

Forschungsreaktoren mit einer thermischen Leistung über 50 kW unterliegen wie Kernanlagen mit Leistungsreaktoren der Meldepflicht gemäß Atomrechtlicher Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) bei besonderen Vorkommnissen (→ Artikel 19 (vi)). Mit der Änderung der AtSMV im Jahr 2010 wurden für Forschungsreaktoren eigene Meldekriterien in der Anlage 3 der AtSMV aufgestellt.

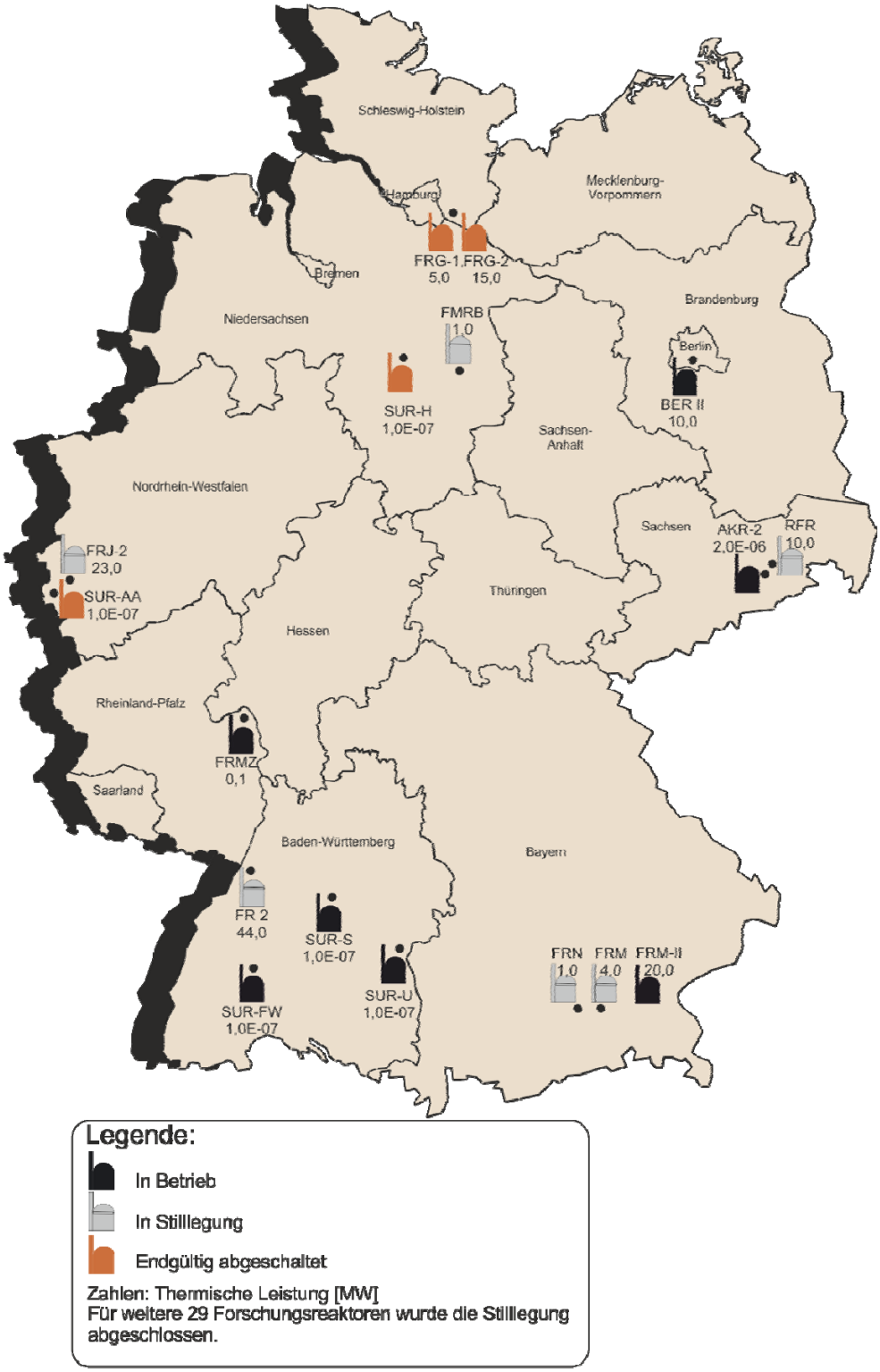


Abbildung 6-3 Forschungsreaktoren in Deutschland

Weitere kerntechnische Einrichtungen

Zur Vervollständigung des Bildes über die Anwendung der Kernenergie in Deutschland wird ein kurzer Überblick über weitere kerntechnische Einrichtungen gegeben, die ebenfalls nicht Gegenstand des Übereinkommens sind. Einige dieser kerntechnischen Einrichtungen sind jedoch Gegenstand des „Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter BE und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle“ (Joint Convention), über die Deutschland zuletzt im Rahmen der fünften Überprüfungstagung im Mai 2015 berichtet hat.

Im Jahr 2015 befanden sich insgesamt 17 Kernanlagen in Stilllegung. Hiervon befinden sich das Kernkraftwerk Lingen (KWL) und der Thorium-Hoch-Temperatur-Reaktor (THTR) im Status „sicherer Einschluss“ (→ Anhang 1-2). Zum KWL wurde Ende 2015 eine Genehmigung zum Teilrückbau einzelner Anlagenkomponenten erteilt. Die Kernanlagen Heißdampfreaktor Großwelzheim (HDR), Kernkraftwerk Niederaichbach (KKN) und Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK) wurden bereits vollständig rückgebaut und sind damit aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen (→ Anhang 1-3).

Die weiteren kerntechnischen Einrichtungen umfassen Anlagen der Kernbrennstoffversorgung und der Entsorgung (außer Zwischen- und Endlager). Hierbei handelt es sich um die Uran-Anreicherungsanlage in Gronau und die Brennelementfabrik in Lingen. Die Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe (WAK) hat im Jahr 1991 ihren Betrieb endgültig eingestellt und wird seit 1993 zurückgebaut. Mehrere Brennelementwerke wurden vollständig abgebaut.

Bestrahlte BE aus dem Betrieb von Leistungs- und Forschungsreaktoren werden in der Bundesrepublik Deutschland in zentralen Zwischenlagern (Transportbehälterlager (TBL) Ahaus, TBL Gorleben und dem Zwischenlager Nord in der Nähe von Greifswald), in dezentralen Zwischenlagern (Behälterlager der Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor (AVR) Jülich) und Zwischenlagern an den Standorten der Kernanlagen aufbewahrt. Die Verpflichtung der Genehmigungsinhaber von Kernanlagen, die aus dem Betrieb der jeweiligen Anlage entstehenden bestrahlten BE zur Vermeidung von Transporten an den Standorten der Kernanlagen zwischenzulagern, wurde im Jahr 2002 im AtG festgelegt. Die Abgabe von bestrahlten BE aus Kernanlagen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität an eine Anlage zur Wiederaufarbeitung und damit der Transport von abgebrannten BE nach Frankreich bzw. Großbritannien, waren nur bis zum 30. Juni 2005 möglich.

In das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) wurden in den Zeiträumen von 1971 - 1991 und von 1994 - 1998 schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert. Das ERAM ist das erste Endlager in tiefen geologischen Schichten, das nach einem atomrechtlichen Planfeststellungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung stillgelegt wird. Derzeit läuft das atomrechtliche Planfeststellungsverfahren nach den Vorgaben der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) [1A-10].

In die Schachtanlage Asse II wurden von 1967 - 1978 schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) hat am 1. Januar 2009 die berg- und atomrechtliche Verantwortung für den Betrieb der Schachtanlage Asse II übernommen. Das BfS hat den Auftrag, die Schachtanlage Asse II nach Atomrecht sicher stillzulegen. Gemäß einer Novellierung des § 57b AtG mit dem „Asse-Gesetz“[19] vom 24. April 2013 soll die Stilllegung nach Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen.

19 „Gesetz zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II“, Bundesgesetzblatt, 24. April 2013

Das Planfeststellungsverfahren für das Endlager Konrad ist mit der Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses, der im April 2007 bestandskräftig geworden ist, abgeschlossen. Seit Mai 2007 wird die bestehende ehemalige Eisenerz-Schachtanlage Konrad umgerüstet. Nach Abschluss der Umrüstarbeiten soll sie als Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle voraussichtlich im Jahr 2022 in Betrieb genommen werden.

Der Standort für ein Endlager insbesondere für hochradioaktive Abfälle soll in einem Standortauswahlverfahren bis zum Jahr 2031 gesetzlich festgelegt werden. Hierzu wurde am 23. Juli 2013 das Standortauswahlgesetz (StandAG) [1A-25] beschlossen. Die Kommission „Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“ soll bis Mitte des Jahres 2016 insbesondere das Standortauswahlverfahren evaluieren und die Kriterien für die Suche und Auswahl eines Endlagerstandortes entwickeln.

Die Arbeiten im Erkundungsbergwerk Gorleben wurden im Jahr 2000 für einen Zeitraum von zehn Jahren unterbrochen. Nach ihrer Wiederaufnahme im Oktober 2010 wurde die Erkundung im November 2012 erneut ausgesetzt. Mit Inkrafttreten des § 29 StandAG wurde am 27. Juli 2013 die bergmännische Erkundung des Salzstocks Gorleben beendet. Im Juni 2015 hat das BfS ein umfassendes Konzept für die reine Offenhaltung des Bergwerks beim Landesbergamt eingereicht. Die Arbeiten zur Überführung des Bergwerkes in den Offenhaltungsbetrieb werden entsprechend dem Hauptbetriebsplan für das Bergwerk Gorleben umgesetzt.

Überblick über wichtige Sicherheitsthemen einschließlich ausgewählter Ereignisse

In den letzten Jahren wurde in deutschen Kernanlagen mit DWR eine Zunahme von Ereignissen mit bleibenden Verformungen der BE beobachtet, die jeweils der Stufe INES 0 zugeordnet wurden. Die Verformungen führten zu Handhabungsproblemen und in einzelnen Fällen auch zu erhöhten Einfallzeiten oder zum Nichterreichen der unteren Endstellung beim Steuerelementeinfall. Die einzelnen Kernanlagen waren davon in unterschiedlichem Maß betroffen. Die BE-Verformungen ergaben sich als Folge von äußeren Belastungen auf die BE in Abhängigkeit von deren Lastabtragverhalten. Die RSK hat hierzu im Jahr 2015 Stellung genommen[20]. Von Genehmigungsinhabern und Herstellern wurden verschiedene Maßnahmen zur Verringerung der BE-Verformungen durchgeführt, insbesondere zur Reduktion der Niederhaltekräfte, zur Erhöhung der Kriechfestigkeit und lateralen BE-Steifigkeit sowie zur Eingrenzung der Auswirkungen verformter BE. Nach Einschätzung der RSK haben diese Maßnahmen zu einer relativen Verbesserung der Situation geführt und lassen eine weitere Verbesserung erwarten.

Im Folgenden wird über weitere meldepflichtige Ereignisse berichtet, die sich nach Redaktionsschluss für den 6. Nationalen Bericht zur CNS ereignet haben:

In den Jahren 2012 und 2013 wurden in einer Anlage Fälle mit gebrochenen oder angerissenen BE-Zentrierstiften in der Gitterplatte des oberen Kerngerüsts sowie ein abgebrochener BE-Zentrierstift in der BE-Abstellplatte des unteren Kerngerüsts bekannt. In der Gitterplatte des oberen Kerngerüstes und in der BE-Abstellplatte des unteren Kerngerüstes befinden sich pro BE je zwei BE-Zentrierstifte, die die Aufgabe haben, die BE beim Einsetzen in das untere und das obere Kerngerüst zu zentrieren, im Betrieb in ihrer Lage zu halten und Querkräfte im Verbund mit der Kernumfassung abzutragen. Dazu greifen die BE-Zentrierstifte in entsprechende Bohrungen in den BE-Köpfen bzw. -Füßen ein. Die betroffenen BE-Zentrier-

20 RSK-Stellungnahme, „Verformung von Brennelementen in deutschen Druckwasserreaktoren (DWR)“, verabschiedet in der 474. RSK-Sitzung am 18. März 2015

stifte waren aus der Nickellegierung Inconel X-750 oder aus dem austenitischen Werkstoff 1.4571 gefertigt. In beiden Fällen wurden typische Merkmale von interkristalliner Spannungsrisskorrosion auf den Bruchflächen nachgewiesen. Einzelne Brüche von BE-Zentrierstiften im oberen und unteren Kerngerüst haben keinen Einfluss auf die sichere Abschaltbarkeit und Nachkühlbarkeit des Kerns. Angerissene und verbogene BE-Zentrierstifte in der Gitterplatte des oberen Kerngerüsts können beim Einsetzen der Gitterplatte zu BE-Schäden führen. Alle schadhaften BE-Zentrierstifte wurden durch neue, aus dem kaltverfestigten austenitischen Stahl 1.4571 gefertigte Stifte ersetzt, diese Maßnahmen wurden zum Teil im Berichtszeitraum durchgeführt bzw. abgeschlossen.

Ein meldepflichtiges Ereignis trat am 30. Mai 2015 beim Abfahren einer Kernanlage zur Revision und BE-Wechsel bei der wiederkehrenden Funktionsprüfung eines Frischdampf-Abblaseabsperrventils auf. Für die Prüfung musste das Absperrventil geöffnet werden. Dabei kam es unerwartet zu einem Frischdampfaustritt an einer Entwässerungsleitung der Frischdampf-Abblaseleitung. Das Abblase-Absperrventil wurde manuell wieder geschlossen und der Frischdampfaustritt damit beendet. Als Ursache für das Versagen wurde ein ca. 30 cm langer Riss in der Entwässerungsleitung aufgrund einer Wanddickenschwächung detektiert. Überprüfungen der entsprechenden Entwässerungsleitungen der redundanten Frischdampf-Abblaseleitungen ergaben ebenfalls Wanddickenschwächungen. Einige dieser Schwächungen lagen unterhalb der erforderlichen Mindestwanddicken. Die betroffenen Entwässerungsleitungen sind im Normalbetrieb abgesperrt. Als Ursache wurde Kondenswasser in den betroffenen Rohrleitungsabschnitten festgestellt, das zu Korrosion und damit zur Wanddickenschwächung führte. Die schadhaften Abschnitte der Rohrleitungen wurden ausgetauscht und die betroffenen Entwässerungsleitungen in das wiederkehrende Prüfprogramm aufgenommen.

Im Berichtszeitraum (2014 - 2016) traten keine Ereignisse der Stufe INES 1 und höher auf.

Zwischen dem Redaktionsschluss des Berichts zur sechsten Überprüfungstagung und dem Beginn des Berichtszeitraums zur siebten Überprüfungstagung trat am 6. Oktober 2013 ein meldepflichtiges Ereignis „Nicht erfolgte Aufhebung der Blockierung einer Armatur im nuklearen Nachkühlsystem“ auf, das nach INES 1 eingestuft und der IAEA berichtet wurde. Bei diesem Ereignis sollte in einem Kernkraftwerk, welches zur Revision und zum BE-Wechsel abgeschaltet war, für eine Prüfung ein Nachkühlkreislauf in Betrieb genommen werden. Dabei wurde festgestellt, dass eine Rückschlagarmatur noch in ZU-Stellung blockiert war. Diese Blockierung hätte bereits bei der Aufhebung der revisionsbedingten Freischaltung des betroffenen Not- und Nachkühlstranges entfernt werden sollen und ist auch bei mehreren nachfolgenden Arbeits- und Kontrollschritten nicht bemerkt worden. Aufgrund der Blockierung der Armatur stand der betroffene Notnachkühlstrang für bestimmte Notstandsfälle nicht zur Verfügung. Der andere Notnachkühlstrang war für Instandhaltungsarbeiten freigeschaltet worden, weshalb für einen kurzen Zeitraum die Sicherheitsfunktion Notnachkühlung nicht zur Verfügung stand und das Ereignis deshalb in der Meldekategorie E (Eilmeldung) gemäß AtSMV eingestuft wurde. Die Ursache ist auf Mängel in der „Arbeitsdurchführung“ und der „Nichtbeachtung von Regelungen“ zurückzuführen, was auch der Grund für eine Einstufung nach INES 1 war. Zur Vermeidung ähnlicher Vorkommnisse wurden in diesem Kraftwerk organisatorische Maßnahmen ergriffen.

Sicherheitstechnische Empfehlungen der RSK und der SSK zu nationalen und internationalen Ereignissen im Berichtszeitraum

Vor dem Hintergrund mehrerer Ereignisse in ausländischen Anlagen befasste sich die RSK im Jahr 2014 mit dem Thema *„Ein- oder zweiphasiger Ausfall des Haupt-, Reserve- oder Notstromnetzanschlusses“*[21]. Ein solcher Phasenfehler wurde in der Auslegung der Kernanlagen weltweit bisher nicht ausreichend berücksichtigt. Er besitzt jedoch das Potenzial, dass alle Sicherheitsteilsysteme gleichzeitig betroffen sein können. Die RSK gab daher acht grundsätzliche Empfehlungen zur Identifikation und Beherrschung asymmetrischer Zustände bezüglich Strom oder Spannung ab. Ferner wurden zwei Interimsmaßnahmen zum Schutz vor gleichzeitigem Ausfall von Sicherheitseinrichtungen durch Asymmetrien in der elektrischen Energieversorgung empfohlen. In die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ bzw. deren „Interpretationen“ wurden bereits 2013 sicherheitstechnische Anforderungen zur sicheren Detektion von Phasenfehlern aufgenommen.

In der *„Rahmenempfehlung für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken“*[22] sind übergeordnete Anforderungen an die anlageninterne Notfallschutzplanung der Genehmigungsinhaber von Kernanlagen formuliert. Die zuletzt 2010 überarbeitete Fassung wurde 2014 durch die RSK und die SSK ergänzt. Die Ergänzungen berücksichtigen die Lehren aus dem Reaktorunfall in Fukushima, den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik und ergänzen die von der RSK und SSK in den zurückliegenden Jahren diesbezüglich ausgesprochenen Empfehlungen sowie die in den deutschen Kernanlagen implementierten Planungen des anlageninternen Notfallschutzes.

Im Ergebnis von Erörterungen zur angewandten Methodik bei durchgeführten Mensch-Technik-Organisation-Ereignisanalysen verfasste die RSK 2014 den *„Leitfaden für die Durchführung von ganzheitlichen Ereignisanalysen“*[23]. Ziel einer solchen GEA ist es, möglichst alle zum Ereignis beitragenden Faktoren aus den Bereichen Mensch, Technik und Organisation sowie deren Zusammenhänge zu identifizieren, damit geeignete Maßnahmen abgeleitet werden können, die eine Wiederholung bzw. das Auftreten ähnlich gelagerter Ereignisse verhindern sollen. Die im Leitfaden aufgestellten Anforderungen umfassen neben grundsätzlichen Regelungen zu Umfang und Tiefe der Analyseverfahren auch organisatorische Anforderungen an die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen.

Auf Veranlassung des BMUB im Zusammenhang mit den Wasserstoffexplosionen in drei Reaktorblöcken in Fukushima hat sich die RSK im Jahr 2015 mit dem Thema *„Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter“*[24] befasst. Hintergrund waren Überlegungen, dass gegebenenfalls Wasserstoff über Leckagen aus dem Sicherheitsbehälter in Räume außerhalb dessen übertreten kann, welche nicht auf Wasserstoff überwacht werden und/oder in denen keine Maßnahmen zum Umgang mit Wasserstoff vorhanden sind. Im Ergebnis der Beratungen der RSK wurden drei Empfehlungen abgegeben, nach denen anlagenspezifisch zu zeigen ist, dass Wasserstoffverbrennungen nicht zu sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen führen.

---

21 RSK-Empfehlung, „Ein-oder zweiphasiger Ausfall des Haupt-, Reserve- oder Notstromnetzanschlusses“, verabschiedet in der 467. RSK-Sitzung am 26. Juni 2014

22 SSK- und RSK-Empfehlung, „Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken“, verabschiedet in der 242. SSK-Sitzung am 1./2. Juni 2010, verabschiedet in der 429. RSK-Sitzung am 14. Oktober 2010, Ergänzung verabschiedet in der 468. RSK-Sitzung am 4. September 2014 und in der 271. SSK-Sitzung am 21. Oktober 2014

23 RSK-Empfehlung, „Leitfaden für die Durchführung von ganzheitlichen Ereignisanalysen“, verabschiedet in der 470. RSK-Sitzung am 6. November 2014

24 RSK-Empfehlung, „Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter“, verabschiedet in der 475. RSK-Sitzung am 15. April 2015

Zur Absicherung der Nachweiskriterien beim Kühlmittelverlust-Störfall in DWR, befasste sich die RSK im Jahr 2015 mit dem *„Nachweis einer Restduktilität/Restfestigkeit mittels einer ECR-Grenzkurve“*[25]. Anlass hierfür waren experimentelle Erkenntnisse, nach denen die Restduktilität/Restfestigkeit von Brennelement-Hüllrohren nicht nur von der Oxidation sondern auch von der Wasserstoffkonzentration im Hüllrohr abhängt. Sowohl durch die betriebliche wie auch störfallbedingte Wasserstoffaufnahme könnte demnach in Bereichen mit geborstenem Hüllrohr ein Zerbrechen des Hüllrohrs beim Thermoschock nicht sicher ausgeschlossen werden. Die RSK veröffentlichte daher Empfehlungen in Bezug auf die Nachweisführung zur Vermeidung einer Fragmentierung des Brennstabhüllrohres beim Kühlmittelverlust-Störfall.

Auf Veranlassung des BMUB und in Reaktion auf Diskussionen, die bei der Anpassung von zu überarbeitenden KTA-Regeln an die übergeordneten „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ aufgekommen waren, hat die RSK im Jahr 2015 eine Stellungnahme zu den *„Anforderungen an die Brennelement-Lagerbeckenkühlung“*[26] erstellt. Im Rahmen der Beratung stellte die RSK fest, dass die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ im Hinblick auf die BE-Lagerbeckenkühlung Interpretationsspielräume aufweisen. Auf Basis der durchgeführten Recherchen bzgl. bestehender Systemkonfigurationen und -auslegungen wurden sieben Empfehlungen zur Vermeidung unzulässiger Anlagenzustände abgeleitet.

Überblick über geplante Programme und Maßnahmen für eine kontinuierliche Verbesserung der Sicherheit

Im Rahmen der kontinuierlich betriebenen atomrechtlichen Aufsicht wird die Sicherheit der Kernanlagen fortlaufend überprüft. Wenn neue sicherheitsrelevante Erkenntnisse vorliegen, wird die Übertragbarkeit auf andere Kernanlagen sowie die Notwendigkeit von eventuell erforderlichen Nachrüstungen geprüft (→ Artikel 8).

Hier sind insbesondere die nach dem Reaktorunfall in Fukushima abgeleiteten Empfehlungen und Hinweise zu möglichen Maßnahmen im Nachgang der „RSK-SÜ“, des „EU-Stresstests“ und der Weiterleitungsnachricht „WLN 2012/02“ zu nennen. Aufgrund dieser Empfehlungen und ergänzender Maßnahmen der Genehmigungsinhaber wurden in allen Kernanlagen, die sich im Leistungsbetrieb befinden, diverse ergänzende präventive Notfallmaßnahmen umgesetzt. Diese Maßnahmen sind im „Nationalen Aktionsplan“ beschrieben. Nachfolgend werden einige dieser Maßnahmen dargestellt.

Es wurden Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der elektrischen Energieversorgung durchgeführt. Zur Wiederherstellung der Drehstromversorgung in einem Notfall wurden in den Kernanlagen mobile Dieselaggregate bereitgestellt und geeignete außenliegende Anschlusspunkte für diese Aggregate installiert, um so eine zusätzliche Notstromversorgung bereitstellen zu können. Zudem muss im auslegungsüberschreitenden Bereich die Gleichstromversorgung über Dieselaggregate und Batterien innerhalb der ersten zehn Stunden sichergestellt sein. Diese Maßnahmen wurden in allen noch im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen umgesetzt.

Zur Nachwärmeabfuhr aus dem Reaktorkern und dem BE-Lagerbecken wurden die Notfallmaßnahmen ergänzt bzw. optimiert. Hierzu wurden in einigen Kernanlagen mobile Pumpen und Schlauchverbindungen bereitgestellt, um entsprechende mobile Nachkühlketten aufzu-

25 RSK-Empfehlung, „Nachweis einer Restduktilität/Restfestigkeit mittels einer ECR-Grenzkurve“, verabschiedet in der 476. RSK-Sitzung am 24. Juni 2015

26 RSK-Empfehlung, „Anforderungen an die Brennelement-Lagerbeckenkühlung“, verabschiedet in der 479. RSK-Sitzung am 9. Dezember 2015

bauen. Wo noch nicht vorhanden, wurden von der primären Wärmesenke unabhängige Kühlwasserquellen erschlossen bzw. installiert.

Neben diesen Maßnahmen wurden auch Empfehlungen der RSK zum Notfallschutz, zur Erdbebenauslegung sowie zur Ermittlung der Robustheit der Kernanlagen von den Genehmigungsinhabern umgesetzt. Zudem wurde ein Konzept zur Behandlung von schweren Unfällen in Form des HMN als Ergänzung zu den bestehenden Notfallhandbüchern (NHB) entwickelt. Die in diesen Handbüchern enthaltenen Strategien und Prozeduren entsprechen den internationalen Empfehlungen zu „Severe Accident Management Guidelines“ (SAMG). Inzwischen ist dieses Konzept in allen Kernanlagen, die sich im Leistungsbetrieb befinden, eingeführt.

Forschung zur Sicherheit der Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens

Für die Bundesregierung hat der sichere Betrieb der Kernanlagen in Deutschland aber auch in den Nachbarstaaten höchste Priorität. Forschungsvorhaben zur Bewertung der Sicherheit des Betriebs von Kernanlagen werden fortgesetzt. Durch Forschungsprojekte soll auch nach dem Ende des Leistungsbetriebs der Kernanlagen in Deutschland gewährleistet werden, dass die Fähigkeit zur Beurteilung der Sicherheit von Kernanlagen im Ausland aufgrund eigener Kompetenz bewahrt wird.

Internationale Entwicklungen werden begleitet und es wird geprüft, inwieweit Ziele zur Erhöhung der Reaktorsicherheit, Proliferationsresistenz (bei Forschungsreaktoren) und Verringerung des radioaktiven Abfalls sowie dessen sicherer Lagerung erreicht werden und gegebenenfalls für Deutschland nutzbar gemacht werden können.

Die Bundesrepublik Deutschland beteiligt sich über den Förderschwerpunkt „Reaktorsicherheitsforschung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) an der internationalen Weiterentwicklung der nuklearen Sicherheit von Kernanlagen durch eigene, unabhängige Forschung. Dies schließt die Beteiligung an internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten ein. Insbesondere beteiligt sich Deutschland an sicherheitsgerichteten experimentellen Forschungsprojekten unter der Schirmherrschaft der OECD/NEA. Flankierend dazu fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung Projekte zum Thema Reaktorsicherheit im Rahmen der Förderinitiative "Grundlegende FuE-Arbeiten in der nuklearen Sicherheits- und Entsorgungsforschung zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zum Kompetenzerhalt“.

Die durch das BMWi geförderten Forschungsarbeiten betreffen unter anderem experimentelle oder analytische Untersuchungen:

- zum Anlagenverhalten von Kernreaktoren bei Störfällen,
- zur zerstörungsfreien Früherkennung von Schädigungen bei schwer prüfbaren Werkstoffen,
- zur Sicherheit druckführender Komponenten,
- zum Kernschmelzen,
- zur Sicherheit digitaler Leittechnik,
- zum menschlichen Verhalten und zur Sicherheitskultur sowie
- zur Entwicklung von Methoden für probabilistische Sicherheitsanalysen.

Hierbei wurden auch insbesondere Forschungsvorhaben in Folge des Reaktorunfalls in Fukushima aufgelegt.

Rechenprogrammcodes, die im Rahmen von BMWi geförderten Projekten entwickelt werden, stehen den Aufsichtsbehörden und ihren Sachverständigen für Sicherheitsanalysen von Kernanlagen zur Verfügung.

Auch seitens der Genehmigungsinhaber (VGB) von Kernanlagen wird der Forschung und Entwicklung im Bereich der nuklearen Sicherheit weiterhin hohe Priorität eingeräumt. Die Genehmigungsinhaber fokussieren aufgrund des beschlossenen Ausstiegs aus der Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität bis zum Jahr 2022 ihre Anstrengungen auf den Betrieb der noch laufenden Kernanlagen sowie auf die Stilllegung und den Rückbau. Zurzeit gibt es rund 80 laufende Projekte und pro Jahr kommen etwa 50 neue Vorhaben mit einem Gesamtauftragsvolumen von mehreren Millionen Euro hinzu (Stand: Januar 2016). Themenschwerpunkte sind u. a.

- Materialkunde,
- Komponenten- und Systemtechnik,
- Störfallanalyse,
- Zerstörungsfreie Prüfungen,
- PSA,
- Brennstoffverhalten,
- Strahlenschutz und
- Erdbebensicherheit.

Aktivitäten des BMUB

Bei der Wahrnehmung seiner gesetzlichen Aufgaben zur sicheren Nutzung der Kernenergie hat das BMUB Fragen von grundsätzlicher Bedeutung für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen zu klären (→ Artikel 8).

Das BMUB verfolgt kontinuierlich die Entwicklungen im Bereich der kerntechnischen Sicherheit, indem es in sich aktiv an der Arbeit internationaler Gremien und Arbeitsgruppen (IAEA, OECD/NEA, Gremien aus bi- und multilateralen Abkommen und Verträgen, etc.) beteiligt. Die Ergebnisse der Arbeit dieser Gremien und Arbeitsgruppen sowie der auf nationaler Ebene durch die Bundesregierung geförderten Forschungsprogramme, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben fließen in die stetige Verbesserung der Anforderungen an die Sicherheit der Kernanlagen entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik ein. Das BMUB beauftragt außerdem seine beratenden Kommissionen RSK, ESK und SSK (→ Artikel 8), zu ausgewählten Entwicklungen oder Ereignissen im Bereich der kerntechnischen Sicherheit Stellung zu nehmen und Empfehlungen zu formulieren. Die Sachverständigenorganisation GRS unterstützt das BMUB und führt Forschungsvorhaben zur Sicherheit der Kernanlagen aus generischer Sicht im Auftrag des BMUB durch. Die GRS wertet aufgetretene Ereignisse in deutschen aber auch internationalen Kernanlagen entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung und Übertragbarkeit auf andere Anlagen aus und erstellt Empfehlungen in Form von WLN.

Position der Bundesrepublik Deutschland zur Sicherheit der Kernanlagen in Deutschland

Mit Inkrafttreten der 13. AtG-Novelle wurde der Beschluss der Bundesregierung umgesetzt, die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2022 zu beenden. Unabhängig von dem Ausstiegsbeschluss bekennt sich die Bundesregierung ausdrücklich dazu, das hohe Maß an kerntechni-

scher Sicherheit der deutschen Kernanlagen weiterhin beizubehalten bzw. zu verbessern. Zentrale Elemente zur Gewährleistung der Sicherheit stellen die Verantwortung des Genehmigungsinhabers für die Sicherheit der Kernanlagen sowie eine umfassende Aufsicht durch die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden dar.

Die Bundesregierung stellt fest, dass die Bundesrepublik Deutschland die Verpflichtungen aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit erfüllt.

Fortschritte und Veränderungen seit dem Jahr 2014

Neben der permanenten atomrechtlichen Aufsicht über die Kernanlagen wird nach § 19a AtG eine zehnjährliche Sicherheitsüberprüfung der Kernanlagen im Leistungsbetrieb gefordert. Diese liegt für alle Kernanlagen im Leistungsbetrieb vor. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung liegen Sicherheitsüberprüfungen je nach Anlage aus dem Zeitraum 2006 - 2010 vor (→ Artikel 14). Aufgrund weiterer Abschaltungen der Kernanlagen entsprechend der 13. AtG-Novelle im Jahr 2011 und aufgrund der Tatsache, dass gemäß AtG Sicherheitsüberprüfungen nur bis drei Jahre vor der Abschaltung gefordert sind, werden zukünftig nur noch Sicherheitsüberprüfungen von zwei Kernanlagen (Gundremmingen C und Brokdorf) erwartet. Für die Kernanlagen im Nachbetrieb hat der Hauptausschuss des LAA beschlossen, dass der Genehmigungsinhaber eine „Sicherheitsanalyse für die Nachbetriebsphase“ zu erstellen hat. Details hierzu wurden im Jahr 2014 in einer „Merkpostenliste für die Durchführung einer Bewertung des aktuellen Sicherheitsstatus der Anlage für die Nachbetriebsphase“ [3-22] festgelegt.

Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“

In der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ vom Februar 2015 wurden zusätzliche Festlegungen getroffen, um die Ziele des Übereinkommens - die Vermeidung von Unfällen mit radiologischen Auswirkungen und ggf. die Abmilderung möglicher Unfallfolgen - zu erreichen. Nachfolgend wird auf die Umsetzung dieser Festlegungen in Deutschland eingegangen.

Nach § 7 Abs. 1 AtG werden „für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität…“ keine Genehmigungen erteilt. Daher sind für das nationale kerntechnische Regelwerk auch keine Regeln für neue Kernanlagen im Sinne von Punkt 1 der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ mehr erforderlich. Für die im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen fordert das nationale kerntechnische Regelwerk, dass Ereignisse, die zu einem übergreifenden Versagen der gestaffelten Sicherheitseinrichtungen und somit zu frühen oder großen Freisetzungen führen könnten, unter Einbeziehung der Maßnahmen und Einrichtungen des anlageninternen Notfallschutzes praktisch ausgeschlossen[27] oder die radiologischen Auswirkungen soweit begrenzt sind, dass Maßnahmen des anlagenexternen Notfallschutzes nur in räumlich und zeitlich begrenztem Umfang erforderlich werden (siehe „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“). Dieser Nachweis kann durch die Erfüllung der Anforderungen an die Betriebsführung, an die hohe Zuverlässigkeit von Sicherheitssystemen und an einen umfassenden anlageninternen Notfallschutz geführt werden (→ Artikel 18).

Nach § 19a Abs. 1 AtG wird seit April 2002 eine zehnjährliche SÜ der Kernanlagen im Leistungsbetrieb gefordert (→ Artikel 14). Für Kernanlagen, die vom Leistungsbetrieb in den

27 Das Eintreten eines Ereignisses oder Ereignisablaufs oder Zustands kann als ausgeschlossen angesehen werden, wenn das Eintreten physikalisch unmöglich ist oder wenn mit einem hohen Maß an Aussagesicherheit das Eintreten als extrem unwahrscheinlich angesehen werden kann [3-0.1].

Nachbetrieb übergehen, wurde das Erfordernis der Erstellung einer Sicherheitsstatusanalyse anhand der „Merkpostenliste für die Durchführung einer Bewertung des aktuellen Sicherheitsstatus der Anlage für die Nachbetriebsphase“ festgelegt. Zusätzlich wird dies seit 2010 nach § 19a Abs. 3 AtG in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2009/71/EURATOM [1F-1.25] auch für andere kerntechnische Einrichtungen gefordert. Diese Sicherheitsüberprüfung stellt eine Ergänzung der kontinuierlichen Überprüfung im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht in Deutschland dar. Die Ergebnisse werden von den Genehmigungsinhabern der jeweils zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes (→ Artikel 8) vorgelegt sowie durch die von dieser beauftragten unabhängigen Sachverständigenorganisationen begutachtet. Eine abschließende Bewertung wird von der zuständigen atomrechtlichen Behörde vorgenommen.

Maßnahmen für den anlageninternen Notfallschutz, insbesondere im präventiven Bereich, wurden bereits nach dem Unfall in Tschernobyl durch die RSK empfohlen und von den Genehmigungsinhabern umgesetzt. Zusätzlich wurden hierzu als Reaktion auf den Reaktorunfall in Fukushima bei allen sich im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen ergänzend zum NHB ein HMN implementiert (→ Artikel 14). Die in deutschen DWR bis 2011 umgesetzten Maßnahmen sind in Tabelle 6-2 dargestellt. Analog ist dies für die deutschen SWR in Tabelle 6-3 dargestellt. Die Maßnahmen ab 2011 sind im „Nationalen Aktionsplan“ dargestellt (→ Anhang 6).

Tabelle 6-2 Notfallmaßnahmen, die in deutschen DWR bis 2011 implementiert wurden

Maßnahme	Baulinie 2				Baulinie 3				Baulinie 4		
	KWB A	GKN I	KWB B	KKU	KKG	KWG	KKP 2	KBR	KKI 2	KKE	GKN II
Notfallhandbuch	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sekundärseitiges Abblasen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■
Sekundärseitiges Bespeisen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Primärseitiges Abblasen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Primäseitiges Bespeisen	●	●	●	●	●	●	■	●	●	■	■
Gebäudeabschluß	●	●	●	●	●	■	●	●	●	■	■
Gefilterte Druckentlastung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Passive Autokatalytische Rekombinatoren	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wartenzuluftfilterung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●
Notstromversorgung durch Nachbarblock	●	●	●	□	□	□	●	□	□	□	●
Ausreichende Batteriekapazität	●	●	●	■	●	■	●	●	●	●	●
Wiederherstellung der externen elektrischen Energieversorgung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■
3. Netzanschluss (Erdkabel)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Probenahmesystem im Sicherheitsbehälter	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Verwirklicht durch Nachrüstungen ■ Auslegung ○ Beantragt □ Nicht zutreffend

Tabelle 6-3 Notfallmaßnahmen, die in deutschen SWR bis 2011 implementiert wurden

Maßnahme	SWR 69				SWR 72	
	KKB	KKI 1	KKP 1	KKK	KRB II B	KRB II C
Notfallhandbuch	●	●	●	●	●	●
Diverstiäres Noteinspeisesystem (Dampfgetriebene Pumpe)	●	●	●	●	●	▫
Zusätzliche Einspeisung und Wiederauffüllen des RDB	●	●	●	●	●	●
Gebäudeabschluss	●	●	●	●	■	■
Diversitäre Druckbegrenzung des RDB	●	●	●	●	●	●
Gefilterte Druckentlastung	●	●	●	●	●	●
Inertisierung des Sicherheitsbehälters mit Stickstoff	●	●	●	●	●*	●*
Wartenzuluftfilterung	●	●	●	●	●	●
Notstromversorgung durch Nachbarblock	▫	▫	●	▫	●	●
Erhöhung der Batteriekapazität	●	■	●	●	■	■
Wiederherstellung der externen elektrischen Energieversorgung	●	●	●	●	●	●
3. Netzanschluss (Erdkabel)	●	●	●	●	●	●
Probenahmesystem im Sicherheitsbehälter	**	●	●	●	○	●

● Verwirklicht durch Nachrüstungen ■ Auslegung ○ Beantragt

▫ Nicht zutreffend **Vorschlag in Bearbeitung

* Kondensationskammer inertisiert, Druck- und Kondensationskammer mit Passiven Autokatalytischen Rekombinatoren (PAR)

Das nationale kerntechnische Regelwerk in Deutschland ist seit den 1970er Jahren stetig weiterentwickelt und dem fortschreitenden Stand von Wissenschaft und Technik angepasst worden. Diese gewachsene Struktur lässt es nicht ohne weiteres zu, neue Anforderungen aus IAEA Safety Standards wortwörtlich zu implementieren. Der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik basiert unter anderem auf den IAEA Safety Standards und somit werden diese sinngemäß bei der Überarbeitung des nationalen kerntechnischen Regelwerks berücksichtigt.

Zukünftige Aktivitäten

Die Sicherheitsbewertungen im Rahmen der atomrechtlichen Genehmigung und Aufsicht sowie die gesondert gesetzlich festgelegten Sicherheitsüberprüfungen werden fortgeführt. Die im „Nationalen Aktionsplan“ und dessen aktualisierter Fassung „Fortschreibung des Na-

tionalen Aktionsplans“ aufgeführten Empfehlungen sind Grundlage für die bisher anlagenspezifisch festgelegten Maßnahmen in den Kernanlagen (→ Anhang 6). Diese und die anlagenspezifischen Prüfungen der Empfehlungen werden im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren umgesetzt.

Die im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen werden entsprechend dem AtG spätestens zu folgenden Terminen abgeschaltet:

- Gundremmingen B 31. Dezember 2017
- Philippsburg 2 31. Dezember 2019
- Grohnde 31. Dezember 2021
- Gundremmingen C 31. Dezember 2021
- Brokdorf 31. Dezember 2021
- Isar 2 31. Dezember 2022
- Emsland 31. Dezember 2022
- Neckarwestheim II 31. Dezember 2022

7 Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug

ARTICLE 7 LEGISLATIVE AND REGULATORY FRAMEWORK

1. Each Contracting Party shall establish and maintain a legislative and regulatory framework to govern the safety of nuclear installations.
2. The legislative and regulatory framework shall provide for:
i) the establishment of applicable national safety requirements and regulations;
ii) a system of licensing with regard to nuclear installations and the prohibition of the operation of a nuclear installation without a licence:
iii) a system of regulatory inspection and assessment
of nuclear installations to ascertain compliance with applicable regulations and the terms of licences;
iv) the enforcement of applicable regulations and of the terms of licences, including suspension, modification or revocation.

Artikel 7 Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug

(1) Jede Vertragspartei schafft einen Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug zur Regelung der Sicherheit der Kernanlagen und erhält diesen aufrecht.
(2) Der Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug sieht folgendes vor:
i) die Schaffung einschlägiger innerstaatlicher Sicherheitsvorschriften und -regelungen;
ii) ein Genehmigungssystem für Kernanlagen und das Verbot des Betriebs einer Kernanlage ohne Genehmigung;
iii) ein System für behördliche Prüfung und Beurteilung von Kernanlagen, um feststellen zu können, ob die einschlägigen Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen eingehalten werden;
iv) die Durchsetzung der einschlägigen Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen, einschließlich Aussetzung, Änderung oder Widerruf.

7 (1) Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug

Rahmenvorgaben aufgrund der föderalen Struktur der Bundesrepublik Deutschland

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein Bundesstaat. Die Zuständigkeiten für Rechtsetzung und Gesetzesvollzug sind je nach staatlichem Aufgabenbereich unterschiedlich auf die Organe von Bund und Ländern verteilt (→ Artikel 8). Das Grundgesetz (GG) [1A-1] trifft Bestimmungen über die Kompetenzen von Bund und Ländern hinsichtlich der Kernenergienutzung (Artikel 73 Abs. 1 Nr. 14, 85, 87c GG). Danach kommt dem Bund in diesem Bereich die ausschließliche Gesetzgebungskompetenz zu, welche auch die Weiterentwicklung des Atomrechts einschließt. Die Länder werden in den Verfahren beteiligt.

Die Ausführung des AtG und der hierauf basierenden Rechtsverordnungen erfolgt gemäß § 24 Abs. 1 AtG i. V. m. Artikel 85 und 87c GG - von Ausnahmen abgesehen - durch die Länder im Auftrag des Bundes (Bundesauftragsverwaltung). Hierbei übt der Bund die Rechts- und Zweckmäßigkeitsaufsicht aus und kann der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes im Einzelfall bindende Weisungen erteilen. Die Sachkompetenz, das bedeutet die Entscheidung in der Sache, kann der Bund durch Inanspruchnahme seines Weisungsrechts an sich ziehen. Die Länder bleiben für das Verwaltungshandeln nach außen zuständig, diese Wahrnehmungskompetenz verbleibt bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes.

Entscheidungen der öffentlichen Verwaltung (sogenannte Verwaltungsakte) können in Deutschland von Betroffenen, z. B. von Antragstellern beziehungsweise Genehmigungsinhabern der Kernanlagen oder auch von betroffenen Dritten aus der Öffentlichkeit auf dem Verwaltungsgerichtswege beklagt werden (Rechtsweggarantie gemäß Artikel 19 Abs. 4 GG). Beklagt wird die Behörde, die den Bescheid/Verwaltungsakt erlassen hat. Im atomrechtlichen Bereich ist dies die zuständige atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes. Dies gilt auch für den Fall, dass die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes aufgrund einer Weisung des Bundes entschieden hat. Auch bei unterlassenem Behördenhandeln können die Betroffenen den Rechtsweg beschreiten. So können z. B. die Genehmigungsinhaber auf Erteilung beantragter Genehmigungen oder die Anwohner auf Erlass einer behördlichen Anordnung zur Betriebseinstellung einer Kernanlage klagen.

Im Rahmen atomrechtlicher Verfahren sind auch andere rechtliche Regelungen zu berücksichtigen, wie Immissionsschutzrecht, Wasserrecht oder Baurecht. Rechtliche Regelungen zur Prüfung der Umweltverträglichkeit sind in der Regel Bestandteil des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens.

Einbeziehung internationalen und europäischen Rechts

Völkerrechtliche Verträge

Die nach Artikel 59 Abs. 2, S. 1 GG geschlossenen völkerrechtlichen Verträge der Bundesrepublik Deutschland stehen in der Normenhierarchie förmlichen Bundesgesetzen gleich. Rechte und Pflichten aus dem Vertrag treffen grundsätzlich nur die Bundesrepublik Deutschland als Vertragspartei.

Die wichtigsten völkerrechtlichen Verträge der Bundesrepublik Deutschland in den Bereichen nukleare Sicherheit, Strahlenschutz und Haftung sowie zu nationalen Ausführungsvorschriften sind in Anhang 5 zu finden. Das Übereinkommen über nukleare Sicherheit trat für die Bundesrepublik Deutschland am 20. April 1997 in Kraft.

Recht der EU

Bei Gesetzgebung und Verwaltungstätigkeit sind in Deutschland die bindenden Vorgaben aus den Regelungen der EU zu beachten. Eine Übersicht zum Recht der EU, insbesondere im Bereich des Strahlenschutzes, ist in Anhang 5 zu finden.

Die Verwendung von Erzen, Ausgangsstoffen und besonderen spaltbaren Stoffen unterliegt dem Kontrollregime der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) nach den Artikeln 77 des EAG-Vertrags.

Die Richtlinie 96/29/EURATOM [1F-2.1] zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen aus dem Jahr 1996 wurde durch die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] in nationales Recht umgesetzt. 2013 wurde das aus fünf Richtlinien bestehende europäische Strahlenschutzrecht mit der Richtlinie 2013/59/EURATOM [1F-2.1] grundlegend überarbeitet sowie in einer Richtlinie zusammengeführt. Die Frist für die Umsetzung in das nationale Recht endet am 6. Februar 2018.

In Ergänzung der Richtlinien der EURATOM zum Strahlenschutz trat am 22. Juli 2009 die Richtlinie 2009/71/EURATOM über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit der Kernanlagen in Kraft. Damit wurden erstmals verbindliche europäische Regelungen im Bereich der nuklearen Sicherheit geschaffen. Die Richtlinie verfolgt das Ziel, die nukleare Sicherheit aufrechtzuerhalten und kontinuierlich zu verbessern. Die Mitgliedstaaten der EU sollen geeignete innerstaatliche Vorkehrungen treffen, um die Arbeitskräfte und die Bevölkerung vor den Gefahren ionisierender Strahlung aus Kernanlagen wirksam zu schützen. Die Richtlinie gilt unter anderem für Kernanlagen, Forschungsreaktoren und Zwischenlager, nicht aber für Endlager radioaktiver Abfälle. Die Richtlinie enthält Regelungen zur Schaffung eines rechtlichen und regulatorischen Rahmens für die nukleare Sicherheit, zu Organisation und Aufgaben der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden, zu den Pflichten der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen, zur Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aller Beteiligten und zur Information der Öffentlichkeit. Die Richtlinie wahrt die nationale Verantwortlichkeit für die nukleare Sicherheit unter anderem dadurch, dass die Mitgliedstaaten ausdrücklich das Recht haben, zusätzlich zu den Richtlinienbestimmungen in Übereinstimmung mit dem Gemeinschaftsrecht weitergehende Sicherheitsmaßnahmen zu

treffen (Artikel 2, Abs. 2 der Richtlinie). Die Richtlinie 2009/71/EURATOM ist mit der *12. AtG-Novelle*[28] in nationales Recht umgesetzt worden.

Mit der am 8. Juli 2014 in Kraft getretenen Richtlinie 2014/87/EURATOM [1/-1.25] wird die Richtlinie 2009/71/EURATOM ergänzt. Durch diese Ergänzung werden erstmals übergeordnete technische Anforderungen an die kerntechnische Sicherheit in Europa auf einer rechtlich verbindlichen Ebene gefordert, insbesondere die Umsetzung des gestaffelten Sicherheitskonzeptes sowie eine klare Zuordnung der Verantwortlichkeiten für den anlageninternen Notfallschutz. Außerdem sind die Mitgliedstaaten verpflichtet - neben der schon in der Richtlinie 2009/71/EURATOM enthaltenen Selbstbewertung des nationalen Gesetzes-, Vollzugs- und Organisationsrahmens und der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden (sogenannter "Peer Review") - mindestens alle sechs Jahre, beginnend mit dem Jahr 2017, themenbezogene Peer Reviews zu einem von den Mitgliedstaaten gemeinsam auszuwählenden Sicherheitsthema durchzuführen. So soll ein kontinuierliches System des gegenseitigen Voneinander-Lernens in Gang gesetzt werden. Derzeit wird die entsprechende Anpassung des AtG vorbereitet.

Auch die Richtlinie 2011/70/EURATOM [1F-3.19] des Rates vom 19. Juli 2011 über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter BE und radioaktiver Abfälle war in den Mitgliedstaaten in nationales Recht umzusetzen. Das Bundeskabinett hat am 27. Mai 2015 die 14. AtG-Novelle beschlossen. Durch die Änderung des AtG wurde die Verpflichtung zur Erstellung eines NaPro, in dem die nationale Strategie für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter BE und radioaktiver Abfälle dargelegt wird, gesetzlich verankert. Das Bundeskabinett hat dem Nationalen Entsorgungsprogramm am 12. August 2015 zugestimmt. Das NaPro selbst hat keine Rechtsnormqualität, ist aber bei allen Entsorgungsplanungen und Verwaltungsverfahren von den Akteuren im Bereich der Entsorgung zu berücksichtigen. Das dementsprechend geänderte AtG ist durch die 14. AtG-Novelle am 20. November 2015 in Kraft getreten.

28 „Zwölftes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes“, Bundesgesetzblatt, 8. Dezember 2010

7 (2i) Sicherheitsvorschriften und -regelungen

Innerstaatliche Sicherheitsvorschriften und -regelungen

Abbildung 7-1 zeigt die Hierarchie der nationalen Regelungen, die Behörde oder Institution, die sie erlässt, sowie ihren Verbindlichkeitsgrad.

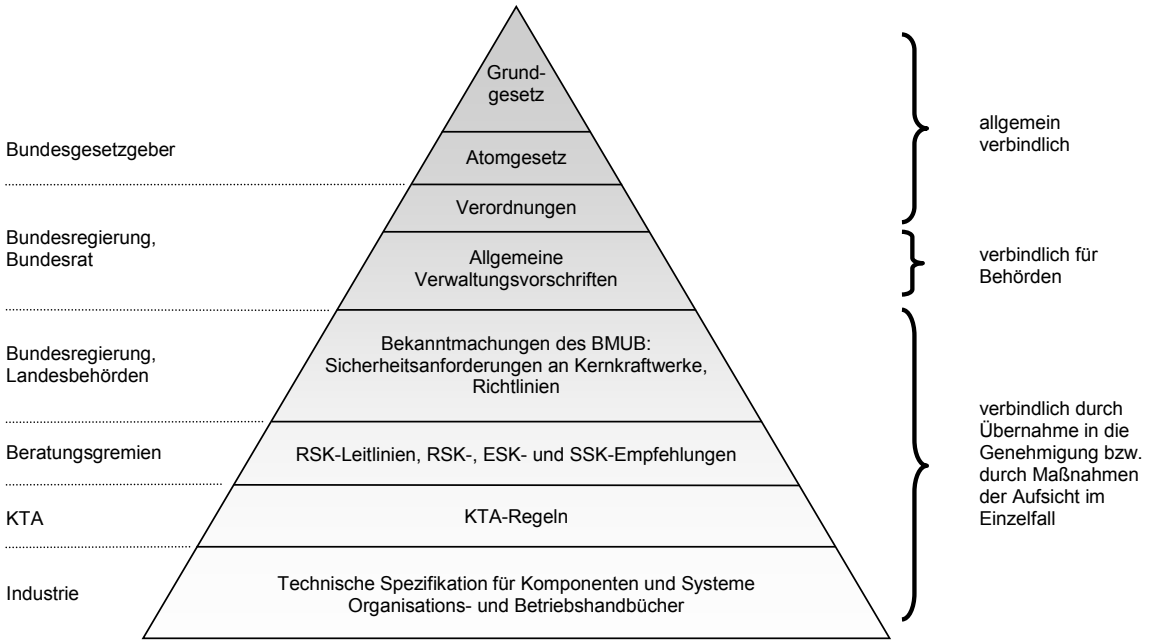


Abbildung 7-1 Nationale Regelwerkspyramide

<u>Gesetze, Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften</u>

Grundgesetz

Im GG werden grundlegende Prinzipien vorgegeben, die auch für das Atomrecht gelten. Darüber hinaus trifft das GG Bestimmungen über die Gesetzgebungs- und Verwaltungskompetenzen von Bund und Ländern hinsichtlich der Kernenergienutzung. Nach Artikel 73 GG obliegt dem Bund die ausschließliche Gesetzgebung „über die Erzeugung und Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken, die Errichtung und den Betrieb der Anlagen, die diesen Zwecken dienen, den Schutz gegen Gefahren, die bei Freiwerden von Kernenergie oder durch ionisierende Strahlen entstehen, und die Beseitigung radioaktiver Stoffe.“ Die Länder führen das Atomgesetz im Auftrag des Bundes aus (Bundesauftragsverwaltung). Die Bundesaufsicht erstreckt sich auf die Gesetzmäßigkeit und Zweckmäßigkeit der Ausführung durch die Länderbehörden. Diese unterstehen gemäß Artikel 85 Abs. 3 GG den Weisungen der zuständigen obersten Bundesbehörde (BMUB).

Mit den im GG festgelegten Grundrechten, insbesondere dem Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit, wird der Maßstab vorgegeben, der an die Schutz- und Vorsorgemaßnahmen bei Kernanlagen angelegt wird. Dieser wird in den Hierarchiestufen der Regelwerkspyramide (→ Abbildung 7-1) weiter konkretisiert.

Förmliche Bundesgesetze, insbesondere das AtG

Das AtG wurde nach dem erklärten Verzicht der Bundesrepublik Deutschland auf Atomwaffen am 23. Dezember 1959 verkündet und zwischenzeitlich mehrfach geändert. Seit der Änderung aus dem Jahr 2002 ist es Zweck des AtG, die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität geordnet zu beenden. Bis zu diesem Zeitpunkt ist der geordnete Betrieb der Kernanlagen sicherzustellen sowie Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen zu schützen und verursachte Schäden auszugleichen. Weiterhin soll verhindert werden, dass durch die Nutzung der Kernenergie die innere oder äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland gefährdet wird. Ebenso soll das Gesetz die Erfüllung internationaler Verpflichtungen Deutschlands auf dem Gebiet der Kernenergie und des Strahlenschutzes gewährleisten.

Am 30. Juni 2011 beschloss der Bundestag die „13. AtG-Novelle“, die die Beendigung der Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität neu regelt. Das geänderte AtG ist am 6. August 2011 in Kraft getreten. Die Änderungen im AtG bestimmen das zeitlich gestaffelte Ende der Stromerzeugung durch Kernanlagen in Deutschland bis spätestens zum 31. Dezember 2022.

Das AtG enthält die grundlegenden nationalen Regelungen für Schutz- und Vorsorgemaßnahmen, den Strahlenschutz und die Entsorgung radioaktiver Abfälle und bestrahlter BE in Deutschland und ist die Grundlage für die zugehörigen Verordnungen.

Das AtG umfasst, neben der Zweckbestimmung und allgemeinen Vorschriften, auch Überwachungsvorschriften, grundlegende Regelungen zu Zuständigkeiten der Verwaltungsbehörden, Haftungs- sowie Bußgeldvorschriften.

Zum Schutz gegen die von radioaktiven Stoffen ausgehenden Gefahren und zur Kontrolle ihrer Verwendung verlangt das AtG für die Errichtung und den Betrieb von Kernanlagen eine behördliche Genehmigung. Das AtG regelt insbesondere

- Voraussetzungen und Verfahren für die Erteilung von Genehmigungen,
- die Durchführung der Aufsicht,
- die Hinzuziehung von Sachverständigen und
- die Erhebung von Verfahrenskosten.

Die meisten der dort getroffenen Regelungen sind allerdings nicht abschließend, sondern erfahren sowohl im Bereich der Verfahren als auch der materiell-rechtlichen Anforderungen eine weitere Konkretisierung durch Verordnungen sowie durch untergesetzliches Regelwerk. Nach § 7 AtG bedürfen die Errichtung, der Betrieb oder das Innehaben einer ortsfesten Anlage zur Erzeugung, Bearbeitung, Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen, eine wesentliche Änderung der Anlage oder ihres Betriebes und auch die Stilllegung der Genehmigung.

Als Reaktion auf den Reaktorunfall im Kernkraftwerk Tschernobyl wurde im Jahr 1986 das Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG) [1A-5] verkündet. Dieses schreibt die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt sowohl kontinuierlich als auch bei Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen vor.

Als weitere gesetzliche Grundlage ist das „Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz“ [1A-2.3] aus dem Jahr 1989 zu nennen, mit dem diesem Amt bestimmte Aufgaben unter anderem im Bereich der Sicherheit von Kernanlagen zur Unterstützung der

atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde (Regulierungsbehörde) des Bundes übertragen werden.

Rechtsverordnungen

Zur weiteren Konkretisierung der gesetzlichen Regelungen enthält das AtG Ermächtigungen für den Erlass von Rechtsverordnungen (vergl. Aufzählung in § 54 Abs. 1 AtG). Diese Rechtsverordnungen werden von der Bundesregierung erlassen, bedürfen aber der Zustimmung des Bundesrates. Der Bundesrat ist ein Verfassungsorgan des Bundes, in dem die Regierungen der Länder vertreten sind. Zu Schutz- und Vorsorgemaßnahmen bei Kernanlagen bestehen die in Tabelle 7-1 zusammengestellten Rechtsverordnungen.

Tabelle 7-1 Rechtsverordnungen zu Schutz- und Vorsorgemaßnahmen bei Kernanlagen

	Kurzbeschreibung zum Regelungsgehalt
StrlSchV	**Strahlenschutzverordnung [1A-8]** Strahlenschutzgrundsätze und -grenzwerte, Anforderungen an die Organisation des Strahlenschutzes, Personenüberwachung, Umgebungsüberwachung, Notfallschutz, Auslegung gegen Störfälle und Störfallplanungswerte
AtVfV	**Atomrechtliche Verfahrensverordnung [1A-10]** Antragsunterlagen (einmaliger Sicherheitsbericht), Öffentlichkeitsbeteiligung, Sicherheitsspezifikationen (Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs) Verfahren und Kriterien für wesentliche Änderungen
AtSMV	**Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung [1A-17]** Stellung, Aufgaben, Verantwortlichkeiten des atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten, Meldung von besonderen Vorkommnissen in Kernanlagen nach § 7 AtG
AtZüV	**Atomrechtliche Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung [1A-19]** Überprüfung der Zuverlässigkeit von Personen zum Schutz gegen Entwendung oder erhebliche Freisetzung radioaktiver Stoffe
AtDeckV	**Atomrechtliche Deckungsvorsorge-Verordnung [1A-11]** Deckungsvorsorge nach dem AtG
AtKostV	**Kostenverordnung zum AtG [1A-21]** Gebühren und Kosten in atomrechtlichen Verfahren
KIV	**Kaliumiodid-Verordnung [1A-20]** Bereitstellung und Verteilung von kaliumiodidhaltigen Arzneimitteln zur Iodblockade der Schilddrüse bei radiologischen Ereignissen
AtAV	**Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung [1A-18]** Verbringung radioaktiver Abfälle in das oder aus dem Bundesgebiet
EndlagerVIV	**Endlagervorausleistungsverordnung [1A-13]** Finanzielle Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle

Allgemeine Verwaltungsvorschriften

In Rechtsverordnungen können zusätzliche Ermächtigungen für den Erlass von allgemeinen Verwaltungsvorschriften enthalten sein. Allgemeine Verwaltungsvorschriften regeln die Handlungsweise der Behörden, binden also unmittelbar nur die Verwaltung. Sie entfalten jedoch mittelbare Außenwirkung, wenn sie konkreten Verwaltungsentscheidungen zugrunde gelegt werden. Im kerntechnischen Bereich gibt es sieben allgemeine Verwaltungsvorschriften (→ Anhang 5, Abschnitt 2).

Bekanntmachungen des BMUB

Das BMUB veröffentlicht nach Beratung mit den Ländern Bekanntmachungen in Form von Anforderungen, Richtlinien, Leitlinien, Kriterien und Empfehlungen. In der Regel handelt es sich um im Konsens mit den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder beschlossene Regelungen zur einheitlichen Handhabung des AtG.

Die Bekanntmachungen des BMUB beschreiben die Auffassung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Bundes und, wenn die Beschlüsse im LAA getroffen wurden, auch die Auffassung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder zu allgemeinen Fragen der kerntechnischen Sicherheit und der Verwaltungspraxis und dienen den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder als Orientierung beim Vollzug des AtG. Sie werden von den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder im Rahmen von Genehmigungsverfahren oder bei ihrem aufsichtlichen Handeln in eigener Zuständigkeit herangezogen. Dadurch wird auch sichergestellt, dass der Vollzug in den verschiedenen Ländern möglichst nach vergleichbaren Maßstäben erfolgt. Im Verhältnis zu den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen erlangen diese durch ihre Berücksichtigung in atomrechtlichen Genehmigungen oder Verfügungen der atomrechtlichen Aufsicht Verbindlichkeit.

Die wichtigsten untergesetzlichen Regelungen zum Atomrecht sind die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ einschließlich ihrer „Interpretationen“. Diese enthalten grundsätzliche und übergeordnete sicherheitstechnische Anforderungen im Rahmen des untergesetzlichen Regelwerks, welche der Konkretisierung der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage nach § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG dienen. Im Hinblick auf die in Deutschland betriebenen Kernanlagen betrifft dies Änderungsgenehmigungen. Dabei ist die höchstrichterliche Rechtsprechung zur Reichweite der behördlichen Prüfung in Änderungsgenehmigungsverfahren zu beachten. Eine Aktualisierung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ wurde am 30. März 2015 bekannt gegeben. In der Bekanntmachung des BMUB ist festgelegt, in welchem Rahmen die Länder diese anwenden. Soweit es sicherheitstechnisch erforderlich ist, sind die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke" auch dann heranzuziehen, wenn Kernanlagen aufgrund § 7 Abs. 1a AtG die Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren haben oder aufgrund einer Entscheidung des Genehmigungsinhabers im Nachbetrieb sind.

Derzeit liegen mehr als 100 Bekanntmachungen aus dem kerntechnischen Bereich vor (→ Anhang 5). Es handelt sich um Regelungen

- zu „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“
- für zu planende Notfallschutzmaßnahmen der Genehmigungsinhaber für angenommene schwere Störfälle,
- für Katastrophenschutzvorkehrungen in der Umgebung der Kernanlagen,
- zu Maßnahmen gegen Störungen oder sonstige Einwirkungen Dritter,
- zum Strahlenschutz bei Revisionsarbeiten,
- zu den Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse in Kernanlagen und Forschungsreaktoren,
- zur Überwachung der Emissionen und der Radioaktivität in der Umwelt,
- zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) für Kernanlagen,
- zur Dokumentation technischer Unterlagen bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernanlagen,
- zu Unterlagenforderungen bei Anträgen auf Genehmigung,

- zu Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten in Kernanlagen und
- zur Fachkunde des Personals.

Sonstige Regelwerke zur Sicherheit von Kernanlagen

Empfehlungen der Reaktor-Sicherheitskommission, der Entsorgungskommission oder der Strahlenschutzkommission

Zu wichtigen Fragen bei Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für bestehende oder abgeschaltete und in Stilllegung befindliche Kernanlagen, der Regelwerksentwicklung oder Sicherheitsforschung erteilt das BMUB seinen Kommissionen (RSK, ESK und SSK) (→ Artikel 8) Beratungsaufträge. Die Kommissionen können darüber hinaus auch auf eigene Initiative beraten. Bei den Beratungen werden je nach Fragestellung auch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, Sachverständige, Genehmigungsinhaber der Kernanlagen oder Industrie hinzugezogen. Beratungsergebnisse der Kommissionen sind Stellungnahmen oder Empfehlungen, die die Kommissionen selbst nach Zustimmung des BMUB auf ihren Internet-Seiten veröffentlichen. Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder prüfen die Beschlüsse (Empfehlungen und Stellungnahmen) der Kommissionen in eigener Zuständigkeit in den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren, insbesondere auf anlagenspezifische Relevanz. Sie entscheiden ob, und wenn ja, welcher Handlungsbedarf im konkreten Fall besteht und veranlassen ggf. Maßnahmen.

KTA-Regelwerk

Der KTA ist beim BMUB eingerichtet. Der KTA hat gemäß § 2 seiner Satzung „die Aufgabe, auf Gebieten der Kerntechnik, bei denen sich auf Grund von Erfahrungen eine einheitliche Meinung von Fachleuten der Hersteller, Ersteller und Betreiber von Atomanlagen, der Gutachter und der Behörden abzeichnet, für die Aufstellung sicherheitstechnischer Regeln zu sorgen und deren Anwendung zu fördern“. Die Regeln des KTA spezifizieren u. a. die sicherheitstechnischen Anforderungen des übergeordneten Regelwerks („Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren „Interpretationen“) bzw. präzisieren diese. Eine Geschäftsstelle, die die Prozesse des KTA koordiniert, wird vom BfS geführt.

Der KTA sowie seine derzeit sieben Unterausschüsse setzen sich aus Vertretern der folgenden fünf Gruppen zusammen: Hersteller und Ersteller von Kernanlagen, Genehmigungsinhaber von Kernanlagen, atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder, Gutachter und Beratungsorganisationen (Sachverständige) sowie sonstiger mit der Kerntechnik befasste Behörden, Organisationen und Stellen (z. B. der Gewerkschaften, des Arbeitsschutzes, der Haftpflichtversicherer und von Kernforschungseinrichtungen).

Die Regeln des KTA werden im Rahmen der KTA-Unterausschüsse in speziellen Arbeitsgremien von Fachleuten der Gruppen erarbeitet, von den Unterausschüssen dem KTA zur Beschlussfassung vorgelegt und vom KTA beschlossen, in dem die fünf Gruppen gleich stark mit jeweils sieben Stimmen im KTA vertreten sind. Eine KTA-Regel wird nur dann verabschiedet, wenn fünf Sechstel der Mitglieder dem Entwurf zustimmen. Keine geschlossen stimmende Gruppe kann somit überstimmt werden.

Die KTA-Regeln sind nicht rechtlich verbindlich, aufgrund ihres Entstehungsprozesses und Detaillierungsgrades kommt ihnen aber eine weit reichende praktische Wirkung zu.

Historisch gesehen entwickelte sich das KTA-Regelwerk auf der Basis von vorhandenen nationalen kerntechnischen Regelwerken und amerikanischen kerntechnischen Sicherheitsregeln. Für die Auslegung und Berechnung von Komponenten war der ASME-Code (American Society of Mechanical Engineers Code) (Section III) Vorbild. Die KTA-Regeln betreffen

- Organisationsfragen,
- Arbeitsschutz (spezielle Ergänzungen im kerntechnischen Bereich),
- Bautechnik,
- nukleare und thermohydraulische Auslegung,
- Werkstofffragen,
- Instrumentierung,
- Aktivitätskontrolle und
- sonstige Vorschriften.

Die Qualitätssicherung und das Qualitätsmanagement nehmen einen breiten Raum ein. In den meisten Regeln wird dieser Aspekt behandelt. Der Qualitätssicherungsbegriff des KTA-Regelwerks umfasst auch das im internationalen Bereich heute separat betrachtete Gebiet der Alterung. Für Managementsysteme und für das Alterungsmanagement existieren außerdem eigene KTA-Regeln.

Das KTA-Regelwerk umfasst derzeit 97 Regelvorhaben (Stand: Mai 2016), davon sind 90 gültige KTA-Regeln und sieben Regeln, die nicht mehr der regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden. 24 der 97 Regeln sind derzeit im Änderungsverfahren.

Die Regelungskompetenz des Gesetzgebers und das Verwaltungshandeln der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden werden durch den KTA-Prozess nicht eingeschränkt.

Konventionelles technisches Regelwerk

Für den Bau und den Betrieb von Kernanlagen gilt ergänzend das konventionelle technische Regelwerk. Dies ist insbesondere für die nationale Normung des Deutschen Instituts für Normung (DIN) sowie für die internationale Normung nach ISO und IEC der Fall.

Dabei sind die Anforderungen des konventionellen technischen Regelwerks als Mindestmaßstab für kerntechnische Systeme und Komponenten heranzuziehen. Darüber hinaus gilt, dass atomrechtliche Vorschriften des Bundes und der Länder unberührt bleiben, soweit in ihnen weitergehende oder andere Anforderungen gestellt oder zugelassen werden.

Aktualisierung des Kerntechnischen Regelwerks

Nationales Kerntechnisches Regelwerk

Der sichere Betrieb der Kernanlagen, insbesondere, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist, ist zu gewährleisten. Dies schließt bei Bedarf auch eine Anpassung des nationalen kerntechnischen Regelwerks ein.

Die Entwicklung des IAEA-Regelwerks (Safety Standards) wird in Deutschland kontinuierlich verfolgt. Neu veröffentlichte IAEA Safety Standards werden mit dem deutschen Regelwerk

verglichen. Im Berichtszeitraum ergaben sich hieraus keine Notwendigkeiten, das deutsche Regelwerk zu aktualisieren.

Im September 2014 veröffentlichte WENRA eine überarbeitete Fassung der „WENRA Reference Level“. Diese berücksichtigen die Erfahrungen aus dem Reaktorunfall im Kernkraftwerk Fukushima. Im Jahr 2015 führte Deutschland eine Selbsteinschätzung (self-assessment) durch, inwiefern die überarbeiteten „Reference Level“ im nationalen kerntechnischen Regelwerk enthalten sind. Es zeigte sich, dass generell keine Lücken im nationalen kerntechnischen Regelwerk und der Aufsichtspraxis bestehen und nur punktuell Anpassungen im nationalen kerntechnischen Regelwerk erforderlich sind. Hierzu wurde ein Implementierungsplan erstellt, welcher bis 2017 umgesetzt werden soll.

Die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ sowie deren „Interpretationen“ werden in regelmäßigen Abständen einer Überprüfung unterzogen. Erforderliche Änderungen werden gemeinsam vom BMUB und den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder im LAA beschlossen und vom BMUB bekannt gegeben.

Die KTA-Regeln unterliegen einer regelmäßigen Überprüfung. Bestehende Regeltexte werden entsprechend der Satzung spätestens alle fünf Jahre überprüft und bei Bedarf dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik hinsichtlich der erforderlichen Vorsorge gegen Schäden angepasst. Bis zum Frühjahr 2018 sollen alle Regeln des KTA erneut überprüft werden, um eine Gültigkeit gemäß der Satzung bis mindestens Ende 2022 (Beendigung des Leistungsbetriebes der letzten Kernanlagen in Deutschland) zu erreichen.

Internationale Regelwerksentwicklung

Fachexperten aus Deutschland beteiligen sich an der internationalen Entwicklung von kerntechnischen Regelwerken. Ziel ist es einerseits, mit Hilfe und Unterstützung internationaler kerntechnischer Regelwerke eine bestmögliche Vorsorge gegen Schäden zu erreichen und eine vergleichbare Weiterentwicklung des nationalen kerntechnischen Regelwerks zu bewirken. Andererseits sollen diese internationalen Entwicklungen einen Beitrag zur europäischen Harmonisierung leisten. Hierzu werden kontinuierlich folgende Aufgaben wahrgenommen:

- Mitarbeit in allen Regelwerksgremien der IAEA (CSS, NUSSC, RASSC, WASSC, TRANSSC)
- Entsendung von Fachexperten zur Erarbeitung und Überarbeitung verschiedener IAEA Safety Standards
- Förmliche Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Kommentierungen von IAEA Safety Standards durch die Mitgliedsstaaten, hierzu werden die entsprechenden Entwürfe im Bundesanzeiger mit der Aufforderung zur Stellungnahme veröffentlicht.
- Erstellung von zusammenfassenden jährlichen Berichten über die Regelwerksarbeit der IAEA. Dies wird durch das BMUB und seit 2006 durchgeführt.
- Beteiligung an der Erarbeitung und Überarbeitung der „WENRA Reference Level“

7 (2ii) Genehmigungssystem

Allgemeine Bestimmungen

Die Erteilung einer Genehmigung für Kernanlagen ist im AtG geregelt. Nach § 7 AtG ist für die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Anlagen zur Erzeugung, Bearbeitung, Verarbeitung, Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe eine Genehmigung erforderlich. Wesentliche Änderungen an den Kernanlagen oder deren

Betrieb sowie die Stilllegung einer Anlage erfordern ebenfalls eine Genehmigung durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde. Generell können Genehmigungen zur Gewährleistung des Schutzzwecks mit Auflagen verbunden werden.

Entsprechend § 7 Abs. 1, S. 2 AtG darf eine Genehmigung „für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Spaltung vorn Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität“ nicht mehr erteilt werden. Die bereits erteilten Betriebsgenehmigungen sind allerdings nicht befristet und bedürfen keiner Verlängerung beziehungsweise Erneuerung. Die Berechtigung zum Leistungsbetrieb der bestehenden Kernanlagen erlischt, wenn die für die Kernanlage im AtG festgelegte Elektrizitätsmenge oder die sich aufgrund von Übertragungen ergebende Elektrizitätsmenge produziert ist, jedoch spätestens zu einem für jede Kernanlage festgelegten Zeitpunkt (§ 7 Abs. 1a AtG). Für Kernanlagen werden daher atomrechtliche Genehmigungsverfahren nur noch für wesentliche Änderungen (§ 7 Abs. 1 AtG) und deren Stilllegung (§ 7 Abs. 3 AtG) durchgeführt.

Die nachfolgende Darstellung konzentriert sich daher auf Genehmigungsverfahren für wesentliche Änderungen der bestehenden Kernanlagen oder ihres Betriebes. Die Stilllegung von Kernanlagen ist Gegenstand der Berichterstattung im Rahmen des Übereinkommens über nukleare Entsorgung.

Die geplanten Änderungen einer Kernanlage oder ihres Betriebes sind systematisch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die erforderlichen Schutz- und Vorsorgemaßnahmen zu bewerten. Wesentliche Änderungen von Kernanlagen oder Ihres Betriebes sind nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigungspflichtig. Bei genehmigungspflichtigen Änderungen ist die Einhaltung der Genehmigungsvoraussetzungen gemäß § 7 Abs. 2 AtG zu prüfen. Eine Genehmigung darf danach nur erteilt werden, wenn

- keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen ergeben, und die für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen die hierfür erforderliche Fachkunde besitzen,
- gewährleistet ist, dass die bei dem Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen die notwendigen Kenntnisse über einen sicheren Betrieb der Anlage, die möglichen Gefahren und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen,
- die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist,
- die erforderliche Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadenersatzverpflichtungen getroffen ist,
- der erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter gewährleistet ist und
- überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere im Hinblick auf die Umweltauswirkungen, der Wahl des Standorts der Anlage nicht entgegenstehen.

Nicht wesentliche Änderungen von Kernanlagen oder ihres Betriebs bedürfen keiner Genehmigung, werden jedoch der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht angezeigt und unterliegen ggf. der begleitenden Kontrollen durch die atomrechtlichen Aufsichtsbehörden im Rahmen der Aufsichtsverfahren. Festlegungen zu Änderungsverfahren sind in den schriftlichen betrieblichen Regelungen der Genehmigungsinhaber getroffen.

Die Ausgestaltung und Durchführung des Genehmigungsverfahrens nach dem AtG ist in der AtVfV näher geregelt.

Atomrechtliche Genehmigungsverfahren

Antragstellung

Der schriftliche Genehmigungsantrag wird bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes eingereicht, in dem sich die Anlage befindet. Dem Genehmigungsantrag sind vom Antragsteller alle erforderlichen Unterlagen beizufügen, die zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen durch die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und die von dieser hinzugezogenen Sachverständigen erforderlich sind. Diese Unterlagen werden in den § 2 und § 3 AtVfV detailliert aufgeführt. Die Ausgestaltung der Unterlagen ist in Richtlinien weiter spezifiziert.

Bei Anträgen für Änderungsgenehmigungen bezieht sich die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen nicht nur auf den Gegenstand der Änderung. Zusätzlich werden auch diejenigen Anlagenteile und Verfahrensschritte in der genehmigten Anlage, auf die sich die Änderung auswirkt, geprüft. Die vom Antragsteller eingereichten Unterlagen müssen diese Anlagenteile und Verfahrensschritte abdecken. Zum Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen sind geeignete Unterlagen zu den von der Änderung betroffenen Sachverhalten vorzulegen. Ebenso ist ein Sicherheitsbericht einzureichen (§ 3 Abs. 1 Nr. 1, AtVfV), der durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde mit Hilfe von Sachverständigenorganisationen im Verlaufe des Genehmigungsverfahrens geprüft wird. Neben dem Sicherheitsbericht sind vom Antragsteller bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde einzureichen:

- ergänzende Pläne, Zeichnungen und Beschreibungen der Anlage und ihrer Teile
- Angaben über Maßnahmen, die zum Schutz der Anlage und ihres Betriebs gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter nach § 7 Abs. 2 Nr. 5 AtG vorgesehen sind
- Angaben, die es ermöglichen, die Zuverlässigkeit und Fachkunde der für die Errichtung der Anlage und für die Leitung und Beaufsichtigung ihres Betriebes verantwortlichen Personen zu prüfen
- Angaben, die es ermöglichen, die Gewährleistung der nach § 7 Abs. 2 Nr. 2 AtG notwendigen Kenntnisse der bei dem Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen festzustellen
- eine Aufstellung, die alle für die Sicherheit der Anlage und ihres Betriebes bedeutsamen Angaben, die für die Beherrschung von Stör- und Schadensfällen vorgesehenen Maßnahmen sowie einen Rahmenplan für die vorgesehenen Prüfungen an sicherheitstechnisch bedeutsamen Teilen der Anlage (Sicherheitsspezifikationen) enthält
- Vorschläge über die Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen
- eine Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie Angaben über vorgesehene Maßnahmen 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 AtG bezeichneten Zwecken sowie 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
- Angaben über sonstige Umweltauswirkungen des Vorhabens, die zur Prüfung nach § 7 Abs. 2 Nr. 6 AtG für die im Einzelfall in der Genehmigungsentscheidung eingeschlossenen Zulassungsentscheidungen oder für von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zu treffende Entscheidungen nach Vorschriften über Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich sind

Antragsprüfung

Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bewertet auf der Grundlage der vorgelegten Unterlagen, ob die Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind. Im Genehmigungsverfahren sind alle Behörden des Bundes, der Länder, der Gemeinden, der sonstigen Gebietskörperschaften und gegebenenfalls auch Behörden anderer Staaten (§ 7a AtVfV) zu beteiligen, deren Zuständigkeitsbereich berührt wird. Zur Bewertung der Sicherheitsfragen werden in der Regel Sachverständigenorganisationen zur Unterstützung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde mit der Begutachtung der Antragsunterlagen beauftragt. In schriftlichen Gutachten legen die Sachverständigen dar, ob die Anforderungen an die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz erfüllt werden. Die Gutachter haben keine eigenen Entscheidungsbefugnisse. Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bewertet und entscheidet aufgrund ihres eigenen Urteils. Sie ist in ihrer Entscheidungsfindung nicht an die Gutachten der Sachverständigen gebunden. Weitere Informationen zur Hinzuziehung von Sachverständigen werden in den Ausführungen zu Artikel 8 gegeben.

Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes informiert das BMUB im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung, wenn es das Genehmigungsverfahren für bedeutsam hält oder vom BMUB allgemeine bundesaufsichtliche Vorgaben vorliegen (z. B. für beantragte Leistungserhöhungen). Eine Information erfolgt auch, wenn das BMUB eine Beteiligung des Bundes im Einzelfall als erforderlich ansieht.

Bei der Wahrnehmung dieser bundesaufsichtlichen sicherheitstechnischen Aufgaben lässt sich das BMUB durch seine Beratungsgremien (RSK, ESK und SSK) sowie häufig durch die GRS fachlich unterstützen. Das BMUB nimmt, soweit erforderlich, gegenüber der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes zum Entwurf der Entscheidung der atomrechtlichen Genehmigungsbehörde Stellung.

Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bei Genehmigung von wesentlichen Änderungen der Kernanlage oder ihres Betriebes sowie der Stilllegung einer Kernanlage ist innerhalb des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [1B-3] i. V. m. § 2a AtG und Vorschriften der auf dem AtG beruhenden AtVfV geregelt. Die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde führt anhand der atom- und strahlenschutzrechtlichen Anforderungen eine abschließende Bewertung der Umweltauswirkungen durch, die die Grundlage der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens im Hinblick auf einen wirksamen Schutz der Umwelt ist (§ 6 Abs. 1 Nr. 3, i. V. m. § 3 Abs. 4 AtVfV). Vom Antragsteller ist außerdem ein Sicherheitsbericht zu erstellen (§ 6 Abs. 1 Nr. 2, i. V. m. § 3 Abs. 1 Nr. 1, AtVfV), der durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde mit Hilfe von Sachverständigen im Verlaufe des Genehmigungsverfahrens geprüft wird. Der Sicherheitsbericht dient auch dazu, Dritten die Beurteilung zu ermöglichen, ob sie durch die mit der Anlage und ihrem Betrieb beziehungsweise mit wesentlichen Änderungen verbundenen Auswirkungen in ihren Rechten verletzt werden können.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Mit der Öffentlichkeitsbeteiligung sollen die Bürger Gelegenheit haben, ihre Anliegen unmittelbar in das Verfahren einzubringen. Eine Öffentlichkeitsbeteiligung war für die Errichtungsgenehmigungen obligatorisch. Bei der Genehmigung wesentlicher Änderungen kann die Behörde von einer Öffentlichkeitsbeteiligung absehen, wenn die Änderung keine nachteilige Auswirkung für die Bevölkerung hat. Die Öffentlichkeitsbeteiligung muss jedoch durchgeführt

werden, wenn dies nach dem UVPG erforderlich ist. Die AtVfV enthält detaillierte Regelungen

- darüber, unter welchen Voraussetzungen die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde von einer Öffentlichkeitsbeteiligung absehen darf beziehungsweise eine Öffentlichkeitsbeteiligung durchführen muss,
- über die öffentliche Bekanntmachung des Vorhabens und über die öffentliche Auslegung der Antragsunterlagen an einer geeigneten Stelle in der Nähe des Standortes für einen Zeitraum von zwei Monaten, einschließlich der Aufforderung, etwaige Einwendungen innerhalb der Auslegungsfrist vorzubringen (§§ 4 - 7a AtVfV) und
- über die Durchführung eines Erörterungstermins, bei dem die vorgebrachten Einwände zwischen atomrechtlicher Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde, Antragsteller und Einwändern besprochen werden können (§§ 8 - 13 AtVfV).

Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde berücksichtigt und bewertet die Einwendungen aus der Öffentlichkeitsbeteiligung bei ihrer Entscheidungsfindung und stellt dies in der Genehmigungsbegründung dar.

Wenn das Genehmigungsverfahren mit einer Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt wird, ist zusätzlich zu den Antragsunterlagen, die zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen durch die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und die Sachverständigen in allen Genehmigungsverfahren vorzulegen sind, vom Antragsteller für die Information der Öffentlichkeit eine allgemein verständliche Kurzbeschreibung der Anlage und der beantragten Änderung vorzulegen (§ 6 Abs. 1 Nr. 3, i. V. m. § 3 Abs. 4 AtVfV). Zusätzlich zur Öffentlichkeitsbeteiligung im Genehmigungsverfahren ist durch die Gesetze der Länder in der Regel eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung vorgesehen. In dieser unterrichtet der Vorhabenträger die Öffentlichkeit noch vor Antragstellung über das Vorhaben und gibt ihr die Möglichkeit zur Äußerung und Erörterung.

Genehmigungsentscheidung

Die Antragsunterlagen, die Gutachten der hinzugezogenen Sachverständigen und, falls vorhanden, die Stellungnahme des BMUB und der beteiligten Behörden sowie die Erkenntnisse zu den im Erörterungstermin vorgebrachten Einwendungen aus der Öffentlichkeit bilden in ihrer Gesamtheit die Basis für die Entscheidung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde. Die Einhaltung der Verfahrensvorschriften gemäß der AtVfV ist Voraussetzung für die Rechtmäßigkeit der Entscheidung. Gegen die Entscheidung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde kann vor Verwaltungsgerichten Klage erhoben werden.

Das AtG enthält die erforderliche Ermächtigung, aufgrund der die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder gegen eine nicht genehmigte Errichtung oder einen nicht genehmigten Betrieb einer Kernanlage vorgehen können. Insbesondere ist die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde befugt, eine nicht genehmigte Errichtung oder Betriebsweise einstweilen durch eine sofort vollziehbare Einstellungsverfügung zu untersagen und eine endgültige Einstellung des Betriebs anzuordnen. Dies gilt, wenn eine erforderliche Genehmigung von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde nicht erteilt wurde oder die erforderliche Genehmigung widerrufen ist. Diese Befugnisse hat die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde nicht nur in Fällen, in denen eine Kernanlage ohne irgendeine Genehmigung betrieben wird, sondern auch dann, wenn die Anlage wesentlich abweichend von den erteilten Genehmigungen errichtet worden ist oder betrieben wird.

7 (2iii) Behördliche Prüfung und Beurteilung (Aufsicht)

Während der gesamten Lebensdauer von der Errichtung bis zur Stilllegung unterliegen Kernanlagen nach Erteilung der erforderlichen Genehmigung einer kontinuierlichen staatlichen Aufsicht gemäß AtG und den zugehörigen atomrechtlichen Verordnungen. Diese Aufsicht wird durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder im Auftrag des Bundes wahrgenommen. Wie im Genehmigungsverfahren lassen sich die Länder durch unabhängige Sachverständige unterstützen. Die Entscheidungen bezüglich anstehender Aufsichtsmaßnahmen verbleiben bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde. Oberstes Ziel der staatlichen Aufsicht über Kernanlagen ist wie bei der Genehmigung der Schutz der Bevölkerung und der in diesen Kernanlagen beschäftigten Personen vor den mit dem Betrieb der Anlage verbundenen Risiken. Aufsichtliche Tätigkeiten vor Ort finden im normalen Leistungsbetrieb durchschnittlich einmal pro Woche und Anlage durch die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde statt. Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde überwacht insbesondere

- die Einhaltung der Vorschriften des AtG, der atomrechtlichen Verordnungen und sonstiger sicherheitstechnischer Regeln und Richtlinien,
- die Einhaltung der Bestimmungen, Auflagen und Nebenbestimmungen der Genehmigungsbescheide und
- die Einhaltung der erlassenen aufsichtlichen Anordnungen.

Zur Gewährleistung der Sicherheit überwacht die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auch mit Hilfe von Sachverständigen oder mittels anderer Behörden

- die Einhaltung der sicherheitsrelevanten Betriebsvorschriften,
- die Durchführung der wiederkehrenden Prüfungen sicherheitstechnisch relevanter Anlagenteile,
- die Auswertung besonderer Vorkommnisse,
- die Durchführung von Änderungen der Anlage oder ihres Betriebes,
- die Strahlenschutzüberwachung des Personals in Kernanlagen,
- die Strahlenschutzüberwachung der Umgebung, auch durch das vom Genehmigungsinhaber unabhängige Kernkraftwerks-Fernüberwachungssystem (KFÜ),
- die Einhaltung der anlagenspezifisch genehmigten Grenzwerte bei der Ableitung von radioaktiven Stoffen,
- die Maßnahmen gegen Störer oder sonstige Einwirkungen Dritter,
- die Zuverlässigkeit des Antragstellers,
- die Fachkunde und den Fachkundeerhalt der verantwortlichen Personen sowie den Kenntniserhalt der sonst tätigen Personen auf der Anlage und
- die Qualitätssicherungsmaßnahmen.

Die Einbindung der verschiedenen Leitungsebenen auf Seiten der Genehmigungsinhaber ist stets gewährleistet. Zu Zeiten der Anlagenrevision mit Brennelementwechsel sowie nach besonderen Vorkommnissen findet die Aufsichtstätigkeit vor Ort gegebenenfalls auch arbeitstäglich bzw. permanent statt.

Die von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zugezogenen Sachverständigen sind häufiger vor Ort und haben nach dem AtG jederzeit Zugang zur Anlage und sind berechtigt, notwendige Untersuchungen durchzuführen und Information zur Sache zu verlangen (§ 20 i. V. m. § 19 Abs. 2 AtG). An das Ergebnis der Untersuchungen der Sach-

verständigen ist die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde jedoch nicht gebunden.

Die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen müssen den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden regelmäßig Betriebsberichte vorlegen. Darin enthalten sind Angaben zum Betriebsverlauf, zu Instandhaltungsmaßnahmen und Prüfungen, zum Strahlenschutz und zu radioaktiven Abfällen. Radiologisch sowie sicherheitstechnisch relevante Vorkommnisse sind den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden nach den Vorschriften der AtSMV zu melden. Die Regelungen und Vorgehensweisen zu meldepflichtigen Ereignissen und deren Auswertung werden in den Ausführungen zu Artikel 19 (iv) - (vii) beschrieben. Darüber hinaus gibt es eine regelmäßige Berichterstattung der Genehmigungsinhaber zu einzelnen Themen.

Ergänzend zu der ständigen behördlichen Aufsicht werden periodisch alle zehn Jahre umfassende Sicherheitsüberprüfungen durchgeführt. Seit dem Jahr 2002 sind die Pflichten zur Durchführung der Sicherheitsüberprüfung und zur Vorlage der Ergebnisse zu festgelegten Terminen in § 19a AtG auch gesetzlich geregelt (→ Artikel 14 (i)).

7 (2iv) Durchsetzung von Vorschriften und Bestimmungen

Durchsetzung mittels aufsichtlicher Anordnungen, insbesondere in Eilfällen

Nach § 19 AtG kann die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde anordnen, dass der Genehmigungsinhaber einen Zustand beseitigt, der den Vorschriften des AtG, der atomrechtlichen Rechtsverordnungen, den Bestimmungen der Genehmigung oder einer nachträglich angeordneten Auflage widerspricht oder aus dem sich durch die Wirkung ionisierender Strahlung Gefahren für Leben, Gesundheit oder Sachgüter ergeben können. Abhängig von den konkreten Umständen des Einzelfalls kann sie insbesondere anordnen,

- dass und welche Schutzmaßnahmen zu treffen sind,
- dass radioaktive Stoffe bei einer von ihr bestimmten Stelle aufbewahrt oder verwahrt werden,
- dass der Umgang mit radioaktiven Stoffen, die Errichtung und der Betrieb von Anlagen der in den §§ 7 und 11 Abs. 1 Nr. 2 AtG bezeichneten Art sowie der Umgang mit Anlagen, Geräten und Vorrichtungen der in § 11 Abs. 1 Nr. 3 AtG bezeichneten Art einstweilen oder, wenn eine erforderliche Genehmigung nicht erteilt oder rechtskräftig widerrufen ist, endgültig eingestellt wird.

Die Befugnisse der atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bei einer nicht genehmigten Betriebsweise werden in Artikel 7 (2ii) behandelt.

Werden die Genehmigungsauflagen oder die aufsichtlichen Anordnungen nicht eingehalten, so kann die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des jeweiligen Landes deren Einhaltung nach den allgemeinen, für die Polizeibehörden des Landes geltenden, Vorschriften mit Maßnahmen des Verwaltungszwangs durchsetzen.

Durchsetzung mittels Änderung oder Widerruf der Genehmigung

Unter bestimmten in § 17 AtG geregelten Voraussetzungen kann die atomrechtliche Genehmigungsbehörde Auflagen zur Gewährleistung der Sicherheit nachträglich verfügen. Geht von einer Kernanlage eine erhebliche Gefährdung der Beschäftigten oder der Allgemeinheit aus und kann diese nicht durch geeignete Maßnahmen in angemessener Zeit beseitigt werden, muss die atomrechtliche Genehmigungsbehörde die erteilte Genehmigung widerrufen.

Ein Widerruf ist auch möglich, wenn Genehmigungsvoraussetzungen später wegfallen oder der Genehmigungsinhaber gegen Rechtsvorschriften oder behördliche Entscheidungen verstößt.

Verfolgung von Verstößen gegen atomrechtliche Vorschriften

Zur Verfolgung von Verstößen sind Sanktionen im Strafgesetzbuch (StGB) [1B-11], im AtG und in den atomrechtlichen Verordnungen vorgesehen.

Straftatbestände

Alle als Straftatbestände geltenden Regelverstöße sind im StGB behandelt. Mit Freiheitsstrafe oder Geldstrafe wird bestraft, wer z. B.

- eine kerntechnische Anlage ohne die hierfür erforderliche Genehmigung betreibt, innehat, verändert oder stilllegt (§ 327 StGB),
- eine kerntechnische Anlage wissentlich fehlerhaft herstellt (§ 312 StGB),
- mit Kernbrennstoffen ohne die erforderliche Genehmigung umgeht (§ 328 StGB),
- ionisierende Strahlen freisetzt oder Kernspaltungsvorgänge veranlasst, die Leib und Leben anderer schädigen können (§ 311 StGB) und
- Kernbrennstoffe, radioaktive Stoffe oder geeignete Vorrichtungen zur Ausübung einer Straftat sich beschafft oder herstellt (§ 310 StGB).

Ordnungswidrigkeiten

In §§ 46 und 49 AtG und den zugehörigen Verordnungen sind Ordnungswidrigkeiten geregelt, die mit Bußgeldern gegen die handelnden Personen geahndet werden. Ordnungswidrig handelt, wer z. B.

- Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen ohne Genehmigung errichtet,
- einer behördlichen Anordnung oder Auflage zuwiderhandelt,
- ohne Genehmigung mit radioaktiven Stoffen umgeht und
- als verantwortliche Person nicht für die Einhaltung der Schutz- und Überwachungsvorschriften der StrlSchV sorgt.

Nach dem AtG und den zugehörigen Rechtsverordnungen sind die für den Umgang mit radioaktiven Stoffen, den Betrieb von Kernanlagen und für deren Beaufsichtigung verantwortlichen Personen zu benennen. Bei Ordnungswidrigkeiten können Bußgelder bis zu 50.000 Euro gegen diese Personen verhängt werden. Ein rechtswirksam verhängtes Bußgeld kann die als Genehmigungsvoraussetzung geforderte Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen in Frage stellen, so dass ein Austausch dieser verantwortlichen Personen nötig werden könnte.

Erfahrungen

Aufgrund der intensiven staatlichen Aufsicht (→ Artikel 7 (2iii)) über Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Stilllegung von Kernanlagen werden in Deutschland unzulässige Zustände in der Regel bereits im Vorfeld erkannt und deren Beseitigung gefordert und durchgesetzt, bevor es zu den gesetzlich möglichen Maßnahmen, wie z. B. Auflagen, Anordnungen, Ordnungswidrigkeitsverfahren und Strafverfahren kommt.

Das dargestellte Instrumentarium hat sich bewährt, da es im Regelfall sicherstellt, dass den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden erforderlichenfalls geeignete Sanktionsmöglichkeiten sowie Befugnisse zur Durchsetzung von Vorschriften und Bestimmungen zur Verfügung stehen.

8 Staatliche Stelle

ARTICLE 8 REGULATORY BODY

1. Each Contracting Party shall establish or designate a regulatory body entrusted with the implementation of the legislative and regulatory framework referred to in Article 7, and provided with adequate authority, competence and financial and human resources to fulfil its assigned responsibilities.

2. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure an effective separation between the functions of the regulatory body and those of any other body or organization concerned with the promotion or utilization of nuclear energy.

Artikel 8 Staatliche Stelle

(1) Jede Vertragspartei errichtet oder bestimmt eine staatliche Stelle, die mit der Durchführung des in Artikel 7 bezeichneten Rahmens für Gesetzgebung und Vollzug betraut und mit entsprechenden Befugnissen, Zuständigkeiten, Finanzmitteln und Personal ausgestattet ist, um die ihr übertragenen Aufgaben zu erfüllen.

(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um eine wirksame Trennung der Aufgaben der staatlichen Stelle von denjenigen anderer Stellen oder Organisationen, die mit der Förderung oder Nutzung von Kernenergie befasst sind, zu gewährleisten.

8 (1) Behörden, Gremien und Organisationen

Zusammensetzung der staatlichen Stellen

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein Bundesstaat mit föderaler Struktur und setzt sich aus 16 Bundesländern - Länder - zusammen. Der Vollzug der Bundesgesetze liegt grundsätzlich in der Verantwortung der Länder, soweit nichts anderes bestimmt ist. Die „staatliche Stelle“ besteht daher aus den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder (→ Abbildung 8-1).

Der Bundeskanzler bestimmt durch Organisationserlass das für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständige Bundesministerium. Diese Zuständigkeit und damit auch die Verantwortung für Organisation, personelle Ausstattung und Ressourcen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Bundes liegt beim BMUB. Die erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen beantragt das BMUB bei der jährlichen Aufstellung des Bundeshaushalts.

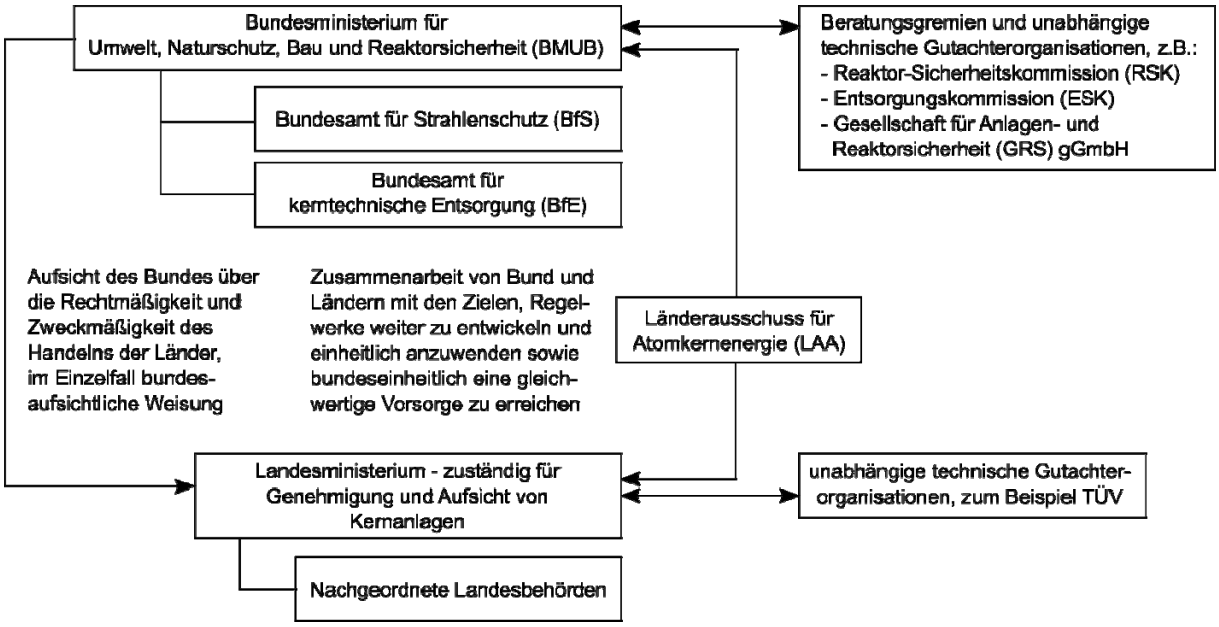


Abbildung 8-1 Aufbau der staatlichen Stelle

Das BMUB trägt hinsichtlich der Verpflichtungen des „Übereinkommens über nukleare Sicherheit“ die gesamtstaatliche Verantwortung nach innen wie auch gegenüber der internationalen Gemeinschaft nach außen. Es stellt sicher, dass die jeweils Verantwortlichen bei Antragstellern und Genehmigungsinhabern, bei Behörden des Bundes und der Länder und die Sachverständigen einen wirksamen Schutz von Mensch und Umwelt vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen jederzeit gewährleisten.

Nach § 24 AtG werden die für die atomrechtliche Genehmigung und Aufsicht zuständigen obersten Landesbehörden durch die jeweilige Landesregierung bestimmt. Damit liegt die Verantwortung für Organisation, personelle Ausstattung und Ressourcen dieser Vollzugsbehörden allein bei der Landesregierung. Im Einzelfall können auch nachgeordnete Behörden mit Aufsichtsaufgaben beauftragt werden. Ebenfalls geregelt sind die Zuständigkeiten des Bundesamts für Strahlenschutz in § 23 AtG und des Bundesamtes für Kerntechnische Entsorgung in § 23d AtG.

Verteilung der Aufgaben und Zuständigkeiten der staatlichen Stelle auf die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern

Die Durchführung und Umsetzung der oben beschriebenen Aufgaben liegt im Wesentlichen beim BMUB und den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder. Diese staatliche Stelle hat gemäß Artikel 7 (2ii) - (2iv) vier Grundfunktionen wahrzunehmen:

- Entwicklung von Sicherheitsvorschriften und -regelungen
- Durchführung von Genehmigungsverfahren
- behördliche Prüfung und Beurteilung
- Vollzug und Inspektion

Aus den nachfolgenden Artikeln des Übereinkommens ergeben sich weitere Funktionen, die von der staatlichen Stelle wahrzunehmen sind:

- Regulatorische Sicherheitsforschung (Artikel 14, 18, 19)
- System für Umsetzung von Betriebserfahrungen (Artikel 19)
- Strahlenschutz (Artikel 15)
- Notfallvorsorge (Artikel 16)
- Internationale Zusammenarbeit (Präambel vii und viii, Artikel 1)

Tabelle 8-1 führt die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder auf, in denen sich Kernanlagen im Sinne dieses Übereinkommens befinden.

Tabelle 8-1 Zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder mit Kernanlagen im Sinne des Übereinkommens

Land	Kernanlage	Genehmigungsbehörde	Aufsichtsbehörde
Baden-Württemberg	GKN I GKN II Philippsburg 1 Philippsburg 2 Obrigheim	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg im Einvernehmen mit dem Innenministerium Baden-Württemberg	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Bayern	Isar 1 Isar 2 Grafenrheinfeld Gundremmingen B Gundremmingen C	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	
Hessen	Biblis A Biblis B	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.	
Niedersachsen	Unterweser Grohnde Emsland	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz	
Schleswig-Holstein	Brunsbüttel Krümmel Brokdorf	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	

Grundsätzlich sind in allen regulatorischen Funktionen sowohl die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes als auch der Länder beteiligt, jedoch mit unterschiedlichen Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Mitwirkungspflichten. Die Tabelle 8-2 zeigt diese Aufteilung. Näheres ist in den jeweils relevanten Artikeln dieses Berichtes ausgeführt.

Herausforderung 7: Gemeinsames Verständnis der regulatorischen atomrechtlichen Aufsicht

Basierend auf den Empfehlungen der IRRS-Mission 2008 und der Follow-up Mission 2011 wurden die Kernprozesse der Aufsicht über Kernanlagen (Leistungsbetrieb und Nachbetrieb) und die Schnittstellen zwischen der atomrechtlichen Aufsicht des Bundes und der Länder in einem „Handbuch über die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern im Atomrecht“ (Aufsichtshandbuch) zusammengestellt. Das Aufsichtshandbuch wurde im November 2015 im FARS im LAA erörtert und soll 2016 als gemeinsame Handlungs- und Zusammenarbeitsgrundlage verabschiedet werden.

Tabelle 8-2 Zuordnung der regulatorischen Funktionen zu den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern

Regulatorische Funktion	Aufgaben und Zuständigkeiten der staatlichen Stelle	
	Behörde des Bundes	**Behörden der Länder**
Hauptfunktionen		
Schaffung innerstaatlicher Sicherheitsvorschriften und -regelungen [Art. 7 (2i)]	Weiterentwicklung der gesetzlichen Regeln (Beschluss durch Bundestag bei förmlichem Gesetz, Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrats bei Verordnung) und des nationalen kerntechnischen Regelwerks	Mitwirkung aufgrund von Erkenntnissen und Erfordernissen des Vollzugs; ergänzende landeseigene Verfahrensregeln
Genehmigungssystem für Kernanlagen [Art. 7 (2ii)]	Recht- und Zweckmäßigkeitsaufsicht* Prüfung von Erkenntnissen hinsichtlich Relevanz für bundeseinheitliche Vorgaben	Prüfung von Anträgen und Anzeigen gemäß § 7 AtG, Erteilung von Genehmigungen und Zustimmungen
System für behördliche Prüfung und Beurteilung von Kernanlagen [Art. 7 (2iii)]		Kontrollen und Inspektionen in den Kernanlagen, Prüfung und Bewertung hinsichtlich Relevanz für die Sicherheit der Kernanlage sowie für Schutz- und Vorsorgemaßnahmen
Durchsetzung der einschlägigen Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen [Art. 7 (2iv)]		Ergreifen von erforderlichen Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren und zu erforderlichen Verbesserungen der Sicherheit sowie von Schutz- und Vorsorgemaßnahmen
Nebenfunktionen		
Regulatorische Sicherheitsforschung	Untersuchung von Sicherheitsfragen für einheitliche Vorgaben	Anlagenbezogene Untersuchungen
Verfolgung von Vorkommnissen, Betriebserfahrung und Umsetzung	Prüfung und Bewertung von Vorkommnissen im In- und Ausland hinsichtlich anlagenübergreifender Relevanz für die Sicherheit der Kernanlagen sowie für Schutz- und Vorsorgemaßnahmen, gesamtstaatliche Organisation des Erfahrungsrückflusses	Prüfung und Bewertung von Vorkommnissen hinsichtlich Relevanz für die Sicherheit der Kernanlage sowie für Schutz- und Vorsorgemaßnahmen
Strahlenschutz, Umgebungsüberwachung	Überwachung von Strahlenexpositionen der Bevölkerung und des Staatsgebietes	Anlagenbezogene Überwachung von Emissionen und Immissionen (Strahlenexposition von Beschäftigen und in der Umgebung)
Notfallvorsorge	Aufstellung, Planung genereller Anforderungen; länderübergreifende Notfallbereitschaft, internationale Meldesysteme	Mitwirkung bei Aufstellung und Planung genereller Anforderungen, anlagenbezogener Katastrophenschutz
Internationale Zusammenarbeit	Beteiligung an internationalen Aktivitäten zur Ermittlung des internationalen Standes von Wissenschaft und Technik und zum nationalen kerntechnischen Regelwerk sowie Bereitstellung für nationale Zwecke; Erfüllung internationaler Verpflichtungen; Durchsetzung deutscher Sicherheitsinteressen	Berücksichtigung des international dokumentierten Standes von Wissenschaft und Technik Beteiligung an der Zusammenarbeit mit Nachbarstaaten bei grenznahen Kernanlagen, insbesondere aufgrund bilateraler Abkommen

grau	verfahrensführend, verantwortliche Wahrnehmung
hellgrau	Aufgabe mit getrennten Zuständigkeiten, aber gemeinschaftlichen Zielen
weiß	„Föderalismusfunktion“, Recht- und Zweckmäßigkeitsaufsicht oder Mitwirkung
*	Das bedeutet auch, dass der Bund die Entscheidung in der Sache und die damit verbundene Überprüfung im Detail an sich ziehen kann.

Nachgeordnete Behörden des Bundes

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Nachgeordnete Behörde des BMUB im Bereich Strahlenschutz und nukleare Sicherheit ist das BfS. Das BfS bearbeitet in seinen vier Fachbereichen gesetzliche Aufgaben aus den Bereichen Strahlenschutz in der Umwelt und am Arbeitsplatz, Strahlenbiologie, Strahlenmedizin, nukleare Ver- und Entsorgung und kerntechnische Sicherheit. Insbesondere der Fachbereich „Sicherheit in der Kerntechnik“ bearbeitet dabei Themen, die das Übereinkommen über nukleare Sicherheit betreffen. Es unterstützt das BMUB hier fachlich und wissenschaftlich, insbesondere bei der Wahrnehmung der Rechts- und Zweckmäßigkeitsaufsicht, der Erarbeitung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie bei der zwischenstaatlichen Zusammenarbeit.

Bundesamt für kerntechnische Entsorgung (BfE)

Mit Verabschiedung des StandAG vom 23. Juli 2013 wurde das Verfahren zur Suche nach einem Standort für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle festgelegt. Entsprechend diesem Gesetz nahm das BfE am 1. September 2014 seine Arbeit auf. Als weitere nachgeordnete Behörde des BMUB soll das BfE Verwaltungsaufgaben des Bundes auf dem Gebiet der Genehmigung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, wahrnehmen. Das BfE soll das BMUB fachlich und wissenschaftlich unterstützen und darüber hinaus im Auftrag des BMUB Aufgaben des Bundes auf diesen Gebieten erfüllen.

Nachgeordnete Behörden in den Ländern

Da die Zuständigkeit für die atomrechtliche Genehmigung und Aufsicht den obersten Landesbehörden (Ministerien) zugewiesen ist, werden nur vereinzelt Aufgaben von nachgeordneten Behörden der Länder wahrgenommen, z. B. das KFÜ.

Zusammenarbeit der Bundes- und Landesbehörden (staatliche Stelle) - Länderausschuss für Atomkernenergie

Der LAA ist ein ständiges Bund-Länder-Gremium aus Vertretern der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und des BMUB. Er dient der vorbereitenden Koordinierung der Tätigkeiten von Bund und Ländern beim Vollzug des AtG sowie der Vorbereitung von Änderungen und der Weiterentwicklung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie des untergesetzlichen Regelwerks. Im Interesse eines möglichst bundeseinheitlichen Vollzuges des Atomrechts erarbeiten die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und das BMUB im Konsens Regelungen zur einheitlichen Handhabung des Atomrechts, die vom BMUB bekannt gemacht werden. Vorsitz und Geschäftsführung liegen beim BMUB. Das Gremium fasst seine Beschlüsse in der Regel einvernehmlich.

Der LAA (→ Abbildung 8-2) besteht aus vier Fachausschüssen für die Themen Recht, Reaktorsicherheit, Strahlenschutz und nukleare Ver- und Entsorgung. Den Fachausschüssen zugeordnet sind Arbeitskreise für spezielle ständige Aufgaben. Die Fachausschüsse können bei Bedarf für besondere, vor allem dringliche Einzelfragen, Ad-hoc-Arbeitsgruppen einsetzen. Die Fachausschüsse und die permanenten Arbeitskreise tagen zweimal jährlich, bei Bedarf häufiger. Der Hauptausschuss tagt einmal im Jahr.

Die Beratungen im LAA sind ein wichtiges Mittel zur frühzeitigen und umfassenden Beteiligung der Länder und ergänzen die förmlichen Mitwirkungsrechte der Länder am Gesetzgebungsverfahren durch den Bundesrat.

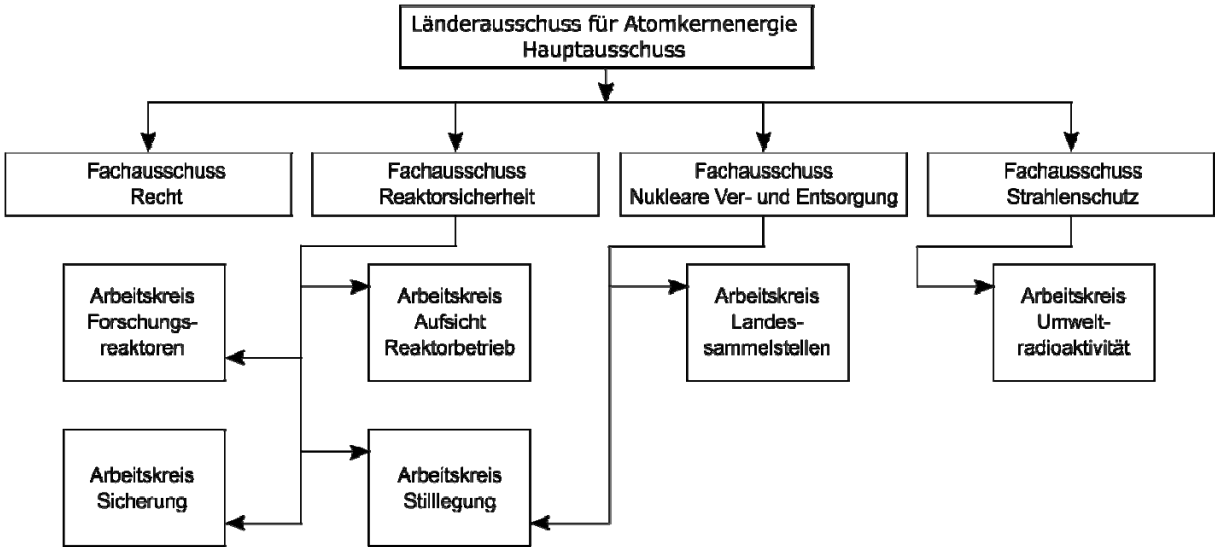


Abbildung 8-2 Struktur Länderausschuss für Atomkernenergie

Organisation und personelle Ausstattung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden von Bund und Ländern

Atomrechtliche Behörde des Bundes

Die atomrechtliche Behörde des Bundes ist das BMUB, Abteilung RS „Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen, Strahlenschutz, nukleare Ver- und Entsorgung“ des BMUB. Sie umfasst drei Unterabteilungen. Diese gliedern sich weiter in Arbeitseinheiten (Arbeitsgruppen, Referate) auf. Abbildung 8-3 zeigt die Struktur der Abteilung RS mit den drei Unterabteilungen und den zugeordneten Arbeitseinheiten.

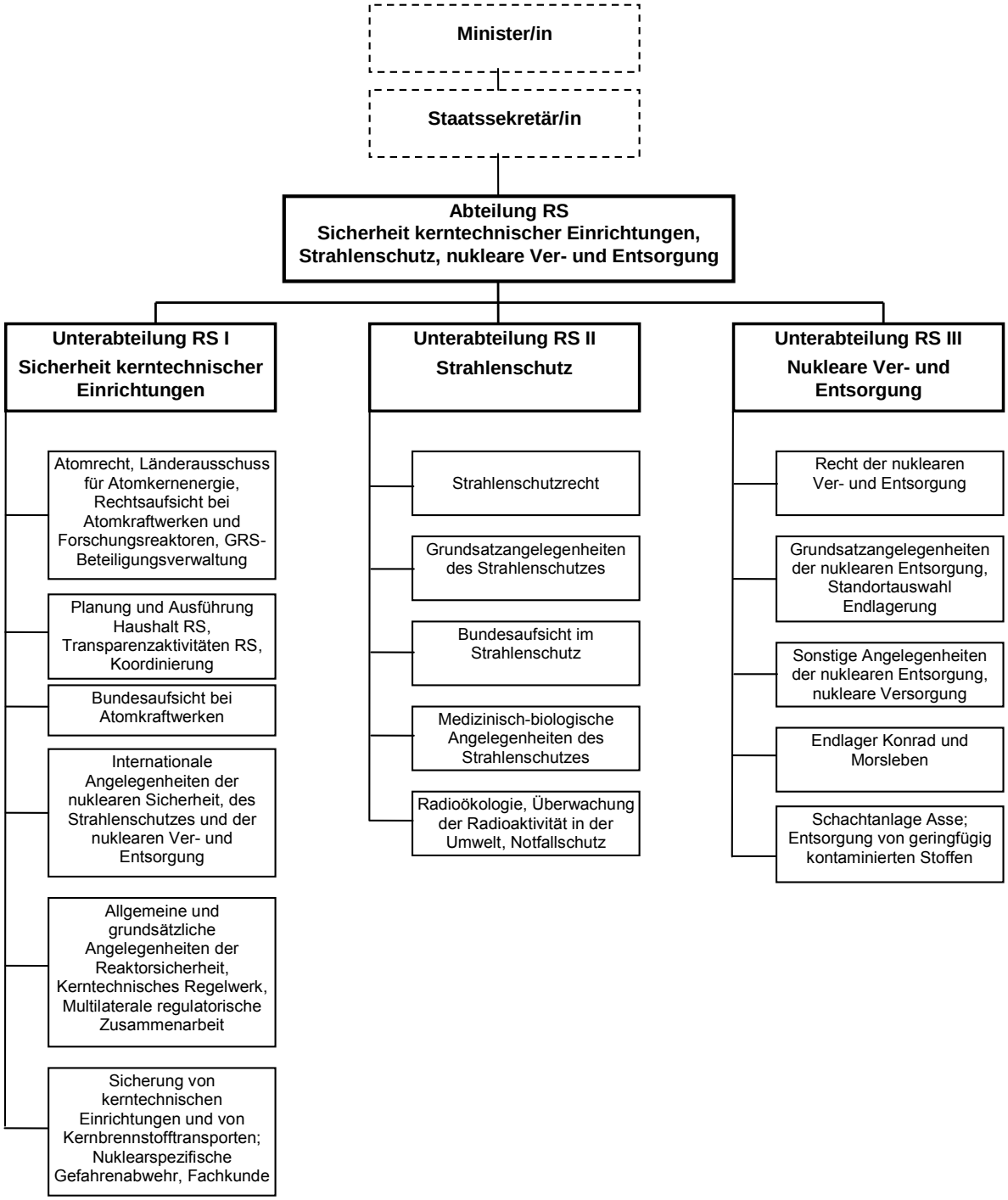


Abbildung 8-3 Organisation der Abteilung RS im BMUB

Das Personal des BMUB setzt sich aus Lebenszeitbeamten und Tarifangestellten des öffentlichen Dienstes zusammen.

Für die juristischen Fachbeamten oder Angestellten ist ein Hochschulstudium mit einem qualifizierten Abschluss erforderlich. Für die wissenschaftlich-technischen Fachbeamten der Abteilung RS ist ein mit einem Master abgeschlossenes Hochschulstudium (höherer Dienst) oder ein Fachhochschulstudium oder mit einem Bachelor abgeschlossenes Hochschulstudium (gehobener Dienst) Voraussetzung. Darüber hinaus gibt es keine einschlägigen Ausbildungs- und Prüfungsregelungen.

Die Zuständigkeit für die Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen liegt im BMUB vorrangig bei der Unterabteilung RS I. Die personelle Ausstattung der Unterabteilung RS I (Festanstellungen) mit juristischem Fachpersonal (einschließlich Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des höheren Dienstes anderer nichttechnischer Fachrichtungen) und mit wissenschaftlich-technischem Fachpersonal des höheren und des gehobenen Dienstes ist in Abbildung 8-4 dargestellt.

Unterabteilung RS I
Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen
1 Jurist
1 Verwaltungspersonal

	RS I 1 Atomrecht	RS I 2 Koordinierung	RS I 3 Bundesaufsicht	RS I 4 Internationales	RS I 5 Grundsätzliche Angelegenheiten	RS I 6 Sicherung
Juristisches Fachpersonal	5	2	-	2	-	-
Wissenschaftlich-technisches Fachpersonal	2	0	10	3	6	6

Abbildung 8-4 Organisation und Personalausstattung der Unterabteilung RS I

In der Unterabteilung RS II „Strahlenschutz“ sind weitere 18 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen mit Aufgaben betreut, die einen Bezug zu diesem Übereinkommen haben, z. B. mit dem Strahlenschutz in Kernanlagen oder dem Notfallschutz.

Atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder

Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder zur Überwachung kerntechnischer Einrichtungen sind die von den Landesregierungen bestimmten Ministerien (oberste Landesbehörden). Tabelle 8-1 zeigt die für Kernanlagen im Sinne dieses Übereinkommens zuständigen Ministerien. Innerhalb der Ministerien werden die Aufgaben der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde in der Regel in Abteilungen wahrgenommen. Der Aufbau der jeweiligen Abteilungen richtet sich nach Art und Umfang der kerntechnischen Tätigkeiten und Anlagen in dem jeweiligen Land. Diese Abteilungen untergliedern sich in Referate für die Durchführung der Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für die Kernanlagen und werden gegebenenfalls durch zusätzliche Referate für Strahlenschutz und Umweltradioaktivität, Entsorgung, Grundsatzangelegenheiten und Rechtsangelegenheiten unterstützt. In einigen Ländern sind neben Kernanlagen und Forschungsreaktoren weitere kerntechnische Einrichtungen des Brennstoffkreislaufes zu überwachen, die nicht zu dem vom Übereinkommen erfassten Bereich gehören.

Die Abteilung zur Überwachung kerntechnischer Einrichtungen wird in der Regel durch eine weitere Organisationseinheit des Ministeriums, häufig eine Abteilung für zentrale Aufgaben (z. B. Personal- und Haushaltsangelegenheiten, Infrastrukturaufgaben und allgemeine Dienste) unterstützt. Zur Veranschaulichung wird mit Abbildung 8-5 ein prinzipielles Organigramm einer Abteilung zur Überwachung der Kernanlagen eines Landes wiedergegeben.

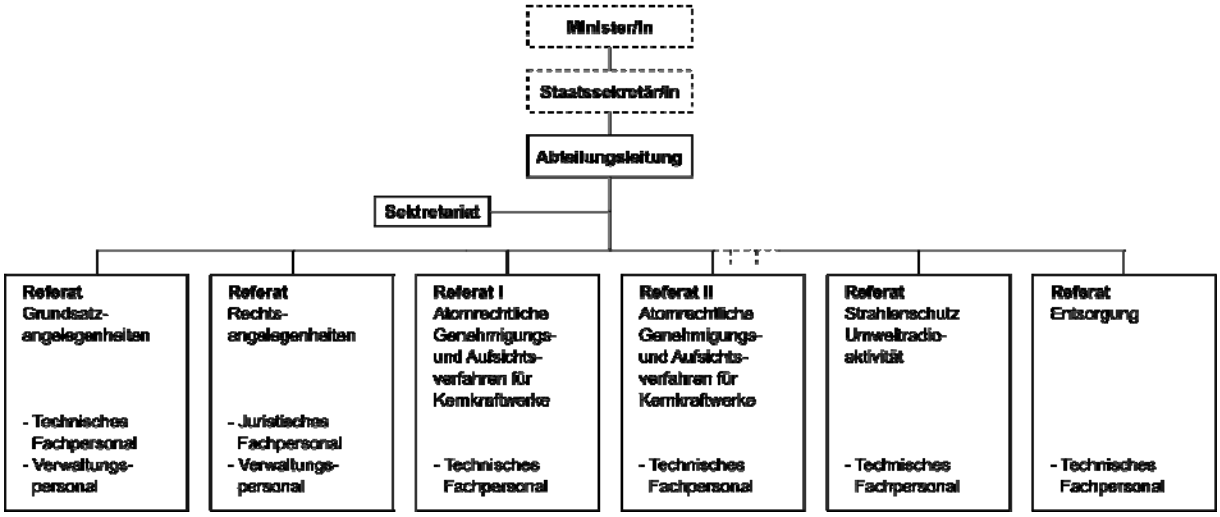


Abbildung 8-5 Prinzipielle Organisation einer Abteilung eines Landesministeriums für die Überwachung der Kernanlagen

Die Abteilungen für die Überwachung der Kernanlagen beschäftigen überwiegend technisches Fachpersonal, insbesondere Ingenieure und Naturwissenschaftler. Darüber hinaus wird juristisches Fach- und Verwaltungspersonal eingesetzt. Diese Abteilungen führen alle Überprüfungen und Bewertungen sowie Vollzugsaufgaben der in den folgenden Kapiteln im Einzelnen näher erläuterten atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren aus. Eine stringente Zuordnung des Personals zu den Aufgaben der Begutachtung („Review and Assessment“) und Genehmigung („Licensing“) beziehungsweise der Aufsicht („Inspection“) erfolgt nicht.

Bei der Einstellung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und der Weiterqualifikation achten die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden darauf, dass sie über eigenes Fachpersonal in den für die kerntechnische Sicherheit wichtigen Fachbereichen verfügen. In Baden-Württemberg beispielsweise hat die Abteilung für Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz Regelungen für die Personalausstattung und Weiterbildungsmaßnahmen des Personals in das Managementsystem der Abteilung integriert. Für die Gewinnung und Weiterbildung von Personal wurde ein Kompetenzkatalog eingeführt, der acht Kompetenzbereiche beinhaltet. Der Katalog wird verwendet, um bei Einstellung und Weiterqualifikation die erforderliche Kompetenz und Qualifikation der Abteilung sicherzustellen. Weiterhin obliegt diesem Personal auch die Führung und Steuerung der zugezogenen Sachverständigen sowie die Prüfung und Bewertung von Sachverständigenstellungnahmen.

Hinsichtlich der personellen Ausstattung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder ist zu berücksichtigen, dass nach § 20 AtG im atomrechtlichen Verwaltungsverfahren Sachverständige hinzugezogen werden können. Von dieser Möglichkeit machen die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder wegen des großen Umfangs der Prüfungen und der dabei benötigten großen Bandbreite verschiedener technisch-wissenschaftlicher Disziplinen sowie der dazu auch erforderlichen speziellen technischen Ausstattungen regelmäßig umfangreich Gebrauch. Für die Durchführung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren ergibt sich ein Personaleinsatz von etwa 30 - 40 Personen für eine Kernanlage pro Jahr. Dabei ist der Aufwand sowohl der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden als auch der hinzugezogenen Sachverständigen berücksichtigt.

Kompetenz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der staatlichen Stelle

Die Bundesregierung hat bereits in den bisherigen Berichten zum Übereinkommen über nukleare Sicherheit stets bekräftigt, dass für die verbleibende Zeit des Betriebs der Kernanlagen und für die Zeit ihrer Stilllegung eine effiziente und kompetente atomrechtliche Überwachung erforderlich ist. Um dies zu gewährleisten, stellen die zuständigen staatlichen Stellen in Deutschland auch weiterhin die erforderlichen finanziellen Ressourcen, die fachliche Kompetenz des Personals, die Personalstärke sowie eine zweckmäßige und effiziente Organisation sicher.

Eine große Anzahl erfahrener Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden ist in den letzten Jahren wegen Erreichens der Altersgrenze aus dem Berufsleben bereits ausgeschieden oder wird in den kommenden Jahren ausscheiden. Dieser Generationswechsel stellt für die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden eine große Herausforderung dar, um den Verlust an fachkundigem und erfahrenem Personal auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes durch geeignete Maßnahmen zum Kompetenzerhalt der staatlichen Stelle auszugleichen. Frei werdende Stellen, insbesondere bei den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes (BMUB, BfS), werden in der Regel mit Hochschulabsolventen ohne einschlägige kerntechnische Kenntnisse wieder besetzt.

Kompetenz und Personalentwicklung bei der atomrechtlichen Behörde des Bundes

Mögliche Erfahrungsverluste beim Generationswechsel innerhalb der atomrechtlichen Behörde des Bundes konnten bisher durch Dokumentation des Wissens, Befragungen und durch das Engagement der jüngeren Nachwuchskräfte weitgehend ausgeglichen werden.

Anstellungsvoraussetzung für technische Fachkräfte ist ein abgeschlossenes Hochschulstudium in der erforderlichen Fachrichtung. Die Kenntnisse für die speziellen Aufgaben (kerntechnisches Fachwissen, Verwaltungswissen, etc.) werden - soweit erforderlich - in einer Einführungsphase durch Kurse und durch praktische Mitarbeit in den Behörden vermittelt.

Die fachliche Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfolgt im Wesentlichen durch Teilnahme an Seminaren der Sachverständigenorganisation GRS, durch Simulator- und Glasmodellschulungen bei der Gesellschaft für Simulatorschulung (GfS) und Teilnahme an externen nationalen und internationalen Fachveranstaltungen. Für alle, auch die langjährigen und erfahrenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sind Fragen der Weiterqualifikation u. a. Gegenstand der regelmäßig stattfindenden Kooperationsgespräche zwischen Mitarbeiter/in und Führungskraft.

Kompetenz und Personalentwicklung bei den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder

Besondere Herausforderungen an den Erhalt der Kompetenz bestehen auch bei den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder. Es bedarf nach wie vor besonderer Anstrengungen, die notwendige Personalausstattung zu erhalten und die rechtzeitige Einarbeitung von Nachwuchskräften sicherzustellen.

Neu eingestellte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nehmen am Wissenstransfer der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden teil. Sie werden auf der Grundlage individueller Pläne eingearbeitet. Der jeweilige Einarbeitungsplan führt verschiedene Maßnahmen zur Aus- und Fortbildung, die Heranführung an spezielle Tätigkeiten und die Anleitung zum selbständigen Handeln zusammen. In Abhängigkeit von dem vorgesehenen Einsatzbe-

reich und bereits vorhandenen Kenntnissen wird das Nachwuchspersonal in allen relevanten technischen und rechtlichen Gebieten geschult.

Darüber hinaus halten auch die bereits langjährigen und erfahrenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden ihre Fachkunde kontinuierlich auf dem aktuellen Stand und nehmen an den entsprechenden Fortbildungsmaßnahmen teil.

Für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind Schulungen an Kraftwerkssimulatoren und am Glasmodell der Kraftwerksschule der VGB zur Veranschaulichung thermohydraulischer Effekte in einem DWR ein wichtiges Elemente der Fort- und Weiterbildung.

Das Glasmodell ist ein aus Glas gefertigtes Modell eines 2-Loop DWR wie er von der Kraftwerk Union AG (KWU) gefertigt worden ist. Das Modell im Maßstab 1:10 ist nach den Regeln der Ähnlichkeitstheorie konstruiert worden und es erlaubt die Visualisierung und Beobachtung von thermohydraulischen Phänomenen, wie z. B.

- 2-phasiger Naturumlauf,
- 2-phasiger Energietransport (Reflux-Condenser),
- Wasserschläge (Wasserhämmer) in den Loopleitungen,
- Separation von Wasser unterschiedlicher Dichte,
- konvektiver Wärmeübergang,
- unterkühltes Sieden und
- Blasensieden.

Zu den Schulungen gehören Behördenseminare, die die GRS im Auftrag des BMUB zur Schulung und Weiterbildung insbesondere für jüngere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen und zu unterschiedlichen sicherheitstechnischen Themen veranstaltet sowie die Seminare und Workshops des Verbandes der Gutachterorganisation der TÜV (VdTÜV). Weiteres wichtiges Element der Fort- und Weiterbildung ist die Teilnahme an nationalen und internationalen Fachtagungen.

Anstellungsvoraussetzung für technische Fachkräfte ist ein abgeschlossenes Fach- bzw. Hochschulstudium. Einschlägige Berufserfahrung in der Gewerbeaufsicht, bei Sachverständigenorganisationen, in der Industrie und in der Wissenschaft ist hier von Vorteil. Die Kenntnisse für die speziellen Aufgaben der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde (kerntechnisches Fachwissen, Verwaltungswissen, Kompetenzen für Inspektionstätigkeiten etc.) werden in einer Einführungsphase durch Kurse sowie praktische Tätigkeit in der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde vermittelt. Arbeitsleistung und Arbeitsergebnisse werden kontinuierlich durch die Vorgesetzten kontrolliert. Fragen der Weiterqualifikation sind Gegenstand regelmäßiger Mitarbeitergespräche.

Durch das Hinzuziehen von Sachverständigen für die verschiedenen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren sind für die Aufsichtsbeamten vor allem breite, generalistische Kenntnisse erforderlich. Sie haben z. B. zu prüfen, ob die Sachverständigenstellungnahmen alle relevanten Bereiche abdecken und haben auf der Basis verschiedener Stellungnahmen eine behördliche Entscheidung zu treffen. Zu einzelnen Fachgebieten wurden bei einigen der atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder so genannte Fachkoordinatoren benannt, die sich durch besondere Kenntnisse auf diesem Gebiet ausweisen.

Informations- und Wissensmanagementsystem

Zur Unterstützung und für den Wissenserhalt bei BMUB, Ländern, Sachverständigenorganisationen und weiteren wissenschaftlich-technischen Institutionen der kerntechnischen Sicherheit wurde ein institutionsübergreifendes internetgestütztes „Portal für Nukleare Sicherheit“ als Instrument des Wissensmanagements eingeführt. Das Portal wird von der GRS im Auftrag des BMUB betrieben und verwaltet. Hier gibt es zum einen Wissensseiten zu ausgewählten Themen und zum anderen Kollaborationsseiten, auf denen z. B. Sitzungsunterlagen von Bund-Länder-Gremien hinterlegt werden, sowie Bereiche, in denen Unterlagen und Ergebnisse der vom BMUB und anderen Bundesressorts finanzierten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben dokumentiert sind (Projektseiten). Für die Wissensseiten werden Sammlungen von Unterlagen und wichtige Fachinformationen für atomrechtliche Behörden und Sachverständigenorganisationen gesichtet, aufbereitet und elektronisch strukturiert zugänglich gemacht.

Der internationale Informations- und Wissensaustausch für den effektiven und nachvollziehbaren Vollzug des AtG und die regulatorische Zusammenarbeit wird immer wichtiger. Deshalb nutzt das BMUB auch internationale Informationsnetzwerke (wie z. B. das International Regulatory Network (Reg-Net) oder das Global Nuclear Safety and Security Network (GNSSN) und beteiligt sich aktiv an deren Gestaltung.

Finanzielle Ressourcen der staatlichen Stelle

Die den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden zur Verfügung stehenden Mittel für eigenes Personal und für die Hinzuziehung von Sachverständigen werden vom Bundestag und den Landesparlamenten im jeweiligen Haushaltsplan festgesetzt. Die projektspezifischen Kosten für die atomrechtliche Genehmigung und Aufsicht werden den Antragstellern und Genehmigungsinhabern durch die Länder in Rechnung gestellt. Eine Refinanzierung der Tätigkeiten der atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Bundes (BMUB) erfolgt nicht, da von den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen keine Gebühren für die Aufsicht der atomrechtlichen Bundesbehörde über die Landesbehörden erhoben werden können.

Genehmigungen für Kernanlagen sowie die Aufsichtstätigkeiten der Länder sind grundsätzlich kostenpflichtig. Die Höhe der Gebühren ist in der AtKostV gesetzlich festgesetzt. Die Kosten werden vom Genehmigungsinhaber an die Staatskasse des jeweiligen Landes gezahlt. Eine genehmigungspflichtige Änderung kostet zwischen 500 Euro und 1.000.000 Euro. Die Kosten für die Aufsicht werden nach dem entstandenen Aufwand für einzelne Tätigkeiten abgerechnet und betragen zwischen 25 Euro und 500.000 Euro. Die Vergütungen für die hinzugezogenen Sachverständigen werden als Auslagen ebenfalls durch den Antragsteller oder Genehmigungsinhaber erstattet.

Dem BMUB stehen aus dem Bundeshaushalt jährlich circa 31,5 Millionen Euro für Untersuchungen auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit, des Strahlenschutzes und der nuklearen Ver- und Entsorgung zur Verfügung. Zum Gebiet der Reaktorsicherheit gehören die Aus- und Bewertung von Betriebserfahrung, Untersuchungen zu speziellen sicherheitstechnischen Fragen, die Weiterentwicklung technischer Anforderungen an kerntechnische Einrichtungen sowie die Bearbeitung von Sach- und Einzelfragen im Bereich Genehmigung und Aufsicht über Kernanlagen. Weitere Haushaltsmittel werden unter anderem für die Finanzierung der Tätigkeit der Beratungskommissionen und für die Beteiligung externer Sachverständiger an der internationalen Zusammenarbeit eingesetzt.

Managementsysteme der staatlichen Stelle

Managementsystem bei der atomrechtlichen Behörde des Bundes

Grundlage für das Managementsystem der Abteilung RS sind Organisationserlasse, Geschäftsverteilungspläne, Geschäftsordnungen und Verfahrensregelungen, wie sie generell für oberste Bundesbehörden gelten.

Diese allgemeinen Grundlagen werden für den Bereich der Abteilung RS durch Instrumente der Planung und Strategie-Entwicklung sowie durch eine Beschreibung der wichtigsten Prozessabläufe, die allen Angehörigen der Abteilung RS in einem elektronischen Handbuch zur Verfügung stehen, ergänzt.

Durch das Managementsystem in der gewählten Form sollen künftige Anforderungen frühzeitig erkennbar und somit ein zielorientiertes, rechtzeitiges Handeln ermöglicht werden. Es soll die Führungskräfte bei der Wahrnehmung ihrer Führungsaufgaben unterstützen und dazu beitragen, die Qualität und Effizienz der Arbeit zu steigern. Durch Dokumentation der Prozesse und Arbeitsanweisungen wird außerdem sichergestellt, dass Erfahrungen zu internen Abläufen gezielt weiter gegeben werden und nicht infolge des Ausscheidens von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verloren gehen.

Managementsysteme bei den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder

Die Abläufe und Prozesse der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder sind weitgehend einheitlich durch die üblichen Organisationsregelungen für Landesministerien vorgegeben und geregelt. Einzelaspekte dieser Managementsysteme werden jedoch auch spezifisch in den verschiedenen Behörden unter Berücksichtigung der sich ändernden Anforderungen fortlaufend angepasst und weiterentwickelt. Im Vordergrund stehen dabei die Erfassung und Analyse von Ablaufprozessen im Bereich der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren.

Unterstützung durch Bundesamt für Strahlenschutz, Beratungskommissionen und Sachverständige

Bundesamt für Strahlenschutz

Die Unterstützung des BMUB durch das BfS wird durch mehrere seiner Fachbereiche geleistet. Für Themen, die das Übereinkommen über nukleare Sicherheit betreffen, erfolgt die Unterstützung im Wesentlichen durch den Fachbereich SK „Sicherheit in der Kerntechnik“.

Themenschwerpunkte, die das Übereinkommen über nukleare Sicherheit betreffen, sind

- die Dokumentation des Genehmigungsstatus und der verbleibenden Stromproduktionsrechte von Kernanlagen,
- die Dokumentation und Erstbewertung von meldepflichtigen Ereignissen,
- die Methoden und der Status der Sicherheitsüberprüfungen,
- ausgewählte Sicherheitsfragen,
- internationale Zusammenarbeit,
- nationales und internationales Regelwerk,
- die Führung eines Registers über die berufliche Strahlenexposition,

- das Kontrollprogramm zur Emissionsüberwachung der Kernanlagen,
- die großräumige Überwachung der Umweltradioaktivität und
- die Betreuung und Verwaltung regulatorischer Untersuchungsvorhaben.

Art und Umfang der Unterstützung wird jährlich zwischen BMUB und BfS im Rahmen der Jahresplanung abgestimmt.

Reaktor-Sicherheitskommission, Entsorgungskommission, Strahlenschutzkommission

Das BMUB wird regelmäßig von der RSK, der ESK und der SSK beraten. In den Kommissionen müssen Unabhängigkeit und Qualifikation gewährleistet sein und sich das technisch-wissenschaftliche Meinungsspektrum widerspiegeln. Die Mitglieder sind zur neutralen und wissenschaftlich nachvollziehbaren Meinungsäußerung verpflichtet. Derzeit bestehen die Kommissionen aus jeweils 14 bis 17 Mitgliedern verschiedener Fachrichtungen. Die Mitglieder werden vom BMUB berufen. Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeit liegt vor allem in der Beratung von Fragen grundlegender Bedeutung sowie in der Initiierung weiterführender sicherheitstechnischer Entwicklungen. Die Beratungsergebnisse der Kommissionen werden in allgemeinen Empfehlungen und einzelfallbezogenen Stellungnahmen gefasst und veröffentlicht (www.rskonline.de, www.entsorgungskommission.de, www.ssk.de).

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH

Die GRS ist eine zentrale Forschungs- und Sachverständigenorganisation auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit. Sie betreibt, vorwiegend im Auftrag des BMWi und des BMUB, wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der kerntechnischen Sicherheit und ist die zentrale Sachverständigenorganisation, die vom BMUB in Fachfragen zur Unterstützung herangezogen wird. In sehr begrenztem Maße wird die GRS auch im Auftrag der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder tätig. Sie verfügt über ca. 350 technisch-wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf den Gebieten der kerntechnischen Sicherheit und der Sicherung, des Strahlen- und Umweltschutzes und der Entsorgung radioaktiver und chemisch-toxischer Abfälle.

Sachverständige

Das Sachverständigenwesen hat in Deutschland eine lange Tradition. Die Anfänge liegen in den privaten Dampfkesselüberwachungsvereinen im 19. Jahrhundert, die durch Einführung von unabhängigen Überwachungen die Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit solcher Anlagen verbessern halfen.

Die besondere Sachkunde und Unabhängigkeit sind die entscheidenden Kriterien für die Zuziehung der Sachverständigen. Dieses wird heute in erster Linie durch die Technischen Überwachungsvereine (TÜV), aber auch durch andere Sachverständigen-Organisationen oder einzelne Sachverständige zu spezifischen Themen sichergestellt. Diese sind im Auftrag der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder tätig.

Die Sachverständigenorganisationen haben in den zurückliegenden Jahrzehnten große und leistungsfähige kerntechnische Fachbereiche oder eigenständige Tochtergesellschaften mit einem beträchtlichen Sachverständigenpotenzial von etwa 1.000 Sachverständigen verschiedenster Disziplinen aufgebaut. Hinzu kommt die Erfahrung aus ihrer Tätigkeit im nicht nuklearen technischen Bereich. Sie besitzen bis auf wenige Ausnahmen auf allen einschlägigen Fachgebieten die notwendigen Kenntnisse und stellen diese durch geeignete Maßnahmen zum Kompetenzerwerb und -erhalt sowie durch einen breit angelegten Erfahrungsaustausch im VdTÜV nachhaltig sicher.

Bei ihrer atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtstätigkeit können die Landesministerien (Länderbehörden) Sachverständigenorganisationen oder Einzelsachverständige zuziehen (§ 20 AtG).

Sachverständige werden mit nahezu allen fachlichen Fragestellungen zur Prüfung der Sicherheit der Kernanlagen und ihres Betriebes beauftragt. Insbesondere sind sie bei atomrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie in den aufsichtlichen Verfahren beteiligt.

Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder sind in ihren Entscheidungen nicht an die Aussagen der Sachverständigen gebunden. Sie verfügen über die für die Wahrnehmung ihrer Aufgaben erforderlichen Kompetenzen, wozu auch die Führung der zugezogenen Sachverständigen gehört.

Die bei der Beauftragung von Sachverständigen zu berücksichtigenden Gesichtspunkte, etwa hinsichtlich der Aspekte

- Ausbildung,
- berufliche Kenntnisse und Fähigkeiten,
- Zuverlässigkeit und
- Unparteilichkeit

werden in Richtlinien konkretisiert.

Mit der Einbeziehung von Sachverständigen wird eine vom Antragsteller unabhängige Prüfung der sicherheitstechnischen Sachverhalte vorgenommen. Die Sachverständigen nehmen dazu eigene Prüfungen und Berechnungen mit vorzugsweise anderen Methoden und Rechenprogrammen als der Antragsteller vor. Die an den Gutachten beteiligten Personen unterliegen keiner fachlichen Weisung. Sie werden der beauftragenden atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde namentlich genannt bzw. sind diesen bekannt.

Der Umfang der Sachverständigentätigkeiten wird immer von der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde festgelegt.

Für seine bundesaufsichtlichen Aktivitäten zieht das BMUB bei Bedarf in gleicher Weise Sachverständige - neben denen der GRS - aus dem In- und Ausland hinzu.

IRRS-Selbstüberprüfung und Mission für die staatliche Stelle in Deutschland

Auf Einladung des BMUB fand vom 7. - 19. September 2008 in Deutschland beim BMU, Abteilung RS, und beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW, Abteilung 3), eine IRRS-Mission der IAEA statt. Es handelte sich um die erste IRRS-Mission der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden in Deutschland.

Der folgenschwere Reaktorunfall am 11. März 2011 in Fukushima hatte zu einer Verschiebung der Follow-up Mission von Juni auf September 2011 geführt. Zusätzlich hatte die IAEA ein neues „Querschnittsmodul“ zu regulatorischen Aktivitäten im Nachgang zum Reaktorunfall in Fukushima eingefügt. Dieses erstreckte sich in der damaligen Form über alle Module und behandelte die aus den bisherigen Erkenntnissen abgeleiteten spezifischen Anforderungen an die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden. Deutschland war im Juni 2011 von der IAEA gebeten worden, auch dieses Modul für die Follow-up Mission im September vorzubereiten und einen zusätzlichen Bericht zu diesem Modul abzugeben.

Neben der Überprüfung der Umsetzungen der Empfehlungen und Anregungen aus der Mission 2008 waren durch die Prüfer (Review-Personal) zusätzlich und erstmalig die Folgeaktivitäten der deutschen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden nach dem Reaktorunfall in Fukushima geprüft worden.

An der IRRS-Mission in 2008 hatte das UM BW stellvertretend für die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder teilgenommen. An der Follow-up Mission hatten auch weitere atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, in denen Kernanlagen betrieben werden (Bayern, Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein), beobachtend teilgenommen.

Die Berichte der IRRS-Mission 2008 sowie der Follow-up Mission wurden auf der Internetseite des BMUB (www.bmub.bund.de) und des UM BW (www.um.baden-wuerttemberg.de) veröffentlicht.

Deutschland hat sich, wie alle anderen Mitgliedsstaaten der EU, auf der Grundlage der Richtlinien 2009/71/EURATOM und 2014/87/EURATOM vom 25. Juli 2014 verpflichtet, alle zehn Jahre eine IRRS-Mission durchzuführen. Hierzu besteht ein Europäisches IRRS-Programm und ein „Memorandum of Understanding“ zwischen ENSREG und der IAEA. In diesem Programm ist vorgesehen, dass in Deutschland 2018 eine weitere IRRS-Mission durchgeführt werden soll.

Das Instrument der IRRS-Missionen wird von deutscher Seite insgesamt als ein Instrument zum gegenseitigen Lernen und zur Verbesserung der eigenen Aufgabenwahrnehmung gesehen. Deutschland wird auch weiterhin aktiv dazu beitragen, dieses Instrument anzuwenden und international weiterzuentwickeln.

8 (2) Aufgabentrennung bei Überwachung und Nutzung der Kernenergie

Aufgabentrennung bei Überwachung und Nutzung der Kernenergie

Artikel 8 (2) des Übereinkommens enthält eine Schutzvorschrift, die die organisatorisch-strukturelle Trennung der Genehmigungs- und Aufsichtstätigkeit des Staates von dessen Förderungstätigkeit fordert. Der Trennungsgrundsatz wurde auch in Artikel 5 Abs. 2 der Richtlinie 2009/71/EURATOM und der ergänzenden Richtlinie 2014/87/EURATOM vom 25. Juli 2014 über einen Europäischen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit der Kernanlagen verankert.

Verwirklichung in Deutschland

Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder sind staatliche Verwaltungsstellen. Diese sind durch das GG dazu verpflichtet, nach Recht und Gesetz zu handeln (§ 20 Abs. 3 GG). Dabei steht die Verpflichtung aus dem AtG, die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage im kerntechnischen Bereich zu gewährleisten, im Vordergrund.

In organisatorischer Hinsicht ist zwischen der auf Länderebene angesiedelten Tätigkeit der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden sowie der dem Bund zustehenden Aufsichts- und Weisungsrechte zu unterscheiden.

Auf der Ebene der Länder wird dem Trennungsgrundsatz des Artikels 8 (2) des Übereinkommens auf Grund der in den Ländern verwirklichten organisatorischen Vorkehrungen Rechnung getragen. Die wirksame Trennung der für den Bereich der atomrechtlichen Ge-

nehmigung und Aufsicht zuständigen Stellen von denjenigen, die im Rahmen der allgemeinen Energiepolitik beziehungsweise Energiewirtschaftsförderung auch mit der Nutzung der Kernenergie befasst sind, wird dadurch gewährleistet, dass für die Aufgaben auf Bundesebene jeweils unterschiedliche Ministerien (BMWi als Federführer im Energiebereich und BMBF für Grundlagenforschung) beziehungsweise innerhalb eines Ministeriums auf Länderebene jeweils unterschiedliche und selbständige Organisationseinheiten zuständig und verantwortlich sind.

Zur Unterstützung der staatlichen Verwaltungsstellen kann in Fachfragen auf privatrechtlich organisierte Sachverständige zurückgegriffen werden, die ihrerseits zu einer unparteiischen und qualifizierten Aussage zum Ergebnis ihrer Prüfungen verpflichtet sind (→ Artikel 7 (2ii), (2iii) und Artikel 8 (1)).

Für das aus den Artikeln 85 Abs. 3 und 87c GG folgende Weisungsrecht des Bundes in Fragen der Genehmigung und Aufsicht von Kernanlagen gegenüber den das AtG ausführenden Ländern ist das BMUB zuständig. Das BMUB nimmt keine Aufgaben hinsichtlich der Nutzung und Förderung der Kernenergie wahr.

Die Entwicklung neuer sicherheitstechnischer Lösungen wird durch das BMUB verfolgt, um daraus wichtige Erkenntnisse zur Sicherheit der in Betrieb befindlichen deutschen Kernanlagen insgesamt abzuleiten.

Gegenüber den genannten staatlichen Stellen von Bund und Ländern sind die Genehmigungsinhaber von Kernanlagen, als Nutzer und gegebenenfalls Förderer der Kernenergie, privatrechtliche Wirtschaftsunternehmen. Diese sind entweder selbst Stromversorgungsunternehmen oder haben überwiegend Gesellschafter aus den Reihen der deutschen Stromversorgungsunternehmen.

Diese Gesellschafter sind ihrerseits privatrechtlich organisierte Unternehmen; in der Regel Aktiengesellschaften (→ Artikel 11 (1)) ohne Einfluss auf das sicherheitsgerichtete Handeln der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden.

Berichterstattung der staatlichen Stelle

Das BMUB berichtet einmal im Jahr sowohl dem Deutschen Bundestag als auch dem Bundesrat über die Entwicklung der Radioaktivität in der Umwelt. Hierzu ist das BMUB aufgrund § 5 Abs. 2 StrVG verpflichtet.

Das BMUB unterrichtet den Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages zu jedem Quartal eines Jahres in Form einer Übersichtsliste über „Meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen in der Bundesrepublik Deutschland - Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet“. Neben der Liste gibt das BMUB Hinweise über die Veröffentlichung der ausführlichen Monats- sowie Jahresberichte über meldepflichtige Ereignisse in deutschen Kernanlagen und Forschungsreaktoren durch das BfS auf dessen Internetseiten.

Herausforderung 4: Transparenz der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden

Es ist beabsichtigt, in 2016 ein Bund-Länder-Informationsportal „Sicherheit in der Kerntechnik“ online zu stellen und somit für die allgemeine Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dieses Informationsportal wird derzeit gemeinsam von BMUB, BfS und den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder entwickelt.

Bisher nutzen BMUB, BfS und die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder für die Erfüllung ihrer Informationspflichten hauptsächlich die jeweils eigenen Internetauftritte. Um den Bürgerinnen und Bürgern einen einfacheren Zugang zu diesen Informationen zu ermöglichen, soll mit dem neuen Portal die Möglichkeit geschaffen werden, relevante Informationen über eine zentrale Seite im Internet zu erreichen.

Über das gemeinsame Internetportal sollen neben Informationen zu den Kernanlagen in Deutschland und zum Notfallschutz weitere relevante Informationen aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden. Dazu gehören eine Übersicht über das regulatorische System in Deutschland, europäische und internationale Aktivitäten der deutschen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden sowie Grundlagenwissen zur Kerntechnik.

Es ist generell die Aufgabe der Landesbehörden, die Öffentlichkeit transparent zu informieren. Neben der gesetzlich vorgeschriebenen Beteiligung der Öffentlichkeit bei atomrechtlichen Genehmigungsverfahren erfolgt eine umfassende Information über das Internet und über Pressemitteilungen. Anfragen zu atomrechtlichen Themen werden schriftlich beantwortet. Darüber hinaus wurden in einigen Ländern mit Kernanlagen auf Wunsch der Bürgerinnen und Bürger spezielle unabhängige Kommissionen an den jeweiligen Standorten eingerichtet. Diese Kommissionen sollen die Öffentlichkeit vor Ort in regelmäßigen Sitzungen aktiv über Sicherheitsfragen bzw. Details der Kernanlagen informieren.

9 Verantwortung des Genehmigungsinhabers

ARTICLE 9 RESPONSIBILITY OF THE LICENCE HOLDER

Each Contracting Party shall ensure that prime responsibility for the safety of a nuclear installation rests with the holder of the relevant licence and shall take the appropriate steps to ensure that each such licence holder meets its responsibility.

Artikel 9 Verantwortung des Genehmigungsinhabers

Jede Vertragspartei stellt sicher, dass die Verantwortung für die Sicherheit einer Kernanlage in erster Linie dem jeweiligen Genehmigungsinhaber obliegt; sie trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass jeder Inhaber einer solchen Genehmigung seiner Verantwortung nachkommt.

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen

Nach Artikel 6 Abs. 1 der Richtlinie 2009/71/EURATOM und der ergänzenden Richtlinie 2014/87/EURATOM vom 25. Juli 2014 haben die Mitgliedstaaten sicherzustellen, dass die Verantwortung für die nukleare Sicherheit einer Kernanlage in erster Linie dem Genehmigungsinhaber obliegt. Dies wird durch die Regelungen des AtG zu Genehmigung und Aufsicht erfüllt, denen das Prinzip der Verantwortung des Genehmigungsinhabers zugrunde liegt.

Eine Genehmigung für Errichtung und Betrieb darf nach § 7 Abs. 2 AtG nur dann erteilt werden, wenn der Antragsteller nachweist, dass er die erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen für einen sicheren Betrieb getroffen hat.

Weiter ist in § 7 Abs. 2 AtG festgelegt, dass die Genehmigung für Errichtung und Betrieb einer Kernanlage nur dann erteilt werden darf, wenn keine Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der verantwortlichen Personen bestehen. Zudem müssen diese Personen die erforderliche Fachkunde besitzen.

Der Genehmigungsinhaber einer Kernanlage ist gemäß der StrlSchV auch Strahlenschutzverantwortlicher (§ 31 StrlSchV). Bei Kapitalgesellschaften werden die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen von einer zur Vertretung des Genehmigungsinhabers berechtigten Person wahrgenommen. Die Stellung und die Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen werden in den §§ 32 und 33 StrlSchV ausgeführt. Der Strahlenschutzverantwortliche ist verpflichtet, Schutzmaßnahmen unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik zum Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung zu treffen. Hierzu müssen geeignete Räume, Ausrüstungen und Geräte bereitgestellt werden. Des Weiteren hat der Strahlenschutzverantwortliche geeignete Regelungen des Betriebsablaufs zu erstellen und für geeignetes Personal in ausreichender Anzahl zu sorgen.

Für die Gewährleistung des Strahlenschutzes beim Betrieb der Kernanlage setzt der Strahlenschutzverantwortliche für die Leitung oder Beaufsichtigung von Tätigkeiten die erforderliche Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten ein. Der Strahlenschutzverantwortliche bleibt auch dann verantwortlich, wenn er Strahlenschutzbeauftragte bestellt hat.

Des Weiteren fordert die AtSMV die Bestellung eines kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten. Die Rechte und Pflichten des kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten sind in § 4 der Verordnung rechtlich verbindlich geregelt. Zu den Aufgaben gehören u. a. die Auswertung und Umsetzung von Betriebserfahrungen sowie die Prüfung der Richtigkeit und Vollständigkeit der Meldung von meldepflichtigen Ereignissen (→ Artikel 19 (vi und vii)).

Mit Einführung des § 7c AtG (2011) sind die Genehmigungsinhaber auch gesetzlich verpflichtet, ein Managementsystem einzuführen, dass der nuklearen Sicherheit gebührenden Vorrang einräumt (→ Artikel 10). Im untergesetzlichen Regelwerk enthalten die „Sicherheits-

anforderungen an Kernkraftwerke“ grundsätzliche organisatorische Anforderungen an die Leitung des Unternehmens, das u. a. Kernanlagen zur elektrischen Energieerzeugung betreibt, sowie an die Leitung der Anlage selbst. Dazu gehört auch das Integrierte Managementsystem (IMS), in dem sämtliche sicherheitstechnischen Ziele und Anforderungen zu berücksichtigen sind und es enthält die Aufgabe des Genehmigungsinhabers, eine hohe Sicherheitskultur aufrechtzuerhalten und diese kontinuierlich zu verbessern.

Die KTA-Regel 1402 enthält die Anforderungen an das IMS, die für die Sicherstellung und stetige Verbesserung der Sicherheit auch bei der Verfolgung anderer Ziele und Anforderungen relevant sind und nennt weitere sicherheitstechnische Regeln des KTA, die für Teilaspekte von Anforderungen an das verantwortliche Personal von Bedeutung sind (→ Artikel 10).

Weitere Anforderungen an das verantwortliche Personal sind in der „Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal“ [3-2] geregelt.

Nach der Richtlinie trägt der Leiter der Anlage die Verantwortung für den sicheren Betrieb der gesamten Anlage, insbesondere für die Einhaltung der Bestimmungen des Atomrechts und der atomrechtlichen Genehmigungen sowie für die Zusammenarbeit aller Fachbereiche. Er ist weisungsbefugt gegenüber den Fach- oder Teilbereichsleitern.

Die Fach- oder Teilbereichsleiter sind weisungsbefugt gegenüber ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Der Hauptbereitschaftshabende übernimmt die Funktion des Leiters der Anlage, wenn dieser und sein Stellvertreter nicht anwesend sind.

Das verantwortliche Schichtpersonal (Schichtleiter, Schichtleitervertreter und Reaktorfahrer) hat die Aufgabe, im Rahmen der bestehenden Betriebsanweisungen und des vorgesehenen Fahrplanes bei bestimmungsgemäßem Betrieb die Anlage zu bedienen und bei Störfällen entsprechend zu handeln.

Beim Einsatz von Fremdpersonal hat der Genehmigungsinhaber sicherzustellen, dass die Kenntnisse entsprechend der „Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“ [3-27] gewährleistet sind, erforderlichenfalls durch den Einsatz von Betreuern. Dies gilt auch für den Fall, dass die Kenntnisse durch die Fremdfirma vermittelt werden. Ein entsprechender Nachweis ist der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Umsetzung und Maßnahmen der Genehmigungsinhaber

Alle Genehmigungsinhaber haben sich in übergeordneten Unterlagen wie Managementgrundsätzen oder Unternehmensleitlinien zum Vorrang der Sicherheit der Kernanlagen vor sonstigen Unternehmenszielen bekannt. Anforderungen an Managementsysteme sind in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ formuliert und in der KTA-Regel 1402 konkretisiert. Beispiele für sicherheitsbezogene Unternehmensziele sind folgende:

- Die Sicherheit der Kernanlagen hat höchste Priorität. Sie basiert auf einer ausgereiften Technik, geeigneten organisatorischen (administrativen) Vorgaben und qualifiziertem Personal.
- Sicherheitsrelevante Abläufe werden kritisch hinterfragt, überwacht und weiterentwickelt.
- Alle Handlungen/Tätigkeiten/Maßnahmen sind vom notwendigen Sicherheitsbewusstsein geprägt (hoher Stellenwert der Sicherheitskultur).

- Das erreichte technische Sicherheitsniveau und der genehmigungsgerechte Zustand der Kernanlagen werden durch geeignete Überwachungs- und Instandhaltungskonzepte sowie Anlagenänderungen erhalten und weiterentwickelt.
- Der zeitnahe und umfassende Erfahrungsaustausch über sicherheitsrelevante Ereignisse oder Erkenntnisse hat große Bedeutung für die deutschen Kernanlagen.

In der KTA-Regel 1402 wird zudem weiter ausgeführt, dass das IMS in erster Linie ein Instrument für den Genehmigungsinhaber ist, um auf allen Führungsebenen seiner Verantwortung für die Sicherheit der Anlage nachzukommen.

Der Genehmigungsinhaber hat die Erfüllung der sich aus der „Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal“ ergebenden Anforderungen an die Fachkunde des verantwortlichen Kraftwerkspersonals gegenüber der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde nachzuweisen.

Die Genehmigungsinhaber der deutschen Kernanlagen sind Mitglied der Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber (VGB), dem europäischen technischen Fachverband für die Strom- und Wärmeerzeugung. VGB ist ein Zusammenschluss von Unternehmen, für die der Kraftwerksbetrieb und die dazugehörige Technik eine wichtige Grundlage ihres unternehmerischen Handelns bilden. Unter dem Dach des VGB werden u. a. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich „Kernkraftwerke“ gemeinsam vorangetrieben. Auch die Entwicklung von Konzepten, Aktivitäten zur Fortschreibung des Standes von Wissenschaft und Technik sowie der betreiberübergreifende Erfahrungsaustausch werden in der Regel über den VGB organisiert.

In Wahrnehmung ihrer Verantwortung haben sich die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen das Ziel gesetzt, mit einer transparenten und offenen Kommunikation die Bevölkerung zu informieren. Hierzu zählen z. B.

- Pressearbeit,
- externe Kommunikation von meldepflichtigen Ereignissen,
- Krisenkommunikation,
- externe Kommunikation von kraftwerksspezifischen Themen (Betrieb, Revisionen, Instandhaltungs- und Modernisierungsprojekte) im Rahmen des Möglichen und
- Öffentlichkeitsarbeit am Standort, z. B. Kraftwerksgespräche.

Behördliche Überprüfung

Für die deutschen Kernanlagen sind die Organisationspläne sowie die verantwortlichen Personen und deren Verantwortungsbereich in der Personellen Betriebsorganisation (PBO) dokumentiert. Die PBO ist Teil der Sicherheitsspezifikation (→ Artikel 19 (ii)) und Genehmigungsunterlage. Bei der Genehmigung der Kernanlage wird von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde überprüft, ob die Verantwortlichkeiten in geeigneter Weise festgelegt sind. Änderungen im Organisationsplan oder von verantwortlichen Personen werden der atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde vom Genehmigungsinhaber angezeigt. Änderungen der PBO bedürfen entweder der Genehmigung durch die atomrechtliche Genehmigungsbehörde oder der Zustimmung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde. Unterlagen wie z. B. Betriebshandbuch (BHB) oder das Notfallhandbuch (NHB) werden entweder durch den Sachverständigen begutachtet oder von der Behörde selbst bewertet.

Neben der erforderlichen Fachkunde (→ Artikel 11 (2)) überprüfen die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden die Zuverlässigkeit bei den verantwortlichen Personen des Genehmigungsinhabers und bei allen in sicherheitsrelevanten Bereichen tätigen Personen. Zur Bewertung der Zuverlässigkeit werden u. a. die Erkenntnisse der Polizeibehörden abgefragt. Die Personen dürfen erst dann tätig werden, wenn die Aufsichtsbehörde keine Bedenken gegen ihre Zuverlässigkeit hat und ihrer Benennung zustimmt.

Darüber hinaus überprüft die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auch die Zuverlässigkeit des Antragstellers bzw. Genehmigungsinhabers (eines Unternehmens), bzw. der ihn vertretenden Personen (z. B. die Vorstände oder Geschäftsführer).

Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde führt Gespräche mit den Vorständen bzw. Geschäftsführern des Genehmigungsinhabers, um zu überprüfen, wie die Verantwortlichen auf Seite der Genehmigungsinhaber ihrer Verantwortung für die kerntechnische Sicherheit gerecht werden. Hierbei können übergeordnete Fragen der Sicherheit und das Verhältnis von atomrechtlicher Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und Genehmigungsinhaber thematisiert werden, wobei die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde darauf achtet, dass die primäre Verantwortung des Genehmigungsinhabers für den sicheren Betrieb nicht beeinträchtigt wird.

Insgesamt sind alle aufsichtlichen Tätigkeiten der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden unabhängige Überprüfungen, inwieweit der Genehmigungsinhaber seiner Verantwortung für die nukleare Sicherheit der Anlage nachkommt.

Die aufsichtlichen Tätigkeiten umfassen dabei:

A Kontrolle des Anlagenzustandes und der Anlagenfunktion
   a. Wiederkehrende Prüfungen
   b. Prüfungen von Änderungen und Instandsetzungen sowie Folgekernen
   c. Begleitende Kontrollen von Änderungen und Instandsetzungen sowie Folgekernen

B Kontrolle des Betriebsverhaltens der Anlage
   a. Auswertung von Betriebsergebnissen und Messwerten
   b. Auswertung von Störfällen und besonderen Vorkommnissen
   c. Überwachung der Umgebung

C Kontrolle des Betreiberverhaltens
   a. Überprüfen der Betriebsorganisation
   b. Prüfung der Fachkunde und Zuverlässigkeit
   c. Prüfung der Betriebsführung
   d. Überprüfung der Notfallschutzplanungen des Betreibers (Genehmigungsinhabers)

D Sonstige Tätigkeiten
   a. Auflagenerfüllung
   b. Sachverständigenführung/Projektleitung
   c. Jahresberichterstattungen

Aus dieser ganzheitlichen aufsichtlichen Bewertung leiten sich auch das Erfordernis an Personal und technischen Ressourcen ab, um ein effektives Management vor Ort zur Beherrschung von Störfällen oder der Ergreifung von Maßnahmen zur Minderung der Konsequenzen vorhalten zu können.

10 Vorrang der Sicherheit (Priority to safety)

ARTICLE 10 PRIORITY TO SAFETY

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that all organizations engaged in activities directly related to nuclear installations shall establish policies that give due priority to nuclear safety.

Artikel 10 Vorrang der Sicherheit

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass alle Organisationen, die mit Tätigkeiten in unmittelbarem Zusammenhang mit Kernanlagen befasst sind, Leitlinien entwickeln, die der nuklearen Sicherheit den gebotenen Vorrang einräumen.

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen

Der Vorrang der Sicherheit ist im AtG § 1 Nr. 2 festgelegt. Dort wird als Grundsatz des AtG der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung festgelegt. Des Weiteren ist in § 7c Abs. 1 AtG festgelegt, dass die Verantwortung für die nukleare Sicherheit dem Inhaber der Genehmigung für die Kernanlage obliegt und diese Verantwortung nicht delegiert werden kann. Darauf aufbauend ist in § 7c Abs. 2 Nr. 1 AtG gefordert, dass der Genehmigungsinhaber ein Managementsystem einzurichten und anzuwenden hat, das der nuklearen Sicherheit gebührenden Vorrang einräumt.

Neben dem AtG ist weiterhin die StrlSchV maßgeblich für deutsche Kernanlagen. Diese legt in § 33 StrlSchV fest, dass es die übergeordnete Pflicht des Strahlenschutzverantwortlichen ist, für den Schutz des Menschen und der Umwelt vor den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung zu sorgen.

Der Vorrang der Sicherheit wird in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ weiter wie folgt präzisiert:

- Der Genehmigungsinhaber hat der Sicherheit Vorrang gegenüber allen betrieblichen Belangen einzuräumen.
- Die vorrangigen Zielsetzungen des IMS werden spezifiziert als:
  - die Gewährleistung der Sicherheit,
  - die stetige Verbesserung der Sicherheit sowie
  - die Förderung der Sicherheitskultur.
- Zusätzlich wird der für den Vorrang der Sicherheit essentielle Begriff der Sicherheitskultur klar definiert: „Die Sicherheitskultur ist durch eine, für die Gewährleistung der Sicherheit der Anlage erforderliche, sicherheitsgerichtete Grundhaltung, Verantwortung und Handlungsweise aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bestimmt. Sicherheitskultur umfasst dazu die Gesamtheit der Eigenschaften und Verhaltensweisen innerhalb eines Unternehmens und beim Einzelnen, die dazu dienen, dass die nukleare Sicherheit als eine übergeordnete Priorität die Aufmerksamkeit erhält, die sie aufgrund ihrer Bedeutung erfordert. Sicherheitskultur betrifft sowohl die Organisation als auch die Einzelpersonen.“

Das IMS wird als fundamentales Instrument gesehen, um die Gewährleistung, die stetige Verbesserung und den Vorrang der Sicherheit sicherzustellen. Die Anforderungen an das IMS werden im nationalen kerntechnischen Regelwerk in KTA-Regel 1402 weiter ausgeführt. Sowohl in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ als auch in der KTA-Regel 1402 wird der integrative Ansatz für das Managementsystem gefordert, um Zielkonflikte zwischen anderen Unternehmenszielen und der Sicherheit zu verhindern und damit der nuklearen Sicherheit den ihrer Bedeutung entsprechenden Stellenwert einzuräumen. Hier wird der Vorrang der Sicherheit implizit als Teil der Unternehmenspolitik gefordert. Die Umset-

zung des in der KTA-Regel beschriebenen prozessorientierten und integrierten Managementsystems gewährleistet die notwendigen Vorgehensweisen zur Erreichung dieses Unternehmensziels. Es dient zugleich der Stärkung der Sicherheitskultur und einer kontinuierlichen Selbstüberwachung und Bewertung aller Prozesse. Dies wird durch den sogenannten Plan-Do-Check-Act-Zyklus umgesetzt. Des Weiteren werden durch die KTA-Regel 1402 im Rahmen des IMS Anforderungen an den sicheren Betrieb, die Organisation auf den verschiedenen Ebenen, die Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung sowie die Verfolgung von Verbesserungsmaßnahmen gestellt.

Umsetzung und Maßnahmen des Genehmigungsinhabers

Alle deutschen Genehmigungsinhaber haben sich in Managementgrundsätzen oder Unternehmensrichtlinien zum Vorrang der Sicherheit der Kernanlagen vor sonstigen Unternehmenszielen bekannt (→ Artikel 9). Zur Umsetzung dieser Grundsätze wurden sowohl das jeweilige Managementsystem eingeführt als auch Maßnahmen zum sicherheitsgerichteten Verhalten des Personals kontinuierlich weiterentwickelt.

Die deutschen Genehmigungsinhaber von Kernanlagen hatten vor der Erstellung der KTA-Regel 1402 in 2012 bereits in 2008 den „VGB-Leitfaden zum Sicherheitsmanagement“ vorgelegt. Dieser basierte auf dem „Konzept zur Optimierung des Sicherheitsmanagementsystems“ (SMS) (1999/2002) und beschreibt

- die Verbesserung des Sicherheitsniveaus in den deutschen Kernanlagen,
- die Grundsätze und Ziele eines Sicherheitsmanagement-Systems (SMS) und
- die Anforderungen an ein SMS zur Gewährleistung eines hohen Sicherheitsniveaus.

Der VGB-Leitfaden wurde von den Vertretern der Genehmigungsinhaber in den Erstellungsprozess der KTA-Regel 1402 eingebracht. Das VGB-Sicherheitskulturbewertungssystem (VGB-SBS) ist ein Instrument der Selbstüberprüfung des Genehmigungsinhabers und ein Element zur Stärkung und Überwachung der Sicherheitskultur. Es dient nach Angaben der Anwender auch der Überprüfung der Wirksamkeit des Managementsystems. Über die Durchführung und wesentlichen Ergebnisse des VGB-SBS werden die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden informiert.

Behördliche Überprüfung

Im Rahmen der Genehmigung einer Kernanlage und im Rahmen der Aufsicht beim Betrieb überprüft die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die Genehmigungsinhaber regelmäßig auf die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben, die den Vorrang der Sicherheit in der Anlage gewährleisten müssen. Dies beinhaltet Vorkehrungen der Genehmigungsinhaber, um ihrer Verantwortung für den sicheren Betrieb der Kernanlagen nachzukommen und der Sicherheit Vorrang zu geben.

Durch Gespräche mit dem Führungspersonal des Genehmigungsinhabers prüft die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde, ob der Sicherheit für den Betrieb der Kernanlagen auch auf der strategischen Ebene Vorrang eingeräumt wird. Die Aussagen und das Verhalten des Führungspersonals der Genehmigungsinhaber sind hierbei von besonderer Bedeutung. Informationen über das sicherheitsgerichtete Verhalten des Betriebspersonals der Genehmigungsinhaber erhalten die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder z. B. durch ihre umfangreichen Kontrollen bei Inspektionen vor Ort und durch die Auswertung von meldepflichtigen und sonstigen Vorkommnissen (→ Artikel 19).

Die jeweils zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes vergewissert sich, dass die Genehmigungsinhaber die IMS anwenden und überprüft dabei insbesondere, ob und wie der Vorrang der Sicherheit in den Grundsätzen des Managementsystems verankert ist. Einige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder prüfen darüber hinaus auch die Wirksamkeit des Managementsystems. Neben den Grundsätzen stehen dabei diejenigen Prozesse im Fokus, in denen der Vorrang der Sicherheit besonders deutlich wird. Dies sind z. B. Unternehmensziele oder das Managementreview. Es wird z. B. geprüft, ob

- ein ausgewählter Prozess sowie die betrachteten Schnittstellen beschrieben sind und diese Beschreibung einem systematischen Ansatz folgt,
- die internen und externen Anforderungen, die an Prozesse zu stellen sind, erfüllt werden,
- Abläufe und Tätigkeiten, wie sie in der Prozessdokumentation beschrieben sind, regelkonform durchgeführt und aufrecht erhalten werden und ob
- durch den Genehmigungsinhaber eine Wirksamkeitsprüfung des betrachteten Prozesses durchgeführt wird.

Darüber hinaus nutzen einige der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder Indikatoren, um den sicheren Anlagenbetrieb (Safety Performance) des Genehmigungsinhabers zu erfassen und ihre Aktivitäten darauf auszurichten. Diese „Safety Performance Indicators“ werden zu einem Teil von den Genehmigungsinhabern oder von Sachverständigen erhoben und den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder gemeldet. Der andere Teil der Indikatoren wird von diesen selbst erhoben. Beispiele für die Bereiche, in denen die Indikatoren erhoben werden, sind Ereignisberichte, Fehlalarme, Simulationen, IMS, Qualifikationen, Ergebnisse von Inspektionen und wiederkehrenden Prüfungen, Aktivitätsfreisetzungen und nicht nukleare Unfälle/Vorfälle.

Länderabhängig können in die Bewertung des Sicherheitsmanagements des Genehmigungsinhabers auch noch andere Bewertungskriterien mit einfließen. So werden beispielsweise von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes Baden-Württemberg derzeit 42 „Safety Performance Indicators“ und das Bewertungssystem „KOMFORT“ (Katalog zur Erfassung organisationaler und menschlicher Faktoren bei Inspektionen vor Ort) verwendet. Diese wurden in den letzten Jahren im Hinblick auf Aussagekraft und Nutzen für die atomrechtliche Aufsicht, Qualität der Datenerhebung sowie Erhebungs- und Auswertehäufigkeit weiter überprüft. Die Auswertungen dieser und weiterer Indikatoren werden zusammen mit anderen Erkenntnissen aus der atomrechtlichen Aufsicht mit dem Genehmigungsinhaber besprochen. Die Ergebnisse werden für eine Bewertung des Sicherheitsmanagements des Genehmigungsinhabers der Kernanlage herangezogen. Hierbei werden die Beobachtungen und Eindrücke, die abseits der eigentlichen Inspektionen gemacht werden und die Sicherheitskultur betreffen, systematisch gesammelt und ausgewertet. In ihrer Gesamtheit bieten diese die Möglichkeit, gewisse Tendenzen in der Kernanlage zu erkennen, die sich negativ auf die Sicherheit dieser auswirken könnten und die sich durch einzelne Betrachtungen, Beobachtungen und Eindrücke nicht ergeben hätten.

Generell dient die Nutzung solcher Indikatoren als Frühwarnsystem für die Veränderung von Faktoren, welche direkt oder indirekt die Sicherheit der Anlage negativ beeinflussen könnten. Die Ursachen solcher Veränderungen können gewöhnlich nicht von den Indikatoren selbst abgeleitet werden. Hierfür ist es erforderlich, die Ursache für die Veränderungen in Gesprächen mit den Genehmigungsinhabern oder durch detaillierte Analysen zu ergründen.

Interne Maßnahmen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zum Vorrang der Sicherheit

Der Vorrang der Sicherheit ist eines der Grundprinzipien für die Arbeit der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder. In den Aufgabenbeschreibungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden ist dieses Prinzip umgesetzt und wird in der Aufsichtspraxis konkretisiert. Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind an die Rechtsvorschriften zur Genehmigung und zum Betrieb der Kernanlagen gebunden. Demnach müssen der Schutz des Menschen und der Umwelt und damit die Sicherheit einer Kernanlage oberste Priorität bei allen Vorgängen und Maßnahmen haben. Dies gilt auch für die Prozesse innerhalb der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder.

Darüber hinaus richten die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder ihr Handeln an selbst definierten Leitlinien oder Leitbildern aus. In diesen ist das Prinzip des Vorrangs der Sicherheit weiter konkretisiert. Oberstes Ziel der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder sind die kontinuierliche Verbesserung der Sicherheit der Kernanlagen und die permanente und lückenlose Überwachung der Sicherheit. Der Einsatz von internen Ressourcen und der Umfang der Unterstützung durch Sachverständige orientieren sich an der sicherheitstechnischen Bedeutung der Aufgaben und Fragestellungen.

Fortschritte seit dem Jahr 2014

Basierend auf den Ergebnissen der IRRS-Mission im Jahr 2008 beziehungsweise der IRRS Follow-up Mission im Jahr 2011 wurde im LAA (→ Artikel 8) das Verhältnis von Bund und Ländern beraten. Die Aufsicht über Kernanlagen in Deutschland bzw. das Verhältnis der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder zueinander ist in einem gemeinsamen Aufsichtshandbuch vom BMUB und den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder („Handbuch über die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern im Atomrecht“) dargestellt worden, das in einer abschließenden Entwurfsfassung vorliegt und im Jahr 2016 verabschiedet werden soll.

11 Finanzmittel und Personal (Financial and human resources)

ARTICLE 11 FINANCIAL AND HUMAN RESOURCES

1. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that adequate financial resources are available to support the safety of each nuclear installation throughout its life.
2. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that sufficient numbers of qualified staff with appropriate education, training and retraining are available for all safety-related activities in or for each nuclear installation, throughout its life.

Artikel 11 Finanzmittel und Personal

(1) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass angemessene Finanzmittel zur Verfügung stehen, um die Sicherheit jeder Kernanlage während ihrer gesamten Lebensdauer zu unterstützen.
(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass während der gesamten Lebensdauer jeder Kernanlage eine ausreichende Anzahl von qualifiziertem Personal mit entsprechender Ausbildung, Schulung und Wiederholungsschulung für alle sicherheitsbezogenen Tätigkeiten in jeder oder für jede Kernanlage zur Verfügung steht.

11 (1) Finanzmittel – gesetzliche und regulatorische Anforderungen

Nach § 7 Abs. 2 AtG darf u. a. die „Genehmigung nur erteilt werden, wenn keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortlichen Personen ergeben…“ und „die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist.“

Die Genehmigungsvoraussetzung der Zuverlässigkeit umfasst auch die notwendige finanzielle Leistungsfähigkeit und die wirtschaftliche Vertrauenswürdigkeit des Antragstellers. Die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen ist damit Voraussetzung für die Gewährleistung der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden. Die erforderliche Zuverlässigkeit und die Vorsorge gegen Schäden sind ebenso Maßstab für die Aufsicht während des Betriebes (→ Artikel 7 (2iii)). Sind die Genehmigungsvoraussetzungen zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr gegeben, kann die zuständige Behörde gemäß § 17 AtG die Betriebsgenehmigung widerrufen, wenn nicht in angemessener Zeit Abhilfe geschaffen wird.

Nach § 7c AtG obliegt dem Inhaber der Genehmigung für die Kernanlage die Verantwortung für die nukleare Sicherheit. Nach § 7c Abs. 2, S. 2 AtG ist der Genehmigungsinhaber verpflichtet, dauerhaft finanzielle und personelle Mittel zur Erfüllung seiner Pflichten in Bezug auf die nukleare Sicherheit der jeweiligen Kernanlage vorzusehen und bereit zu halten.

Gemäß § 33 Abs. 1 StrlSchV gehört es zu den Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen, „insbesondere durch Bereitstellung geeigneter Räume, Ausrüstungen und Geräte, durch geeignete Regelung des Betriebsablaufs und durch Bereitstellung ausreichenden und geeigneten Personals dafür zu sorgen“, dass Vorschriften wie z. B. Genehmigungen einzuhalten sind. Somit leitet sich die Anforderung nach Bereitstellung der erforderlichen Finanzmittel für den Betrieb und den Nachbetrieb implizit aus den Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen ab (→ Artikel 9).

Um die Folgekosten des Betriebs der Kernanlagen tragen zu können, sind die Genehmigungsinhaber nach Handelsrecht verpflichtet, während des Anlagenbetriebes Rückstellungen für die Stilllegung der Anlagen sowie für die Entsorgung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle einschließlich der abgebrannten BE zu bilden. Zur Deckung des notwendigen Aufwandes für die Erkundung und Errichtung von Anlagen zur Endlagerung radioaktiver Abfälle erhebt das BfS nach der Endlagervorausleistungsverordnung finanzielle Vorausleistungen auf die für die Erkundung und Errichtung abschließend zu entrichtenden Beiträge.

Die schadlose Verwertung radioaktiver Reststoffe sowie ausgebauter oder abgebauter radioaktiver Anlagenteile oder deren direkte Endlagerung als radioaktiver Abfall ist in § 9a AtG geregelt.

Vereinbarungen zur Sicherstellung, dass finanzielle Ressourcen für den Fall eines von einer Kernanlage ausgehenden nuklearen Ereignisses zur Verfügung stehen (Haftungsbestimmungen), sind in Ergänzung zu den Bestimmungen des „Pariser Übereinkommens“ [1E-5.1] in den §§ 25 bis 40 AtG geregelt. § 38 AtG regelt einen Ausgleich für einen Schaden durch den Bund (Bundesrepublik Deutschland) für Fälle, in denen Regelungen des Pariser Übereinkommen bzw. weiterer internationaler Übereinkommen nicht gelten.

Umsetzung durch die Genehmigungsinhaber

Die Genehmigungsinhaber haben sich im Rahmen von Managementgrundsätzen und Unternehmensleitlinien zum Erhalt eines hohen Sicherheitsniveaus, zur Durchführung angemessener Nachrüstmaßnahmen und zur Bereitstellung ausreichender finanzieller Ressourcen verpflichtet.

Zur Deckung der Folgekosten des Betriebes der Kernanlagen bilden die Genehmigungsinhaber kontinuierlich Rückstellungen für die Stilllegung der Anlagen sowie für die Entsorgung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle einschließlich der abgebrannten BE.

§ 14 AtG regelt die Haftpflichtversicherung und sonstige Deckungsvorsorge des Genehmigungsinhabers in Verbindung mit dem „Pariser Übereinkommen“ und stellt eine rechtliche Verbindung zu Ansprüchen im Falle eines Schadens nach dem *„Versicherungsvertragsgesetz“*[29] her.

Behördliche Überprüfung

Im Rahmen der Genehmigung einer Kernanlage wird nach § 13 AtG Art, Umfang und Höhe der Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensvorsorgeverpflichtungen (Deckungsvorsorge) festgesetzt, die der Antragsteller zu treffen hat. Die Festsetzung ist im Abstand von zwei Jahren sowie bei erheblicher Veränderung der Verhältnisse erneut vorzunehmen.

Der Wechsel des Genehmigungsinhabers einer genehmigungsbedürftigen Anlage, z. B. bei Veräußerung der Kernanlage an eine andere Gesellschaft, bedarf grundsätzlich der Genehmigung nach § 7 AtG. Zu den genehmigungspflichtigen Änderungen der Gesellschaftsform gehören auch diejenigen, die Einfluss auf die Finanzmittel des Genehmigungsinhabers haben können.

Der Betrieb einer Kernanlage unterliegt der ständigen atomrechtlichen Aufsicht. Sollte sich herausstellen, dass sicherheitstechnisch wichtige Investitionen nicht vorgenommen werden, kann die atomrechtliche Aufsichts- bzw. Genehmigungsbehörde Maßnahmen bis hin zum Widerruf der Genehmigung anordnen (§ 17 Abs. 5 AtG).

11 (2) Personal und Personalqualifikation

Um die Sicherheit in den deutschen Kernanlagen zu gewährleisten, sind die Genehmigungsinhaber nach § 7c AtG dazu verpflichtet, geeignete personelle Mittel bereit zu stellen. Wei-

29 Versicherungsvertragsgesetz vom 23. November 2007 (BGBl. I S. 2631), das zuletzt durch Artikel 15 des Gesetzes vom 19. Februar 2016 (BGBl. I S. 254) geändert worden ist

terhin haben sie für die Aus- und Fortbildung des Personals mit Aufgaben im Bereich der nuklearen Sicherheit zu sorgen. Die nötige Fachkunde des Personals wird durch verschiedene Richtlinien festgelegt. Diese werden im Folgenden aufgeführt und erläutert:

- „Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal“: Diese Richtlinie legt die nötigen Anforderungen bezüglich Ausbildung und Kenntnissen für das verantwortliche Personal in der Anlage fest. Dieses besteht aus dem Leiter der Anlage, den Fach- oder Teilbereichsleitern, den Hauptbereitschaftshabenden, den Ausbildungsleitern, dem Leiter der Qualitätssicherung und dem kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten sowie deren Stellvertretern. Auch für das verantwortliche Schichtpersonal, bestehend aus Schichtleiter, dessen Vertreter und dem Reaktorfahrer, sind die notwendigen Anforderungen hinterlegt. Des Weiteren werden für diesen Personenkreis die grundlegenden Anforderungen an die Fachkundeprüfung gestellt. Diese werden in der „Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung“ [3-39] weiter präzisiert. In 2013 wurde diese Richtlinie durch die „Anpassung des Regelwerks zur Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb“ ergänzt.
- „Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“: Ergänzend zur „Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal“ gilt diese für den Personenkreis, der Weisungen und Entscheidungen des verantwortlichen Personals auszuführen hat. Dies gilt auch für Fremdpersonal. Für diese sind die notwendigen Kenntnisse, Anforderungen an die Ausbildung und die Einweisung von Personal in dieser Richtlinie geregelt. Außerdem wird in dieser Richtlinie beschrieben, wie der Nachweis der Kenntnisse zu führen ist und welche Ausnahmeregelungen enthalten sind.
- „Richtlinie zur Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals“ [3-38]: Diese Richtlinie legt die Anforderungen an die Programme zum Erhalt der Fachkunde des verantwortlichen Schichtpersonals und die Anforderungen an die Maßnahmen zum Erhalt der Fachkunde des verantwortlichen Personals fest.
- „Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung“ [3-39]: Der Inhalt der Fachkundeprüfung für das verantwortliche Personal und das verantwortliche Schichtpersonal wird im Rahmen dieser Richtlinie im Detail festgelegt. Die Fachkundeprüfung besteht dabei aus einem mündlichen und einem schriftlichen Teil und erstreckt sich sowohl über kerntechnische Grundlagen als auch anlagenspezifische Kenntnisse.
- „Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde (Fachkunde-Richtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung)“ [3-40]: Die Anforderungen an die Fachkunde von Strahlenschutzverantwortlichen oder Strahlenschutzbeauftragen ist in dieser Richtlinie festgelegt. Diese umfasst den Umfang der Fachkunde, den Erwerb und die Bescheinigung der Fachkunde und die Anerkennung von Kursen und Fortbildungsmaßnahmen.
- „Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen“ [3-61]: Die Anforderungen aus der „Fachkunde-Richtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung“ werden hier für die Strahlenschutzbeauftragen in Kernanlagen weiter ergänzt. Dies betrifft sowohl den Umfang der Fachkunde als auch den Erwerb und die Bescheinigung der Fachkunde.

Verantwortliches Personal

Basierend auf der „Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal“ erhält das verantwortliche Personal im Rahmen seiner Ausbildung die nötigen Kenntnisse zum sicheren Betrieb der Anlage. Neben den anderen in dieser Richtlinie definierten Personen des verantwortlichen Personals ist im Besonderen die Gruppe des verantwortlichen Schichtpersonals zu nennen. Diese setzt sich aus Schichtleiter, dessen Stellvertreter und dem Reaktor-

fahrer zusammen. Die erforderlichen Qualifikationen, die nachgewiesen werden müssen, umfassen:

- Für Schichtleiter:
  Ein abgeschlossenes technisches oder mathematisch-naturwissenschaftliches Studium in entsprechender Fachrichtung,
  Für Schichtleitervertreter:
  Mindestens eine Ausbildung als Techniker oder Meisterprüfung in entsprechender Fachrichtung,
  Für Reaktorfahrer:
  Eine Ausbildung als Techniker oder das Ablegen einer Meisterprüfung, mindestens jedoch einer Gesellenprüfung oder eine abgeschlossene Ausbildung als Facharbeiter in einem technischen Fach oder als Kraftwerker der Fachrichtung Kerntechnik,
- die benötigten physikalischen, technischen und rechtlichen Grundkenntnisse,
- die erforderlichen Kenntnisse bezüglich Aufbau und Verhalten der Anlage sowie die Maßnahmen im Notfallschutz und relevante Regeln und Richtlinien,
- die Fähigkeit, die Anlage auch im Störfall sicher führen zu können (für den Reaktorfahrer gilt hier die sichere Führung der Anlage von der Warte oder der Notsteuerstelle),
- mindestens drei Jahre (zwei Jahre für Reaktorfahrer) praktische Erfahrung in der Anlage inklusive mindestens sechs Monate in der Tätigkeit als Reaktorfahrer (entfällt für Reaktorfahrer, dafür sechs Monate praktische Erfahrung im Schichtbetrieb der Kernanlage),
- eine sieben (SWR) bzw. acht (DWR) Wochen dauernde Ausbildung an einem Simulator.

Im Anschluss an die Ausbildung wird durch die Fachkundeprüfung sichergestellt, dass die erworbenen Kenntnisse den Vorgaben entsprechen.

Durch verschiedene Maßnahmen im Rahmen des Fachkundeerhalts wird sichergestellt, dass die Fähigkeiten des verantwortlichen Schichtpersonals auch über die Ausbildung hinaus erhalten bleiben. Dies beinhaltet unter anderem theoretische und praktische Wiederholungsschulungen, Simulatorkurse und Seminare. Bei der Planung dieser Maßnahmen sind neue Erkenntnisse und geänderte oder zusätzliche Anforderungen immer zu berücksichtigen. Auch die Betriebserfahrung sowohl aus der eigenen Anlage und, wenn übertragbar, aus anderen Kernanlagen ist zu behandeln. Die Durchführung dieser Maßnahmen ist der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde jährlich nachzuweisen.

Sonstiges Personal

Die in der „Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen“ definierten Anforderungen basieren auf der Zuordnung von Kenntnisgruppen und Kenntnisstufen abhängig von dem Tätigkeitsbereich. Diese unterteilen sich in vier Kenntnisgruppen (Strahlenschutz, Brandschutz, Arbeitsschutz und Betriebskunde) mit jeweils drei Kenntnisstufen. Anhand des Tätigkeitsbereiches wird jeder im Kraftwerk tätigen Person in allen vier Gruppen eine entsprechende Stufe zugeordnet. Durch Schulungen hat der Genehmigungsinhaber sicherzustellen, dass die Personen die entsprechenden Kenntnisse vermittelt bekommen. Bei Fremdpersonal können diese Anforderungen geringer sein, wenn diesem Personal während seiner Tätigkeit ein Betreuer zugeteilt wird. Die Überprüfung des Fremdpersonals liegt in der Verantwortung der Genehmigungsinhaber (→ Artikel 13).

Simulatoren

Für deutsche Kernanlagen mit Berechtigung zum Leistungsbetrieb existieren in der Kraftwerksschule Essen anlagenspezifische Vollsimulatoren. Das Simulatortraining ist wesentlicher Bestandteil zum Erwerb und Erhalt der Fachkunde. Das Training wird regelmäßig an neue Erkenntnisse oder Sachverhalte angepasst. In die Schulungen einbezogen werden u. a. auch Methoden zur Stressbewältigung und Kommunikation. Besondere Beachtung wird dem Rückfluss aus den Betriebserfahrungen beigemessen.

Die Simulatoren geben die jeweilige Kernanlage in ihrem Erscheinungsbild und ihrem technischen, physikalischen und zeitlichen Verhalten wieder. Das Betriebspersonal findet hier dieselben Arbeitsbedingungen und Anforderungen vor, wie sie beim Bedienen und Überwachen der realen Anlage auftreten oder auftreten können.

Die Übungsprogramme beinhalten das gesamte Spektrum des Betriebs der Kernanlage: Normalbetrieb, betriebliche Störungen sowie alle Stör- und Unfälle in beliebigen Kombinationen unter verschiedenen Randbedingungen. Als gleichrangig mit dem Bedienen und Verstehen der Technik wird das Verhalten des Menschen im Team geschult.

Wissenserhalt

Auch im Hinblick auf die verbleibende Laufzeit der Kernanlagen bis zum Jahr 2022 ist es weiterhin notwendig, das gesammelte Fachwissen zu erhalten und den Stand von Wissenschaft und Technik kontinuierlich weiterzuentwickeln, um das erreichte Sicherheitsniveau der Kernanlagen weiterhin zu halten bzw. zu verbessern. Hierzu wird insbesondere durch die projektbezogene Förderung von Forschungsvorhaben in der nuklearen Sicherheits- und Entsorgungsforschung des BMWi der Kompetenzerhalt in der Kerntechnik sichergestellt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Vorhaben in der nuklearen Sicherheits- und Entsorgungsforschung zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zum Kompetenzerhalt.

Aufsicht

Die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde hat im Rahmen des Genehmigungs- und Aufsichtsverfahrens die Einhaltung aller in Artikel 11 genannten Richtlinien zu prüfen. Dies geschieht auf Basis von regelmäßigen Nachweisen, die der Genehmigungsinhaber zu erbringen hat. Im Rahmen der Fachkundeprüfungen wird dies dadurch sichergestellt, dass ein Vertreter der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde als Beisitzer der Prüfungskommission angehört. Durch Gespräche mit dem Genehmigungsinhaber und Kontrollen in der Anlage werden einzelne Aspekte der Personalbeschaffung, Personalentwicklung und Personalausstattung vertieft überprüft und bewertet. Des Weiteren legt der Genehmigungsinhaber die Nachweise zur Weiterbildung seines verantwortlichen Personals und sein Drei-Jahres-Programm zum Fachkundeerhalt des verantwortlichen Schichtpersonals der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes vor. Auch eine wesentliche Änderung der Anzahl des beschäftigten Personals bedarf einer Prüfung und Genehmigung durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes.

Herausforderung 6: Überwachung der Personalsituation in den Kernanlagen

Die RSK hat im Jahr 2012 ein Memorandum *„Drohende Gefährdung der kerntechnischen Sicherheit durch Know-How- und Motivationsverlust“*[30]) veröffentlicht.

In ihrem Memorandum stellt die RSK klar, dass sowohl für die Restlaufzeit der Kernanlagen als auch für deren Stilllegung sowie für die Entsorgung und Lagerung der Abfälle auch weiterhin kompetente und motivierte Mitarbeiter benötigt werden. Durch die begrenzte berufliche Perspektive sieht sie hierbei den Faktor „Motivation“ als gefährdet an. Die RSK hält es daher für erforderlich, „(…) dass die Tätigkeit dieser Mitarbeiter von den Unternehmensführungen, der Politik sowie den Medien entsprechend der Verantwortung, die diese Mitarbeiter tragen, respektiert und anerkannt wird. Eine allgemeine Diffamierung der in der Kerntechnik tätigen Mitarbeiter ist der Motivation der Mitarbeiter und damit der Sicherheit abträglich.“ Die RSK hat bei einer weiteren Verstärkung dieser negativen Entwicklung und einer daraus resultierenden abnehmenden Motivation der Beschäftigten Bedenken, dass das Wissen für den sicheren Betrieb der Kernanlagen auf dem notwendigen Niveau gehalten werden kann.

Basierend auf dem Memorandum vom Juli 2012 hat das BMUB die RSK um weitere Vorschläge zu Maßnahmen zur Vermeidung eines Know-How- und Motivationsverlustes bei den Beschäftigten in der Kerntechnik gebeten.

Alle Genehmigungsinhaber haben entsprechende interne Maßnahmen eingeleitet. Weitere Unternehmen und Organisationen der Kernenergiebranche ziehen insgesamt ein positives Fazit und betonen, dass sie trotz des reduzierten Auftragsvolumens in Deutschland (teilweise Rückgang um 1/3) und des zumeist bereits erfolgten und weiterhin erforderlichen Abbaus des kerntechnischen Personals alle Bedingungen erfüllten, um die kerntechnische Sicherheit beim Betrieb der Anlagen in Deutschland bis zu deren Betriebsende und, soweit erforderlich, darüber hinaus zu gewährleisten. In keiner der betroffenen Institutionen bestehe laut den bisherigen Berichterstattungen in der RSK derzeit ein konkretes Problem.

In der RSK wird derzeit diskutiert, die Umsetzung und die Überprüfung geeigneter Maßnahmen zum Motivationserhalt zu empfehlen, da sich sinkende Motivation neben einem daraus resultierenden möglichen Know-How-Verlust durch Personalweggang auch negativ auf das sicherheitsgerichtete Handeln des Personals auswirken kann. In der Diskussion ist auch die Zusammenstellung von Indikatoren, um einen Motivationsverlust rechtzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Die Beratungen der RSK sollen im Jahr 2016 mit der Erarbeitung entsprechender Empfehlungen abgeschlossen werden.

Die atomrechtlichen Aufsichtsbehörden der Länder überwachen im Rahmen ihrer Zuständigkeit auch die Gewährleistung des Kenntnisstandes des in den Kernanlagen verantwortlichen und sonst tätigen Personals (→ Artikel 12). Seit der 13. AtG-Novelle wird verstärkt auch auf die Maßnahmen der Genehmigungsinhaber zur Vermeidung eines Motivations- und Know-how-Verlustes im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren der Länder geachtet.

30 RSK-Memorandum, „Drohende Gefährdung der kerntechnischen Sicherheit durch Know-How- und Motivationsverlust“, verabschiedet in der 449. RSK-Sitzung am 12. Juli 2012, (http://www.rskonline.de/sites/default/files/German/downloads/epanlagersk449homepage.pdf)

12 Menschliche Faktoren (Human factors)

ARTICLE 12 HUMAN FACTORS

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that the capabilities and limitations of human performance are taken into account throughout the life of a nuclear installation.

Artikel 12 Menschliche Faktoren

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Fähigkeiten und Grenzen menschlichen Handelns während der gesamten Lebensdauer einer Kernanlage Berücksichtigung finden.

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen

Nach § 7 Abs. 2, S. 1 AtG darf eine Genehmigung zum Betrieb von Kernanlagen nur dann erteilt werden, wenn keine Bedenken gegen die Zuverlässigkeit der verantwortlichen Personen bestehen und diese die erforderliche Fachkunde besitzen.

In den untergesetzlichen „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ ist festgelegt, dass der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen die Entwicklung, Einführung und kontinuierliche Verbesserung eines integrierten prozessorientierten Managementsystems zu gewährleisten hat. Weiterhin sind sicherheitsfördernde Betriebsgrundsätze zu verwirklichen. Zu diesen übergeordneten Anforderungen gehören unter anderem

- die instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals,
- die ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze und
- die zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände.

Zusätzlich stellen die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ ergonomische Anforderungen bzw. deren Berücksichtigung bei der Gestaltung von Maßnahmen und Tätigkeiten als Voraussetzung für das sicherheitstechnisch erforderliche sowie zuverlässige Handeln des Personals.

Diese Anforderungen werden u. a. durch die folgenden KTA-Regeln konkretisiert:

- KTA-Regeln 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“, 1202 „Anforderungen an das Prüfhandbuch“ und 1203 „Anforderungen an das Notfallhandbuch“ enthalten die Anforderungen an die jeweiligen Handbücher (→ Artikel 19). Diese umfassen auch Anforderungen an die ergonomische Darstellung der Informationen, besonders wenn diese nicht in Papierform vorliegen.
- KTA-Regel 1301.1 „Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken“ behandelt allgemein den Schutz der Arbeitskräfte vor ionisierender Strahlung (→ Artikel 15) im Betrieb. Dies beinhaltet auch die Betrachtung ergonomischer Gesichtspunkte, um die Einsatzzeiten möglichst gering zu halten.
- KTA-Regel 1402 „Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken“ definiert im Detail die Bestandteile eines Integrierten Managementsystems (IMS) (→ Artikel 11). Dies schreibt u. a. vor, dass alle Tätigkeiten die mittelbaren oder unmittelbaren Einfluss auf den sicheren Betrieb einer Kernanlage haben, erfasst, beschrieben, koordiniert sowie kontinuierlich überprüft und verbessert werden.
- KTA-Regel 3501 „Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems“ beschreibt die Forderung an das Sicherheitssystem, dass bei der Beherrschung von Störfällen auch menschliche Faktoren zu berücksichtigen sind. In Kapitel 4.1.10 (2) wird z. B. gefordert: „Fehlern durch Irrtümer und Fahrlässigkeit bei notwen-

digen Handeingriffen zur Bedienung und Instandhaltung der A-Funktions-Einrichtungen ist vorzubeugen (…) und es sind Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen von Fehlern zu berücksichtigen. (…) Hierzu geeignete Maßnahmen sind z. B.: (…) eine übersichtliche Anordnung der Komponenten des Sicherheitssystems durch ergonomische Gestaltung".

- KTA-Regel 3904 „Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken" stellt Anforderungen an die Warte, die Notsteuerstelle und örtlichen Leitstände der Kernanlagen. Dies betrifft z. B. die Auslegung der Leitstände nach ergonomischen Gesichtspunkten, um menschliche Fehlhandlungen zu verhindern.

Weiterhin wurden zwei Empfehlungen durch die RSK ausgesprochen, die den Faktor Mensch in Kernanlagen betreffen:

- *„Anforderungen an die Bestimmung der Mindestschichtbesetzung in Kernkraftwerken zur Gewährleistung einer sicheren Betriebsführung"*[31]. Um die Mindestbesetzung der Schicht während des Leistungsbetriebs zu regeln, wurden in diesem Dokument Überlegungen angestellt, wie diese festzulegen ist. Es wird empfohlen, dass die Mindestbesetzung der Schicht so zu wählen ist, dass ein Ereignis der Sicherheitsebene 3 beherrscht werden kann. Die daraus resultierende Anzahl an Personal wird im Detail aufgelistet.
- „Leitfaden für die Durchführung von ganzheitlichen Ereignisanalysen". Dieser Leitfaden enthält Empfehlungen, um GEA im Rahmen des Erfahrungsrückflusses durchzuführen. Hierbei werden im Besonderen alle beitragenden Faktoren aus den Bereichen Mensch, Technik und Organisation und deren Zusammenhänge betrachtet. Inhaltlich behandelt der Leitfaden die Ziele und Kriterien der Ereignisanalyse sowie die Anforderungen an das Analyseverfahren und an die Organisation. Empfehlungen zur Dokumentation der Ergebnisse sind ebenfalls enthalten.

Berücksichtigung ergonomischer Grundsätze in der Auslegung und bei der Änderung kerntechnischer Einrichtungen

Deutsche Kernanlagen sind in hohem Maße automatisiert. So sind im betrieblichen Bereich neben umfangreichen automatisierten Regel- und Steuerungssystemen viele komplexe Schalthandlungen ebenfalls automatisiert. Dadurch wird das Personal von Routinetätigkeiten entlastet und kann sich auf die Überwachung der sicherheitsrelevanten Prozesse und Prozessparameter konzentrieren. Die zur Überwachung und für Schalthandlungen notwendigen Arbeitsplätze sind wie im nationalen kerntechnischen Regelwerk gefordert, nach ergonomischen Gesichtspunkten ausgelegt. Auch die Wege zu den Arbeitsstätten sind entsprechend gewählt.

Das Sicherheitssystem ist so konzipiert, dass bei Störfällen innerhalb der ersten 30 Minuten keine Handeingriffe erforderlich sind. Bei Störfällen soll damit ausreichend Zeit für die Diagnose und das Einleiten von Maßnahmen zur Verfügung stehen. Handmaßnahmen können dennoch innerhalb dieser 30 Minuten durch das Schichtpersonal ausgeführt werden. Handmaßnahmen dürfen nur ausgeführt werden, wenn eine zweifelsfreie Diagnose des Störfalls gegeben ist und die Handmaßnahmen eindeutig sicherheitsgerichtet sind (z. B. wenn sie eine Abmilderung des Störfallverlaufes bewirken). Auch das bei auslegungsüberschreitenden Störfällen maßgebliche NHB ist im Hinblick auf ergonomische Gesichtspunkte ausgelegt. Die Struktur ist so gewählt, dass die vorgeschriebenen Maßnahmen auch unter den besonderen Bedingungen der Notfallsituation durchgeführt werden können.

---

31 RSK-Empfehlung, „Anforderungen an die Bestimmung der Mindestschichtbesetzung in Kernkraftwerken zur Gewährleistung einer sicheren Betriebsführung", verabschiedet in der 417. RSK-Sitzung am 18. Juni 2009

In allen Kernanlagen unterstützen rechnergestützte Informationssysteme das Schichtpersonal auf der Warte. Im Bereich der Instandhaltung sind insbesondere für wiederkehrende Prüfungen umfangreiche technische Maßnahmen getroffen, um Fehlhandlungen zu vermeiden oder ihre Auswirkungen zu minimieren. Diese Maßnahmen reichen von festinstallierten und verwechslungssicheren Prüfeinrichtungen über Prüfrechner bis zur automatischen Rückstellung von Sicherheitseinrichtungen bei Anforderung durch das Reaktorschutzsystem während einer Prüfung.

Zum Schutz des Betriebspersonals vor ionisierender Strahlung sind entsprechende Strahlenschutzmaßnahmen in allen Kernanlagen vorgesehen. Diese berücksichtigen auch ergonomische Gesichtspunkte, um bei der Instandhaltung die Arbeitszeiten möglichst kurz und somit die Strahlenexposition möglichst gering zu halten. Auch eine schnelle und fehlerfreie Erfassung des Ist-Zustands der Anlagen und Systeme ist Aufgabe dieser Maßnahmen.

Umsetzung und Maßnahmen der Genehmigungsinhaber

Die Genehmigungsinhaber von Kernanlagen bedienen sich umfangreicher Maßnahmen, um Fehler zu vermeiden, die auf menschlichem Handeln oder organisatorischen Unzulänglichkeiten beruhen. Hierzu gehört, nicht nur durch geeignete Maßnahmen negative Auswirkungen von Fehlern zu verhindern (gestaffeltes Sicherheitskonzept - Defence-in-Depth), sondern diese frühzeitig vor einem eventuellen Auftreten zu erkennen, zu analysieren und durch Verbesserungsmaßnahmen die Ursachen des potenziellen Fehlers zu beseitigen, um ein Auftreten des gleichen Fehlers in Zukunft auszuschließen.

Die wichtigste Maßnahme ist hierbei der Erfahrungsrückfluss aus interner und externer Betriebserfahrung. Dieser wird im Rahmen des IMS (→ Artikel 13) organisiert und definiert sich über einen systematischen Erfahrungsaustausch von sicherheitswichtigen Informationen und Ereignissen. Um einen systematischen Erfahrungsaustausch verwirklichen zu können, wird besonders darauf Wert gelegt, dass eine gute Kommunikation zwischen allen Ebenen des betreibenden Unternehmens garantiert ist. Um zusätzlich von externen Erfahrungen profitieren zu können, pflegen die Genehmigungsinhaber deutscher Kernanlagen einen regen Erfahrungsaustausch.

Die gesammelten Informationen werden im Rahmen einer GEA (→ Artikel 6, 19) ausgewertet. Das Ziel dieser Analyse ist es, aus den gewonnenen Betriebserfahrungen zu lernen und sicherheitstechnische Verbesserungen abzuleiten. Um dies zu erreichen, werden die Bereiche Mensch, Technik und Organisation gleichwertig behandelt. Bei der Analyse wird auch auf Schwachpunkte und Fehlerquellen an den Schnittstellen der drei Bereiche geachtet. Durch diese ganzheitliche Betrachtung ist es möglich, alle Faktoren zu identifizieren, die zu einem Ereignis geführt haben. Auf dieser Basis werden anschließend Maßnahmen erarbeitet, um eine Wiederholung des Ereignisablaufs zu verhindern. Zur Durchführung von GEA wurde ab dem Jahr 2000 durch die Genehmigungsinhaber der VGB-Leitfaden „Ganzheitliche Ereignisanalyse“ entwickelt und 2003 erstmals vorgelegt. Er wurde seitdem mehrfach aktualisiert und neu gewonnenen Erkenntnissen entsprechend angepasst.

Um Ereignisse durch Fehlhandlungen bereits im Voraus zu vermeiden, sind ergonomische Gesichtspunkte bereits in die Gestaltung der Betriebshandbücher mit eingeflossen. Es wurde dabei besonderer Wert auf eine einfache Handhabung und Verständlichkeit gelegt. Auch die Prüfanweisungen im Prüfhandbuch nehmen bei den jeweiligen Maßnahmen auf die Ergonomie Rücksicht.

Selbstbewertung von Management und Organisation der Genehmigungsinhaber

Das Management und die Organisation der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen basieren auf einem gesetzlich vorgeschriebenen IMS, dessen Anforderungen in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ sowie in KTA-Regel 1402 beschrieben sind (→ Artikel 9). Diese schreiben u. a. eine kontinuierliche Beobachtung und Bewertung aller Prozesse vor. Als Indikatoren für die Bewertung der Prozesse werden hierbei das Erfüllen der Prozessziele, die Prozessleistung, die Einhaltung der Prozessvorgaben und die Möglichkeiten für Verbesserungen verwendet. Diese werden einerseits im Rahmen von Reviews mit nationalen und internationalen Experten durchgeführt. Andererseits werden auch Audits und die unabhängige Prozessbewertung durch Führungskräfte der Kernanlage durchgeführt. Auf Basis der gesammelten Informationen wird eine Datenanalyse ausgeführt, um die Effektivität und Qualität des Managementsystems zu beurteilen. Werden im Zuge dessen Abweichungen oder Unzulänglichkeiten festgestellt, so werden entsprechende Verbesserungsmaßnahmen festgelegt.

Gestaltung des Erfahrungsrückflusses bezüglich menschlicher und organisatorischer Faktoren

Die Betriebserfahrung aus der Analyse von sicherheitswichtigen Ereignissen wird bei Ereignissen mit anlagenübergreifender Bedeutung durch WLN (→ Artikel 19) über die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes an die Genehmigungsinhaber kommuniziert. Diese verfassen daraufhin eine Rückmeldung bezüglich des Inhaltes der WLN, insbesondere auch im Hinblick der Übertragbarkeit auf ihre Kernanlagen. Im Rahmen dieser Mechanismen werden auch die Erfahrungen weitergegeben, die menschliche und organisatorische Faktoren betreffen. Diese Erfahrungen werden z. B. im Rahmen des Fachkundeerhalts für Schulungen des Betriebspersonals genutzt. Sollten organisatorische Mängel im Rahmen der Analyse aufgedeckt werden, so sind die Prozesse im Rahmen des IMS zu optimieren.

Zusätzlich erstellt die RSK auf Basis von Erfahrungen und Erkenntnissen generische Empfehlungen. Diese werden veröffentlicht und von den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder berücksichtigt.

Überprüfung durch die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde

Die Umsetzung von Anforderungen an die Mensch-Maschine-Schnittstelle wird von der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes überprüft. Dies geschieht bei der Erteilung der atomrechtlichen Genehmigungen zur Errichtung und zum Betrieb der Kernanlagen gemäß den Vorgaben des jeweils zu diesem Zeitpunkt gültigen nationalen kerntechnischen Regelwerks. Hierzu wurden die von den Antragstellern, z. B. von den Genehmigungsinhabern, vorgelegten Nachweise umfangreichen Bewertungen durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde unterzogen. Spätere Änderungen an sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenteilen und schriftlichen betrieblichen Regelungen (z. B. das BHB (KTA-Regel 1201) oder Prüfhandbuch (KTA-Regel 1202) bedürfen der Genehmigung (bzw. bei nicht wesentlichen Änderungen ggf. der Zustimmung oder Kenntnisnahme) durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes. Änderungen unterliegen somit einer umfassenden behördlichen Prüfung im Rahmen des Änderungsverfahrens. Bei der Bewertung von meldepflichtigen und sonstigen Vorkommnissen werden von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auch die beitragenden Faktoren aus den Bereichen „Mensch und Organisation“ berücksichtigt.

13 Qualitätssicherung (Quality assurance)

ARTICLE 13 QUALITY ASSURANCE

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that quality assurance programmes are established and implemented with a view to providing confidence that specified requirements for all activities important to nuclear safety are satisfied throughout the life of a nuclear installation.

Artikel 13 Qualitätssicherung

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass Programme zur Qualitätssicherung aufgestellt und durchgeführt werden, die das Vertrauen vermitteln, dass den besonderen Anforderungen aller für die nukleare Sicherheit bedeutsamen Tätigkeiten während der gesamten Lebensdauer einer Kernanlage Genüge getan wird.

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen

§ 7c Abs. 2 AtG fordert u. a. die Pflicht des Genehmigungsinhabers nach der Einrichtung und der Anwendung eines Managementsystems.

Die grundsätzliche Forderung nach einer systematischen Qualitätssicherung in Kernanlagen findet sich in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“. Für alle Kernanlagen wird dort die Implementierung eines IMS gefordert. Zu dessen Zielen und Anforderungen zählt auch die Qualitätssicherung. Diese wird im Rahmen des nationalen kerntechnischen Regelwerks vor allem in den KTA-Regeln wie folgt präzisiert:

- KTA-Regel 1401 „Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung“:
  Hier werden unter anderem die grundsätzlichen Anforderungen an die Qualitätssicherung, deren Organisation und Planung sowie Auslegung erläutert und definiert. Wie im „Nationalen Bericht zur sechsten Überprüfungstagung“ angekündigt, wurde die KTA-Regel 1401 überarbeitet und trat zum November 2013 in Kraft. Dabei wurde unter anderem der Bereich „Betrieb“ in die KTA-Regel 1402 verschoben und es wird ein systematisches Qualitätsmanagement auch von den Unterauftragnehmern gefordert.
- KTA-Regel 1402 „Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken“:
  Diese KTA-Regel enthält Anforderungen an ein IMS. Diese Anforderungen stellen sicher, dass alle sicherheitsrelevanten Tätigkeiten und Prozesse identifiziert und im Rahmen eines Managementsystems beschrieben sind. Aufgrund der lückenlosen und kompletten Erfassung und Beschreibung aller Abläufe und Tätigkeiten als vernetzte Prozesse und deren erkennbaren Abhängigkeiten ist eine leichtere Überprüfung und Beurteilung sowie eine kontinuierliche Verbesserung der Anlagensicherheit als Sicherheitsleistung der umfassend beschriebenen Organisation und ihrer Funktionsweise möglich.

Zusätzlich werden im Rahmen der „DIN EN ISO 9001:2015“[32] grundsätzliche Anforderungen an das Qualitätsmanagement gestellt. Diese findet Anwendung in weiten Teilen der Industrie und wird von den Genehmigungsinhabern verwendet, um die Qualität der Produkte von Auftrag- und Unterauftragnehmern sicherzustellen.

Elemente des integrierten Managementsystems

Das in KTA-Regel 1402 definierte IMS basiert auf einem prozessorientierten Ansatz. Alle für den Anlagenbetrieb relevanten Tätigkeiten sind zu identifizieren und bei mittelbarem oder unmittelbarem Einfluss auf die Sicherheit durch Prozesse abzubilden. Zusätzlich wird durch

32 DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen

die konsequente Verwendung des Plan-Do-Check-Act-Zyklus eine stetige Überprüfung und Verbesserung der Prozesse und des IMS sichergestellt. Um die Vorgänge und die getroffenen Entscheidungen jederzeit nachvollziehen zu können, werden alle Prozesse einheitlich und durchgängig dokumentiert.

Die Elemente eines IMS sind in KTA-Regel 1402 definiert und werden durch detaillierte Anforderungen präzisiert. Ein Hauptelement ist die Verantwortung der Leitung. Anforderungen hierzu sind:

- Verantwortung der Unternehmensleitung:
  Die Unternehmensleitung hat die Verantwortung, den sicheren Betrieb ihrer Anlagen sicherzustellen. Dazu hat sie verschiedene Punkte umzusetzen. Diese umfassen die Entwicklung, Einführung und kontinuierliche Verbesserung eines IMS; die Festlegung, Umsetzung und Kommunikation der Unternehmenspolitik und -ziele für eine hohe Sicherheit und eine starke Sicherheitskultur, die Erstellung von Grundsätzen für die Aufbau- und Ablauforganisation und die regelmäßige Überprüfung der Wirksamkeit des Managementsystems sowie die Benennung des Leiters der Anlage.
- Verantwortung der der Unternehmensleitung untergeordneten Anlagenleitung:
  Dies umfasst unter anderem die Gewährleistung des sicheren Betriebs der Anlage die Entwicklung, Einführung und kontinuierliche Verbesserung eines integrierten Managementsystems, die Einhaltung von gesetzlichen, behördlichen und sicherheitstechnischen Anforderungen; Erstellung und Umsetzung der Anlagenpolitik im Einklang mit der Unternehmenspolitik; die Umsetzung der Aufbau- und Ablauforganisation in der Anlage entsprechend der von der Unternehmensleitung festgelegten Grundsätze; die Gewährleistung der erforderlichen Personalkompetenz und -qualifikation und die regelmäßige Bewertung der Wirksamkeit des Managementsystems.
- Weitere Anforderungen betreffen den Beauftragten für das IMS, die Prozessbetreuer und das Managementreview.

Umsetzung eines integrierten Managementsystems

Die übergeordnete Zielsetzung des IMS ist es, neben der nuklearen Sicherheit auch Anforderungen aus anderen Unternehmensperspektiven (z. B. wirtschaftliche Gesichtspunkte) in das Managementsystem zu integrieren. Das IMS soll gewährleisten, dass bei konkurrierenden Anforderungen und Zielen an die Anlage denjenigen der nuklearen Sicherheit ein ihrer Bedeutung entsprechender Stellenwert eingeräumt wird.

Jeder Genehmigungsinhaber hatte bereits auf Grundlage der Festlegungen der „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“ [3-1] von 1977 einzelne spezifische Anforderungen zur Qualitätsgewährleistung zu erfüllen. Die Sicherheitskriterien wurden im Jahre 2012 durch die neu erstellten „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ ersetzt. Hierbei wurden auch die spezifischen Anforderungen an die Qualitätsgewährleistung durch ein IMS ergänzt. Zusätzlich wurden zur Präzisierung der Bereiche Qualitätsmanagement und IMS die KTA-Regel 1401 überarbeitet und die KTA-Regel 1402 neu geschaffen. Die konkrete Umsetzung der Vorgaben aus den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und den Regeln KTA-Regel 1401 und KTA-Regel 1402 ist in anlagenspezifischen Dokumenten beschrieben. In diesen Dokumenten wird weiter konkretisiert, wie und von wem die für die Sicherheit erforderlichen Anforderungen aufgestellt und eingehalten werden und wie und von wem ihre Erfüllung nachgewiesen wird. Darin sind Prozeduren für die Einleitung von Korrekturmaßnahmen beschrieben, falls Anforderungen nicht eingehalten wurden. Ferner wird die zur Qualitätssicherung eingeführte Organisation beschrieben und auf Arbeitsanweisungen zur Durchführung der Qualitätssicherung verwiesen.

Auditprogramme des Genehmigungsinhabers

Die Qualitätssicherung wird vom Genehmigungsinhaber im Rahmen seiner Eigenverantwortung für die Sicherheit der Anlage durchgeführt.

Mit der Einführung der „DIN EN ISO 9001:2000“ (mittlerweile „DIN EN ISO 9001:2015“) und der damit verbundenen Diskussion um Managementsysteme, z. B. auch Sicherheitsmanagement, haben die Genehmigungsinhaber die Qualitätssicherung zu einem prozessorientierten und damit lernfähigen Qualitätsmanagement weiterentwickelt. Einige Kernanlagen haben bereits ihr Qualitätsmanagement gemäß „DIN EN ISO 9001“ zertifizieren lassen.

Die Genehmigungsinhaber überprüfen die Wirksamkeit ihrer Managementsysteme in Wahrnehmung ihrer Verantwortung für den sicheren Betrieb regelmäßig durch eigene interne Reviews. Diese Reviews kommen typischerweise für Managementsysteme, für Prozesse oder Produkte einschließlich der Instandhaltungen zum Einsatz.

Auditprogramme der Genehmigungsinhaber bei Herstellern und Zulieferern

Auftragnehmer und deren Unterauftragnehmer müssen für Lieferungen und Leistungen die Qualitätssicherung nach den Vorgaben des Qualitätssicherungssystems der Kernanlage planen und durchführen. Der Genehmigungsinhaber überprüft die Auftragnehmer entsprechend der KTA-Regel 1401. Für jeden Unterauftrag wird eine Auftragnehmerbeurteilung durchgeführt.

Die Informationen über die Auftragnehmer werden in einer zentralen Datenbank des VGB gespeichert und sind für jede Kernanlage verfügbar. Erkannte Lücken und Schwachstellen werden unverzüglich kommuniziert und Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln eingeleitet.

Behördliche Überprüfung

Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden verfolgen bzw. informieren sich im Rahmen ihrer Aufsichtstätigkeit über folgende Themen des Managementsystems:

- Ergebnisse des Managementreview
- Ergebnisse der internen Audits
- Auswertung von Indikatoren (→ Artikel 10)
- Umsetzung von abgeleiteten Maßnahmen
- Weiterentwicklung der integrierten Managementsysteme
- Förderung der Sicherheitskultur (Bestandteil des Managementsystems)

Auf der Grundlage der dabei gewonnenen Erkenntnisse überzeugt sich in der Regel die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes von der wirksamen Umsetzung des Managementsystems. Darüber hinaus kontrolliert diese bei Inspektionen die Ergebnisse der vom Genehmigungsinhaber durchgeführten Reviews sowie die Umsetzung der abgeleiteten Maßnahmen. Dies umfasst auch Inspektionen des Produktionsprozesses von technischen Komponenten bei den Herstellern und Zulieferern des Genehmigungsinhabers. Die organisatorische Verantwortung für ein wirksames Managementsystem verbleibt umfassend beim Genehmigungsinhaber.

Langfristige Gewährleistung der Produktqualität

Die Qualität der benötigten sicherheitstechnisch relevanten Komponenten der deutschen Kernanlagen ist durch langfristige Lieferverträge mit den Herstellern der Komponenten geregelt. Die Versorgung mit qualitätsgesicherten Ersatzteilen ist hierdurch über mehrjährige Zeiträume planbar und wird durch die enge Zusammenarbeit der Genehmigungsinhaber untereinander sowie im Rahmen der VGB-Aktivitäten zur kerntechnischen Beschaffung unterstützt. Zusätzlich besitzen sämtliche Genehmigungsinhaber gut ausgestattete Werkstätten vor Ort oder Verträge mit solchen Werkstätten, die ausgewählte Ersatzteile selbst herstellen oder Reparaturen durchführen können. Durch weitere Maßnahmen und Prozesse können auch signifikante Änderungen, z. B. im Produktspektrum oder auf dem Herstellermarkt, rechtzeitig erkannt und Ersatzlösungen angewandt werden. Hierzu gehören neben den o. g. Auditprogrammen und Auftragnehmerbeurteilungen z. B. ein zielgerichtetes Vorhalten und Anpassen technischer Spezifikationen und Prüfanforderungen, zusätzliche Auftragnehmerschulungen, ein kontinuierlicher Erfahrungsrückfluss, Lieferantenmarktbewertungen, Strategiegespräche mit Herstellern und Lieferanten für die Erbringung von Leistungen und Ersatzteillieferungen bis zum Laufzeitende sowie ein optimiertes Ersatz-, Reserve- und Verschleißteilmanagement in der Lagerhaltung auch in Verbindung mit dem Anlagenrückbau.

Somit können auch langfristig die Anforderungen der 2013 überarbeiteten KTA-Regel 1401 erfüllt werden, wonach der Auftraggeber bei der Nachbestellung von Serienerzeugnissen dafür zu sorgen hat, dass sich diese seit der Erstbeschaffung nicht geändert haben bzw. bei Änderung gegebenenfalls eine erneute Qualifizierung durchzuführen ist. Auch im Hinblick auf die gesetzlich bestimmte, verbleibende Betriebsdauer bis zum Jahr 2022 sind somit die Voraussetzungen für die Versorgung mit qualitätsgesicherten Produkten geschaffen.

14 Bewertung und Nachprüfung der Sicherheit (Assessment and Verification of Safety)

ARTICLE 14 ASSESSMENT AND VERIFICATION OF SAFETY

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that:

i) comprehensive and systematic safety assessments are carried out before the construction and commissioning of a nuclear installation and throughout its life. Such assessments shall be well documented, subsequently updated in the light of operating experience and significant new safety information, and reviewed under the authority of the regulatory body;

ii) verification by analysis, surveillance, testing and inspection is carried out to ensure that the physical state and the operation of a nuclear installation continue to be in accordance with its design, applicable national safety requirements, and operational limits and conditions.

Artikel 14 Bewertung und Nachprüfung der Sicherheit

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

i) dass umfassende und systematische Sicherheitsbewertungen sowohl vor dem Bau und der Inbetriebnahme einer Kernanlage als auch während ihrer gesamten Lebensdauer vorgenommen werden. Solche Bewertungen sind gut zu dokumentieren, in der Folge im Licht betrieblicher Erfahrungen und bedeutender neuer Sicherheitsinformationen auf den neuesten Stand zu bringen und im Auftrag der staatlichen Stelle zu überprüfen;

ii) dass Nachprüfungen durch Analyse, Überwachung, Erprobung und Prüfung vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass der physische Zustand und der Betrieb einer Kernanlage seiner Auslegung, den geltenden innerstaatlichen Sicherheitsanforderungen sowie den betrieblichen Grenzwerten und Bedingungen weiterhin entsprechen.

14 (i) Bewertung der Sicherheit

Anforderungen an Sicherheitsbewertungen in Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren

Die Genehmigung von wesentlichen Änderungen von Kernanlagen oder ihres Betriebs darf nach § 7 Abs. 2 AtG nur erteilt werden, wenn

1. keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen ergeben, und die für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen die hierfür erforderliche Fachkunde besitzen,

2. gewährleistet ist, dass die bei dem Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen die notwendigen Kenntnisse über einen sicheren Betrieb der Anlage, die möglichen Gefahren und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen,

3. die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist,

4. die erforderliche Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadenersatzverpflichtungen getroffen ist,

5. der erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter gewährleistet ist,

6. überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere im Hinblick auf die Umweltauswirkungen, der Wahl des Standorts der Anlage nicht entgegenstehen.

Die Anforderungen, die bei der Durchführung umfassender und systematischer Sicherheitsbewertungen in Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren zu beachten sind, enthalten die „Merkpostenaufstellung mit Gliederung für einen Standardsicherheitsbericht für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor“ (im Weiteren „Merkpostenaufstellung)

[3-5], die „Zusammenstellung der in atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für Kernkraftwerke zur Prüfung erforderlichen Informationen“ [3-7.1], die „Leitfäden zur Durchführung der Periodischen Sicherheitsüberprüfung“ [3-74], sowie die fach- und anlassspezifischen Regelungen des untergesetzlichen Regelwerks, wie „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, deren „Interpretationen“ und Regeln des KTA (→ Artikel 7 (2i)).

Anforderungen an die Dokumentation bei Sicherheitsbewertungen in Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren

Für den Antrag auf Genehmigung zur Errichtung, zum Betrieb und zu wesentlichen Änderungen einer Kernanlage oder ihres Betriebes ist der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im Einzelnen darzulegen, dass die in § 7 Abs. 2 AtG genannten Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind (→ Artikel 7 (2ii)). Art und Umfang der Unterlagen, die dem Antrag beizufügen sind, regelt § 3 AtVfV. Dazu gehört im Rahmen der Errichtung und Inbetriebnahme insbesondere ein Sicherheitsbericht. Auf dessen Basis muss sich beurteilen lassen, ob die Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt werden. Er bildet somit eine Grundlage für die Bewertung der Sicherheit der Anlage.

Im Sicherheitsbericht sind gemäß der „Merkpostenaufstellung“ die für die Entscheidung über den Genehmigungsantrag zu berücksichtigenden tatsächlichen und möglichen Auswirkungen der Anlage und die getroffenen Vorsorgemaßnahmen darzulegen. Dabei ist Dritten die Beurteilung zu ermöglichen, ob sie durch die mit der Anlage und ihrem Betrieb verbundenen Auswirkungen in ihren Rechten verletzt werden können. Im Sicherheitsbericht sind die Sicherheitskonzeption, alle mit der Anlage verbundenen Gefahren und die vorgesehenen sicherheitstechnischen Maßnahmen und Einrichtungen einschließlich der sicherheitstechnischen Auslegungsmerkmale darzulegen.

Die oben genannte „Merkpostenaufstellung“ gibt für Kernanlagen mit Druck- und Siedewasserreaktoren eine standardisierte Form des Sicherheitsberichtes mit detaillierter Gliederung der Sachthemen und zusätzlichen Erläuterungen der Inhalte vor. Die Hauptgliederungspunkte des Sicherheitsberichtes sind

- Standort,
- Kraftwerksanlage und Schutzmaßnahmen gegen übergreifende Einwirkungen,
- Organisation und Verantwortlichkeiten,
- radioaktive Stoffe mit den hierzu getroffenen Schutzmaßnahmen,
- Betrieb des Kraftwerkes und
- Störfallanalysen.

Mit Ausnahme der Bedingungen und Grenzwerte des sicheren Betriebs und der Notfallvorsorge deckt der Sicherheitsbericht damit inhaltlich alle Themen ab, welche im IAEA Safety Standard GS-G-4.1 gefordert werden. In Deutschland sind die Bedingungen und Grenzwerte des sicheren Betriebs Bestandteil des BHB. Die Notfallorganisation wird im NHB, das nach KTA-Regel 1203 gefordert wird, beschrieben. Darüber hinaus werden im Sicherheitsbericht auch Angaben für die spätere Stilllegung der Kernanlage verlangt. Die Angaben zu den Vorkehrungen gegen Störungsmaßnahmen oder sonstigen Einwirkungen Dritter werden in einem separaten Sicherungsbericht zusammengestellt, der als vertrauliches Dokument zu behandeln ist.

Mit dem Antrag auf Genehmigung des Betriebs der Anlage sind die in der AtVfV geforderten und in der „Richtlinie über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwer-

ke“ [3-4] sowie der KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ beschriebenen Sicherheitsspezifikationen vorzulegen. Sie umfassen insbesondere Angaben

- zur Betriebsorganisation,
- zu sicherheitsrelevanten Auflagen,
- zu Grenzwerten des Reaktorschutzsystems,
- zu Schemata wichtiger Komponenten mit Betriebswerten, vorgelagerten Grenzwerten, auslösenden Grenzwerten und Auslegungswerten,
- zum Rahmenprüfplan für sicherheitstechnisch wichtige Systeme und Komponenten und
- zur Behandlung meldepflichtiger Ereignisse.

Diese Sicherheitsspezifikationen sowie damit zusammenhängende Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Teilen der Anlage sind detaillierter in Artikel 19 (ii) beschrieben. Alle für Nachweiszwecke erstellten bzw. zu erstellenden Unterlagen sind einschließlich der Ergebnisse der Sachverständigengutachten und der Bewertungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde systematisch in einer Sicherheitsdokumentation zusammenzustellen. Die Sicherheitsdokumentation ist durch den Genehmigungsinhaber auf der Grundlage der Richtlinien hinsichtlich der Grundsätze und Anforderungen zu erstellen und aktuell zu halten. Die Sicherheitsdokumentation enthält alle technischen Unterlagen, die für Nachweise im Sinne des AtG in atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren erforderlich sind. Hierzu gehören beispielsweise:

- Unterlagen über die der Auslegung, Herstellung, des Betriebes und der Prüfung der Anlage zugrunde liegenden Vorgaben,
- Unterlagen über sicherheitstechnische Aufgaben und die Funktionsweise sicherheitstechnischer Einrichtungen,
- Auslegungs-, Werkstoff-, Bau- und Prüfvorschriften sowie Wartungs- und Reparaturvorschriften,
- Unterlagen über die Ergebnisse sicherheitstechnisch bedeutsamer Messungen und Prüfungen, einschließlich der Ergebnisse aus zerstörungsfreien und zerstörenden Materialprüfungen,
- Unterlagen über die Erfüllung der sicherheitstechnischen Vorgaben, z. B. rechnerische Nachweise und Konstruktionspläne oder -zeichnungen,
- sicherheitstechnisch bedeutsame Betriebsaufzeichnungen,
- Unterlagen zum Strahlenschutz des Personals und der Umgebung und
- sonstige zum Nachweis der Erfüllung sicherheitstechnischer Vorschriften, Auflagen und Anordnungen dienende Unterlagen.

In Übereinstimmung mit den Genehmigungsvoraussetzungen muss der Genehmigungsinhaber die Bewertungen der Sicherheit von Kernanlagen unter Berücksichtigung betrieblicher Erfahrungen und entsprechend der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge durchführen. Über Ergebnisse dieser Bewertungen und die daraus resultierenden Maßnahmen ist erforderlichenfalls gemäß den Vorgaben aus der Genehmigung sowie den Festlegungen im BHB zu berichten.

Sicherheitsbewertungen im Aufsichtsverfahren

Sicherheitsbewertungen werden der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auf besondere Aufforderung, im Zuge von Anträgen auf Genehmigungen von Änderungen

nach § 7 AtG bzw. zustimmungspflichtigen Änderungen im Rahmen der Aufsicht nach § 19 AtG vorgelegt (→ Artikel 7 (2ii)).

Auf die von § 19a AtG geforderte Sicherheitsüberprüfung wird weiter unten im Detail eingegangen.

Sicherheitsbewertungen, bei denen nur ein Teilbereich der Kernanlage in die Bewertung einbezogen wird, sind z. B. die für den Sicherheitsnachweis zum neuen Reaktorkern vor einer Neubeladung durchzuführenden Analysen. Umfang und Inhalt dieser Analysen sind in den jeweiligen Genehmigungen geregelt. In diesen Analysen werden der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die Berechnung wichtiger, physikalischer Parameter und die Einhaltung sicherheitstechnischer Randbedingungen hinsichtlich der Einhaltung der Schutzziele (→ Artikel 18 (i)) dargelegt.

Sicherheitsbewertungen werden der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes auch im Zuge von Anträgen auf Genehmigungen von Änderungen der Anlage oder ihres Betriebs nach § 7 AtG bzw. zustimmungspflichtigen Änderungen im Rahmen der Aufsicht nach § 19 AtG vorgelegt. Das Genehmigungsverfahren für Änderungen nach § 7 AtG gestaltet sich grundsätzlich nach denselben Regeln, wie sie für die Erteilung einer Errichtungsgenehmigung oben dargestellt worden sind. Das gilt auch für die vorzulegenden Unterlagen und die darauf beruhende Sicherheitsbewertung (→ Artikel 7 (2ii)). Die Änderungen der Kernanlage oder ihres Betriebs, die wegen geringer sicherheitstechnischer Auswirkungen keine atomrechtliche Genehmigung erfordern, sind in Deutschland länderspezifisch in den Aufsichtsverfahren geregelt. In diesen Regelungen ist festgelegt, welche Arten von Änderungen einer vorherigen Zustimmung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bedürfen, und welche Änderungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde lediglich angezeigt werden müssen.

In der Folge sicherheitstechnisch bedeutsamer Vorkommnisse in einer Kernanlage können von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde Sicherheitsbewertungen verlangt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn Maßnahmen gegen Wiederauftreten bzw. zur Verbesserung der Sicherheit durchzuführen sind. Auch bei sicherheitstechnisch bedeutsamen Vorkommnissen in anderen Kernanlagen können Sicherheitsbewertungen hinsichtlich der Übertragbarkeit erforderlich werden. Neue Erkenntnisse aus dem Anlagenbetrieb und aus der Verfolgung des aktuellen Standes von Wissenschaft und Technik können eine Aktualisierung vorhandener Sicherheitsnachweise notwendig machen.

Zehnjährliche Sicherheitsüberprüfung

Seit Anfang der 1990er Jahre werden SÜ nach bundeseinheitlichen Kriterien durchgeführt. Sie umfassen eine deterministische Sicherheitsstatusanalyse, eine PSA und eine deterministische Analyse zur Anlagensicherung. Die SÜ ergänzt die kontinuierliche Überprüfung im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht.

Die Ergebnisse der SÜ sind der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes vorzulegen und werden von unabhängigen Sachverständigen im Auftrag der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde begutachtet.

Seit der Änderung des AtG vom April 2002 ist die Durchführung einer zehnjährlichen SÜ im AtG festgeschrieben und für jede Anlage der Zeitpunkt der ersten SÜ festgelegt worden. Die Pflicht zur Vorlage der Ergebnisse einer SÜ entfällt, wenn der Genehmigungsinhaber gegenüber der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde verbindlich erklärt, dass er den Leistungsbetrieb der Anlage spätestens drei Jahre nach dem im AtG genannten Termin zur Vorlage der SÜ endgültig einstellen wird. Zusammen mit den im AtG festgeschriebenen Terminen zur endgültigen Abschaltung resultiert daraus, dass in Deutschland zukünftig nur

noch für zwei Kernanlagen (Gundremmingen C und Brokdorf) Sicherheitsüberprüfungen durchzuführen sind (→ Tabelle 14-1).

Tabelle 14-1 Sicherheitsüberprüfungen der Kernanlagen

	Anlage	Typ	Letzter Termin	Nächster Termin
1	Biblis A (KWB A)	DWR	31.12.2001 (31.12.2011*)	--
2	Biblis B (KWB B)	DWR	31.12.2000 (31.12.2010*)	--
3	Neckarwestheim 1 (GKN I)	DWR	31.12.2007	--
4	Brunsbüttel (KKB)	SWR	30.06.2001 (30.06.2011*)	--
5	Isar 1 (KKI 1)	SWR	31.12.2004	--
6	Unterweser (KKU)	DWR	31.12.2001 (31.12.2011*)	--
7	Philippsburg 1 (KKP 1)	SWR	31.08.2005	--
8	Grafenrheinfeld (KKG)	DWR	31.10.2008	--
9	Krümmel (KKK)	SWR	30.06.2008	--
10	Gundremmingen B (KRB B)	SWR	31.12.2007	--
11	Grohnde (KWG)	DWR	31.12.2010	**
12	Gundremmingen C (KRB C)	SWR	31.12.2007	31.12.2017
13	Philippsburg 2 (KKP 2)	DWR	31.10.2008	**
14	Brokdorf (KBR)	DWR	31.10.2006	31.10.2016
15	Isar 2 (KKI 2)	DWR	31.12.2009	**
16	Emsland (KKE)	DWR	31.12.2009	**
17	Neckarwestheim 2 (GKN II)	DWR	31.12.2009	**

Grau hinterlegte Felder markieren abgeschaltete Kernanlagen.
* Sicherheitsüberprüfung durchgeführt, aber keine Begutachtung
** Keine zukünftige Sicherheitsüberprüfung erforderlich nach § 19 a Abs. 2 AtG
(Leistungsbetrieb wird spätestens drei Jahre nach dem zehnjährlichen Überprüfungsintervall eingestellt).

Einen Schwerpunkt der deterministischen Sicherheitsstatusanalyse bildet die Behandlung der in Anhang A des „Leitfaden Sicherheitsstatusanalyse“ [3-74.1] zusammengestellten Störfälle (→ Anhang 3) und ein Spektrum von auslegungsüberschreitenden Anlagenzuständen, für die ausgewiesen werden muss, dass Notfallschutzmaßnahmen (→ Artikel 18 (i)) vorhanden sind.

Für die Kernanlagen im Nachbetrieb hat der Hauptausschuss des LAA beschlossen, dass der Genehmigungsinhaber eine Sicherheitsanalyse für die Nachbetriebsphase zu erstellen hat. Details hierzu wurden in einer „Merkpostenliste für die Durchführung einer Bewertung des aktuellen Sicherheitsstatus der Anlage für die Nachbetriebsphase“ festgelegt.

Für die bisher vorliegenden Ergebnisse ist festzuhalten, dass auf der Basis der durchgeführten Analysen der Nachweis erbracht wurde, dass die deutschen Kernanlagen die zur Einhaltung der in den IAEA Safety Standards „Fundamental Safety Functions“ (→ Artikel 18 (i)) genannten Schutzziele notwendigen sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllen.

Durchgeführte Sicherheitsbewertungen

Deterministische Sicherheitsanalysen

Auf diese Analysen wurde im Abschnitt „Zehnjährliche Sicherheitsüberprüfung“ bereits eingegangen.

Probabilistische Sicherheitsanalysen

In Deutschland wurde Mitte der 1970er Jahre damit begonnen, PSA ergänzend zur deterministischen Sicherheitsbewertung einzusetzen. Die Entwicklung von probabilistischen Methoden und ihre beispielhafte Anwendung wurde seit den 1970er Jahren im Wesentlichen von der GRS im Auftrag der Bundesregierung durchgeführt.

Die für die PSA anzuwendenden Methoden und Daten sind in ergänzenden technischen Dokumenten („Methoden- und Datenband zur probabilistischen Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke“*)* zu den „Leitfäden zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung“ beschrieben und 1996 erstmals veröffentlicht und 2005 aktualisiert worden.

Die Genehmigungsinhaber der deutschen Kernanlagen haben seit 1990 PSA der Stufe 1 als Bestandteil der Sicherheitsüberprüfung für alle deutschen Kernanlagen erstellt. Für alle im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen liegen auch PSA der Stufe 2 vor. Insbesondere die PSA der Stufe 1 haben zu technischen und prozeduralen Verbesserungen in den Kernanlagen geführt.

Die PSA der Stufe 1 umfassen seit 2005

- anlageninterne auslösende Ereignisse für alle Anlagenbetriebszustände (Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb),
- für den Leistungsbetrieb übergreifende Einwirkungen von innen (EVI) wie Brand, interne Überflutung,
- und standortspezifisch zu unterstellende EVA wie
  - FLAB,
  - Explosionsdruckwelle,
  - Hochwasser und
  - standortabhängig Erdbeben mit einer Erdbebenintensität von mehr als 6 nach der MSK-Skala (Medwedew-Sponheuer-Karnik-Skala).

Eine PSA der Stufe 2 ist für anlageninterne auslösende Ereignisse für Zustände des Leistungsbetriebs durchzuführen.

Der vom BMUB einberufene und vom BfS geleitete Facharbeitskreis (FAK) PSA ist ein Gremium von Experten auf dem Gebiet der PSA. Der FAK PSA erarbeitet Vorschläge für die Fortschreibung der technischen Dokumente zu Methoden und Daten für die PSA entsprechend dem gefestigten Kenntnisstand. Eine Überarbeitung und Aktualisierung des Methoden- und Datenbandes des Leitfadens PSA ist Ende 2015 dem Bund/Länderausschuss FARS zur Zustimmung und Beschlussfassung vorgelegt worden und soll 2016 verabschiedet werden. Diese beinhaltet Ergänzungsdokumente zu den nach Stand von Wissenschaft und Technik umfassender zu berücksichtigenden Themenbereichen „PSA der Stufe 2“, „PSA für den Nichtleistungsbetrieb“, „Berücksichtigung des Human Factor in der PSA“ und „PSA für EVA“.

Da nach der 13. AtG-Novelle nur noch für zwei der insgesamt neun noch im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen PSA im Rahmen der geforderten Sicherheitsüberprüfung durchzuführen sind, ist eine Überarbeitung des PSA-Leitfadens nicht mehr vorgesehen.

Durchgeführte Nachrüstungen und Verbesserungen sowie laufende Aktivitäten

Präventive Notfallmaßnahmen

Zusätzlich zu den bereits nach Tschernobyl durchgeführten sehr umfassenden Nachrüstungen im präventiven Bereich (→ Tabellen 6-2 und 6-3) wurden im Berichtszeitraum in allen Kernanlagen, die sich im Leistungsbetrieb befinden, weitere präventive Notfallmaßnahmen umgesetzt. Zur Wiederherstellung der Drehstromversorgung im Notfallszenario wurden von allen Kernanlagen ein oder mehrere mobile Dieselaggregate angeschafft und geeignete außenliegende Anschlusspunkte für diese Aggregate geschaffen. Über Dieselaggregate kann im auslegungsüberschreitenden Bereich darüber hinaus auch die Gleichstromversorgung innerhalb der ersten zehn Stunden sichergestellt werden. Im Bereich der Nachwärmeabfuhr aus Kern und BE-Lagerbecken wurden ebenfalls die Notfallmaßnahmen ergänzt bzw. optimiert. Hierzu wurden in einigen Kernanlagen mobile Pumpen und Schlauchequipment angeschafft, um entsprechende mobile Nachkühlketten aufzubauen. Die Notfallmaßnahmen für die BE-Lagerbecken wurden erweitert und optimiert und es wurden von der primären Wärmesenke unabhängige Kühlwasserquellen etabliert.

Handbuch für mitigative Notfallmaßnahmen

Von den Genehmigungsinhabern der deutschen Kernanlagen wurde zudem ein generisches Konzept zur Behandlung von schweren Unfällen in Form eines HMN als Ergänzung zu bestehenden NHB entwickelt. Die in diesen Handbüchern enthaltenen Strategien und Prozeduren entsprechen den internationalen Empfehlungen zu SAMG. Inzwischen ist dieses Konzept in allen Kernanlagen mit Leistungsbetrieb eingeführt und unterliegt einer kontinuierlichen Verbesserung.

Robustheitsanalysen für den auslegungsüberschreitenden Bereich (Cliff-edge-Effekte)

In Wahrnehmung ihrer Verantwortung für die kerntechnische Sicherheit haben die Genehmigungsinhaber nach dem Reaktorunfall in Fukushima ergänzende Analysen der Sicherheitsvorkehrungen ihrer Kernanlagen hinsichtlich der Robustheit und Wirksamkeit der für die Vermeidung und Begrenzung von Freisetzungen radioaktiver Stoffe entscheidenden Sicherheitsfunktionen (vitale Sicherheitsfunktionen) unter auslegungsüberschreitenden Einwirkungen durchgeführt. Aufgrund des bereits vorhandenen, sehr hohen Schutzgrades der Kernanlagen mussten in den Robustheitsanalysen extrem unwahrscheinliche Szenarien postuliert werden, um Abstände zu Cliff-edge-Effekten im auslegungsüberschreitenden Bereich zu verdeutlichen sowie Optimierungspotenziale zu identifizieren. Zusammenfassend wurde gezeigt, dass Cliff-edge-Effekte bereits mit den bisherigen Vorsorge- und Notfallmaßnahmen grundsätzlich sehr zuverlässig vermieden werden können. Unter Einbeziehung zusätzlicher robustheitserhöhender Maßnahmen wurde die Robustheit im auslegungsüberschreitenden Bereich weiter erhöht bzw. die Beherrschung von auslegungsüberschreitenden Ereignissen sowie die Folgenbegrenzung verbessert. Weitere Einzelheiten können Anhang 6 entnommen werden.

Behördliche Überprüfung

Im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens durch die zuständigen Länderbehörden wird die Bewertung der Sicherheit der Kernanlagen fortlaufend überprüft. Wenn neue sicher-

heitsrelevante Erkenntnisse vorliegen, wird die Notwendigkeit der Umsetzung von sicherheitstechnischen Verbesserungen geprüft. Dies wird in den Kernanlagen vor Ort und durch die Prüfung von Unterlagen verifiziert.

Im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht überprüfen die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder die von den Genehmigungsinhabern vorgenommenen Sicherheitsbewertungen sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich und bewerten die Sicherheitsüberprüfungen nach § 19a AtG. Die daraus resultierenden Erkenntnisse zu erforderlichen sicherheitsverbessernden Maßnahmen bzw. Nachrüstungen werden in den meisten Fällen auf freiwilliger Basis von den Genehmigungsinhabern umgesetzt. Hinsichtlich anlagenübergreifender Aspekte erfolgt ggf. eine Beteiligung des Bundes.

Für die Prüfung der von den Genehmigungsinhabern vorgelegten Unterlagen kann die zuständige Atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde gemäß § 20 AtG unabhängige Sachverständige zur Begutachtung fachspezifischer Aspekte hinzuziehen (→ Artikel 8 (1)). Die grundsätzlichen Anforderungen an Begutachtungen durch Sachverständige sind in der „Rahmenrichtlinie über die Gestaltung von Sachverständigengutachten in atomrechtlichen Verwaltungsverfahren“ [3-34] formuliert.

Die Sachverständigen überprüfen detailliert die vom Antragsteller eingereichten Angaben. Anhand der in der Begutachtung zugrunde zu legenden Bewertungsmaßstäbe werden eigene Prüfungen und Berechnungen, vorzugsweise mit anderen Methoden und Programmen als die vom Antragsteller verwendeten, vorgenommen und diese Ergebnisse gewürdigt. Die an der Begutachtung beteiligten Personen sind frei von Ergebnisweisungen und werden der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde namentlich genannt.

Herausforderung 1: Nationaler Aktionsplan

Nach dem Reaktorunfall in Fukushima wurden in Deutschland weitere Maßnahmen zur Überprüfung der Sicherheit deutscher Kernanlagen eingeleitet. Als Resultat wurden Empfehlungen der RSK abgeleitet und im Auftrag des BMUB eine Weiterleitungsnachricht „WLN 2012/02“ der GRS erstellt. Zusätzlich hat Deutschland an dem Europäischen Stresstest teilgenommen. Aus dessen Ergebnissen wurden ebenfalls Maßnahmen abgeleitet. Um die wesentlichen Aktivitäten nach Fukushima zusammenzufassen, wurde ein „Nationaler Aktionsplan“ erstellt, der jährlich aktualisiert und auf den Internetseiten des BMUB veröffentlicht wird.

Dieser Nationale Aktionsplan enthält den anlagenspezifischen Stand der in Planung befindlichen und bereits umgesetzten Maßnahmen zur „WLN 2012/02“ und zu folgenden RSK-Ergebnissen:

- RSK-Stellungnahme „Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)“, (437. RSK-Sitzung am 11. - 14. Mai 2012)
- RSK-Stellungnahme „Ausfall der Primären Wärmesenke“, (446. RSK-Sitzung am 5. April 2012)
- RSK-Empfehlung „Empfehlungen der RSK zur Robustheit der deutschen Kernkraftwerke“, (450. RSK-Sitzung am 26./27. September 2012)
- RSK-Stellungnahme „Mindestwert von 0,1 g (ca. 1,0 m/s²) für die maximale horizontale Bodenbeschleunigung bei Erdbeben“, (457. RSK-Sitzung am 11. April 2013)
- RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“, (462. RSK-Sitzung am 6. November 2013)

- RSK-Empfehlung „Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter“, (475. RSK-Sitzung am 15. April 2015)

Die aktualisierten anlagenspezifischen Aktivitäten des Nationalen Aktionsplans sind auszugsweise in Anhang 6 enthalten.

Herausforderung 2: Überführung der dauerhaft abgeschalteten Kernanlagen in die Stilllegung

Seit 2011 wurden verschiedene Ansätze verfolgt, um den Herausforderungen der erwarteten großen Anzahl von Stilllegungsgenehmigungen in den nächsten Jahren zu begegnen. Diese betreffen zum einen Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der Kernanlagen in der Nachbetriebsphase und zum anderen Maßnahmen zur Beschleunigung der Genehmigungsverfahren für Stilllegung und Abbau der endgültig abgeschalteten Anlagen. Hierzu zählten beispielsweise:

1. Einrichtung einer Ad-Hoc Arbeitsgruppe „Nachbetrieb vor Stilllegung“ des FARS (von Ende 2011 bis Anfang 2013)

2. Stellungnahme des Fachausschusses Recht zum Nachbetrieb

3. Durchführung von Sicherheitsbetrachtungen in allen Kernanlagen im Nachbetrieb

4. Erstellung einer Merkpostenliste für die Durchführung einer Bewertung des aktuellen Sicherheitsstatus der Anlage für die Nachbetriebsphase

5. Anpassung des Regelwerks für die Fachkunde von Schichtpersonal in Kernanlagen speziell für die Nachbetriebsphase

6. Organisatorische Maßnahmen zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren

7. Stellungnahme der Entsorgungskommission zum weiteren Vorgehen bei Stilllegungsvorhaben und Überarbeitung der ESK-Leitlinien zur Stilllegung

8. Aktualisierung des Stilllegungsleitfadens von 2009 (noch nicht abgeschlossen)

9. Förderung von Forschungsvorhaben zu Aspekten eines verzögerten Übergangs vom Betrieb in die Stilllegung und bis zur Brennelementfreiheit der Anlagen

Die Arbeiten werden fortgesetzt.

14 (ii) Nachprüfung der Sicherheit

Regulatorische Anforderungen

Beim Anlagenbetrieb sind die Vorschriften des AtG und der auf Grund des AtG erlassenen Rechtsverordnungen einzuhalten. Die hierauf beruhenden Anforderungen und Verfügungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und die Bestimmungen des Bescheids über die Genehmigung oder allgemeine Zulassung und die nachträglichen Auflagen sind demnach strikt zu befolgen.

Detaillierte Anforderungen an Überwachung, wiederkehrende Prüfungen und Inspektion sind nach der KTA-Regel 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ im BHB und nach der KTA-Regel 1202 „Anforderungen an das Prüfhandbuch“ im Prüfhandbuch darzulegen.

Regelmäßige Sicherheitsnachweise des Genehmigungsinhabers

Die Verantwortung der Genehmigungsinhaber erfordert, dass die Sicherheit der Anlage über ihre gesamte Betriebszeit den Bestimmungen der geltenden Genehmigungen für den Anlagenbetrieb entspricht. Entsprechend dem Grundsatz der dynamischen Schadensvorsorge ist – insbesondere bei Vorliegen neuer sicherheitsrelevanter Erkenntnisse – die Notwendigkeit und Angemessenheit von Verbesserungen zu prüfen.

Der Genehmigungsinhaber wird mit der Genehmigung rechtlich verpflichtet, regelmäßig durch wiederkehrende Prüfungen nachzuweisen, dass die für die Sicherheit der Anlage wesentlichen Anlagenmerkmale sowie Sicherheits- und Barrierefunktionen gegeben sind. Hierdurch soll die Qualität und Wirksamkeit der sicherheitstechnischen Maßnahmen und Einrichtungen gewährleistet werden. Die entsprechenden Bestimmungen sind in den Genehmigungen, in den Sicherheitsspezifikationen und in der Sicherheitsdokumentation enthalten. Zu den wiederkehrenden Prüfungen gehören die Funktionsprüfungen zum Nachweis der Funktionsfähigkeit und die zerstörungsfreien Prüfungen zum Nachweis des ordnungsgemäßen Zustandes. Außerdem werden beim Anlagenbetrieb regelmäßige und vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen an den Kraftwerkssystemen durch den Genehmigungsinhaber geplant und durchgeführt sowie die Betriebserfahrungen ausgewertet (→ Artikel 19 (vii)).

Die wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Systemen werden entsprechend dem Prüfhandbuch durchgeführt (→ Artikel 19 (iii)). Die Prüfdurchführung wird in Abhängigkeit von der Prüfbarkeit der jeweiligen Systemfunktion festgelegt. Hierbei wird angestrebt, die Prüfungen unter Randbedingungen durchzuführen, die dem sicherheitstechnischen Anforderungsfall entsprechen. Sind wesentliche Systemfunktionen nicht direkt prüfbar, z. B. die Integrität auf erhöhtem Druck- und Temperaturniveau, werden indirekte Nachweise geführt. Die Festlegungen zur Durchführung der Prüfungen werden unter Berücksichtigung der Betriebserfahrungen und der Fortschritte in der Sicherheitsforschung regelmäßig überprüft und erforderlichenfalls geändert. Art und mittlerer Umfang pro Jahr mit Revision der nach Prüfliste erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen zeigt Tabelle 14-2, die typisch ist für eine Kernanlage mit DWR.

Tabelle 14-2 Mittlere Anzahl wiederkehrender Prüfungen pro Jahr, exemplarisch für einen DWR der Baulinie 3 mit jährlicher Revision

Prüfobjekte	während Betrieb	bei Revision	Gesamt
Sicht- und Funktionsprüfungen	2850	1000	3850
Strahlenschutz	370	20	390
Hebezeuge	70	10	80
Zerstörungsfreie Prüfungen	10	35	45
Bautechnik	45	15	60
Objektsicherung	130	5	135
Summe	**3475**	**1085**	**4560**

Neben den wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und Anlagenteilen führt der Genehmigungsinhaber in Eigenverantwortung weitere wiederkehrende Prüfungen durch, die der Sicherstellung der Verfügbarkeit dienen.

Ebenso werden regelmäßig die auf der Basis des konventionellen Regelwerks behördlich geforderten Prüfungen durch den Genehmigungsinhaber durchgeführt (z. B. nach der Betriebssicherheitsverordnung).

Alterungsmanagement

In den deutschen Kernanlagen kamen bereits frühzeitig umfangreiche Maßnahmen zum Tragen, um unzulässigen Auswirkungen der Alterung der technischen Einrichtungen und Materialien zu begegnen. Diese waren insbesondere

- die Auslegung, Konstruktion, Fertigung und Prüfung der technischen Einrichtungen unter Berücksichtigung des jeweiligen Wissensstandes bezüglich der Alterung,
- die Überwachung der Einrichtungen und Betriebsbedingungen hinsichtlich sicherheitsrelevanter Änderungen,
- der regelmäßige Austausch von erfahrungsgemäß anfälligen Bauteilen der Einrichtungen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung (→ Artikel 19 (iii)),
- die Ertüchtigung oder der Austausch von technischen Einrichtungen im Falle der Feststellung sicherheitstechnisch bedeutsamer Schwachstellen (→ Artikel 18 (ii)),
- die Optimierung der technischen Einrichtungen und der Betriebsbedingungen,
- die kontinuierliche Auswertung der Betriebserfahrung einschließlich der Umsetzung des Erfahrungsrückflusses (→ Artikel 19 (vii)) und
- der Fachkundeerwerb und -erhalt auf ausreichend hohem Niveau (→ Artikel 11 (2)).

Die Maßnahmen zur langfristigen Aufrechterhaltung der erforderlichen Qualität (Alterungsmanagement) sind ein integraler Bestandteil der Qualitätsanforderungen im nationalen kerntechnischen Regelwerk. Die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ beinhalten Anforderungen an ein IMS, das auch Ziele und Anforderungen an die Alterung berücksichtigen muss.

Die KTA-Regel 1403 beinhaltet Anforderungen an die technischen und organisatorischen Maßnahmen zur rechtzeitigen Erkennung der für die Sicherheit einer Kernanlage relevanten Alterungsphänomene und zum Erhalt des anforderungsgerechten Qualitätszustandes. Von den Genehmigungsinhabern von Kernanlagen ist danach ein systematisches und wissensbasiertes Alterungsmanagement als Teil des IMS einzurichten, welches zu organisieren, zu dokumentieren, auszuwerten und fortzuschreiben ist. Das Alterungsmanagement ist auf Grundlage einer strukturierten Wissensbasis durchzuführen und prozessorientiert umzusetzen sowie organisatorisch in den betrieblichen Ablauf einzubinden.

Gemäß KTA-Regel 1403 berichten die Genehmigungsinhaber den atomrechtlichen Aufsichtsbehörden der Länder jährlich in Statusberichten über alterungsrelevante Aktivitäten und Maßnahmen sowie Erkenntnisse und Ergebnisse aus der Anlagenüberwachung. Die Statusberichte enthalten eine zusammenfassende Bewertung der Wirksamkeit des Alterungsmanagements und der Qualität oder der Veränderung der Qualität der technischen Einrichtungen. Die vorliegenden Statusberichte bestätigen derzeit die Wirksamkeit des Alterungsmanagements in den Kernanlagen. Bei erkanntem Verbesserungspotenzial wurden bzw. werden Maßnahmen ergriffen.

Maßnahmen für interne Überprüfungen der Genehmigungsinhaber

WANO Peer Reviews

Die Genehmigungsinhaber haben sich als Mitglieder in der WANO die Selbstverpflichtung auferlegt, WANO Peer Reviews in ihren Kernanlagen und in ihren Unternehmenszentralen, sogenannten „Corporate Peer Reviews“, durchführen zu lassen. Mit den WANO Peer Reviews werden die sicherheitsrelevanten Prozesse auf gegenseitiger Basis von internationa-

len Experten untersucht und bewertet. Die Reviews dienen auch dazu, „Bestmögliche Praxis“ (best practice) für Betriebs- und Managementprozesse aus anderen Kernanlagen zu erkennen sowie das Anlagendesign bei der Bewertung der betrieblichen Erfahrungen berücksichtigen zu können. Das Ziel ist eine Leistungsverbesserung des Betriebs in Bezug auf Zuverlässigkeit und Sicherheit. Eine Nachbetrachtung der Umsetzung ausgewählter Optimierungsmaßnahmen erfolgt jeweils in sogenannten Follow-up Reviews.

WANO Peer Reviews wurden in Deutschland sukzessive für alle in Betrieb befindlichen Kernanlagen durchgeführt. Im Zeitraum 1997 bis 2009 wurden die Kernanlagen Grohnde (1997), Grafenrheinfeld (1999), Gundremmingen (2000 und 2007), Neckarwestheim (2001), Brunsbüttel (2001), Isar (2003), Emsland (2004), Brokdorf (2005), Biblis (2005), Unterweser (2005), Krümmel (2006 und 2009), Gundremmingen (2007), Grafenrheinfeld (2007), Grohnde (2007), Isar (2009), Philippsburg (2009) auditiert.

Für einen zweiten Zyklus zur Durchführung von WANO Peer Reviews wurden die Kernanlagen Emsland (2010), Brunsbüttel (2010), Brokdorf (2011), Neckarwestheim (2012) erneut überprüft.

Für die Kernanlagen Grohnde, Gundremmingen und Grafenrheinfeld fanden Peer Reviews im Jahr 2013 sowie am Kernkraftwerksstandort Isar im Jahr 2014 statt. In 2015 wurden je ein WANO Peer Review in Philippsburg und Emsland durchgeführt, und 2016 ein WANO Peer Review in der Anlage Brokdorf.

Bis zum Abschalten der letzten deutschen Kernkraftwerke im Jahr 2022 sind ab 2017 weitere zehn WANO Peer Reviews vorgesehen: Neckarwestheim (2017 und 2020), Philippsburg (2018), Brokdorf (2019), Isar (2018 und 2020), Grohnde (2017 und 2019), Gundremmingen (2018) und Emsland (2019).

Neben den WANO Peer Reviews in den Anlagen wurden bislang zwei Corporate Peer Reviews in den Unternehmenszentralen von E.ON Kernkraft GmbH (2009) und RWE Power AG (2014) durchgeführt. Ein zweites Corporate Peer Review ist für die E.ON Kernkraft GmbH im Jahr 2017 und für die RWE Power AG im Jahr 2019 geplant. Das Corporate Peer Review für EnKK soll im Jahr 2017 stattfinden.

Nationale Peer Reviews

Die Genehmigungsinhaber der deutschen Kernanlagen führen in Anlehnung an die WANO Peer Reviews „Nationale Peer Reviews“ durch. Ziel dieser Initiative ist es, analog zu WANO Peer Reviews, repräsentative Aussagen über die Qualität der administrativen/operativen Betriebsführung in den Kernanlagen zu erhalten und ggf. Optimierungen vorzunehmen. Die jeweiligen Themen werden dabei bedarfsorientiert von einem VGB-Gremium ausgewählt und dann in allen Kernanlagen überprüft.

Insgesamt wurde in den Reviews eine Vielzahl von Empfehlungen erarbeitet, die zu Verbesserungen in den Kernanlagen führten. Der Nutzen für die deutschen Kernanlagen generiert sich jedoch nicht nur aus den Empfehlungen der Teams, sondern auch aus dem Erfahrungsgewinn der Peers aus deutschen Kernanlagen, die zahlreich bei internationalen WANO Peer Reviews eingesetzt werden.

OSART-Missionen

Die IAEA bietet OSART-Missionen als Service an. OSART-Missionen erfolgen auf Antrag eines Mitgliedsstaates sowie mit Zustimmung der IAEA auf freiwilliger Basis. Das Ziel dieser Missionen ist die Unterstützung der Mitgliedsstaaten bei der Verbesserung der Betriebssi-

cherheit einzelner Kernanlagen. Darüber hinaus dienen sie der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Betriebssicherheit in allen Mitgliedsstaaten durch Verbreitung von „good practices“. Auch die Akzeptanz und Anwendung der IAEA Safety Standards, die in den Missionen Bewertungsmaßstab sind, soll verbessert werden. Die Zielgruppe der Ergebnisse einer Mission sind die Genehmigungsinhaber sowie die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden.

In Deutschland wurden auf entsprechenden Antrag hin bislang sechs OSART-Missionen der IAEA durchgeführt. Die Missionen fanden hauptsächlich Ende der 1980er und Anfang der 1990er Jahre statt: Biblis A (DWR) 1986, Krümmel (SWR) 1987, Philippsburg 2 (DWR) 1987 und 2004 mit Follow-up 2006, Grafenrheinfeld (DWR) 1991 (Follow-up-Mission 1993).

Die jüngste OSART-Mission in Deutschland wurde im Jahr 2007 in Neckarwestheim durchgeführt. Die Follow-up-Mission im Mai 2009 ergab, dass ein Großteil der aus der Mission resultierenden Hinweise bereits erfüllt und bei den übrigen Hinweisen ein zufriedenstellender Fortschritt erzielt wurde.

Die Bundesregierung bzw. das BMUB streben an, eine OSART-Mission in einer der noch betriebenen deutschen Kernanlagen durchzuführen.

Überprüfungen im Rahmen der staatlichen Aufsicht

Die Erfüllung der mit der Genehmigung verbundenen Pflichten des Genehmigungsinhabers wird von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde überwacht und ggf. durchgesetzt (§ 17 AtG).

Zusätzlich zu den Eigenkontrollen der Genehmigungsinhaber findet eine Prüfung der Sicherheit im Rahmen der staatlichen Aufsicht durch die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder statt. Diese überprüfen unter Einsatz verschiedener Methoden, ob die Genehmigungsinhaber ihren Verpflichtungen nachkommen. Die Auswahl der angewandten Prüfmethoden hängt dabei auch vom Anlagenzustand wie z. B. Errichtung, Betrieb, Revision oder Änderung ab.

Begleitende Prüfungen während der Errichtung, Inbetriebsetzung und Änderung

Während der Errichtungs- und Inbetriebsetzungsphase wurden von den im Auftrag der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zugezogenen Sachverständigen begleitende Prüfungen durchgeführt, um die Einhaltung der Bestimmungen des Genehmigungsbescheids und des Aufsichtsverfahrens zu überwachen. Diese begleitenden Prüfungen sind unabhängig von den Prüfungen des Herstellers, die die in den eingereichten schriftlichen Unterlagen festgelegten Werte, Abmessungen oder Funktionsweisen verifizieren sollen. Dazu werden z. B. in den Herstellerwerken die Materialzusammensetzungen überprüft, die Montage von Komponenten kontrolliert und Funktionsprüfungen vorgenommen. Ähnlich wird während der Errichtung auf der Baustelle geprüft. In der Inbetriebsetzungsphase werden die Festlegungen in den Sicherheitsspezifikationen für die Anlage und die Einhaltung der Randbedingungen für die Störfallanalyse überprüft (→ Artikel 19 (i)).

Prüfungen während des Betriebes

Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des jeweiligen Landes prüft und kontrolliert regelmäßig bei Inspektionen in der Kernanlage, weitgehend unter Hinzuziehung von Sachverständigen. Solche Inspektionen können auf die Beantwortung spezieller Fragestellungen ausgerichtet sein oder das Ziel einer allgemeinen Anlagenbegehung haben.

Von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde werden z. B. folgende Bereiche im Rahmen von Betriebsbegehungen geprüft:

- Bauanlagen
- Sicherheitseinschluss
- Reaktorkern
- Reaktorkühlkreislauf
- Reaktorhilfs- und Nebenanlagen
- Lüftungstechnische Anlagen
- Wasser-Dampf-Kreislauf
- Neben- und Zwischenkühlsysteme
- Kraftwerkshilfsanlagen
- Elektrotechnische Einrichtungen
- Anlagen zum Messen, Steuern, Regeln
- Reaktorschutzsystem
- Gesamtanlagenbelange
- Strahlenschutz
- Einrichtungen zum Schutz vor Brand (Explosion)
- Anlagensicherung

Für die jeweiligen Bereiche stehen bei den Betriebsbegehungen folgende Überwachungsschwerpunkte im Fokus der Betrachtungen:

- Zustand bzw. Ausführung sowie Funktion und Eigenschaften der Anlage vor Ort hinsichtlich Konformität mit der behördlich genehmigten bzw. zugestimmten Errichtung
- Wartung bzw. Instandhaltung (inklusive Betriebsüberwachung) der Anlage vor Ort hinsichtlich der Bewahrung des einwandfreien Zustandes incl. der Konformität mit den Betriebsvorschriften
- Betreiben bzw. Betrieb der Anlage hinsichtlich der Einhaltung der sicherheitstechnischen Bedingungen inkl. der Konformität mit den Betriebsvorschriften
- Einschluss bzw. Rückhaltung der Aktivität hinsichtlich Aktivitätsfluss bzw. -inventar inkl. Konformität mit den Betriebsvorschriften
- Dokumentierter Stand des gültigen Betriebsreglements hinsichtlich aktueller Fortschreibung inkl. Konformität mit den Regelungen
- Belange des Strahlenschutzes, des Brandschutzes und der Objektsicherung hinsichtlich Berücksichtigung der vorliegenden Erfordernisse inklusive Konformität mit den Betriebsvorschriften
- Reststoffentsorgung hinsichtlich bestimmungsgemäßer bzw. regelungskonformer Behandlung
- Anlagendokumentation hinsichtlich Konformität mit den Regelungen
- Fachkunde/Schulung des Personals hinsichtlich Erhaltung des Ausbildungsstandes entsprechend den Erfordernissen inklusive regelungskonformer Behandlung
- Qualitätsmanagement hinsichtlich Konformität mit den Regelungen

- Alterungsmanagement hinsichtlich Konformität mit den Regelungen
- Sicherheitsmanagement hinsichtlich Konformität mit den Regelungen

Betriebsbegehungen sind grundsätzlich darauf abgestellt, Einrichtungen, Unterlagen und Aufzeichnungen durch Inaugenscheinnahme vor Ort in der Anlage zu überprüfen. Die nach Art und Umfang wesentlichen Mittel/Methoden der Betriebsbegehung sind daher:

- integrale Sichtprüfungen
- gezielte Sichtprüfungen
- Einsichtnahmen in die Betriebsaufzeichnungen
- gezielte Durchsicht von Unterlagen der Betriebs-/Qualitätsdokumentation
- schriftliche Aufnahme von Sachverhalten
- Plausibilitätsprüfungen und vor Ort durchführbare kleinere Kontrollrechnungen oder Kontrollmessungen
- vergleichende Prüfungen („Ist"/„Soll")
- Ablesen/Aufzeichnen von verfahrenstechnischen Zustandsgrößen
- Aufnehmen des „As-built"-Zustandes
- Gespräche mit dem Betriebspersonal

Mit den Betriebsbegehungen und den damit verbundenen Prüfungen steht auch ein Instrumentarium zur Verfügung, mit dem die Einflussfaktoren Mensch, Technik und Organisation in ihrem Zusammenwirken von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde bewertet werden können.

Die wiederkehrenden Prüfungen des Genehmigungsinhabers an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten begleiten Sachverständige der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden in festgelegten Intervallen. Neben solchen anlassunabhängigen Inspektionen finden auch Inspektionen aufgrund meldepflichtiger Ereignisse oder sonstiger Befunde statt, bei denen sich atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und Sachverständige vor Ort ein eigenes Bild von dem Befund machen.

Die Genehmigungsinhaber sind, z. B. durch Genehmigungsauflagen, zur Vorlage von schriftlichen Berichten zu verschiedenen Themenbereichen verpflichtet. Hierzu gehören z. B. Sachverhalte des Betriebs, der Sicherheit, des Strahlenschutzes einschließlich der Umgebungsüberwachung sowie zum Bestand und Verbleib radioaktiver Stoffe. Diese Berichte werten die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde, nachgeordnete Behörden oder zugezogene Sachverständigen aus.

Der aktuelle Betriebszustand der Kernanlagen wird mit Hilfe des KFÜ (→ Artikel 15) direkt von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes oder einer nachgeordneten Behörde verfolgt. Durch dieses Übermittlungssystem können Behördenmitarbeiter wichtige Betriebsparameter und Emissionsdaten der Anlage online beobachten. Die übermittelten Werte werden in kurzen Zeitabständen aktualisiert und abgespeichert, so dass sie bei Bedarf auch im Nachhinein für Recherchen zur Verfügung stehen. Bei Überschreitung von spezifizierten Grenzwerten wird die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde automatisch alarmiert.

Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety"

Die im Rahmen der „Vienna Declaration on Nuclear Safety" geforderte PSÜ wird wie oben beschrieben schon seit den 90er Jahren in Deutschland durchgeführt. 2002 wurde die Pflicht

der zehnjährlichen Sicherheitsüberprüfung der Kernanlagen im Leistungsbetrieb im AtG verankert (§ 19a AtG). Auf Grundlage der Ergebnisse der Sicherheitsüberprüfungen wurden Nachrüstungen an den bestehenden Anlagen durchgeführt, um wie in § 19a AtG gefordert die Sicherheit der Anlagen kontinuierlich zu verbessern.

Durch kontinuierliche Nachrüstung in den deutschen Kernanlagen soll deren Sicherheitsniveau auch weiterhin erhalten bzw. verbessert werden. Seit dem „Nationalen Bericht zur sechsten Überprüfungstagung“ wurden hierzu vielfältige Maßnahmen durchgeführt. Beispiele hierfür sind:

- Präventive Notfallmaßnahmen, die für alle Anlagen im Leistungsbetrieb umgesetzt wurden,
- ein HMN, das für den Krisenstab erstellt wurde und
- Robustheitsanalysen für den auslegungsüberschreitenden Bereich, die von den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen durchgeführt wurden.

Ergebnisse, die in Deutschland im Zusammenhang mit den Aktivitäten zur Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ gesehen werden, finden sich in diesem Artikel im Abschnitt „Durchgeführte Nachrüstungen und Verbesserungen sowie laufende Aktivitäten“.

Für Kernanlagen, die ab dem Jahr 2015 endgültig vom Leistungsbetrieb in den Nachbetrieb übergehen, hat der Genehmigungsinhaber jeweils eine Sicherheitsanalyse für die Nachbetriebsphase auf Basis der „Merkpostenliste für die Durchführung einer Bewertung des aktuellen Sicherheitsstatus der Anlage für die Nachbetriebsphase“ durchzuführen.

15 Strahlenschutz (Radiation Protection)

ARTICLE 15 RADIATION PROTECTION

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that in all operational states the radiation exposure to the workers and the public caused by a nuclear installation shall be kept as low as reasonably achievable and that no individual shall be exposed to radiation doses which exceed prescribed national dose limits.

Artikel 15 Strahlenschutz

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die von einer Kernanlage ausgehende Strahlenbelastung für die Beschäftigten und die Öffentlichkeit in sämtlichen Betriebsphasen so gering wie vernünftigerweise erzielbar gehalten wird und dass niemand einer Strahlendosis ausgesetzt wird, welche die innerstaatlich vorgeschriebenen Grenzwerte überschreitet.

Überblick zum Regelwerk

Regulatorische Grundlagen

Rechtliche Grundlage für den Umgang mit radioaktiven Stoffen ist die StrlSchV. Sie ist an die Grundnormen der EURATOM angepasst, die den Rahmen im Strahlenschutz für die EU vorschreiben. Die Verordnung enthält Vorschriften, mit denen Mensch und Umwelt vor Schäden durch ionisierende Strahlung zivilisatorischen und natürlichen Ursprungs geschützt werden. Darin sind Anforderungen und Grenzwerte festgelegt, die bei der Nutzung und Einwirkung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung zivilisatorischen und natürlichen Ursprungs Anwendung finden. Hierzu zählt insbesondere der Umgang mit Kernbrennstoffen sowie Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernanlagen (i. S. d. § 7 AtG). Organisatorische und physikalisch-technische Schutzmaßnahmen und medizinische Überwachungen werden vorgeschrieben. Zudem sind Genehmigungspflichten für den Umgang mit künstlich erzeugten radioaktiven Stoffen, für ihre Ein- und Ausfuhr und für ihre Beförderung geregelt.

Maßgeblich für Tätigkeiten im Sinne der StrlSchV sind die darin verankerten Strahlenschutzgrundsätze

- Rechtfertigung,
- Dosisbegrenzung sowie
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung.

Gemeinsam mit dem Verhältnismäßigkeitsprinzip, das als Verfassungsgrundsatz stets zu berücksichtigen ist, ergibt sich aus diesen Grundsätzen ein Optimierungsgebot für den Strahlenschutz im Sinne des ALARA-Prinzips (As Low As Reasonably Achievable).

Die wesentlichen in der StrlSchV festgelegten Dosisgrenzwerte zu jährlichen effektiven Dosen, Organdosen und Lebenszeitdosen sind in Tabelle 15-1 zusammengestellt.

Anforderungen an den Schutz der Beschäftigten

Als Grenzwert der Körperdosis für beruflich strahlenexponierte Personen ist eine effektive Dosis von maximal 20 mSv im Kalenderjahr festgelegt. Die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde kann im Einzelfall für ein einzelnes Jahr eine effektive Dosis von 50 mSv zulassen, wobei für fünf aufeinander folgende Jahre 100 mSv nicht überschritten werden dürfen. Weitere Grenzwerte sind für Organe und Gewebe festgelegt. Personen unter 18 Jahren und gebärfähige Frauen unterliegen strengeren Grenzwerten.

Tabelle 15-1 Dosisgrenzwerte aus der Strahlenschutzverordnung

§	Geltungsbereich	Zeitraum	Grenzwert [mSv]
Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen			
55	Effektive Dosis	Kalenderjahr	20
	Organdosis für die Augenlinse	Kalenderjahr	150
	Organdosis für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel	Kalenderjahr	500
	Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, rotes Knochenmark	Kalenderjahr	50
	Organdosis für Schilddrüse, Knochenoberfläche	Kalenderjahr	300
	Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, andere Organe oder Gewebe	Kalenderjahr	150
55	Körperdosis für **Personen unter 18** Jahren	Kalenderjahr	1
	Auszubildende 16 - 18 Jahre mit Erlaubnis der Behörde	Kalenderjahr	6
	Organdosis Gebärmutter für **gebärfähige Frauen**	Monat	2
	Ungeborenes Kind	Schwangerschaft	1
56	Effektive Dosis	Gesamtes Leben	400
58	Besonders zugelassene **Strahlenexpositionen** in außergewöhnlichen Umständen (nur Freiwillige der Kategorie A, nach Genehmigung durch die Behörde)		
	Effektive Dosis	Berufsleben	100
	Organdosis für die Augenlinse	Berufsleben	300
	Organdosis für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel	Berufsleben	1000
59	Bei Maßnahmen zur **Abwehr von Gefahren für Personen** ist anzustreben, dass eine effektive Dosis von mehr als 100 mSv nur einmal im Kalenderjahr und eine effektive Dosis von mehr als 250 mSv nur einmal im Leben auftritt (nur Freiwillige über 18 Jahre, keine Schwangeren).		
Auslegung und Betrieb der Kernanlagen			
46	**Umgebung der Kernanlagen**		
	Effektive Dosis: Direktstrahlung aus Kernanlagen einschließlich Ableitungen	Kalenderjahr	1
	Organdosis für die Augenlinse	Kalenderjahr	15
	Organdosis für Haut	Kalenderjahr	50
47	**Grenzwerte für Ableitungen mit Luft bzw. Wasser im bestimmungsgemäßen Betrieb**		
	Effektive Dosis	Kalenderjahr	0,3
	Organdosis für Knochenoberfläche, Haut	Kalenderjahr	1,8
	Organdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter, rotes Knochenmark	Kalenderjahr	0,3
	Organdosis für Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse, andere Organe oder Gewebe, soweit nicht oben genannt	Kalenderjahr	0,9
49	**Störfallplanungswerte für Kernanlagen**		
	Effektive Dosis	Ereignis	50
	Organdosis Schilddrüse und Augenlinse	Ereignis	150
	Organdosis Haut, Hände, Unterarme, Füße, Knöchel	Ereignis	500
	Organdosis Keimdrüsen, Gebärmutter, rotes Knochenmark	Ereignis	50
	Organdosis Knochenoberfläche	Ereignis	300
	Organdosis Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, andere Organe oder Gewebe, soweit nicht oben genannt	Ereignis	150

Zur Ermittlung der Körperdosen wird die Personendosis in der Regel mit betrieblichen elektronischen Dosimetern durch den Genehmigungsinhaber und mit amtlichen passiven Dosimetern gemessen. Zusätzlich zur Messung der Dosis infolge äußerer Strahlenexposition wird die Dosis durch Inkorporation, in der Regel durch Überwachung der luftgetragenen Aktivitätskonzentration oder durch Ganz- bzw. Teilkörpermessungen, ermittelt.

Die in der Regel monatlich erhobenen Messwerte der amtlichen Dosimetrie übermitteln die von den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden bestimmten Messstellen dem Strahlenschutzverantwortlichen bzw. Strahlenschutzbeauftragten und an das zentrale Strahlenschutzregister.

Für beruflich strahlenexponierte Personen werden die Kategorien „A“ und „B“ unterschieden. Personen mit einer möglichen beruflichen Strahlenexposition von mehr als 6 mSv im Jahr bzw. 45 mSv Organdosis für die Augenlinse oder 150 mSv Organdosis für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel werden in die Kategorie „A“ eingestuft. Für diese Personen ist eine jährliche arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung von behördlich dazu ermächtigten Ärzten vorgesehen. Personen der Kategorie B werden nur nach spezieller Vorgabe der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde ärztlich untersucht.

Darüber hinaus ist für Personen, die in fremden Kontrollbereichen tätig werden, ein Strahlenpass zu führen. Hierzu stellt die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV) Strahlenpass“ [2-2] sicher, dass alle Expositionen aus Tätigkeiten oder im Zusammenhang mit Arbeiten im Umfeld natürlich vorkommender Radionuklide für diesen Personenkreis berücksichtigt werden und damit die Einhaltung der Grenzwerte der StrlSchV auf Basis der Gesamtexposition aus allen Anwendungsbereichen gewährleistet wird.

Anforderungen an den Schutz der Bevölkerung

Strahlenexposition der Bevölkerung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Für die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch Kernanlagen im bestimmungsgemäßen Betrieb gelten die in den § 46 und 47 StrlSchV festgelegten Dosisgrenzwerte und Anforderungen (→ Tabelle 15-1).

Radioaktive Ableitungen werden nuklidspezifisch bilanziert und ermöglichen damit die Berechnung der Strahlenexposition in der Umgebung der Anlagen. Die dabei zu verwendenden Rechenmodelle und Parameter zur Ermittlung der Exposition der Bevölkerung sind in der StrlSchV und in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift „Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen“ vorgegeben. Danach ist die Strahlenexposition für eine Referenzperson für alle Expositionspfade an den jeweils ungünstigsten Einwirkungsstellen so zu berechnen, dass die zu erwartende Strahlenexposition des Menschen nicht unterschätzt wird.

Strahlenexposition der Bevölkerung bei Störfällen

Die geplanten baulichen und technischen Maßnahmen zur Beherrschung von Auslegungsstörfällen sind zentraler Gegenstand der Überprüfung im Genehmigungsverfahren für Kernanlagen (→ Artikel 18 (i)). Hierbei ist gemäß § 49 StrlSchV nachzuweisen, dass unbeschadet der Forderungen des § 6 StrlSchV in der Umgebung der Anlage im ungünstigsten Störfall durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung eine effektive Dosis von 50 mSv (Störfallplanungswert) nicht überschritten wird. Hierzu sind alle Expositionspfade als 50- bzw. 70-Jahre-Folgedosis zu berücksichtigen. Weitere Planungswerte gelten für einzelne Organe und Gewebe. Die für die Nachweisführung zu benutzenden radiologischen Berechnungsmethoden und -annahmen sind in den „Störfallberechnungsgrundlagen für die Leitlinien zur Be-

urteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gemäß § 28 Abs. 3 StrlSchV“ [3-33.2] vorgegeben.

Strahlenexposition der Bevölkerung bei Unfällen

Unfälle sind aufgrund der Auslegung der Kernanlagen sehr unwahrscheinlich. Für diese ist eine Festlegung von Dosisgrenzwerten oder Richtwerten als Zielvorgaben für den Schutz der Bevölkerung nicht praktikabel. Vielmehr wurden, u. a. bestätigt durch die Ergebnisse von Risikostudien und PSA, organisatorische und technische Maßnahmen im Rahmen des anlageninternen Notfallschutzes zum Schutz der Bevölkerung ergriffen, um auslegungsüberschreitende Anlagenzustände zu beherrschen oder zumindest in ihren Auswirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage zu reduzieren (→ Artikel 18). Es sollen hierdurch radiologische Situationen vermieden werden, die einschneidende Schutzmaßnahmen wie Evakuierungen oder längerfristige Umsiedlungen erfordern. Unbenommen dieser Maßnahmen auf Seiten der Anlage können bei Bedarf zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung im Rahmen des anlagenexternen Notfallschutzes (→ Artikel 16) ergriffen werden, wenn nennenswerte Freisetzungen aus einer Anlage erfolgen oder zu befürchten sind.

Umsetzung des ALARA-Prinzips

Der Schutz der in Kernanlagen tätigen Personen wurde schon bei der Auslegung der Kernanlagen berücksichtigt. Hierzu dienen die Vorschriften der StrlSchV und des nachgeordneten Regelwerkes (z. B. die „Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor: Teil 1“ [3-43.1] und die KTA-Regel 1301.1). Die Aspekte der Auslegung werden auch bei wesentlichen Änderungen von Kernanlagen berücksichtigt. Darüber hinaus werden organisatorische und technische Maßnahmen zur Reduzierung der Strahlenexposition des Personals während des Betriebes vorgegeben (insbesondere „Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in Kernanlagen und Einrichtungen. Teil 2“ [3-43.2] und KTA-Regel 1301.2).

Die Planungsprozesse bzgl. erforderlicher Strahlenschutzmaßnahmen bei der Durchführung von Tätigkeiten in Kernanlagen sind dabei abhängig von den zu erwartenden Individual- und Kollektivdosen sowie den radiologisch relevanten Randbedingungen. Grundsätzlich ist der Strahlenschutz frühzeitig in die Planung mit einzubeziehen. Abhängig vom Einzelfall ist die Planung auch Gegenstand von Prüfungen der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde.

Generell fließen die Grundgedanken des ALARA-Prinzips in die Strahlenschutzmaßnahmen der Genehmigungsinhaber ein. Diese orientieren sich u. a. an

- der Einbeziehung des Managements in die Strahlenschutzverantwortung und Unterstützung der Umsetzung,
- der Entscheidungsfindungsstrategie zur Lösung komplexer Strahlenschutzanforderungen,
- der Verhältnismäßigkeit der Strahlenschutzmaßnahmen und
- der Erfahrungsauswertung und dem Erfahrungsrückfluss.

Die Vorgaben in Verbindung mit dem gewachsenen Strahlenschutzbewusstsein des Personals und die Beteiligung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden bei der Überprüfung der Planung der Strahlenschutzmaßnahmen und ihrer Umsetzung bilden eine gute Basis für die Implementierung des ALARA-Prinzips mit dem Ziel der Reduktion der Exposition und Optimierung der Strahlenschutzmaßnahmen in den Anlagen.

Ein Beispiel zur Verbesserung der radiologisch relevanten Randbedingungen stellt die Primärkreislauf-Systemdekontamination dar, die in einigen Kernanlagen, insbesondere für die Kernanlagen im Nachbetrieb, durchgeführt wurde. Durch diese Maßnahme kann die Strahlenexposition des Personals während der anstehenden Tätigkeiten dauerhaft reduziert werden.

Emissions- und Immissionsüberwachung

Höchstzulässige Aktivitätsmengen und -konzentrationen für die Ableitung radioaktiver Stoffe werden von den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden im Rahmen der Betriebsgenehmigung festgelegt. Sie sind so bemessen, dass unter Berücksichtigung der standortspezifischen Ausbreitungsbedingungen und Expositionspfade die aus den Ableitungen resultierende potenzielle Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung die oben genannten Grenzwerte des § 47 StrlSchV (→ Tabelle 15-1) nicht überschreitet. Zusammen mit dem Beitrag durch Direktstrahlung dürfen die Grenzwerte des § 46 StrlSchV (→ Tabelle 15-1) nicht überschritten werden.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe sind unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der Grenzwerte der Betriebsgenehmigung so gering wie möglich zu halten. Daher bestehen beispielsweise hohe Anforderungen an die Qualität der BE, die Zusammensetzung der Materialien und die Reinheit des im Primärsystem eingesetzten Wassers zur Begrenzung der Aktivierung und zur Vermeidung der Kontamination von Komponenten und Systemen. Zusätzlich sind die Kernanlagen mit Einrichtungen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe ausgerüstet.

Emissionsüberwachung

Grundlage für die Überwachung und Bilanzierung der Emissionen bildet § 48 StrlSchV. Die Programme zur Emissionsüberwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen entsprechen der „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen“ (REI) [3-23] und den KTA-Regeln 1503.1, 1503.2, 1503.3 und 1504. Die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen führen diese Überwachungsmaßnahmen durch und legen die Ergebnisse den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden vor.

Die Probenentnahme- und Messverfahren orientieren sich an den beiden Aufgabenstellungen der Überwachung einerseits durch kontinuierliche Messung und andererseits durch Probenentnahme zur Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe nach Art und Menge über die Pfade Fortluft und Wasser.

Die Ableitung der Nuklide bzw. Nuklidgruppen mit der Fortluft wird für radioaktive Edelgase, für an Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe und für Iod-131 sowie im Abwasser für gammastrahlende Nuklide kontinuierlich gemessen. Freisetzungen, die als Folge von Störfällen auftreten können, werden durch Einrichtungen mit erweiterten Messbereichen ermittelt. Neben den Messgeräten der Genehmigungsinhaber gibt es z. T. weitere Geräte der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden, deren Daten online über das KFÜ übertragen werden.

Die Bilanzierung der Ableitung mit der Fortluft umfasst die folgenden Nuklide bzw. Nuklidgruppen: radioaktive Edelgase, an Schwebstoffen gebundene radioaktive Stoffe, radioaktives gasförmiges Iod, Tritium, radioaktives Strontium, Alphastrahler und Kohlenstoff-14. Auf dem Wasserpfad werden gammastrahlende Nuklide, radioaktives Strontium, Alphastrahler, Tritium, Eisen-55 und Nickel-63 bilanziert. Über die bilanzierten Ableitungen wird der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde in der Regel vierteljährlich und jährlich berichtet.

Die von der Anlage ausgehende Direktstrahlung wird durch Dosismessungen am Zaun des Standorts der Kernanlage überwacht.

Zur Beurteilung der Auswirkungen abgeleiteter radioaktiver Stoffe werden die für die Ausbreitung und Ablagerung radioaktiver Stoffe bedeutsamen meteorologischen und hydrologischen Parameter standortspezifisch vom Genehmigungsinhaber der Kernanlage erfasst. Die Anforderungen an die meteorologischen Instrumentierungen sind in der KTA-Regel 1508 zusammengefasst.

Immissionsüberwachung

Die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen führen ein durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde angeordnetes Programm zur Immissionsüberwachung in der Umgebung der Anlage durch. Zusätzlich veranlasst die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde Messungen durch eine unabhängige Messstelle.

Die Immissionsüberwachung ergänzt die Emissionsüberwachung. Sie ermöglicht die zusätzliche Kontrolle der Ableitungen sowie die Kontrolle der Einhaltung der Dosisgrenzwerte in der Umgebung der Anlage. In der REI sind Programme zur Immissionsüberwachung vor Inbetriebnahme, im bestimmungsgemäßen Betrieb, im Störfall oder Unfall sowie in der Phase der Stilllegung und des sicheren Einschlusses für den Genehmigungsinhaber und die unabhängige Messstelle spezifiziert. Standortspezifische Besonderheiten werden zusätzlich berücksichtigt.

Durch Messungen vor Inbetriebnahme wurde die noch unbeeinflusste Umweltradioaktivität und Strahlenexposition erfasst. Mit Überwachungsmaßnahmen im Betrieb sollen u. a. langfristige Veränderungen überwacht werden, die als Folge der Ableitungen radioaktiver Stoffe auftreten können. Vorbereitete Störfallmessprogramme bilden die Grundlage für die Probeentnahme-, Mess- und Auswerteverfahren im Störfall oder Unfall. Probeentnahme- und Messverfahren garantieren, dass relevante Dosisbeiträge für die Bevölkerung durch äußere Bestrahlung, Inhalation und Ingestion im bestimmungsgemäßen Betrieb zu erkennen sowie im Störfall oder Unfall zu ermitteln sind. Die Ergebnisse der Immissionsüberwachung werden der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde vorgelegt und zentral beim BfS erfasst, bewertet und veröffentlicht.

Selbst bei Anwendung empfindlichster Analysemethoden werden keine Immissionen in der Umgebung festgestellt, die aus Ableitungen mit der Fortluft resultieren. Die Untersuchung der bodennahen Luft, des Niederschlages, des Bodens, des Bewuchses, der pflanzlichen und tierischen Nahrungsmittel zeigt, dass der Gehalt an langlebigen radioaktiven Stoffen wie Cäsium-137 und Strontium-90 sich nicht von den an anderen Orten in Deutschland gemessenen Werten unterscheidet. Kurzlebige Nuklide, die aus den betrieblichen Ableitungen mit der Fortluft stammen könnten, werden ebenfalls nicht nachgewiesen.

Immissionen des Wasserpfades sind im Oberflächenwasser in Einzelfällen nachweisbar. Durch Ableitungen radioaktiver Abwässer aus Kernanlagen können die Tritiumgehalte der Fließgewässer erhöht werden. Die Werte liegen überwiegend unter 100 Bq/l und in Abhängigkeit von der Abflussmenge auch deutlich darunter. Direkt an den Auslaufbauwerken treten auch höhere Werte in der Größenordnung von mehreren 100 Bq/l auf. Der Maximalwert betrug im Jahr 2013 in der Umgebung des Kernkraftwerks Emsland 3660 Bq/l. Die Nuklidgehalte anderer Spalt- und Aktivierungsprodukte unterschreiten in der Regel die für diese Analysen erforderliche Nachweisgrenze. Der Gehalt an langlebigen radioaktiven Stoffen wie Cäsium-137 und Strontium-90 unterscheidet sich auch hier nicht von den an anderen Orten in Deutschland gemessenen Werten. Auch in Sedimentproben liegen die mittleren Radionuklidgehalte unterhalb der geforderten Nachweisgrenzen. In wenigen an den Auslaufbauwerken entnommenen Proben können in geringer Konzentration Kobalt-60 (Maximalwert im Jahr

2013 4,2 Bq/kg, Kernkraftwerk Philippsburg) und weitere Spalt- und Aktivierungsprodukte wie Kobalt-58, Iod-131, Caesium-137 und Americium-241 gefunden werden. In Fischen, Wasserpflanzen, Grund- und Trinkwasser wurden keine radioaktiven Stoffe gefunden, die dem Betrieb der Kernanlagen zuzuordnen sind. Die durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser verursachte Erhöhung der Gehalte an Spalt- und Aktivierungsprodukten ist in diesen Umweltbereichen somit aus radiologischer Sicht vernachlässigbar gering.

Überwachung der Umweltradioaktivität/Integriertes Mess- und Informationssystem

Zusätzlich zur standortbezogenen Überwachung der Umgebung der Kernanlagen wird die allgemeine Umweltradioaktivität in der Bundesrepublik Deutschland großräumig durch das Integrierte Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) erfasst. Die Überwachung umfasst alle relevanten Umweltbereiche von der Atmosphäre und den Oberflächengewässern bis hin zu Probeentnahmen bei Nahrungsmitteln und Trinkwasser. Kernstück ist das derzeit etwa 1800 Messstellen umfassende Messnetz zur kontinuierlichen Erfassung der Gamma-Ortsdosisleistung. Alle gemessenen Daten laufen bei der Zentralstelle des Bundes (ZdB) zur Überwachung der Umweltradioaktivität im BfS zusammen und werden von dort an das BMUB weitergeleitet.

Durch die Messungen lassen sich schon geringfügige Änderungen der Umweltradioaktivität schnell und zuverlässig erfassen und bewerten, und die Öffentlichkeit kann gegebenenfalls informiert werden. Bei radioaktiven Einträgen in das Bundesgebiet wird auf Veranlassung des BMUB vom Routinebetrieb auf einen Intensivbetrieb umgeschaltet, der im Wesentlichen in einer erhöhten Mess- und Probeentnahmefrequenz besteht.

Die Ergebnisse werden auch im internationalen Informationsaustausch verwendet (→ Artikel 16 (2)). Zurzeit werden die Daten mit wöchentlicher Aktualisierung der Aktivitätskonzentration in der Luft sowie täglicher Aktualisierung der Gamma-Ortsdosisleistung im Bundesgebiet in Kartendarstellung im Internet (www.bfs.de) bereitgestellt. Abbildung 15-1 zeigt beispielhaft Daten zur Ortsdosisleistung aus 2015.

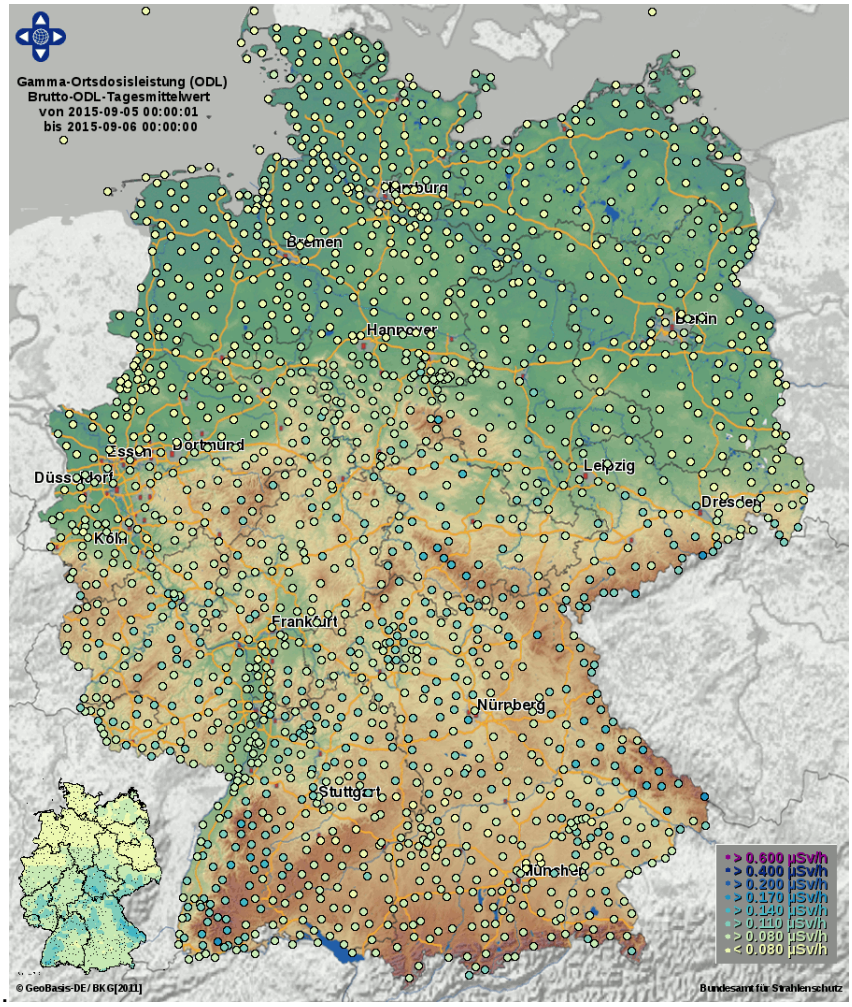


Abbildung 15-1 Beispiel für die Ermittlung der Umweltradioaktivität auf Grundlage von Gamma-Ortsdosisleistungsmessungen

Ergebnisse der Umsetzung der Strahlenschutzmaßnahmen durch den Genehmigungsinhaber

Exposition des Personals

Abbildung 15-2 zeigt die mittleren Kollektivdosen pro Jahr und Kernanlage. Hierbei zeigen die Baulinien zum Teil unterschiedliches Verhalten. Die Expositionen in DWR der Baulinie 4 (Konvoi-Anlagen) liegen seit Inbetriebnahme auf einem gleich bleibend niedrigen Niveau. Einen Beitrag hierzu lieferte u. a. der konsequente Verzicht auf kobalthaltige Werkstoffe in nahezu allen Komponenten des Primärsystems. Weitere bauliche Verbesserungen wie beispielsweise ein vergrößertes Platzangebot und zusätzliche bauliche Abschirmungen gegenüber vorigen Baulinien trugen ebenfalls zur Reduzierung der Strahlenexposition bei. Die Baulinien 2 und 3 zeigen eine langfristige Reduktion der Kollektivdosen. Dieser ist für die Baulinie 3 im Wesentlichen auf die Verbesserung des Strahlenschutzes und den gegenüber früheren Jahren geringen Umfang von Nachrüstungen zurückzuführen. Die Unterschiede von Jahr zu Jahr sind auf unterschiedliche Revisionsumfänge zurückzuführen. Bei den Kernanlagen der Baulinie 2 führt zwischen den Jahren 2000 und 2010 der Wechsel zwischen revisionsfreien Jahren und der Umsetzung dosisintensiver Nachrüstungen zu deutlichen Unterschieden von Jahr zu Jahr. Deutlich zu erkennen ist in 2011 und den Folgejahren, dass die Abschaltung der vier verbliebenen DWR der Baulinie 2 zu erheblich niedrigeren Jahreskol-

lektivdosen führt. Bei Baulinie 1 sind die Stilllegungen in den Jahren 2003 und 2005 und die hiermit verbundenen vorausgehenden geringeren Revisionsumfänge ursächlich für den gezeigten Verlauf. Seit Mai 2005 werden keine DWR der Baulinie 1 mehr betrieben.

Bei den SWR zeigt sich eine Stabilisierung der Kollektivdosen der Kernanlagen der Baulinie 69 auf einem für SWR niedrigen Niveau, während in den beiden Kernanlagen der Baulinie 72 etwas erhöhte Revisionsdosen im Rahmen umfangreicher Revisionstätigkeiten zu einem Anstieg der Kollektivdosen bis 2008 führten. Mit abnehmenden Revisionsumfängen stabilisiert sich die mittlere Jahreskollektivdosis in den folgenden Jahren auf einem gegenüber 2008 niedrigeren Niveau. Wie im Falle der DWR der Baulinie 2 führt auch die Abschaltung der vier verbliebenen SWR der Baulinie 69 in 2011 und den Folgejahren zu einer deutlichen Reduktion in der mittleren Jahreskollektivdosis infolge deutlich reduzierten Umfangs der durchgeführten Tätigkeiten.

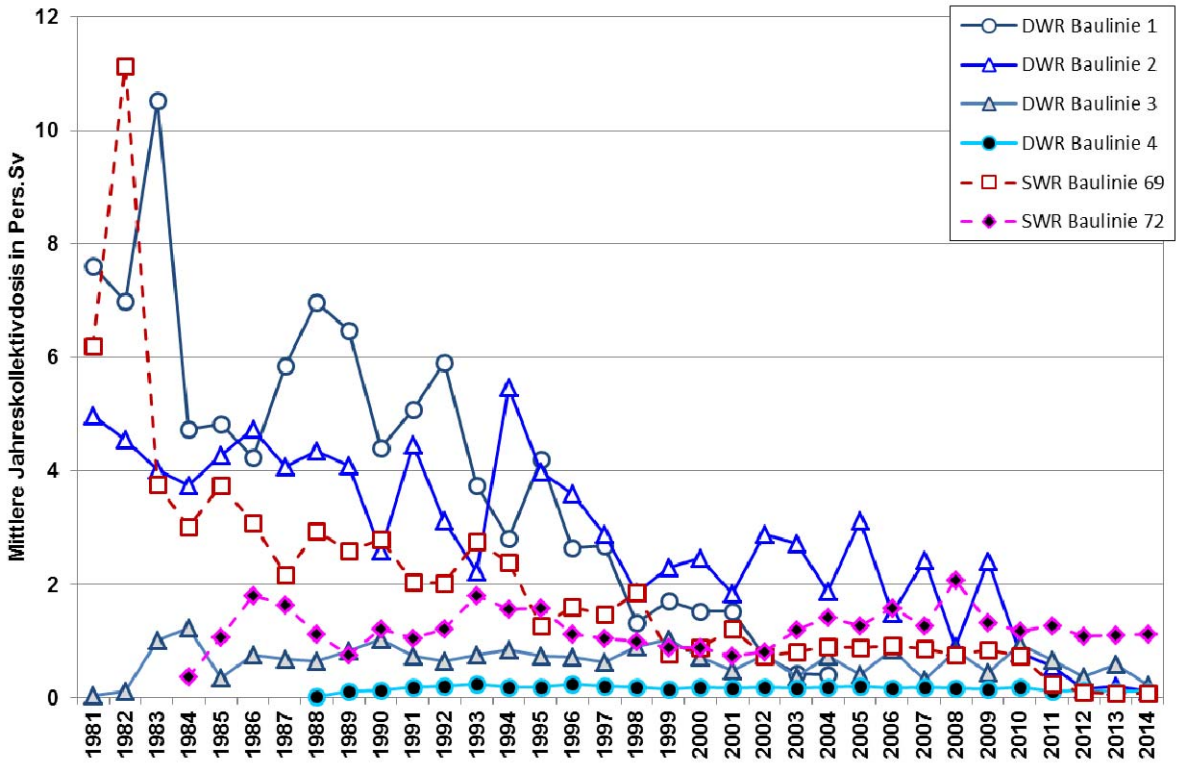


Abbildung 15-2 Mittlere Jahreskollektivdosen der Kernanlagen pro Jahr und Anlage

<u>Ableitung radioaktiver Stoffe beim Anlagenbetrieb</u>

Ergebnisse der Emissionsüberwachung

Die jährlichen Ableitungen betragen, abgesehen von Tritium, nur wenige Prozent der festgelegten Grenzwerte. Die Daten über die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Wasser werden in den jährlichen Berichten der Bundesregierung an den deutschen Bundestag über „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“ und ausführlicher in den gleichnamigen Berichten des BMUB veröffentlicht. Die Ableitungen aus deutschen Kernanlagen sind in den Abbildungen 15-3 und 15-4 zusammengestellt.

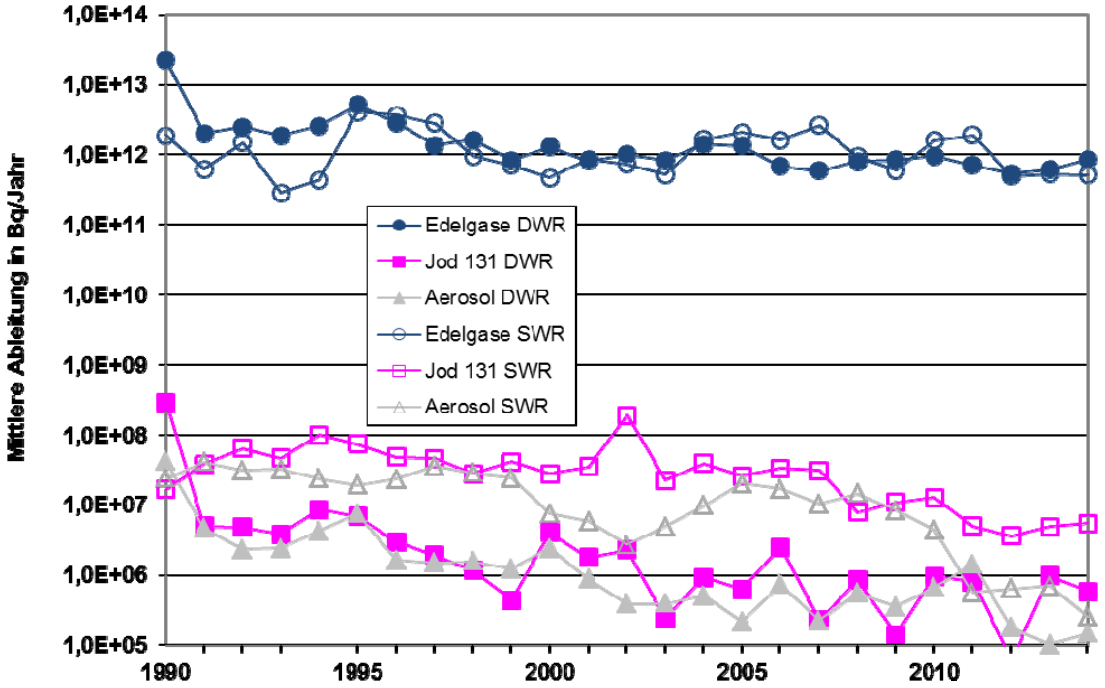


Abbildung 15-3 Jährliche mittlere Ableitung radioaktiver Stoffe der in Betrieb befindlichen DWR und SWR mit der Fortluft

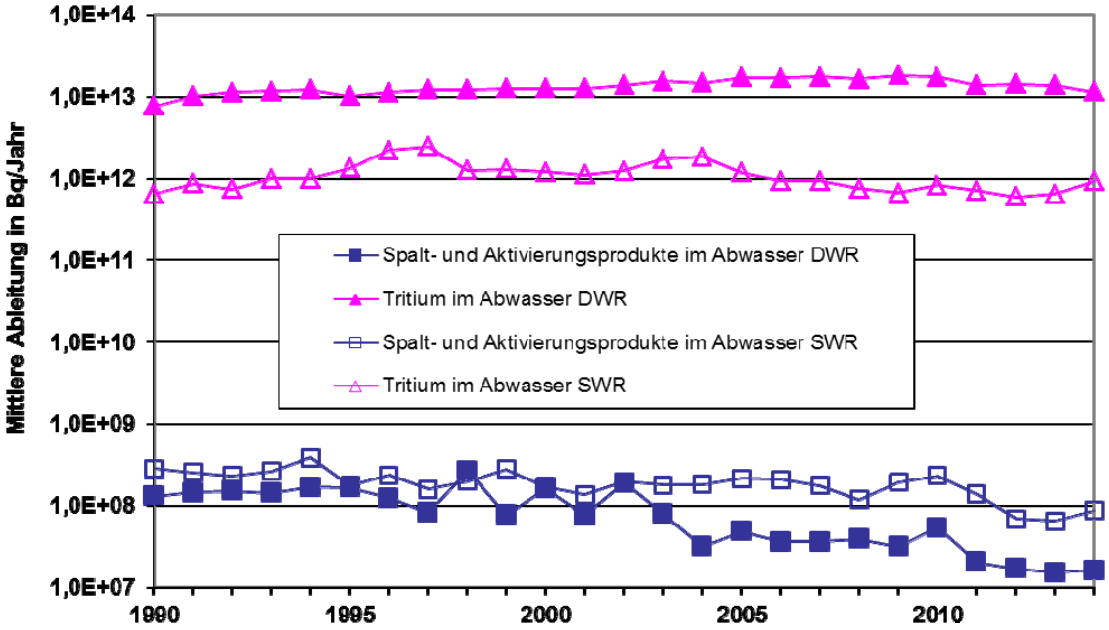
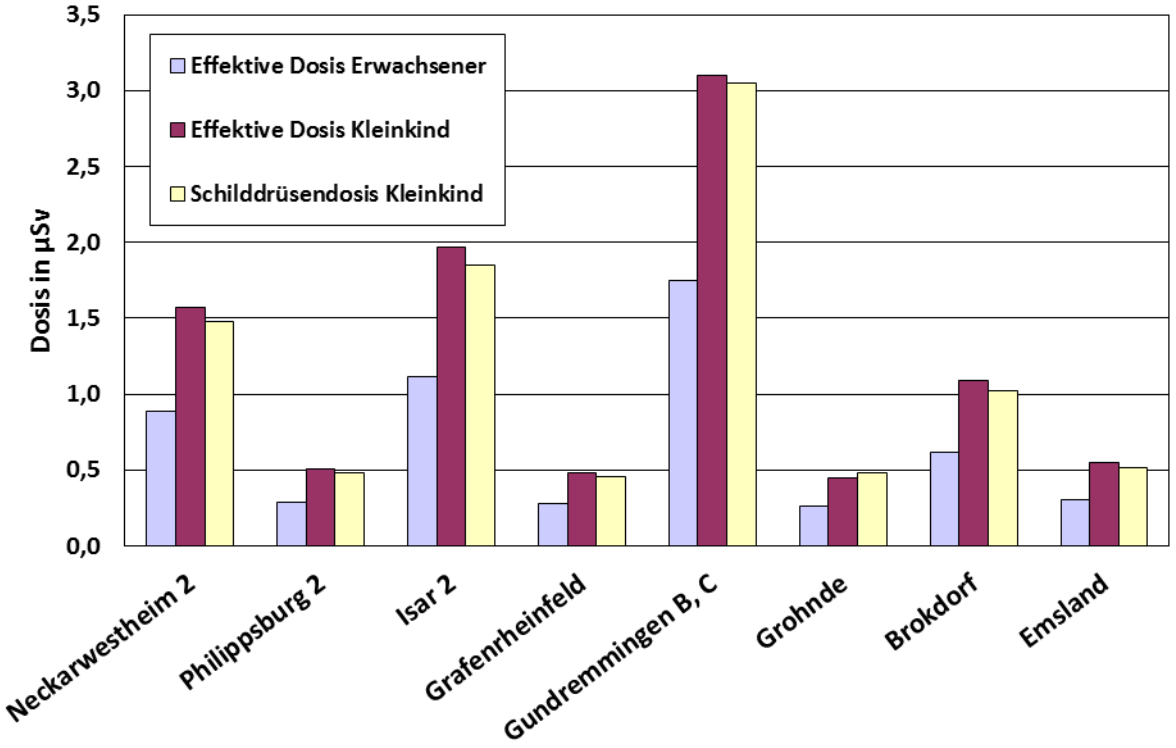


Abbildung 15-4 Jährliche mittlere Ableitung radioaktiver Stoffe der in Betrieb befindlichen DWR und SWR mit dem Abwasser

Strahlenexposition der Bevölkerung im bestimmungsgemäßen Betrieb

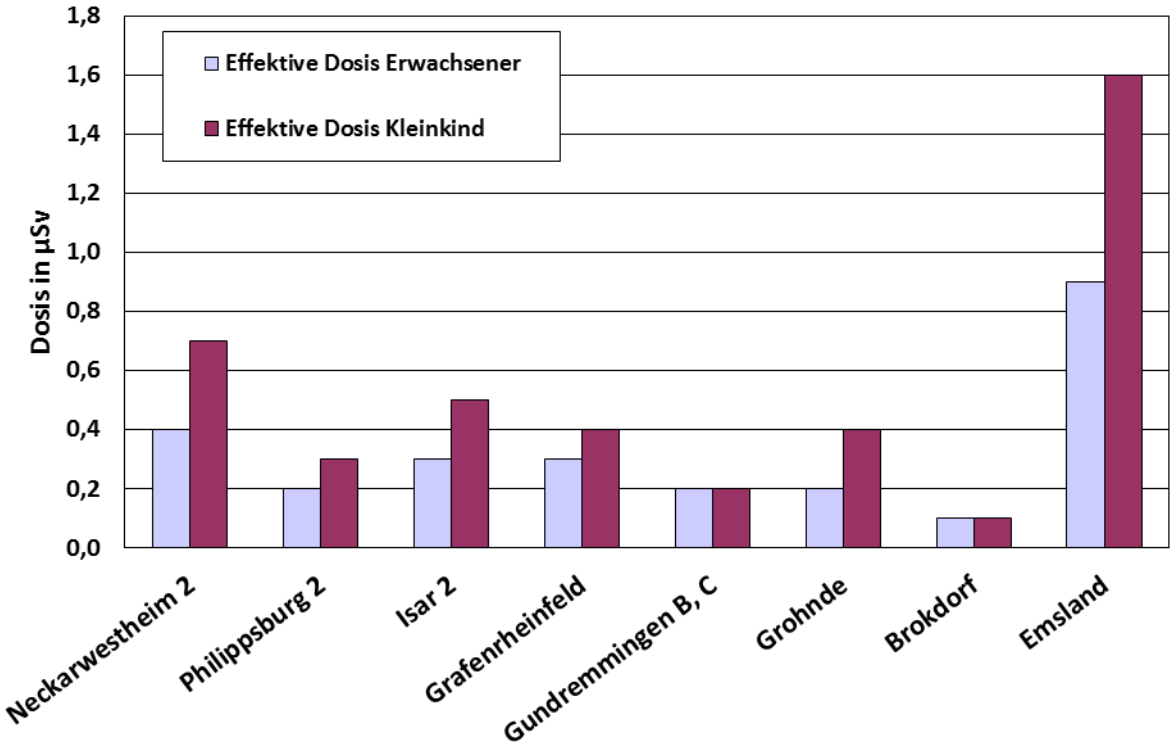
Die Ergebnisse der Berechnung der Strahlenexposition der Bevölkerung zeigen (→ Abbildungen 15-5 bis 15-7), dass die Ableitungen über die Fortluft aufgrund der Maßnahmen der Kernanlagen im Betrieb, der Filterung und der geringen Brennelementdefekte nur zu Dosen

im Bereich von wenigen µSv im Jahr führen. Die einschlägigen Grenzwerte von 0,3 mSv für die effektive Dosis sowie 0,9 mSv für die Schilddrüsendosis für die in der StrlSchV definierte Referenzperson (eine Referenzperson, die sich bezüglich ihrer Strahlenexposition so ungünstig wie möglich verhält) werden nur zu einem sehr geringen Bruchteil ausgeschöpft. Für das Abwasser liegen die resultierenden Expositionen mit Werten von in der Regel weniger als 1 µSv noch niedriger. Diese Berechnungen wurden entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift „Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen“ [2-1] durchgeführt.



Anmerkung: Werte < 0,1 µSv werden als 0,1 µSv angezeigt.

Abbildung 15-5 Strahlenexposition im Jahr 2014 in der Umgebung der in Betrieb befindlichen Kernanlagen durch Ableitungen mit der Fortluft



Anmerkung: Werte < 0,1 µSv werden als 0,1 µSv angezeigt.

Abbildung 15-6 Strahlenexposition im Jahr 2014 in der Umgebung der in Betrieb befindlichen Kernanlagen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

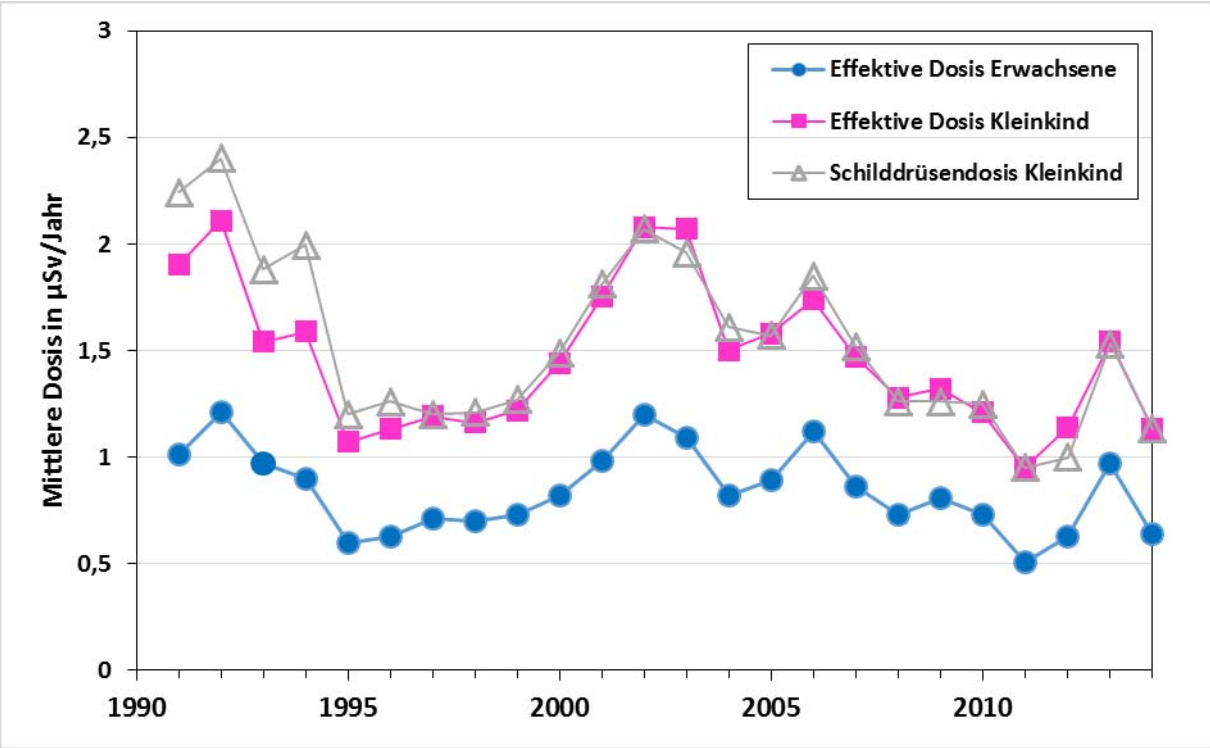


Abbildung 15-7 Strahlenexposition in der Umgebung der in Betrieb befindlichen Kernanlagen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

Behördliche Überprüfung und Überwachung

Emissionsüberwachung

Für die Emissionsüberwachung ist in erster Linie der Genehmigungsinhaber als Verursacher selbst verantwortlich (Eigenüberwachung). Er muss seine Ableitungen radioaktiver Stoffe nach Art und Aktivität bilanzieren und gegenüber der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die Einhaltung der maximal zulässigen (genehmigten) Abgaben nachweisen. Durch ein zusätzliches Messprogramm zur Überwachung der näheren Umgebung der Anlage oder Einrichtung ergänzt der Genehmigungsinhaber seinen Nachweis, die Dosisgrenzwerte einzuhalten.

Die korrekte Durchführung und Bilanzierung der Emissionsüberwachung durch den Genehmigungsinhaber (Eigenüberwachung) wird durch Messungen einer unabhängigen Messstelle überprüft.

Gemäß der Richtlinie zur „Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen“ [3-44] führt das BfS zusätzlich ein Kontrollprogramm durch. Zur Kontrolle der Emissionsüberwachung der Fortluft werden Kontrollmessungen an Aerosolfilterproben, Iodfilterproben, Tritium-Proben und Kohlenstoff-14 Proben vorgenommen sowie Vergleichsmessungen in der Anlage zum Ermitteln der Emission radioaktiver Edelgase durchgeführt. Zur Kontrolle der Emissionsüberwachung des Wassers werden Proben auf gammastrahlende Nuklide, Tritium, Strontium und Alphastrahler untersucht. Die Ergebnisse der Kontrollmessungen werden den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden vorgelegt. Stimmen die Messergebnisse des Genehmigungsinhabers im Rahmen der messtechnischen Fehlertoleranz mit denjenigen des BfS überein, kann davon ausgegangen werden, dass die radioaktiven Emissionen richtig erfasst und bilanziert werden.

Die Genehmigungsinhaber sind darüber hinaus zur Teilnahme an Ringversuchen verpflichtet.

Immissionsüberwachung

Die von den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder in den Umgebungen der Kernanlagen und Einrichtungen durchgeführten Immissionsmessungen ergänzen die Emissionsüberwachung von Genehmigungsinhaber und BfS. Darüber hinaus geben sie Aufschluss über mögliche langfristige Veränderungen der Umweltradioaktivität infolge der betrieblichen Ableitungen.

Im Rahmen der von den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder in den Umgebungen der Kernanlagen und Einrichtungen durchgeführten Messprogramme werden an ausgewählten Orten oder Stellen die jeweilige Ortsdosis und Ortsdosisleistung ermittelt sowie Proben von verschiedenen Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden) und landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Futter- und Nahrungsmittel) für die spätere Laborauswertung genommen.

Neben den unmittelbaren Maßnahmen der Aufsicht im Strahlenschutz in den einzelnen Kernanlagen überwachen die jeweiligen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden auch die Emission und Immission radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser. Für die Immissionsüberwachung betreiben die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder Messsysteme und Einrichtungen, um frühzeitig erhöhte Ableitungen radioaktiver Stoffe, z. B. im Falle eines Störfalles, erkennen zu können.

Im Rahmen seiner Verantwortung für die Emissionsüberwachung berichtet der Genehmigungsinhaber regelmäßig über die Ableitungen radioaktiver Stoffe an die für ihn zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde, die auf Vollständigkeit, Plausibilität und Konsistenz überprüft werden. Hierbei werden auch Daten aus der Immissionsüberwachung des Landes und des BfS berücksichtigt. Etwaigen Unstimmigkeiten wird im Rahmen der Aufsicht nachgegangen - bei Bedarf werden auch zusätzliche Messungen (Sondermessungen) zur Klärung veranlasst. Darüber hinaus werden die korrekte Durchführung und Bilanzierung der Emissionsüberwachung durch Messungen einer unabhängigen Messstelle überprüft.

Fernüberwachung von Kernkraftwerken

Zusätzlich zur Eigenüberwachung des Genehmigungsinhabers betreiben die atomrechtlich zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder eigene Systeme zur kontinuierlichen Erhebung von Messdaten (KFÜ).

Schwerpunkt des KFÜ ist die kontinuierliche Emissionsüberwachung, die zum Teil zur Eigenüberwachung der Genehmigungsinhaber redundant ausgelegt ist, sowie die Immissionsüberwachung in der Umgebung der Anlagen. Weiterhin werden kontinuierlich meteorologische Daten an die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde übertragen. Verschiedene Betriebsparameter geben Hinweise auf den Betriebszustand der Anlagen.

Die Verwendung der im KFÜ erhobenen Daten umfasst vorrangig die aufsichtliche Verfolgung betrieblicher Vorgänge und Auslösung automatischer Alarmierungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bei Grenzwertüberschreitungen. Die Weiterverarbeitung dieser Daten im Zusammenhang mit meteorologischen Einflussgrößen in geeigneten Rechenprogrammen ermöglicht eine Beurteilung und Prognose der Strahlenexposition in der Umgebung der Anlagen, insbesondere nach einer Freisetzung radioaktiver Stoffe bei Störfällen oder Unfällen. Die Ergebnisse dienen somit auch den Zwecken des Katastrophenschutzes.

Fortschritte und Veränderungen seit dem Jahr 2013

Im Bereich des untergesetzlichen Regelwerkes wurde im Jahr 2013 das neue kerntechnische Regelwerk „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ veröffentlicht, in dem Anforderungen an den Strahlenschutz zusammengefasst werden. Zur Konkretisierung dieser Sicherheitsanforderungen wurden Interpretationen zur weiteren Ausgestaltung der Anforderungen erarbeitet. Eine dieser Interpretationen konkretisiert die Anforderungen im Hinblick auf den Strahlenschutz („Anforderungen an den Strahlenschutz“).

Darüber hinaus wurde die „Richtlinie für die Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen“ überarbeitet und 2014 veröffentlicht. Des Weiteren wurden verschiedene strahlenschutzrelevante Regeln des KTA aktualisiert. Betroffen waren beispielsweise die Regeln zum Strahlenschutz beim Betrieb von Kernanlagen (KTA-Regel 1301.2), zur Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von Kernanlagen (KTA-Regel 1502), zur Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe (KTA-Regeln 1503.1, 1503.2 und 1503.3) und zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser (KTA-Regel 1504).

Zukünftige Aktivitäten

Aufgrund der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung wird zur Zeit das den Strahlenschutz betreffende gesetzliche Regelwerk grundlegend überarbeitet und aktualisiert (→ Artikel 7).

16 Notfallvorsorge

ARTICLE 16 EMERGENCY PREPAREDNESS

1. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that there are on-site and off-site emergency plans that are routinely tested for nuclear installations and cover the activities to be carried out in the event of an emergency. For any new nuclear installation, such plans shall be prepared and tested before it commences operation above a low power level agreed by the regulatory body

2. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that, insofar as they are likely to be affected by a radiological emergency, its own population and the competent authorities of the States in the vicinity of the nuclear installation are provided with appropriate information for emergency planning and response.

3. Contracting Parties which do not have a nuclear installation on their territory, insofar as they are likely to be affected in the event of a radiological emergency at a nuclear installation in the vicinity, shall take the appropriate steps for the preparation and testing of emergency plans for their territory that cover the activities to be carried out in the event of such an emergency.

Artikel 16 Notfallvorsorge

(1) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass Notfallpläne sowohl innerhalb als auch außerhalb der Kernanlage zur Verfügung stehen, die regelmäßig erprobt werden und die im Notfall zu ergreifenden Maßnahmen enthalten. Für jede neue Kernanlage sind solche Pläne auszuarbeiten und zu erproben, bevor der Betrieb das von der staatlichen Stelle zugelassene niedrige Leistungsniveau übersteigt.

(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass ihre eigene Bevölkerung und die zuständigen Behörden der Staaten in der Nachbarschaft einer Kernanlage, soweit sie von einem strahlungsbedingten Notfall betroffen sein könnten, die entsprechenden Informationen für die Notfallplanung und -bekämpfung erhalten.

(3) Vertragsparteien, die in ihrem Gebiet keine Kernanlage haben, jedoch von einem radiologischen Notfall in einer benachbarten Kernanlage betroffen sein könnten, treffen die geeigneten Maßnahmen zur Vorbereitung und Erprobung von Notfallplänen für ihr Gebiet, welche die in einem solchen Notfall zu ergreifenden Maßnahmen enthalten.

Struktur und Ziele der Notfallvorsorge

Die Notfallvorsorge umfasst die anlageninterne und anlagenexterne Planung und Vorsorge für Notfälle (→ Abbildung 16-1).

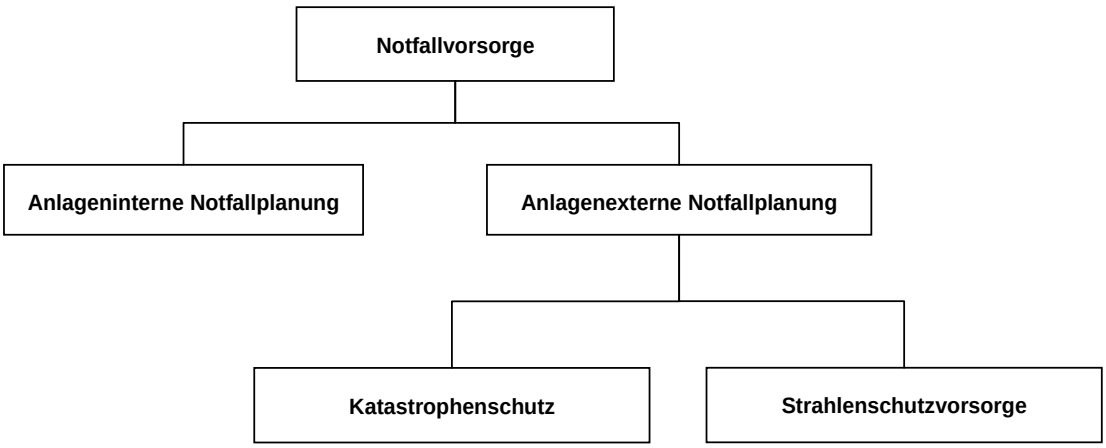


Abbildung 16-1 Struktur der Notfallvorsorge

Die anlageninterne Notfallplanung wird durch technische und organisatorische Maßnahmen realisiert, die in Kernanlagen zur Beherrschung eines Ereignisses oder zur Begrenzung seiner Auswirkungen ergriffen werden.

Die anlagenexterne Notfallplanung umfasst Katastrophenschutz und Strahlenschutzvorsorge. Der Katastrophenschutz dient der unmittelbaren Gefahrenabwehr. Die Strahlenschutzvorsorge ist auf die Bewältigung von Schadenslagen durch einen vorsorgenden Schutz der Bevölkerung ausgerichtet und dient dem vorbeugenden Gesundheitsschutz. Im Rahmen der

Strahlenschutzvorsorge wird die Radioaktivität in der Umwelt im gesamten Bundesgebiet kontinuierlich überwacht. Dies soll eine frühzeitige Feststellung einer erhöhten Radioaktivität in der Umwelt gewährleisten. Auf Grundlage des StrVG können im Notfall zudem Verhaltensempfehlungen für die Bevölkerung sowie Verbote und Beschränkungen bei Lebensmitteln, Futtermitteln, Arzneimitteln und sonstigen Stoffen ausgesprochen werden.

16 (1) Notfallvorsorge, Notfallpläne

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen

Ausgehend von den Regelungen des AtG, des StrVG, der StrlSchV und der Katastrophenschutzgesetze der Länder wird die Planung der Notfallvorsorge durch das nachgeordnete Regelwerk sowie durch Empfehlungen beschrieben.

Die vom Genehmigungsinhaber implementierten und für jede Kernanlage in der Alarmordnung des BHB, im NHB sowie im HMN niedergelegten Maßnahmen für die Bewältigung von Notfällen beruhen auf den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren „Interpretationen“, auf Empfehlungen der RSK und der SSK, der REI sowie verschiedenen sicherheitstechnischen Regeln des KTA. Im Jahr 2014 wurde die gemeinsame Empfehlung der SSK und der RSK „Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken“ [4-13] überarbeitet. Diese enthält übergeordnete Anforderungen an den internen Notfallschutz seitens des Genehmigungsinhabers von Kernanlagen.

In der anlagenexternen Notfallplanung wird der erforderliche Planungsumfang des Katastrophenschutzes durch die „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“ [3-15.1] (nachfolgend „Rahmenempfehlungen“) und die SSK-Empfehlung über „Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“ [4-18] vorgegeben.

Grundsätze und Erläuterungen sind in den zugehörigen „Radiologischen Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden“ [3-15.2] beschrieben. Die „Rahmenempfehlungen“ bilden als eine gemeinsam von Bund und Ländern erarbeitete Empfehlung die Grundlage für die Planung des Katastrophenschutzes in der Umgebung der Anlage. Sie legen u. a. Planungsgebiete, Maßnahmen und weitere Vorkehrungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden sowie erforderliche Unterlagen fest.

Aufgaben und Befugnisse der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder in der Strahlenschutzvorsorge sind im StrVG festgelegt. Dieses regelt zum Schutz der Bevölkerung die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt und angemessene Maßnahmen, um die Strahlenexposition der Menschen und die radioaktive Kontamination der Umwelt im Falle von Ereignissen mit möglichen nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen unter Beachtung des Standes der Wissenschaft und unter Berücksichtigung aller Umstände so gering wie möglich zu halten. Zu diesem Zweck enthält das StrVG Festlegungen

- zu Messaufgaben des Bundes und der Länder zur Überwachung der Umweltradioaktivität,
- zur Einrichtung eines IMIS einschließlich einer ZdB zur Überwachung der Umweltradioaktivität,
- zur Ermächtigung zur Festlegung von Dosis- und Kontaminationswerten,

- zum Erlass von Verboten und Beschränkungen bei Lebensmitteln, Futtermitteln, Arzneimitteln und sonstigen Stoffen,
- zu Befugnissen im grenzüberschreitenden Verkehr und
- zu behördlichen Empfehlungen hinsichtlich bestimmter Verhaltensweisen der Bevölkerung, die vom BMUB oder bei Ereignissen mit ausschließlich örtlichen Auswirkungen von der zuständigen obersten Landesbehörde gegeben werden können.

Zur Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln wurden von der EU nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl Höchstwerte festgelegt, die in einer radiologischen Notstandsituation von der EU-Kommission unverzüglich zur Anwendung gebracht werden. Zur Überprüfung der Einhaltung dieser Grenzwerte wurden national Allgemeine Verwaltungsvorschriften erlassen.

Eine für die Lageermittlung wichtige Richtlinie ist die REI, die neben den erforderlichen Messungen im Normalbetrieb Art und Umfang der Messaufgaben bei Stör- und Unfällen festlegt (→ Artikel 15).

Aufgaben und Zuständigkeiten

Die anlageninterne Notfallplanung ist Aufgabe des Genehmigungsinhabers einer Kernanlage. Für die anlagenexterne Notfallplanung sind die jeweils zuständigen Behörden von Ländern und Bund verantwortlich (→ Abbildung 16-2).

Genehmigungsinhaber der Kernanlage

Der Genehmigungsinhaber ist in der anlageninternen Notfallplanung dafür verantwortlich, bei Stör- und Unfällen dafür zu sorgen, dass die Gefahren für Mensch und Umwelt so gering wie möglich gehalten werden.

Die Maßnahmen gliedern sich in präventive und mitigative Maßnahmen. Übergeordnetes Ziel der präventiven Maßnahmen ist das Erreichen und Erhalten eines Anlagenzustandes, der zu keinen gefahrbringenden Auswirkungen führen kann und die Vermeidung von Unfällen mit schweren Brennelementschäden. Die mitigativen Maßnahmen dienen der Schadensbegrenzung bei drohenden oder eingetretenen Kernschäden. Für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen des Genehmigungsinhabers wurden von der RSK und SSK gemeinsam Rahmenempfehlungen formuliert, die zuletzt 2014 überarbeitet wurden. Hierbei wurden u. a. Erfahrungen aus dem Reaktorunfall in Fukushima integriert. Die Notfallpläne der Genehmigungsinhaber stellen sicher, dass diese Maßnahmen unverzüglich umgesetzt werden können.

Der Genehmigungsinhaber benachrichtigt beim Eintritt eines Notfalls unverzüglich die zuständigen Behörden, sobald die festgelegten Voraussetzungen für einen Alarm erfüllt sind. Der Genehmigungsinhaber ist dazu verpflichtet, den Behörden die für die Gefahrenabwehr notwendigen Informationen zeit- und lagegerecht zur Verfügung zu stellen und die Behörden bei der Lageermittlung und bei der Entscheidung über Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung zu beraten und zu unterstützen.

Behörden der Länder

Die Gefahrenabwehr durch den Katastrophenschutz ist Aufgabe der Länder, die hierzu Katastrophenschutzgesetze erlassen haben. Die Zuständigkeit für die Umsetzung liegt bei den Innenbehörden und wird dabei landesabhängig auf regionale oder auch auf kommunale

Ebene delegiert. Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und die Strahlenschutzbehörden der Länder werden unterstützend tätig (→ Abbildung 16-2).

Behörden des Bundes und der Länder

Da im Falle eines kerntechnischen Unfalls auch außerhalb des Gebietes, in dem Katastrophenschutzmaßnahmen notwendig sind, weite Gebiete unterhalb der Gefahrenschwelle radiologisch betroffen sein können, sind immer auch Strahlenschutzvorsorgemaßnahmen für diese Regionen erforderlich. In solchen Fällen bedarf es der engen Abstimmung zwischen den für den Katastrophenschutz zuständigen Landesbehörden und den für die Strahlenschutzvorsorge zuständigen Bundes- und Landesbehörden.

Bei Bedarf stellt das BMUB die ihm verfügbaren Ressourcen zur Unterstützung und Beratung der Länder zur Verfügung. Zu diesen Ressourcen gehören sowohl das BfS und die GRS als auch die BMUB-Beratungsgremien RSK, ESK und SSK.

Im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge ist der Bund zum Erlass von Rechtsverordnungen mit Dosis- und Kontaminationswerten bzw. Verboten und Beschränkungen bei Lebensmitteln, Futtermitteln, Arzneimitteln und sonstigen Stoffen ermächtigt. Das StrVG und die auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen des Bundes werden grundsätzlich im Auftrag des Bundes durch die Länder (zur Bundesauftragsverwaltung siehe Artikel 8) ausgeführt, soweit im StrVG nicht für bestimmte Aufgaben eine Erfüllung durch Verwaltungsbehörden des Bundes vorgesehen ist. Der Bund überwacht und bewertet z. B. mit Hilfe des IMIS die radiologische Lage in Deutschland sowohl im Routinebetrieb als auch bei Störfällen oder Unfällen mit dann höherer Mess- und Probenahmefrequenz (→ Artikel 15).

Das BMUB ist zuständig für die Wahrnehmung der internationalen Informations- und Meldeverpflichtungen, z. B. zur Umsetzung des „Übereinkommens über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen“ [1E-2.4] und des „Übereinkommens über Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder radiologischen Notfällen“ [1E-2.4] sowie für den Informationsaustausch entsprechend den bilateralen Vereinbarungen für radiologische Notfälle.

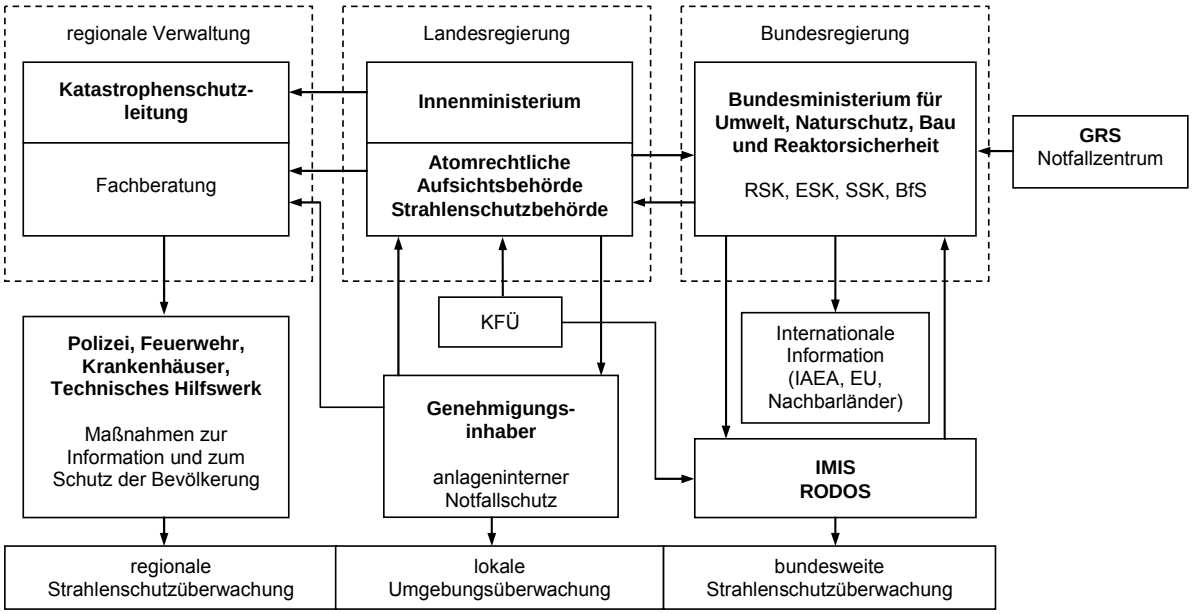


Abbildung 16-2 Übersicht der Organisation der Notfallvorsorge

Notfallpläne und Alarmierung

Die Alarmordnung der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen enthält die Regelungen zur Alarmierung in Notfällen. Sie ist Teil des BHB und gehört zu den Sicherheitsspezifikationen. RSK und SSK haben hierzu gemeinsam „Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen“ [4-2] empfohlen. Es werden hierbei die beiden Alarmstufen „Voralarm“ und „Katastrophenalarm“ unterschieden.

Voralarm wird ausgelöst, wenn bei einem Ereignis in der Kernanlage bisher noch keine oder nur eine im Vergleich zu den Auslösekriterien für Katastrophenalarm geringe Auswirkung auf die Umgebung aufgetreten ist, jedoch aufgrund des Anlagenzustandes nicht ausgeschlossen werden kann, dass Auswirkungen, die den Auslösekriterien für Katastrophenalarm entsprechen, eintreten könnten.

Katastrophenalarm wird ausgelöst, wenn bei einem Unfall in der Kernanlage eine Gefahr bringende Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung festgestellt wird oder droht.

In der Alarmordnung des Genehmigungsinhabers sind hierzu anlagenspezifische Emissions- und Immissionskriterien sowie technische Kriterien für Voralarm und Katastrophenalarm festgelegt. Bei deren Erreichen alarmiert der Genehmigungsinhaber die Katastrophenschutzbehörden mit Angabe der jeweiligen Alarmierungsstufe. Dabei sind die technischen Kriterien, z. B. sehr hohe Temperatur oder niedriger Füllstand im RDB, von besonderer Bedeutung, da sie frühzeitig auf eine Verletzung von Schutzzielen hindeuten und eine frühzeitige Alarmierung erfordern.

Zur Bewältigung von Notfällen richtet der Genehmigungsinhaber einen Krisenstab ein. Die einzelnen organisatorischen Regelungen sind in einer separaten Unterlage, dem NHB beschrieben (→ Artikel 19 (iv)). Festlegungen zum Inhalt und zur Gestaltung des NHB sind in der KTA-Regel 1203 zusammengestellt (→ Artikel 7 (2i)). Die genannten Regelungen, d. h. insbesondere die Alarmordnung, NHB, das Handbuch mitigativer Notfallmaßnahmen (→ Artikel 18 (i)) sowie das Ausbildungs- und Trainingsprogramm stellen in ihrer Gesamtheit die Notfallplanung des Genehmigungsinhabers dar. Hier sind u. a. enthalten

- Maßnahmen zum Herstellen der Arbeitsfähigkeit der Krisenorganisation,
- Kriterien zur Alarmierung der zuständigen Behörden,
- Technische Maßnahmen zum Vermeiden und Begrenzen von Schäden,
- Messprogramme zum Ermitteln der radiologischen Lage und
- Maßnahmen für die effiziente Kommunikation und Zusammenarbeit mit externen Stellen wie den zuständigen Behörden und für die Information der Öffentlichkeit.

Zur Unterstützung stehen der Krisenstab des Kraftwerksherstellers und die Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG, eine Gemeinschaftseinrichtung aller Genehmigungsinhaber der deutschen Kernanlagen) zur Verfügung. Der Krisenstab des Herstellers berät den Genehmigungsinhaber in technischen Fragen der Lagebeurteilung und der Wiederherstellung des sicheren Anlagenzustandes, während der KHG mit seinen Manipulatoren und seiner messtechnischen Ausrüstung am Standort innerhalb und außerhalb der Anlage eingesetzt werden kann. Zusätzlich bestehen Vereinbarungen zwischen den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen zur gegenseitigen Unterstützung.

Die zuständigen Katastrophenschutzbehörden erstellen besondere Katastrophenschutzpläne für die Umgebung der Kernanlagen. Sie schreiben die Planungen kontinuierlich fort und überprüfen sie in regelmäßigen Abständen (grundsätzlich jährlich). Vorrangiges Ziel der Planungen des Katastrophenschutzes ist es, für den Fall einer unfallbedingten Freisetzung un-

mittelbare Folgen der Auswirkungen des Unfalls auf die Bevölkerung zu verhindern oder zu begrenzen. Inhaltliche Grundlage der Planungen sind die „Rahmenempfehlungen“. Schwerpunkte der Katastrophenschutzpläne sind das Zusammenwirken von behördlicher Planung und Maßnahmen des Genehmigungsinhabers sowie die Durchführung der Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung. Bestandteil der Planungen sind darüber hinaus die erforderlichen Messungen zur Lageermittlung.

Für eine erste medizinische Betreuung und Dekontamination der von einer Freisetzung betroffenen Bevölkerung und der Einsatzkräfte sind Notfallstationen vorgesehen. Die Regelungen zu deren Aufbau und Betrieb sowie die Liste der Ärzte, die sich für den Dienst in Notfallstationen zur Verfügung stellen, sind in die besonderen Katastrophenschutzpläne aufgenommen. Hierzu stehen die Empfehlungen der SSK zum Aufbau und Betrieb von Notfallstationen, zu medizinischen Maßnahmen bei Strahlenunfällen und speziell die medizinischen Maßnahmen bei Unfällen in Kernanlagen zur Verfügung.

Als fachliche Entscheidungsgrundlage für die Maßnahmen des Katastrophenschutzes und der Strahlenschutzvorsorge dienen die Maßnahmenstrategien und Richtwerte des „Maßnahmenkatalogs“ Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen (Maßnahmenkatalog), Band 1 und 2“ [4-3], in dem die SSK-Empfehlung „Radiologischen Grundlagen“ [4-12] sowie die EU-Höchstwerte für radioaktive Stoffe in Nahrungs- und Futtermitteln berücksichtigt werden. Sofern erforderlich, werden Maßnahmen des Katastrophenschutzes auch außerhalb des Planungsgebietes durch die Katastrophenschutzbehörden umgesetzt.

Wichtiger Aspekt der Planung ist der Informationstransfer zwischen den Behörden und insbesondere die Alarmierung der Behörden durch den Genehmigungsinhaber der Kernanlagen. RSK und SSK haben hierzu „Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen“ empfohlen. Danach legt der Genehmigungsinhaber in der Alarmordnung anlagenspezifische Emissions- und Immissionskriterien sowie technische Kriterien für Voralarm und Katastrophenalarm fest, bei deren Erreichen er die Katastrophenschutzbehörden mit Angabe der jeweiligen Alarmierungsstufe alarmiert. Eine weitere Möglichkeit der Alarmierung der Katastrophenschutzbehörden besteht durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde.

Für ausländische Kernanlagen, die wegen ihrer grenznahen Lage Katastrophenschutzmaßnahmen auf deutschem Gebiet erfordern können, wird die besondere Katastrophenschutzplanung in gleicher Weise und in Abstimmung mit den betroffenen Nachbarstaaten getroffen.

Lagebeurteilung

Die Lageermittlung wird von einem radiologischen Lagezentrum mit den jeweils verfügbaren Informationen über den Anlagenzustand, die meteorologische Lage und die Emissions- und Immissionssituation durchgeführt. Sie beruht zunächst auf automatischen Messungen und Prognosen, später erlangen zusätzliche Messungen in der Umgebung eine zunehmende Bedeutung. Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Reaktorunfall in Fukushima hat die SSK 2014 *„Anforderungen an die Prognose und Abschätzung von Quelltermen bei Unfällen in Kernkraftwerken“*[33] im Rahmen einer Empfehlung erarbeitet.

33 SSK-Empfehlung, „Prognose und Abschätzung von Quelltermen bei Kernkraftwerksunfällen“, verabschiedet in der 270. SSK-Sitzung am 17./18. Juli 2014

In der Vorfreisetzungsphase wird die zu erwartende radiologische Lage in der Umgebung der Kernanlage aufgrund von Prognosedaten des Quellterms basierend auf PSA und anlagentechnischen Parametern sowie der meteorologischen Situation abgeschätzt. Hierzu wird das zentral vom BfS betriebene Entscheidungshilfesystem RODOS (Real-Time Online Decision Support System), ggf. in Verbindung mit dem KFÜ des Landes (→ Artikel 15) eingesetzt. Alternativ werden in einzelnen Ländern länderspezifische Systeme verwendet. Mit RODOS können lokale bzw. regionale Auswirkungen von Freisetzungen sowie die Wirkung von Schutzmaßnahmen berechnet und damit Lageinformationen und Konsequenzabschätzungen als Entscheidungshilfe für die zuständigen Behörden bereitgestellt werden. Die prognostischen Quelltermdaten liefert der Genehmigungsinhaber aufgrund seiner Lageeinschätzung. Für die Systeme erforderliche Wetterdaten resultieren aus den am Standort gemessenen Daten des KFÜ sowie aus der numerischen Wetterprognose des Deutschen Wetterdienstes.

In der Freisetzungsphase ermittelt der Genehmigungsinhaber den Quellterm auf der Basis von anlagentechnischen, radiologischen und meteorologischen Informationen, ggf. stehen zusätzlich Daten des KFÜ zur Verfügung. Zur Beurteilung der radiologischen Lage stehen in dieser Phase weiterhin die Daten der im Nahbereich der Kernanlagen festinstallierten Ortsdosisleistungssonden des KFÜ, des IMIS und ggf. erste Daten von Messtrupps zur Verfügung. Auch hier kommen die beschriebenen Entscheidungshilfesysteme zum Einsatz. Sobald Daten der Messungen entsprechend den vorgesehenen Messprogrammen (→ Abbildung 16-3) vorliegen, wird die prognostizierte Lage überprüft und an die durch Messungen ermittelte Lage angepasst.

In der Nachfreisetzungsphase liefern die Mess- und Probenahmedienste des Genehmigungsinhabers und der Behörden (durch die unabhängigen Messstellen) entsprechend den Vorgaben der REI-Daten zur Ermittlung der radiologischen Lage, die durch Anschlussmessungen von Strahlenspürtrupps (Einsatzkräfte der Katastrophenschutzbehörden) ergänzt werden. Die Bodenkontamination in der weiteren Umgebung der Kernanlage sowie die Identifizierung von Bereichen erhöhter Dosisleistung (hot spots) wird mittels Aerogammaspektrometrie dargestellt. Die Messdienste werden fachlich vom radiologischen Lagezentrum geführt oder arbeiten eigenständig nach vorgeplanten Fahrtroutenordnern.

Die großräumige Entwicklung der radiologischen Lage in Deutschland wird mit dem IMIS ermittelt und dargestellt, wobei Informationen zur Entscheidung über Maßnahmen der Strahlenschutzvorsorge bereitgestellt werden.

Die Notwendigkeit, eine große Zahl von Behörden und Organisationen über die aktuelle Lage im Falle eines radiologischen Ereignisses kurzfristig und effektiv zu informieren, hat zur bundesweiten Einführung des elektronischen Lage-Informationssystems ELAN (Elektronische Lagedarstellung) geführt, mit dem internet-basiert auf einer gesicherten Leitung Lageinformationen sowie weitergehende Daten und Informationen für die zuständigen bzw. angeschlossenen Behörden und Organisationen bereitgestellt werden.

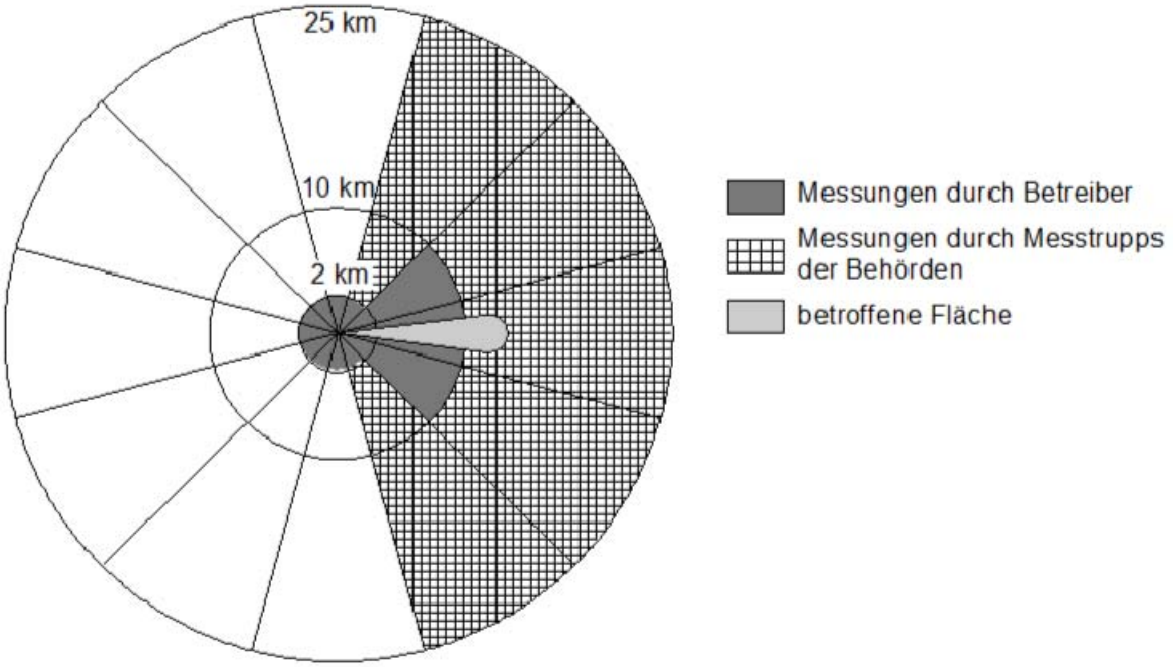


Abbildung 16-3 Einsatzgebiete der Mess- und Probenahmedienste

Neben dem computergestützten System RODOS stehen als Hilfsmittel für die Lageermittlung und Beurteilung der „Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen“ („Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz“) [4-4] mit dem zugehörigen Erläuterungsbericht sowie der „Maßnahmenkatalog“ zur Verfügung.

Der „Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz“ zielt speziell auf die Lagebewertung im Katastrophenschutz und steht als computergestützte Fassung zur Verfügung.

Der „Maßnahmenkatalog“ behandelt neben den Katastrophenschutzmaßnahmen insbesondere Maßnahmen zum vorbeugenden Gesundheitsschutz und hier speziell zu Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich.

Maßnahmen außerhalb der Anlage

Kriterien für Schutzmaßnahmen

Bei der Festlegung von Kriterien und der Entscheidung über Maßnahmen des Katastrophenschutzes gelten die folgenden Zielsetzungen:

- Schwerwiegende deterministische Wirkungen sollen durch Maßnahmen zur Beschränkung der individuellen Strahlendosis auf Werte unter den Schwellendosen für diese Wirkungen vermieden werden.
- Das Risiko stochastischer Wirkungen für Einzelpersonen soll durch Maßnahmen herabgesetzt werden.
- Die Maßnahmen für die betroffenen Personen sollen mehr Nutzen als Schaden bringen.

In der SSK-Empfehlung „Radiologische Grundlagen“ sind insbesondere die Eingreifrichtwerte (als vorgegebene Planungswerte) für die Implementierung geeigneter Maßnahmen des Katastrophenschutzes begründet. Im Ereignisfall werden aus diesen Richtwerten unter der Berücksichtigung der aktuellen Randbedingungen und Optimierungsüberlegungen die zur Anwendung gelangenden Eingreifwerte abgeleitet. Empfehlungen aus den Publikationen 103

und 109 der ICRP (International Commission on Radiological Protection) auch die „Basic Safetey Standards“[34] der IAEA, die Richtlinie 2013/59/EURATOM und Erfahrungen aus dem Reaktorunfall in Fukushima sind in diese Empfehlung mit eingeflossen. Für eine schnelle Umsetzung von konkreten Schutzmaßnahmen in der Frühphase eines drohenden oder bereits eintretenden oder eingetretenen Freisetzungsereignisses werden Eingreifrichtwerte verwendet, die eine Einhaltung des Referenzwertes der verbleibenden Dosis im ersten Jahr garantieren. Für Entscheidungen über spätere Schutzmaßnahmen einer „vorübergehenden oder längerfristigen Umsiedlung“ ist der Referenzwert der verbleibenden Dosis im ersten Jahr maßgeblich.

Tabelle 16-2 enthält die in der SSK-Empfehlung „Radiologische Grundlagen“ festgelegten Eingreifrichtwerte für Schutzmaßnahmen, die sich aus einem unterstellten unbekleideten Daueraufenthalt im Freien ableiten. Als weitere Kriterien werden in der Strahlenschutzvorsorge insbesondere die EU-Höchstwerte der Aktivitätskonzentration für Nahrungsmittel herangezogen.

Tabelle 16-2 Eingreifrichtwerte für Schutzmaßnahmen

Maßnahme	Eingreifrichtwerte		
	Organdosis (Schilddrüse)	Effektive Dosis	Erläuterungen zu Integrationszeiten und Expositionspfaden
Aufenthalt in Gebäuden		10 mSv	Summe aus effektiver Dosis durch äußere Exposition in 7 Tagen und effektiver Folgedosis durch die in diesem Zeitraum inhalierten Radionuklide
Einnahme von Iodtabletten	50 mSv Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren sowie Schwangere 250 mSv Personen von 18 - 45 Jahren		Organ-Folgedosis (Schilddrüse) durch das im Zeitraum von 7 Tagen inhalierte Radioiod
Evakuierung		100 mSv	Summe aus effektiver Dosis durch äußere Exposition in 7 Tagen und effektiver Folgedosis

Für die Schutzmaßnahmen der „Vorübergehenden und langfristigen Umsiedlung“ werden in den überarbeiteten „Radiologischen Grundlagen“ keine Eingreifrichtwerte mehr festgelegt. Erst nach Erfassung der entstandenen radiologischen Lage sollen so weitreichende Maßnahmen mit geringerer Eilbedürftigkeit auf einer wesentlich fundierteren Grundlage entschieden werden. In einem solchen Fall wird der Referenzwert der verbleibenden effektiven Dosis im ersten Jahr nach Eintritt des Unfalls als Maß verwendet.

Zum Strahlenschutz der Einsatzkräfte im Ereignisfall, die als Anlagenpersonal, Sicherheits- und Rettungspersonal (z. B. Polizei, Feuerwehr, Sanitäter, Ärzte) oder für bestimmte Arbeiten (z. B. Messungen, Transporte, Reparaturen, Bauarbeiten) eingesetzt sind, enthalten die StrlSchV und die SSK-Empfehlung „Radiologische Grundlagen“ entsprechende Festlegungen (→ Tabelle 15-1). Diese sind in den einschlägigen Dienstvorschriften der Feuerwehr und der Polizei berücksichtigt.

34 „Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards”, IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3, 2014

Schutzmaßnahmen im betroffenen Gebiet zur Gefahrenabwehr

Die anlagenexterne Notfallplanung bezieht sich auf die Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor den Auswirkungen störfall- oder unfallbedingter Freisetzungen von Radionukliden, die Kontaminationen und erhöhte Strahlenexpositionen zur Folge haben. Prioritär zur Umsetzung dieser Ziele sind im Katastrophenschutz als kurzfristige Maßnahmen

- der Aufenthalt in Gebäuden,
- die Einnahme von Kaliumiodidtabletten (Iodtabletten),
- die Evakuierung sowie
- die Unterbindung des Verzehrs frischer, lokal produzierter Nahrungsmittel

ggf. mit ergänzenden und flankierenden Maßnahmen (z. B. Vorverteilung von Iodtabletten) vorgesehen. Dazu sind die in Tabelle 16-2 festgelegten Eingreifrichtwerte zugrunde zu legen.

Im Berichtszeitraum wurde die SSK-Empfehlung „Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“ herausgegeben, die eine Überarbeitung der Planungsgebiete empfiehlt. Die angegebenen Abgrenzungen der einzelnen Zonen sind dabei an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Innerhalb der Zentralzone, deren Radius von 2 km auf 5 km vergrößert wurde, sind insbesondere die Maßnahmen „Aufenthalt in Gebäuden“, Verteilung und „Einnahme von Iodtabletten“ sowie „Evakuierung“ vorzuplanen. In der Zentralzone sind alle Maßnahmen unabhängig von der Ausbreitungsrichtung radioaktiver Stoffe so vorzubereiten, dass sie möglichst vor dem Beginn einer unfallbedingten Freisetzung durchgeführt werden können. Eine Evakuierung der gesamten Bevölkerung und die Verteilung der Iodtabletten soll daher innerhalb von etwa 6 Stunden nach Alarmierung abgeschlossen sein.

Innerhalb der Mittelzone, deren Radius von 10 km auf 20 km erweitert wurde, sind die gleichen Maßnahmen wie in der Zentralzone vorzuplanen, wobei diese in Abhängigkeit von der prognostizierten bzw. der festgestellten Ausbreitungsrichtung radioaktiver Stoffe durchgeführt werden, sofern ausreichende Informationen zur Beurteilung der radiologischen Lage vorliegen. Die Evakuierung ist dabei so zu planen, dass sie innerhalb von 24 Stunden abgeschlossen werden kann. Iodtabletten sollen innerhalb von 12 Stunden verteilt werden.

Der Radius der Außenzone wurde ebenfalls von 25 km auf 100 km vergrößert. Neben Messprogrammen zur Ermittlung der radiologischen Lage, um die Notwendigkeit von weiteren Maßnahmen festzustellen, sind die Maßnahmen „Aufenthalt in Gebäuden“, die Verteilung von Iodtabletten und die Warnung der Bevölkerung vor dem Verzehr frisch geernteter Lebensmittel vorzubereiten. Maßnahmen in der Außenzone werden im Allgemeinen in Abhängigkeit von der prognostizierten oder durch Messungen bestimmten Ausbreitungsrichtung bestimmter radioaktiver Stoffe durchgeführt.

Außerdem ist die Versorgung von Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren sowie Schwangeren für das gesamte Bundesgebiet mit Iodtabletten vorzubereiten. Die Umstellung auf die vergrößerten Planungsgebiete wird momentan von den Ländern vollzogen und ist noch nicht abgeschlossen.

Merkblätter zur Information der Bevölkerung über die Verwendung von Iodtabletten enthalten die SSK-Empfehlung „Radiologische Grundlagen“. Die SSK empfiehlt insbesondere Ärzten und Apothekern in potenziellen Verteilungsgebieten sich vorab mit den Iodmerkblättern und

Informationen über die Iodblockade zu versorgen, um mit Patienten vorab eine individuelle Vorgehensweise für den Ereignisfall besprechen zu können.

Darüber hinaus stehen umfangreiche Informationen für die Bevölkerung im Zusammenhang mit der Einnahme von Iodtabletten zur Verfügung, die abrufbar sind unter der Internetadresse: www.jodblockade.de.

Für den Fall schnell ablaufender Ereignisse ist eine kurzfristige Veranlassung von Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung (Warnung der Bevölkerung, Aufenthalt in Gebäuden, Einnahme von Iodtabletten) im Gebiet der Zentralzone festgelegt.

Ergänzend zu diesen Maßnahmen wird zur Vermeidung von Inkorporationsdosen durch die Ingestion frisch geernteter kontaminierter Nahrungsmittel eine vorsorgliche Warnung vor dem Verzehr solcher Nahrungsmittel ausgesprochen. Nach Vorliegen entsprechender Daten aus Messungen wird diese Vorsorgemaßnahme an die Lage angepasst. Über diese Schutzmaßnahmen hinaus spezifizieren und operationalisieren die „Rahmenempfehlungen“ eine Zusammenstellung weiterer Maßnahmen, die in die Planungen einzubeziehen sind:

- Warnung und Unterrichtung der Bevölkerung
- Verkehrslenkung, -regelung und -einschränkung des Straßenverkehrs
- Einrichtung und Betrieb von Notfallstationen
- Dekontamination und ärztliche Betreuung der Einsatzkräfte
- Veranlassung von Verkehrseinschränkungen für Schienenverkehr, Schifffahrt und ggf. Luftverkehr
- Information der Wassergewinnungs- und Wasserverteilstellen
- Sperrung kontaminierter Wassergewinnungsstellen
- Warnung der Bevölkerung vor Gebrauch des Wassers, vor Wassersport und Fischfang
- Unterrichtung der Schifffahrt
- Sperrung stark kontaminierter Flächen
- Gewährleistung der Nahrungsmittelversorgung
- Gewährleistung der Wasserversorgung
- Versorgung der Tiere mit Futtermitteln, in Sonderfällen Verlegung; ggf. Tötung und Beseitigung stark kontaminierter Tiere
- Dekontamination von Verkehrswegen, Häusern, Gerätschaften und Fahrzeugen
- Unterbindung des Inverkehrbringens kontaminierter Nahrungs- und Futtermittel

Schutzmaßnahmen der Strahlenschutzvorsorge zur Risikominimierung

Maßnahmen der Strahlenschutzvorsorge dienen dazu, die Strahlenexposition der Bevölkerung auch in Gebieten, in denen Katastrophenschutzmaßnahmen nicht gerechtfertigt sind, zu reduzieren.

Der hierzu vorbereitete „Maßnahmenkatalog“ behandelt u. a. Maßnahmen der Strahlenschutzvorsorge in Form von Verhaltensempfehlungen für die Bevölkerung und eine große Zahl von Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich zur Vermeidung oder Verringerung der Kontamination landwirtschaftlicher Produkte sowie der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Er dokumentiert u. a. abgeleitete Richtwerte und Referenzwerte als Entscheidungsgrundlage. Die Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich sind situationsangepasst nach den Un-

fallphasen (vor und während des Durchzugs der radioaktiven Wolke; nach Durchzug der Wolke) gegliedert und insbesondere an den EU-Höchstwerten der Aktivität in Nahrungsmitteln orientiert. Ergänzend enthält der Katalog Informationen und Maßnahmen zur Entsorgung sowie Konkretisierungen der Entscheidungsphilosophien und der Einschätzung zur Akzeptanz von Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich. So ist z. B. bei der Maßnahmenplanung zu berücksichtigen, dass die Verwendung bzw. der Kauf kontaminierter landwirtschaftlicher Produkte beim Verbraucher akzeptanzbedingt begrenzt sein wird und damit die Entsorgung eine höhere Bedeutung als die Verarbeitung haben wird.

Als weitere Strahlenschutzvorsorgemaßnahmen werden auch temporäre und langfristige Umsiedlungen betrachtet (→ Tabelle 16-1).

Maßnahmen innerhalb der Anlage

Die Vorgehensweisen des Genehmigungsinhabers der Kernanlagen bei Störungen, Störfällen und Unfällen sind in Artikel 19 (iv) beschrieben. Maßnahmen zur Reduzierung der Eintrittshäufigkeit für Unfälle mit schweren Brennelementschäden (präventive Notfallmaßnahmen) oder Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen von Unfällen mit schweren Brennelementschäden (mitigative Notfallmaßnahmen) wurden bei Errichtung der Kernanlagen implementiert bzw. bei vorhandenen Kernanlagen nachgerüstet. Sie sind in Artikel 14 (i) und Artikel 18 (i) behandelt.

Übungen

Um im Ereignisfall die erforderlichen Schutzmaßnahmen erfolgreich durchführen zu können, wird dem Training der Einsatzkräfte innerhalb und außerhalb der Anlage große Bedeutung beigemessen.

<u>Übungen des Genehmigungsinhabers der Kernanlagen</u>

Die vorgesehenen Maßnahmen des Genehmigungsinhabers werden durch regelmäßige Übungen trainiert, überprüft und weiterentwickelt. Übungen, die den Einsatz aller in die Notfallorganisation des Genehmigungsinhabers eingebundenen Organisationseinheiten beinhalten, werden entsprechend den „Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken“ im Allgemeinen einmal pro Jahr pro Anlage durchgeführt.

Um möglichst realitätsnah üben zu können, werden die den Übungen zugrunde liegenden Unfallszenarien in der Regel sehr detailliert ausgearbeitet. Typische Übungsszenarien sind Ereignisse mit Kühlmittelverlust, Ereignisse mit EVA (Erdbeben, Hochwasser, FLAB etc.), Ereignisse mit ATWS (Anticipated Transient without Scram) und Ereignisse mit Station Blackout. Diese Ereignisse sind kombiniert mit unzureichender Kernkühlung und/oder Nachwärmeabfuhr und/oder unzureichendem Gebäudeabschluss, um entsprechend den Übungszielen auslegungsüberschreitende Situationen zu simulieren. Weiterhin finden auch Ereignisse aus dem Bereich der Anlagensicherung Eingang in das Übungsprogramm der Genehmigungsinhaber. Geübt wird in den Kernanlagen möglichst realistisch, wobei zunehmend auch die Kraftwerkssimulatoren genutzt werden.

Die jährlichen Übungen sind in der Regel auf den Standort der Kernanlagen begrenzt. In größeren Zeitabständen wird das Zusammenwirken mit dem Krisenstab des Herstellers, dem Kerntechnischen Hilfsdienst und den für die anlagenexterne Notfallplanung zuständigen Behörden geübt.

Über die Durchführung einer anlageninternen Übung werden die zuständigen Behörden informiert und nehmen häufig teil, oft als Beobachter vor Ort. Die Zahl der Übungen, bei denen die Fachabteilungen des Standorts und der Behörden die Zusammenarbeit und Kommunikation üben, nimmt zu. Diese Zusammenarbeit wird flankiert durch Aufsichtsbesuche z. B. in Aufsichtsschwerpunkten seitens der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde am Standort. Die Genehmigungsinhaber präsentieren und diskutieren Übungen im Rahmen des Erfahrungsaustausches und -rückflusses z. B. in VGB-Arbeitskreisen. Standortübergreifend werden auch Übungen anderer der Kernanlagen beobachtet.

Neben Übungen unter Beteiligung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde und der Sachverständigen finden auch interne Übungen zum Notfallschutz einschließlich der Schnittstellen zum Katastrophenschutz statt. Es wurden u. a. Übungen

- zum Brandschutz,
- zur Erreichbarkeit,
- zur Anlagensicherung und zum Objektschutz (Sonstige Einwirkungen Dritter),
- zu einem auslegungsüberschreitenden Störfall bei abgeschalteter Anlage,
- des Krisenstabes sowie
- des Sanitäts- und Rettungsdienstes

durchgeführt. Teilweise fanden Übungen am Simulator unter Einbeziehung des Lagezentrums und des KFÜ des Landes statt.

Übungsberichte über den Verlauf anlageninterner Übungen und wesentliche Erkenntnisse fließen in die Notfallplanung ein. In Schulungsmaßnahmen erhalten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein Feedback. Die Unterlagen zum Notfallschutz werden regelmäßig auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüft.

Übungen der Behörden auf nationaler Ebene

Die Katastrophenschutzbehörden auf Landesebene und regionaler Ebene führen an den Standorten von Kernanlagen regelmäßig, aufgrund des großen Aufwandes jedoch in Zeitabständen von mehreren Jahren, Katastrophenschutzübungen durch. An diesen externen Übungen nimmt neben den zuständigen Behörden und den fachlichen Beratungsgremien auch der Genehmigungsinhaber der Anlage teil. Eine aktive Beteiligung der potenziell betroffenen Bevölkerung an den Übungen ist im Normalfall nicht vorgesehen. Aktuelle Beispiele für derartige Übungen sind die Notfallschutzübungen „Brokdorf 2015“ und „Neckarwestheim 2015“.

Ziele dieser Übungen sind u. a. die Verbesserung der Kommunikation und Zusammenarbeit der verschiedenen beteiligten Stellen und Organisationen im Rahmen des Notfallmanagements sowie das Sicherstellen einer effektiven Arbeit im Katastrophenschutz und in der Strahlenschutzvorsorge. Weiteres Übungsziel ist der praktische Einsatz von Kräften im Rahmen der Messaufgaben und spezieller Unterstützungsleistungen, wie etwa die Erprobung von kurzfristig eingerichteten Notfallstationen zur Information über Dekontaminationsmaßnahmen und die medizinische Versorgung der Bevölkerung.

Das Szenario der Übungen mit dem Schwerpunkt auf anlagenexternen Maßnahmen wird in der Regel von der Behörde erarbeitet. Dabei werden die wesentlichen Aufgaben des Stabes im Katastrophenschutzmanagement geübt. Hierzu gehören insbesondere die Bewertung der radiologischen Lage, Art und Umfang von Maßnahmen, die Führung der Einsatzkräfte sowie die Information der Bevölkerung.

Lag der Schwerpunkt der bislang durchgeführten Übungen bei einem Szenario mit einer unterstellten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung, ohne den konkreten Unfallablauf in der Anlage selbst zu betrachten, werden mit zunehmender Tendenz standortbezogene, sogenannte integrierte Übungen abgehalten. Dabei üben sowohl der Genehmigungsinhaber als auch die zuständigen Behörden potenziell betroffener Länder ein anlagenspezifisches Szenario. Diese Übungen zielen darauf ab, die anlagentechnischen Abläufe zu integrieren und die damit verbundene Kooperation und Kommunikation zwischen Genehmigungsinhaber und zuständigen Behörden zu üben.

In den Jahren 2009 und 2014 fanden jeweils Stabsrahmenübungen (CORE 2009 und CORE 2014) für die Notfallorganisation des BMUB und des BfS statt, bei denen die übergreifende Zusammenarbeit der Stäbe des BMUB mit Unterstützung durch GRS und BfS im Vordergrund stand.

Zur Verbesserung der Maßnahmen für den Katastrophenschutz liegen Übungsschwerpunkte zum einen auf Einrichtungen, die auf der Nutzung moderner Informationstechnologien basieren. Hierzu zählen etwa eine gemeinsame Messzentrale, ein Management- und Informationssystem für Katastrophenschutzdaten oder eine elektronische Lagedarstellung mit entsprechendem Kommunikationskonzept. Zum anderen werden Übungen verstärkt auf die übergreifende Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Organisationen, die mit der Bewältigung eines Unfalls betraut sind, ausgerichtet. Die Information der Öffentlichkeit gewinnt als Übungsschwerpunkt wachsende Bedeutung.

Darüber hinaus werden auf nationaler Ebene in zunehmenden Umfang Übungen mit Bezug zu radiologischen Ereignissen, z. B. in Verbindung mit terroristisch motivierten Anschlägen, durchgeführt. Auf Landesebene finden regelmäßig gemeinsame Übungen von Strahlenschutzbehörden, Landesmessstellen und Landeskriminalämtern statt.

Beteiligung an Übungen auf internationaler Ebene

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit sind aufgrund bilateraler Verträge Behörden der Nachbarstaaten bei Übungen grenznaher der Kernanlagen aktiv oder zumindest beobachtend beteiligt.

So wurde z. B. 2012 und 2013 eine mehrteilige gemeinsame Notfallschutzübung für das französische Kernkraftwerk Cattenom durchgeführt. 2013 beteiligten sich zahlreiche deutsche Behörden und Organisationen an der schweizerischen Großübung GNU 2013, in der der Notfallschutz für das an der Grenze von Deutschland und der Schweiz gelegene Kernkraftwerk Leibstadt überprüft wurde. 2015 wurde im Rahmen einer Gesamtnotfallübung (GNU 2015) ein schwerer Störfall im schweizerischen Kernkraftwerk Gösgen angenommen. An dieser Übung waren auch deutsche Behörden und Organisationen beteiligt.

Grundsätzlich nehmen an den regelmäßigen Übungen der EU (ECURIE-Übungen (European Community Urgent Radiological Information Exchange)), der IAEA (CONVEX-Übungen) und der OECD/NEA (INEX-Übungen) entsprechend ihrer Zuständigkeit Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BMUB und des BfS teil. Darüber hinaus sind je nach Übungslage auch unterstützende Stellen, andere Bundesressorts und die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder beteiligt.

Um die nukleare Notfallvorsorge international auf einem ausreichend hohen Stand fortzuschreiben und zu harmonisieren, arbeiten Vertreter des BMUB und Fachleute im Auftrag des BMUB für Deutschland in den entsprechenden Gremien mit: Bei OECD/NEA, IAEA und EU sowie in der Arbeitsgruppe zum radiologischen Notfallschutz WGE (Working Group Emergencies) des europäischen Verbandes der Regulatoren im Strahlenschutz HERCA.

Behördliche Überprüfung

Das Thema „Vorkehrungen für Notfälle“ ist ein eigenständiger Inspektionsbereich und umfasst u. a. die „Kontrolle der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Notfallübungen der Betreiber“. Dies wird durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden regelmäßig überprüft.

Die nuklearen Notfallschutzpläne der Länder werden laufend an die Empfehlungen der Fachgremien (z. B. SSK) von den zuständigen Kreisverwaltungsbehörden angepasst. Darüber hinaus fließen die im Rahmen der regelmäßig abgehaltenen Übungen gewonnenen Erfahrungen zur weiteren Optimierung von Führungsstruktur und Schutzmaßnahmen in die Planungen ein.

Herausforderung 5: Notfallvorsorge und Notfallkriterien

Im Zuge der deutschen Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima wurden u. a. die folgenden Empfehlungen überprüft und überarbeitet:

- SSK-Empfehlung „Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden“ (268. SSK-Sitzung am 13./14. Februar 2014)
- „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“

Aus Sicht der staatlichen Stelle sollen die Planungen für den Notfallschutz nicht nur auf der Eintrittswahrscheinlichkeit sondern auch auf den potenziellen Auswirkungen eines Unfalls basieren.

Im Rahmen der Überprüfung wurde festgestellt, dass die Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen angepasst werden müssen. Die Empfehlung bezüglich der Gebietsgröße ist in Einklang mit dem Ansatz von HERCA/WENRA (Western European Nuclear Regulators Association) aus dem Jahre 2014.

Die SSK-Empfehlung „Radiologische Grundlagen“ von 2014 greift die 2007 veröffentlichten Basisempfehlungen der ICRP auf und deckt die folgenden Bereiche ab:

- Abschnitte eines nuklearen Unfalls und Freisetzungspfade
- Auswirkungen einer Strahlenexposition auf die Gesundheit
- Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung
- Entscheidungsprozesse bei einem nuklearen Unfall
- Andere radiologische Notfälle nach einer großen Freisetzung von radioaktivem Material
- Strahlenschutz der Einsatzkräfte
- Strahlenschutz für bestimmte Berufsgruppen.

Die SSK empfiehlt, dass die 2014 festgelegten Planungsgebiete so lange eingehalten werden, wie die BE noch in der Kernanlage sind, aber höchstens bis drei Jahre nach der Beendigung des Leistungsbetriebs. Sollten die BE auch nach drei Jahren noch in der Kernanlage

sein, dann sind die Planungsgebiete entsprechend der „*SSK-Empfehlung zur Iodblockade*“[35] zu wählen.

Die Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder (IMK) hat auf ihrem Treffen im Juni 2014 die SSK-Empfehlungen und die Ergebnisse des Komitees der Länder zu dem Reaktorunfall von Fukushima zur Kenntnis genommen. Dabei wurde beschlossen, dass Evakuierungsmaßnahmen in Planungen zum Zivilschutz mit aufgenommen werden. Dies beinhaltet auch die Evakuierung einer größeren Region.

Von jedem der Länder wird gefordert, Vorsorge für die Evakuierung und Unterbringung von 1 % seiner Bevölkerung zu treffen. Darauf basierend sollten in ganz Deutschland Unterkünfte für 800.000 Evakuierte vorbereitet werden.

Die Rückführung von Evakuierten und somit die Aufhebung der Schutzmaßnahme „Evakuierung“ benötigt eine Entscheidung von einem gesamtgesellschaftlichen Standpunkt.

Die zukünftige Implementierung der neuen Richtlinie 2013/59/EURATOM wird Faktoren beeinflussen, die die Wahl der Schutzmaßnahmen (und deren Aufhebung) bestimmen. Daher ist eine vorherige Festlegung dieser Faktoren weder praktikabel noch angebracht.

16 (2) Information der Bevölkerung und der Nachbarstaaten

Information der Bevölkerung

Die wesentlichen Inhalte der Informationen an die Bevölkerung sind in der StrlSchV festgelegt. Dabei wird unterschieden zwischen den Informationen, die der Bevölkerung als Vorbereitung auf eine radiologische Notstandssituation zu übermitteln sind, und den relevanten Informationen in einem konkreten Notfall.

Die wichtigsten Punkte, über die die Bevölkerung in der Umgebung einer Anlage im mindestens fünfjährlichen Abstand vorbereitend informiert werden muss, betreffen u. a.

- Grundbegriffe der Radioaktivität und Auswirkungen der Radioaktivität auf Menschen und Umwelt,
- radiologische Notstandssituationen und ihre Folgen für Bevölkerung und Umwelt einschließlich geplanter Rettungs- und Schutzmaßnahmen,
- Auskünfte darüber, wie betroffene Personen gewarnt und über den Verlauf der Situation fortlaufend unterrichtet werden sollen und
- Auskünfte darüber, wie betroffene Personen sich verhalten und handeln sollen.

Realisiert wird diese Information durch eine Broschüre, die der Bevölkerung in Abstimmung mit den Katastrophenschutzbehörden in der Umgebung der Kernanlagen zugestellt wird. Die Broschüren stehen z. T. auch auf den Webseiten der Genehmigungsinhaber und Katastrophenschutzbehörden zur Verfügung.

Bei einem sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignis in einer Kernanlage, das zu einer radiologischen Notstandssituation in der Umgebung führt, unterrichten die zuständigen Behörden entsprechend der Vorgabe des § 51 Abs. 2 StrlSchV unverzüglich die möglicherweise

35 SSK-Empfehlung, „Planung der Iodblockade in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke“, verabschiedet in der 269. SSK-Sitzung am 10. April 2014

betroffene Bevölkerung und geben Hinweise über Verhaltensmaßnahmen einschließlich genauer Hinweise für zu ergreifende Gesundheitsschutzmaßnahmen. Die an die Bevölkerung zu übermittelnden Informationen betreffen u. a.

- Art und Merkmale des Ereignisses, insbesondere Ursprung, Ausbreitung, Entwicklung,
- Schutzanweisungen und Maßnahmen für bestimmte Bevölkerungsgruppen und
- Benennung der für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden.

Bei einer Vorwarnstufe (Voralarm) sind z. B. folgende Informationen und Anweisungen an die Bevölkerung zu geben

- Aufforderung, Rundfunk- und Fernsehgeräte einzuschalten,
- vorbereitende Anweisungen für bestimmte Institutionen und
- Empfehlungen für besonders betroffene Berufszweige.

In dem von der SSK veröffentlichten „Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen“ wird ein Konzept zur weiteren Konkretisierung vorgeschlagen. Dieses Informationskonzept soll im Rahmen der Katastrophenschutzplanung ausgearbeitet werden und ist Bestandteil der besonderen Katastrophenschutzpläne. Es ist an die jeweiligen standortspezifischen Gegebenheiten angepasst und soll, wenn erforderlich, länderübergreifend wirksam sein.

Neben Regelungen der Zuständigkeiten sind Verfahren enthalten, nach denen die verschiedenen beteiligten Institutionen die Inhalte ihrer Informationen abstimmen. Weiterhin ist festgelegt, wie es dem Bürger ermöglicht wird, mit den zuständigen Behörden für den Katastrophenschutz in Kontakt zu treten und über welche Medien die Öffentlichkeit informiert wird. Mustertexte hierzu sind in den „Rahmenempfehlungen“ niedergelegt. Die Eignung der vorbereiteten Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit wird in den Übungen überprüft.

Zur Information der Öffentlichkeit gehört auch, dass die Katastrophenschutzpläne mit Ausnahme von personenbezogenen und sicherheitsempfindlichen Angaben durch die Bevölkerung eingesehen werden können.

Information der Nachbarstaaten

Die in den Überwachungsprogrammen erhobenen Messdaten und die vom Genehmigungsinhaber übermittelten Lageeinschätzungen bilden in einer Notfallsituation die Grundlagen für die Berichterstattungen nach der „EU-Vereinbarung zum beschleunigten Informationsaustausch“ [1F-4.1] und nach dem „Übereinkommen über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen“. Sie dienen ebenso als Basis für den Informationsaustausch zur Erfüllung bilateraler Vereinbarungen. Dadurch wird eine zeitgerechte Information der Nachbarstaaten Deutschlands sichergestellt. Die Routinemessungen nach der REI werden auch zur Berichterstattung gegenüber der EU im Rahmen von Artikel 36 des EURATOM-Vertrags [1F-1.1] verwendet.

Bilaterale Vereinbarungen zur Hilfeleistung in Katastrophenfällen hat Deutschland mit allen neun Nachbarstaaten abgeschlossen. Darüber hinaus bestehen entsprechende Hilfeleistungsvereinbarungen mit Litauen, Ungarn und mit der Russischen Föderation. Hilfeleistungsabkommen mit Italien und Bulgarien sind paraphiert bzw. in Vorbereitung. Aufgrund derartiger Vereinbarungen bestehen auf regionaler Ebene an den grenznahen Standorten von Kernanlagen direkte Informations- und Datenaustauschwege zwischen den für diese Anlage zuständigen Katastrophenschutzbehörden oder den Organisationen zur Ermittlung der radiologischen Lage.

Die sonstige grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit benachbarten und anderen Ländern zur nuklearen Sicherheit wird unter Artikel 17 (iv) behandelt.

16 (3) Notfallvorsorge bei Vertragsparteien ohne Kernanlagen

Entfällt für Deutschland.

Fortschritte und Veränderungen seit 2014

Im Berichtszeitraum wurde eine Vielzahl an Neuerungen und Überarbeitungen von regulatorischen Dokumenten im Bereich der Notfallvorsorge durchgeführt:

Aufgrund des Reaktorunfalls in Fukushima hat das BMUB die SSK im Juni 2011 beauftragt, das nationale fachliche Regelwerk zum anlagenexternen nuklearen Notfallschutz zu überprüfen. Die Länder beteiligten sich an den entsprechenden Arbeitsgruppen auf Bund-Länder-Ebene. Die Ergebnisse der insgesamt mehr als 3-jährigen Beratungen sind u. a. in die neuen Empfehlungen und überarbeiteten Regeln eingeflossen:

- SSK-Empfehlung zur „Weiterentwicklung des Notfallschutzes durch Umsetzen der Erfahrungen aus Fukushima“, (274. SSK-Sitzung am 19./20. Februar 2015)
- SSK-Empfehlung zu „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“, (274. SSK-Sitzung am 19./20. Februar 2015)
- SSK-Empfehlung zu „Radiologischen Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden“, (268. SSK-Sitzung am 13./14. Februar 2014)
- SSK-Empfehlung zu „Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken“, (268. SSK-Sitzung am 13./14. Februar 2014)
- SSK-Empfehlung zu „Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke“, (271. SSK-Sitzung am 20./21. Oktober 2014)
- SSK-Empfehlung zur „Planung der Iodblockade in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke“, (269. SSK-Sitzung am 10. April 2014)
- SSK-Empfehlung zur „Prognose und Abschätzung von Quelltermen bei Kernkraftwerksunfällen“, (270. SSK-Sitzung am 17./18. Juli 2014)
- SSK-Stellungnahme zu „Fragestellung zu Aufbau und Betrieb von Notfallstationen“, (268. SSK-Sitzung am 13. Februar 2014)
- RSK/SSK-„Rahmenempfehlungen zu Einrichtung und Betrieb von Notfallstationen“ (268. SSK-Sitzung am 13. Februar 2014)
- RSK/SSK-„Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Genehmigungsinhaber von Kernkraftwerken“, (468. RSK-Sitzung am 4. September 2014 und 271. SSK-Sitzung am 21. Oktober 2014)
- RSK/SSK-Empfehlung zu „Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Genehmigungsinhaber kerntechnischer Einrichtungen“, (453. RSK-Sitzung am 13. Dezember 2012 und 260. SSK-Sitzung am 28. Februar 2013)

Insbesondere die Planungsgebiete mit den zugehörigen Maßnahmen und Radien wurden überarbeitet. Für Kernanlagen in Stilllegung wurden Besonderheiten aufgrund des veränderten Gefährdungspotenzials bei den Beratungen entsprechend berücksichtigt.

Die Empfehlung der SSK zum Aufbau von Notfallstationen wurde 2014 veröffentlicht, insbesondere um die Standards für den Betrieb von Notfallstationen weiter zu vereinheitlichen.

Zukünftige Aktivitäten

Die Richtlinie 2013/59/EURATOM bedingt u. a. eine weitgehende Neuordnung des Regelwerks für den Notfallschutz. Im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie wird das betroffene nationale kerntechnische Regelwerk derzeit grundlegend überarbeitet und aktualisiert. Hierin fließen auch die Ergebnisse der SSK zu den Erfahrungen aus dem Reaktorunfall in Fukushima ein.

Darüber hinaus wird weiterhin ein Ausbau der technischen und organisatorischen Zusammenarbeit zur Bewältigung radiologischer Ereignisse angestrebt. Hierzu gehören auch nationale Übungen unter Beteiligung mehrerer Länder, die Einbindung externer Beobachter sowie die Durchführung von internationalen Übungen im grenznahen Raum.

Eine weitere Verbesserung der Realitätsnähe von Übungen im Rahmen der Notfallvorsorge wird angestrebt, z. B. durch verstärkte Einbindung und Nutzung von Simulatoren und durch Integration anlagentechnischer Abläufe in Übungsszenarien. Die Erfahrungen aus diesen Übungen sollen in die Weiterentwicklung der anlagenexternen Notfallplanung einfließen. Darüber hinaus wird sich durch einen besseren und umfangreicheren Informationsaustausch im radiologischen Notfallvorsorge-Management die Möglichkeit ergeben, die Notfallvorsorgesysteme national (zwischen Bund und Ländern) und international stärker zu verzahnen.

Auch der Einfluss der beschlossenen Beendigung der friedlichen Nutzung der Kernenergie auf die Notfallvorsorge in Deutschland wird weiter untersucht.

17 Standortwahl

ARTICLE 17 SITING

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that appropriate procedures are established and implemented:

i) for evaluating all relevant site-related factors likely to affect the safety of a nuclear installation for its projected lifetime;

ii) for evaluating the likely safety impact of a proposed nuclear installation on individuals, society and the environment;

iii) for re-evaluating as necessary all relevant factors referred to in sub-paragraphs (i) and (ii) so as to ensure the continued safety acceptability of the nuclear installation;

iv) for consulting Contracting Parties in the vicinity of a proposed nuclear installation, insofar as they are likely to be affected by that installation and, upon request providing the necessary information to such Contracting Parties, in order to enable them to evaluate and make their own assessment of the likely safety impact on their own territory of the nuclear installation.

Artikel 17 Standortwahl

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass geeignete Verfahren geschaffen und angewendet werden,

i) um die Bewertung aller standortbezogenen einschlägigen Faktoren zu ermöglichen, welche die Sicherheit einer Kernanlage während ihrer vorgesehenen Lebensdauer beeinträchtigen könnten;

ii) um die Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit einer vorgesehenen Kernanlage auf den Einzelnen, die Gesellschaft und die Umwelt zu ermöglichen;

iii) um soweit notwendig die Neubewertung aller einschlägigen Faktoren, auf die unter den Ziffern i und ii Bezug genommen wird, zu ermöglichen, damit die Sicherheitsakzeptanz gewährleistet bleibt;

iv) um Konsultationen mit Vertragsparteien in der Nachbarschaft einer vorgesehenen Kernanlage aufnehmen zu können, soweit sie durch diese Anlage betroffen sein könnten und um die Übermittlung der notwendigen Informationen an solche Vertragsparteien auf deren Verlangen zu ermöglichen, damit diese die mutmaßlichen Auswirkungen auf die Sicherheit ihres Gebiets selbst beurteilen und eigene Bewertungen vornehmen können.

17 (i) Standortbewertung

Da in Deutschland nach § 7 Abs. 1 AtG keine weiteren Genehmigungen „für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität“ erteilt werden dürfen, beschränken sich die Ausführungen zu Artikel 17 auf die den Kernanlagen zugrunde liegenden Auslegungsanforderungen sowie auf die periodische Neubewertung der Standorteigenschaften im Rahmen der PSÜ. Bei der Auslegung der deutschen Kernanlagen wurden die damals gültigen Anforderungen des nationalen kerntechnischen Regelwerks bezüglich EVA, insbesondere Erdbeben, Hochwasser, FLAB und Explosionsdruckwelle, berücksichtigt. Im Rahmen der alle zehn Jahre durchzuführenden Sicherheitsüberprüfungen dient das zum Zeitpunkt der Überprüfung gültige nationale kerntechnische Regelwerk als Bewertungsmaßstab.

Vorgehensweisen und Kriterien bei der Standortwahl

Die bundeseinheitlichen Bewertungskriterien für die Standortwahl sind in den „Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte“ [3-12] beschrieben. Diese enthalten wesentliche Aspekte, die die Eignung des Standortes hinsichtlich Raumordnung und Landesplanung sowie Umweltschutz, Naturschutz und Landschaftspflege betreffen. Bezüglich der kerntechnischen Sicherheit wurden u. a. folgende Punkte berücksichtigt:

- Meteorologie hinsichtlich der Ausbreitungsbedingungen
- Hydrologie hinsichtlich Kühlwasserverfügbarkeit, Ableitungen radioaktiver Stoffe über den Wasserpfad und Trinkwasserschutz
- Bevölkerungsverteilung in der Umgebung des Standorts
- geologische Beschaffenheit des Baugrundes inklusive seismologischer Betrachtungen zum Standort

- weitere naturbedingte oder zivilisatorische EVA (u. a. Hochwasser, FLAB, Explosionsdruckwelle, Eindringen gefährlicher Stoffe)
- Verkehrswege hinsichtlich Zugänglichkeit und Zufahrtsmöglichkeiten
- Abstand zu militärischen Anlagen

Auslegung gegen zivilisatorische und naturbedingte EVA

Bei der Errichtung der deutschen Kernanlagen wurden für die Anforderungen an die Auslegung und an die Schutzmaßnahmen gegen EVA die Vorgaben des jeweils gültigen nationalen kerntechnischen Regelwerks zugrunde gelegt. In den Fällen, in denen das nationale kerntechnische Regelwerk noch keine detaillierten Vorgaben enthielt, wurden konkrete Festlegungen im Genehmigungsverfahren getroffen. Auf wesentliche Entwicklungsschritte der Anforderungen wird nachfolgend eingegangen. Die in diesem Zusammenhang relevante Neubewertung von Kernanlagen wird in Artikel 17 (iii) behandelt.

Alle Kernanlagen an Standorten mit entsprechender Gefährdung wurden bei ihrer Errichtung nicht nur gegen naturbedingte EVA wie Wind und Schnee, sondern auch gegen Hochwasser und Erdbeben ausgelegt. Dabei kamen sowohl kerntechnische Regeln als auch konventionelle bautechnische Regelwerke zur Anwendung. Je nach Auslegung der Kühlwasserversorgung des Not- und Nachkühlsystems der Anlage bestehen auch sicherheitstechnische Anforderungen. Dabei wurde für die jeweiligen Standortgegebenheiten nachgewiesen, dass diese Kühlwasserversorgung auch unter möglichen ungünstigen Bedingungen, wie z. B. Niedrigwasser des Flusses oder Versagen einer Staustufe, sichergestellt ist.

Auslegung gegen Hochwasser

Die Anforderungen für Schutzmaßnahmen gegen Hochwasser sind seit dem Jahr 1982 in der KTA-Regel 2207 „Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser“ enthalten, die in den Jahren 1992 und 2004 überarbeitet wurde. Gemäß dieser Regel ist grundsätzlich ein permanenter Hochwasserschutz vorzusehen. Unter speziellen Randbedingungen darf die Differenzhöhe zwischen dem Wasserstand beim Hochwasser mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10^{-2}/a und dem Bemessungswasserstand von 10^{-4}/a auch durch temporäre Maßnahmen abgedeckt werden.

Die Standorte der Kernanlagen liegen größtenteils an Flüssen im Landesinnern und in einigen Fällen an Flussmündungen mit Tideeinfluss. In den meisten Fällen wurden ausreichend hoch gelegene Standorte gewählt. In allen anderen Fällen wurden sicherheitsrelevante Bauwerke mit einer Abdichtung versehen, der Beton wasserundurchlässig ausgeführt und grundsätzlich die Höhenlage von Öffnungen (z. B. Türen) oberhalb des höchsten zu erwartenden Hochwassers festgelegt. Teilweise schließt das Hochwasserschutzkonzept auch Deiche mit ein. Falls diese permanenten Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, sind mobile Barrieren zur Absperrung von Öffnungen vorhanden.

Auslegung gegen Erdbeben

Für die Auslegung gegen Erdbeben wird seit dem Jahr 1990 entsprechend der KTA-Regel 2201.1 „Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 1: Grundsätze“ ein Bemessungserdbeben (früher „Sicherheitserdbeben“) zugrunde gelegt. Das nach der früheren Fassung aus dem Jahr 1975 zusätzlich zu berücksichtigende, sogenannte Auslegungserdbeben wurde durch ein „Inspektionsniveau“ ersetzt, bei dessen Überschreitung der Anlagenzustand zu überprüfen ist. Seit Inkrafttreten der neusten Fassung der KTA-Regel 2201.1 im November 2011 wird das Bemessungserdbeben auf der Grundlage deterministischer und probabilistischer Analysen ermittelt. (Nach den früheren Fassungen der KTA-

Regel 2201.1 wurde rein deterministisch ermittelt.) Bei beiden Vorgehensweisen ist eine größere Umgebung des Standortes (mindestens 200 km Umkreis) zu berücksichtigen. Für die deterministische Bestimmung des Bemessungserdbebens ist auf Grundlage aufgetretener Ereignisse ein Erdbeben mit den für den Standort größten anzunehmenden seismischen Einwirkungen zugrunde zu legen, das nach wissenschaftlichen Erkenntnissen zu erwarten ist. Die probabilistische Bestimmung der Kenngrößen des Bemessungserdbebens ist für eine Überschreitenswahrscheinlichkeit von 10^{-5}/a (Median) vorzunehmen. Das Bemessungserdbeben wird dann unter Abwägung der Ergebnisse beider Analysen endgültig festgelegt. Je nach Standort liegt die Intensität des der Auslegung zugrunde gelegten Bemessungserdbebens zwischen VI (Mindestauslegung für Standorte mit geringer seismischer Gefährdung) und maximal VIII (MSK-Skala).

Die Bauwerke, Komponenten und Anlagenteile wurden bei den nicht mehr im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen älterer Baulinien zum Teil mit vereinfachten (quasistatischen) Verfahren und daraus folgenden konstruktiven Vorgaben bemessen. Im Rahmen von PSÜ wurden wie bei der Auslegung neuerer Kernanlagen zusätzlich dynamische Analysemethoden angewendet.

Schutz gegen Flugzeugabsturz (FLAB)

Der Schutz gegen FLAB bezieht sich auf den zufälligen unfallbedingten Absturz eines Flugzeuges auf sicherheitsrelevante Anlagenbereiche. Die Schutzmaßnahmen wurden vor dem Hintergrund der in den 1970er Jahren zunehmenden Anzahl von Kernanlagen in Deutschland und unter dem Eindruck der damals hohen Absturzrate von Militärflugzeugen implementiert. Basis war eine Analyse der Absturzhäufigkeiten (Trefferhäufigkeit für sicherheitstechnisch wichtige Gebäude im Mittel etwa 10^{-6} pro Jahr und Anlage) und der mit einem solchen Absturz verbundenen Belastungen des Reaktorgebäudes. Ab Mitte der 1970er Jahre wurden Lastannahmen für die Einwirkungen des Absturzes eines schnell fliegenden Militärflugzeuges entwickelt, die für die Schutzmaßnahmen bei den nachfolgend errichteten Kernanlagen zur weiteren Risikominderung zugrunde gelegt wurden. Die in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerken“ enthaltenen Anforderungen zum Schutz gegen FLAB gehen auf die Empfehlungen der RSK von 1981 zurück. Als Lastannahme wird ein standortunabhängiges Stoßlast-Zeit-Diagramm entsprechend dem Aufprall einer schnellfliegenden Militärmaschine vom Typ „Phantom“ (Masse 20 t, Geschwindigkeit 215 m/s) auf eine starre Wand festgelegt. Weiterhin wurde u. a. festgelegt, dass die Auswirkungen von Trümmern und von Treibstoffbränden sowie die durch den Flugzeugaufprall induzierten Erschütterungen bei der Auslegung zu beachten sind. Seit Ende der 1980er Jahre ist die Absturzrate von schnell fliegenden Militärflugzeugen aber erheblich zurückgegangen, so dass die Absturzhäufigkeit heute um etwa zwei Größenordnungen geringer einzuschätzen ist.

Bei den älteren Baulinien der nicht mehr im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen wurde der anlagentechnische Schutz gegen die Folgen eines FLAB durch zusätzliche, räumlich von der zu schützenden eigentlichen Reaktoranlage getrennte Notstandssysteme verbessert. Die Notstandssysteme können das Einhalten der Schutzziele („Kontrolle der Reaktivität“, „Kühlung der Brennelemente“ und „Einschluss der radioaktiven Stoffe“ (→ Artikel 19 (iv)) auch dann gewährleisten, wenn wichtige Anlagenteile in Folge von EVA zerstört werden. Durch die geografische Anordnung der Gebäude ist gewährleistet, dass die sowohl im zentralen Reaktorbereich als auch in den Notstandssystemen vorhandenen Sicherheitseinrichtungen in Folge der unterstellten Schadensereignisse nicht gleichzeitig funktionsunfähig werden. Die Reichweite des Schutzes dieser Kernanlagen gegen FLAB wurde durch nachträgliche Überprüfungen der Auslegungsreserven der sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude ausgewiesen und im Rahmen von Nachrüstmaßnahmen ausgeweitet. So wurden neue Gebäude nach den erhöhten Anforderungen ausgelegt und die Maßnahmen gegen induzierte Erschütterungen verbessert.

Die Auslegung der neueren Baulinien gegen FLAB erstreckte sich neben dem Reaktorgebäude auch auf weitere Gebäude mit Systemen, die der Beherrschung dieses Ereignisses dienen (z. B. das Notspeisegebäude bei neueren DWR). Weiterhin wurden Schutzmaßnahmen gegen die im Falle eines FLAB induzierten Erschütterungen von Einbauten und Komponenten durchgeführt, z. B. durch Entkopplung von Decken und Innenwänden von der Außenwand oder durch eine spezielle Bemessung.

Die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ fordern neben dem Stoßlast-Zeit-Diagramm als Lastannahme die Berücksichtigung folgender Punkte:

- induzierte Erschütterungen durch den Aufprall des Flugzeugs
- Treibstoffbrand auf dem Anlagengelände
- Explosion von Treibstoff außerhalb von Gebäuden
- Brand oder Explosion von ins Gebäude eingedrungenen Treibstoffs
- Eindringen von Verbrennungsprodukten in Lüftungssysteme
- Schutz gegen Einwirkungen von Trümmerteilen

Komponenten und Systeme, die hohe Aktivitäten von radioaktiven Stoffen enthalten (z. B. Ionenaustauscher der Kühlmittelreinigungsanlage) sind gesondert gegen die Einwirkungen bei Flugzeugabstürzen zu schützen, um eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung zu vermeiden.

Schutz gegen Explosionsdruckwelle

Die Anforderungen zum Schutz von Kernanlagen gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen bei Unfällen außerhalb der Anlage sind in den 1970er Jahren aufgrund standortspezifischer Gegebenheiten an Flüssen mit entsprechendem Schiffsverkehr und explosionsfähigem Transportgut entstanden. Die Schutzmaßnahmen gehen von einem maximalen Überdruck von 0,45 bar am Ort der Anlage und der Annahme aus, dass ein bestimmter Sicherheitsabstand zu potenziellen Explosions- bzw. Freisetzungsorten (z. B. Transportwege, Industrieanlagen) eingehalten wird. Sie sind in der „Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen durch Auslegung der Kernkraftwerke hinsichtlich ihrer Festigkeit und induzierten Schwingungen sowie durch Sicherheitsabstände“ [3-6] im Einzelnen geregelt und werden seither standortunabhängig angewendet.

Behördliche Maßnahmen

Nach der Standortvorauswahl durch den Antragsteller folgte ein dem atomrechtlichen Genehmigungsverfahren vorgelagertes Raumordnungsverfahren. Dieses berücksichtigte alle Einflüsse des vorgesehenen Projektes auf Bevölkerung, Verkehrswege, Landesentwicklung, Landschaftsschutz und den Naturschutz. Im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren (→ Artikel 7 (2ii)) wurde neben den Eigenschaften des Standortes die Auslegung der Anlage gegen EVA geprüft. Weiterhin wurde auch geprüft, ob öffentliche Interessen der Wahl des Standortes entgegenstehen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde von den jeweils zuständigen Behörden untersucht, ob auch die Anforderungen des Wasserrechts, des Immissionsschutzes sowie des Naturschutzes eingehalten werden. Die Errichtungs- und Betriebsgenehmigungen der deutschen Kernanlagen wurden alle vor Inkrafttreten der europäischen „Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten“ (UVP-Richtlinie) [1F-1.15] erteilt. Prüfungen zu den Umweltauswirkungen wurden ausschließlich nach nationalem Recht vorgenommen.

Bei atomrechtlichen Genehmigungsverfahren im Rahmen von wesentlichen Anlagenänderungen werden gemäß AtG auch die Umweltauswirkungen nach dem UVPG geprüft.

17 (ii) Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen der Anlage auf die Umgebung

Bei den Auswirkungen, die eine in Betrieb befindliche Kernanlage auf die Umgebung und die dort lebende Bevölkerung hat oder haben kann, ist zu unterscheiden zwischen konventionellen Auswirkungen, wie sie auch von anderen Industrieanlagen ausgehen können, und den radiologischen Auswirkungen sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage als auch bei Störfällen.

Konventionelle Auswirkungen der Anlage auf die Umgebung

Die Wärmeeinleitung in Flüsse oder Gewässer durch Abgabe von aufgewärmtem Kühlwasser im Leistungsbetrieb darf die im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten. Hierbei setzen die wasserrechtlichen Vorschriften hinsichtlich der Erwärmung des Flusswassers engere Grenzen als die sicherheitstechnischen Anforderungen. Sofern aufgrund extremer Witterungsbedingungen eine Überschreitung der zulässigen Aufwärmspanne absehbar ist, muss die betroffene Kernanlage entsprechend ihren Regelungen im BHB das Leistungsniveau reduzieren oder ggf. die Anlage abfahren.

Für die Nutzung von Wasser und die Einleitung von Kühl- und Abwasser wird ein eigenes Genehmigungsverfahren nach dem Wasserrecht in Abstimmung mit dem atomrechtlichen Genehmigungsverfahren durchgeführt.

Weiterhin sind Auswirkungen der Anlage oder von Anlagenteilen auf die Umwelt (z. B. Luft, Lärm, Licht) gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz und den zugehörigen Verordnungen zu betrachten. Dazu wurden bei der Errichtung der Anlage entsprechende Genehmigungen von der atomrechtlichen Genehmigung mit einbezogen (§ 8 AtG). Nachträgliche Änderungen der Anlage oder des Bundesimmissionsschutzgesetzes erfordern entsprechende Änderungsverfahren. Das betrifft z. B. die meist konventionell befeuerte Hilfskesselanlage und freistehende Transformatoren > 220 kV. Sofern die Änderungen auch Einfluss auf die kerntechnische Sicherheit haben, ist ebenfalls die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde einzubinden, ansonsten lediglich zu informieren.

Radiologische Auswirkungen beim Betrieb der Anlage und bei Störfällen

Im bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage und bei Störfällen sind die in der StrlSchV festgelegten Dosisgrenzwerte und Planungswerte für die Strahlenexposition der Bevölkerung einzuhalten. Diese werden in Artikel 15 behandelt.

Umsetzung der Anforderungen im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren

Das atomrechtliche Genehmigungsverfahren (→ Artikel 7) ist in der AtVfV geregelt. Die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde kann gemäß § 15 Abs. 2, S. 1 AtVfV eine Kernanlage nur dann genehmigen, wenn die Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind bzw. ihre Erfüllung durch Nebenbestimmungen sichergestellt werden kann. Zu den Genehmigungsvoraussetzungen gehören die in diesem Kapitel beschriebenen Anforderungen an die konventionellen und radiologischen Auswirkungen der Kernanlage auf die Umgebung. Deren Einhaltung muss die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren überprüfen. Durch Regelungen der AtVfV ist sichergestellt, dass die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde diese Prü-

fung durchführt und bei ihrer Entscheidung berücksichtigt. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang § 14a AtVfV.

§ 14a Abs. 1 AtVfV verpflichtet die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bei UVP-pflichtigen Vorhaben – wie etwa der Errichtung oder ggf. auch der wesentlichen Veränderung einer Kernanlage – vor der Genehmigungsentscheidung eine zusammenfassende Darstellung zu erarbeiten. Sie umfasst die für die Entscheidung über den Genehmigungsantrag bedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt, d. h. den Menschen und seine Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, etc.. Diese Darstellung beruht auf den Unterlagen des Antragsstellers, verschiedenen behördlichen Stellungnahmen, den Ergebnissen eigener behördlicher Ermittlungen sowie den Äußerungen und Einwendungen Dritter.

§ 14a Abs. 2, S. 1 AtVfV bestimmt, dass die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt auf Grundlage der zusammenfassenden Darstellung nach den für ihre Entscheidung maßgeblichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu bewerten hat. Nach § 14a Abs. 2, S. 4 AtVfV hat die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die vorgenommene Bewertung oder Gesamtbewertung bei der Entscheidung über den Antrag nach Maßgabe der hierfür geltenden Rechtsvorschriften zu berücksichtigen.

17 (iii) Neubewertung der standortspezifischen Gegebenheiten

Maßnahmen zur Neubewertung

Die Ausführungen zu Artikel 17 (i) beschreiben die Auslegung der deutschen Kernanlagen gegen EVA. Die im Abstand von zehn Jahren durchzuführenden Sicherheitsüberprüfungen (→ Artikel 14 (i)) beinhalten auch Neubewertungen der getroffenen Schutzmaßnahmen gegen EVA unter Berücksichtigung der Fortentwicklung des Kenntnisstandes. Im Ergebnis dieser Überprüfungen wurden, sofern erforderlich, Maßnahmen getroffen bzw. geplant.

Als Maßstab für die Bewertung des Schutzes gegen EVI und EVA sowie des Schutzes gegen Notstandsfälle dienen die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (insbesondere Anhang 3).

In den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ wird im Abschnitt 2.4 (1) gefordert, dass „alle Einrichtungen, die erforderlich sind, um den Kernreaktor sicher abzuschalten und in abgeschaltetem Zustand zu halten, die Nachwärme abzuführen oder eine Freisetzung radioaktiver Stoffe zu verhindern, so auszulegen (sind) und sich dauerhaft in einem solchen Zustand befinden (müssen), dass sie ihre sicherheitstechnischen Aufgaben auch bei EVI und EVA sowie bei Notstandsfällen, erfüllen“ können. Dabei sind insbesondere folgende Einwirkungen zu berücksichtigen

- naturbedingte EVA, soweit sie standortspezifisch in Betracht zu ziehen sind, wie Erdbeben, Überflutung, extreme meteorologische Bedingungen (z. B. hohe oder niedrige Temperaturen von Außenluft oder Kühlwasser, Sturm, Schneefall, Vereisung, Blitzschlag) oder biologische Einwirkungen und
- zivilisatorisch bedingte EVA, wie FLAB, anlagenexterne Explosionen, Einwirkungen von gefährlichen Stoffen und sonstige zivilisatorisch bedingte Einwirkungen (z. B. Einwirkung von Treibgut, Verlust von Kühlwasser durch Staustufenversagen flussabwärts, Folgen aus Schiffsunfällen).

Unfallbedingter FLAB, Explosionsdruckwelle und die Einwirkung gefährlicher Stoffe werden im nationalen kerntechnischen Regelwerk als Notstandsfälle bezeichnet. Notstandsfälle wer-

den mit Hilfe besonders geschützter Notstandseinrichtungen beherrscht. An sie sind geringere Redundanzanforderungen zu stellen als an Einrichtungen zur Störfallbeherrschung (Sicherheitsebene 3), bei denen im Einwirkungsfall der Einzelfehler und der gleichzeitige Instandhaltungsfall beherrscht werden müssen.

Behördliche Bewertungen und Aktivitäten

Die gemäß AtG vorzulegenden bzw. vorgelegten Sicherheitsüberprüfungen der Kernanlagen werden mit Unterstützung von Sachverständigenorganisationen und unter Anwendung der aktuellen Leitfäden von der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde geprüft. Infolge des Reaktorunfalls in Fukushima gab es zusätzliche Überprüfungen im Rahmen der RSK-Sicherheitsüberprüfungen und des EU-Stresstests.

17 (iv) Konsultationen mit Nachbarstaaten

Internationale Abkommen und europäisches Recht

Deutschland ist Vertragspartei des „Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen“ (Espoo-Konvention) [1E-1.1]. Die Vorgaben der Espoo-Konvention werden auf EU-Ebene durch die UVP-Richtlinie umgesetzt. Diese internationalen und europäischen Pflichten zur grenzüberschreitenden Beteiligung wurden insbesondere durch eine Ergänzung der AtVfV umgesetzt. Insbesondere werden die Behörden benachbarter Staaten am atomrechtlichen Genehmigungsverfahren beteiligt, wenn ein Vorhaben erhebliche Auswirkungen in einem anderen Staat haben könnte.

Darüber hinaus besteht noch ein weiteres Instrument zur Prüfung eventueller Auswirkungen von Vorhaben auf Nachbarstaaten: Gemäß Artikel 37 des EURATOM-Vertrags wird die Europäische Kommission über jeden Plan zur Ableitung radioaktiver Stoffe aller Art unterrichtet. Hierzu werden allgemeine Angaben über den Standort und die wesentlichen Merkmale der Kernanlage, mindestens sechs Monate bevor diese Ableitungen von den zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden genehmigt werden, übermittelt. Dies dient zur Feststellung möglicher Auswirkungen in anderen Mitgliedsländern. Nach Anhörung einer Sachverständigengruppe nimmt die Kommission Stellung zum Vorhaben.

Bilaterale Abkommen mit Nachbarstaaten

Neben den oben beschriebenen internationalen Instrumenten hat Deutschland mit seinen Nachbarstaaten frühzeitig einen grenzüberschreitenden Informationsaustausch im Zusammenhang mit kerntechnischer Sicherheit und Strahlenschutz aufgenommen.

Derzeit bestehen mit sieben der neun Nachbarstaaten Deutschlands (Niederlande, Frankreich, Schweiz, Österreich, Tschechien, Dänemark und Polen) bilaterale Abkommen zum zwischenstaatlichen Informationsaustausch über grenznahe kerntechnische Einrichtungen. Ein Abkommen mit Belgien ist vorgesehen.

Gemeinsame Kommissionen zur regelmäßigen Konsultation in Fragen der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes wurden mit den Niederlanden, Frankreich, Schweiz, Österreich und Tschechien eingerichtet. Der Informationsaustausch über grenznahe Kernanlagen betrifft

- technische oder genehmigungsrelevante Änderungen bei grenznahen kerntechnischen Einrichtungen,
- Betriebserfahrung, insbesondere zu meldepflichtigen Ereignissen,

- Berichterstattung über Entwicklungen in der Kernenergiepolitik und im Strahlenschutz sowie
- regulatorische Entwicklung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, insbesondere auch zu Notfallschutzmaßnahmen bei schweren Störfällen.

Insgesamt gesehen werden die Nachbarstaaten durch die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in die Lage versetzt, mögliche Auswirkungen grenznaher der Kernanlagen auf die Sicherheit des eigenen Landes selbst zu beurteilen. Die Informations- und Hilfevereinbarungen für Notfälle mit benachbarten und anderen Ländern und weitere Vereinbarungen mit anderen Ländern sowie mit der IAEA und der EU werden in Artikel 16 (2) behandelt.

Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“

Im Rahmen der in Artikel 14 (i) beschriebenen zehnjährlichen Sicherheitsüberprüfung der Kernanlagen wird auch der Einfluss des Standortes auf die Sicherheit der Kernanlagen jeweils neu bewertet (→ Artikel 17 (iii)). Zusätzlich wurde im Rahmen des EU-Stresstests nach dem Reaktorunfall in Fukushima eine außerplanmäßige Überprüfung des Einflusses der Standortbedingungen auf die Sicherheit für alle Kernanlagen durchgeführt. Die Überprüfung ergab unter anderem,

- dass für die Gefährdung durch Erdbeben sich an allen Standorten zeigte, dass aufgrund der konservativen Auslegung und der seismischen Aktivität an den Standorten Sicherheitsmargen gegenüber den Auslegungsanforderungen bestehen,
- dass das Schutzkonzept aller Kernanlagen in Deutschland gegen Überflutung oberhalb des Auslegungsereignisses, d. h., bei einer Überflutung mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10^{-4} 1/a, zusätzliche Sicherheitsmargen enthält.

Die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder bestätigten, dass die Berichte der Genehmigungsinhaber sich in Übereinstimmung mit den EU-Stresstest-Anforderungen befinden.

18 Auslegung und Bau

ARTICLE 18 DESIGN AND CONSTRUCTION

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that:

i) the design and construction of a nuclear installation provides for several reliable levels and methods of protection (defense in depth) against the release of radioactive materials, with a view to preventing the occurrence of accidents and to mitigating their radiological consequences should they occur;

ii) the technologies incorporated in the design and construction of a nuclear installation are proven by experience or qualified by testing or analysis;

iii) the design of a nuclear installation allows for reliable, stable and easily manageable operation, with specific consideration of human factors and the man-machine interface.

Artikel 18 Auslegung und Bau

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

i. dass die Auslegung und der Bau einer Kernanlage mehrere zuverlässige Ebenen und Methoden zum Schutz (Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen) gegen die Freisetzung radioaktiven Materials vorsehen, um Unfälle zu verhüten und, falls sie eintreten, ihre radiologischen Folgen zu mildern;

ii. dass sich die bei der Auslegung und dem Bau einer Kernanlage eingesetzten Techniken durch Erfahrung beziehungsweise durch Erprobung oder Analyse bewährt haben;

iii. dass die Auslegung einer Kernanlage den zuverlässigen, beständigen und leicht zu handhabenden Betrieb ermöglicht, wobei die menschlichen Faktoren und die Mensch-Maschine-Schnittstelle besondere Berücksichtigung finden.

18 (i) Umsetzung des gestaffelten Sicherheitskonzepts

Überblick

Das AtG fordert nach § 7 Abs. 2 die Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb von Kernanlagen. Hierfür wird der Stand von Wissenschaft und Technik als Maßstab für die Erteilung einer Genehmigung definiert. In den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ wird gefordert: „Zur Einhaltung der radiologischen Sicherheitsziele sind die im Kernkraftwerk vorhandenen radioaktiven Stoffe durch technische Barrieren bzw. Rückhaltefunktionen mehrfach einzuschließen und deren Strahlung ausreichend abzuschirmen. Die Wirksamkeit der Barrieren und Rückhaltefunktionen ist durch die Erfüllung von Schutzzielen abzusichern. Es ist ein gestaffeltes Sicherheitskonzept zu realisieren, das die Erfüllung der Schutzziele und die Erhaltung der Barrieren und Rückhaltefunktionen auf mehreren gestaffelten Sicherheitsebenen sowie bei Einwirkungen von innen und außen gewährleistet.“ (Abschnitt 2 (1)).

Konkretisiert wird dies durch Anforderungen hinsichtlich eines Konzeptes der gestaffelten Sicherheitsebenen, eines Konzeptes des gestaffelten Einschlusses der radioaktiven Inventare (Barrierenkonzept), eines Schutzzielkonzeptes und eines Schutzkonzeptes gegen EVI und EVA sowie gegen Notstandsfälle.

Derzeitiger Stand der Umsetzungen

Die wesentlichen Anforderungen der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ sind bereits in der Auslegung der ersten Baulinien zugrunde gelegt worden. Für Auslegung, Fertigung und Betrieb von Maßnahmen und Einrichtungen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a sind folgende sicherheitsfördernde Grundsätze anzuwenden:

- Begründete Sicherheitszuschläge in Abhängigkeit der sicherheitstechnischen Bedeutung des Systems
- Inhärent sicher wirkende Mechanismen
- Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren
- Instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen

- Ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze
- Hohe Qualität bei Fertigung, Errichtung und Betrieb
- Durchführung wiederkehrender Prüfungen
- Überwachung des Anlagenzustandes
- Konzept zur Erkennung von betriebs- und alterungsbedingten Schäden
- Auswertung und sicherheitsbezogene Berücksichtigung von Betriebserfahrung

Für die Sicherheitssysteme auf der Sicherheitsebene 3 sind folgende Auslegungsgrundsätze anzuwenden, um die erforderliche Zuverlässigkeit zu gewährleisten:

- Redundanz
- Diversität
- Entmaschung redundanter Teilsysteme
- Räumliche Trennung redundanter Teilsysteme
- Sicherheitsgerichtetes Systemverhalten bei Fehlfunktion von Teilsystemen oder Anlagenteilen
- Bevorzugung passiver Sicherheitseinrichtungen
- Hohe Verfügbarkeit von erforderlichen Hilfs- und Versorgungssystemen
- Automatisierung (Handmaßnahmen durch die Schichtmannschaft in den ersten 30 Minuten eines Störfallablaufs nicht notwendig, aber möglich)

Diese Prinzipien sind anlagenspezifisch in allen deutschen Kernanlagen, soweit technisch möglich und sinnvoll, realisiert.

Die Redundanztrennung ist nicht nur bei der Verfahrenstechnik, sondern gleichermaßen bei der Leit- und Elektrotechnik realisiert. Durch physikalische oder räumliche Trennung sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen ist eine Beeinflussung von Nachbarredundanzen beispielsweise bei systemeigenen Störungen (z. B. durch Strahlkräfte), bei Überflutung, im Brandfall oder bei EVA ausgeschlossen. Das Prinzip der Diversität ist auf Komponentenebene vor allem dort realisiert, wo das Potenzial für systematische Fehler (z. B. aufgrund Gemeinsam Verursachter Ausfälle (GVA)) groß und von hoher sicherheitstechnischer Bedeutung ist.

Im Folgenden werden die Sicherheitsebenen beschrieben. Die Nachrüstmaßnahmen zur Stärkung des gestaffelten Sicherheitskonzepts werden aufgeführt (weitere Nachrüstmaßnahmen sind in den Ausführungen zu Artikel 14 beschrieben).

Sicherheitsebene 1:

Ziel der Sicherheitsebene 1 ist die Gewährleistung des Normalbetriebs (ungestörter, bestimmungsgemäßer Betrieb) und die Vermeidung von Störungen.

Sicherheitsebene 2:

Ziel der Sicherheitsebene 2 ist die Beherrschung von Störungen und die Vermeidung von Störfällen. Die Sicherheitsebene ist charakterisiert durch den gestörten, bestimmungsgemäßen Betrieb.

Eine besondere Bedeutung kommt auf der Sicherheitsebene 2 den Begrenzungseinrichtungen zu, die dem Reaktorschutzsystem vorgelagert sind. Nach Aufgabe und Anforderung werden drei Arten von Begrenzungseinrichtungen unterschieden. Die Begrenzungen sollen bei Betriebsstörungen automatisch Prozessvariablen auf vorgegebene Werte begrenzen, um die Verfügbarkeit der Anlage zu erhöhen (Betriebsbegrenzungen), um Ausgangszustände für zu berücksichtigende Störfälle einzuhalten (Zustandsbegrenzungen) und Sicherheitsvariablen auf Werte zurückführen, bei denen die Fortführung des bestimmungsgemäßen Betriebes zulässig ist (Schutzbegrenzungen). Betriebsbegrenzungen sind leittechnische Einrichtungen mit erhöhter Zuverlässigkeit, die ansonsten mit den Regelungen vergleichbar sind.

Ziel ist es, insgesamt eine weitgehende Automatisierung zur Entlastung des Menschen von kurzzeitigen Maßnahmen sowie umfassende präventive Maßnahmen gegen Ausweitungen von Betriebsstörungen zu Störfällen und eine hohe Toleranz gegen menschliche Fehlhandlungen zu erreichen. Ebenfalls der technischen Unterstützung von Personalhandlungen dienen die Anforderungen an umfassende, zuverlässige und bedienergerechte Prozessinformationssysteme. Ziel ist es, den Menschen in die Lage zu versetzen, seine Sicherheitsaufgabe optimal in dem Gesamtsystem erfüllen zu können.

Sicherheitsebene 3:

Ziel der Sicherheitsebene 3 ist die Beherrschung von Auslegungsstörfällen und das Verhindern von Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen. Hierzu werden hochzuverlässige Sicherheitssysteme und das Reaktorschutzsystem eingesetzt.

Sicherheitsebene 4a:

Ziel der Sicherheitsebene 4a ist die Beherrschung von Ereignissen mit unterstelltem Ausfall der Reaktorschnellabschaltung (ATWS).

Sicherheitsebene 4b:

Ziel der Sicherheitsebene 4b ist die Beherrschung von Ereignissen mit Mehrfachversagen von Sicherheitssystemen zur Vermeidung von Unfällen mit schweren Brennelementschäden.

Hierzu kommen präventive Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes (Sicherheitsebene 4b) zum Einsatz, welche der Erhaltung oder Wiederherstellung der Kernkühlung dienen und die Anlage in einen sicheren Zustand überführen sollen.

Sicherheitsebene 4c:

Nach den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Abschnitt 2.1 (3b), sind auf der Sicherheitsebene 4c „mitigative Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes vorzusehen, mit denen, unter Einschluss aller verfügbaren Maßnahmen und Einrichtungen, bei Unfällen mit schweren Brennelementschäden die Integrität des Sicherheitsbehälters so lange wie möglich erhalten wird, Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung unter Beachtung von Nummer 2.5 (1) ausgeschlossen oder begrenzt werden und ein langfristig kontrollierbarer Anlagenzustand erreicht werden kann.“

Durch die mitigativen Maßnahmen der Sicherheitsebene 4c sollen Ereignisse, die zu

- Freisetzungen radioaktiver Stoffe aufgrund eines frühzeitigen Versagens des Sicherheitsbehälters sowie
- Freisetzungen radioaktiver Stoffe, welche räumlich umfangreiche und zeitlich langandauernde Maßnahmen des anlagenexternen Notfallschutzes erfordern,

führen könnten, praktisch ausgeschlossen werden oder die radiologischen Auswirkungen soweit begrenzt werden, dass Maßnahmen des anlagenexternen Notfallschutzes nur in räumlich und zeitlich begrenztem Umfang erforderlich werden. Der praktische Ausschluss von Ereignissen mit frühen oder großen Freisetzungen wird für die im Leistungsbetrieb befindlichen Kernanlagen durch das Zusammenwirken von Anlagenbetrieb, hoher Zuverlässigkeit des Sicherheitssystems und einem umfassenden anlageninternen Notfallschutz nachgewiesen.

Die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ fordern in Abschnitt 4.4 „Unfälle mit schweren Brennelementschäden“, dass für Ereignisabläufe oder Anlagenzustände, für die keine Notfallmaßnahmen vorgeplant wurden oder die implementierten Notfallmaßnahmen nicht wirksam sind, Handlungsempfehlungen für den Notfallstab vorzuhalten sind. Im Zeitraum der Berichtserstellung wurde im Rahmen des „Nationalen Aktionsplans“ in allen deutschen Kernanlagen das HMN als Ergänzung zu bestehenden NHB eingeführt. Die in diesen Handbüchern enthaltenen Strategien und Prozeduren entsprechen den internationalen Empfehlungen zu SAMG.

Verbesserungen in der Anlagentechnik aufgrund deterministischer und probabilistischer Bewertungen im Berichtszeitraum

Die Änderungs- und Verbesserungsmaßnahmen der letzten Jahre hatten ihren Schwerpunkt in dem Erfahrungsrückfluss aufgrund von WLN der GRS, Betriebserfahrungen und dem Abschluss der Umsetzung der Ergebnisse der Robustheitsanalysen zum Erhalt der Vitalfunktionen bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen und Anlagenzuständen in Folge der Überprüfungsergebnisse nach dem Reaktorunfall von Fukushima. Diese Nachrüstungen erstreckten sich über zahlreiche Einzelmaßnahmen, wovon im Folgenden einige Beispiele hervorgehoben werden:

Als Beispiel für Nachrüstungen im Zusammenhang mit dem Erfahrungsrückfluss wurden im Berichtszeitraum in den Kernanlagen im Leistungsbetrieb Einrichtungen und Maßnahmen zur Detektion und Beherrschung von Phasenfehlern in der Netzanbindung der Anlagen implementiert. Diese wurden aufgrund der Ereignisse in den Anlagen Byron (USA) und Forsmark (Schweden) getroffen. Entsprechende Anforderungen haben ab 2013 Eingang in die einschlägigen kerntechnischen Regelwerke gefunden (→ Artikel 8).“

Der anlageninterne Überflutungsschutz wurde in einigen Kernanlagen weiter optimiert. Derzeit laufen in der Folge des Reaktorunfalls in Fukushima Analysen zu einem erweiterten Überflutungsschutz im Ringraum von DWR.

In der Folge des Reaktorunfalls in Fukushima und den abgeleiteten Anforderungen aus der Weiterleitungsnachricht „WLN 2012/02“ der GRS, RSK-Stellungnahmen, den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ sowie dem „Nationalen Aktionsplan“ und den Robustheitsbewertungen der Genehmigungsinhaber wurden u.a. zur Gewährleistung der Energieversorgung im Falle eines Station Blackouts (Ausfall der gesamten Drehstromversorgung) Maßnahmen entwickelt und eingeführt, um die Nachwärmeabfuhr aus der Anlage für mindestens zehn Stunden zu gewährleisten. Diese beinhalten auch erweiterte Notfallmaßnahmen, zur Kern- und Brennelementkühlung, wie z. B. die Vorhaltung von mobilen Notstromaggregaten sowie Installation von Einspeisepunkten zur Einspeisung in den Reaktorkühlkreislauf und das BE-Lagerbecken von außen, die auch bei EVI und EVA funktionsfähig sind (siehe auch die anlagenspezifischen Übersichten in Anhang 6).

Behördliche Überprüfungen und Überwachung

Die Auslegung und Errichtung einer Kernanlage nach dem nationalen kerntechnischen Regelwerk und der Genehmigungsvorgang sind in Artikel 7 beschrieben. In diesem Rahmen werden die international anerkannten Auslegungsgrundsätze wie z. B. Redundanz, Einzelfehlerkonzept und räumliche Trennung berücksichtigt. Im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren wurde beispielsweise nachgewiesen, dass die für alle Auslegungsstörfälle (Ereignisse der Sicherheitsebene 3) unter konservativen Randbedingungen ermittelten Freisetzungen radioaktiver Stoffe unterhalb der Planungswerte des § 49 StrlSchV liegen.

Nach dem gleichen Verfahren wie bei der Errichtung einer Kernanlage (→ Artikel 7) wird bei Nachrüstungen oder sicherheitstechnisch wichtigen Anlagenänderungen vorgegangen. Hier gibt es jedoch ein abgestuftes Vorgehen, das sich an der sicherheitstechnischen Bedeutung der geplanten Maßnahme orientiert. Die behördlich festgelegten Vorgehensweisen bei Änderungen oder Nachrüstungen sind im Grundsatz für alle Kernanlagen gleich. Man unterscheidet Änderungen, die einem formalisierten Änderungsverfahren unterliegen und Änderungen, die diesem Verfahren nicht unterliegen. Zu den ersten gehören sicherheitsrelevante Änderungen an Systemen, Komponenten, Bauwerken und Betriebsvorschriften. Nicht dem Änderungsverfahren unterliegen z. B. die Ersatzteilbeschaffung, redaktionelle Änderungen in Unterlagen oder Änderungen an nicht qualifizierten Komponenten. Um den verwaltungstechnischen Aufwand in Grenzen zu halten, sind die Änderungen in mehrere Kategorien aufgeteilt, wobei sich die Zuordnung einer Änderung zu einer bestimmten Kategorie an der sicherheitstechnischen Bedeutung der Änderung orientiert. Änderungen der höchsten Kategorie bedürfen der Genehmigung durch die atomrechtlich zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes, Änderungen der niedrigsten Kategorie können in Eigenverantwortung des Genehmigungsinhabers durchgeführt werden. Zur ersten Kategorie gehören beispielsweise Änderungen, die eine Zunahme des Aktivitätsinventars in der Anlage aufgrund einer Leistungserhöhung zur Folge haben. Zur niedrigsten Kategorie gehören beispielsweise Änderungen, die das Sicherheitsniveau der Anlage nicht berühren. Dem Änderungsverfahren unterliegen neben technischen Änderungen und Änderungen bei betrieblichen Festlegungen beispielsweise auch organisatorische Änderungen. Abhängig von der Änderungsmaßnahme, werden am atomrechtlichen Genehmigungsverfahren auch andere Behörden wie Baubehörden, Gewerbeaufsicht oder Umweltschutzbehörden beteiligt.

Die Zweckmäßigkeit und Wirksamkeit aller ursprünglich vorhandenen und nachgerüsteten Einrichtungen und Maßnahmen wird laufend anhand der anfallenden Betriebserfahrung (→ Artikel 14 und → Artikel 19) und der GEA einschließlich des Zusammenspiels von Mensch, Technik und Organisation (→ Artikel 19 und 12) auch im Hinblick auf weitere Optimierungsmöglichkeiten überprüft. Eine weitere behördliche Kontrolle erfolgt im Rahmen der PSÜ (→ Artikel 14).

18 (ii) Eignung und Bewährung der eingesetzten Techniken

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen für den Einsatz von betriebsbewährten oder ausreichend geprüften Technologien

Die „„Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ fordern im Abschnitt 3 „Technische Anforderungen“ die Verwendung qualifizierter Werkstoffe und betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen.

Ein Qualitätssicherungssystem gemäß KTA-Regel 1401 „Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung“ stellt sicher, dass die Anforderungen erfüllt und aufrechterhalten werden. Das Regelwerk des KTA stellt weitere weitreichende Anforderungen an Eignung und Bewährung der eingesetzten Techniken und die Zuverlässigkeit der sicherheitstechnisch wichtigen

Strukturen, Systeme und Komponenten. Die Anforderungen sind entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der Einrichtung gestuft. Präzisierungen zur technischen Ausführung sind in Regeln und Richtlinien enthalten. Die zugehörigen Regeln des KTA sind in Anhang 5 aufgelistet. Es sind dies im Wesentlichen die Regeln der KTA-Reihen 1400 „Qualitätssicherung“, 3200 „Primär- und Sekundäreinschluss“, 3400 „Sicherheitseinschluss“, 3500 „Instrumentierung und Reaktorschutz“, 3700 „Energie- und Medienversorgung“ und 3900 „Systeme, sonstige“.

Maßnahmen zur Einführung bewährter Technologien

Werkstoffe und Konstruktion

Für die eingesetzten Werkstoffe gibt es allgemeine Anforderungen nach dem konventionellen und nationalen kerntechnischen Regelwerk zum Eignungsnachweis. Die Eignungsnachweise folgen weitgehend der sich aus der technischen Erfahrung gebildeten Praxis für überwachungsbedürftige Industrieanlagen und aus den bauaufsichtlichen Vorschriften. Bei Kernanlagen sind der Umfang und die Art der Nachweise entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der Komponenten gegenüber den konventionellen Anforderungen ausgeweitet.

Bezüglich der konstruktiven Ausführung von Rohrleitungen, Behältern und Tragkonstruktionen bestehen Anforderungen an eine spannungsgünstige und prüfgerechte Gestaltung. Sofern spezifisch kerntechnische Einflüsse z. B. durch Strahlung zu erwarten sind, wird dies in den werkstofftechnischen Vorgaben und im Eignungsnachweis besonders berücksichtigt.

Der Einfluss von bekannt gewordenen qualitätsmindernden Faktoren auf die Sicherheitsreserven bei der Herstellung der Komponenten wurde mit konservativen Annahmen untersucht und der Nachweis erbracht, dass die in den Regeln enthaltenen Vorgaben ausreichende Reserven berücksichtigen.

Die Anforderungen zum Nachweis der Eignung der eingesetzten Herstellungsverfahren sind in Regeln im Einzelnen festgelegt. Diese Regeln unterscheiden nach Werkstoffen, Vorprodukten und Einsatz- oder Anwendungsbereich, z. B. druckführende Umschließung, sekundäre Systeme, Sicherheitsbehälter, Hebezeuge. Die Eignungsprüfung der Herstellungsverfahren wird unter praxisnahen Bedingungen und für jeden Hersteller separat durchgeführt und in festgelegten Zeitintervallen erneuert. Bei wichtigen Verfahrensschritten zum Nachweis der Eignung von Werkstoffen, Herstellungsverfahren und Komponenten ist ein unabhängiger Sachverständiger beteiligt. Die Ergebnisse der Prüfungen werden dokumentiert und die Bewertungen des Sachverständigen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde vorgelegt.

Aktive Komponenten

Bei den meisten aktiven Komponenten und ihren Betriebsmitteln greifen die Anlagenhersteller und Genehmigungsinhaber der Kernanlagen auf Serienerzeugnisse zurück, für die umfangreiche industrielle Erfahrungen vorliegen. Dies gilt insbesondere für die Einrichtungen der Elektro- und Leittechnik, wie z. B. Elektromotoren, Stellantriebe, Schaltanlagen, Messwertaufnehmer, Messwertverarbeitung und Kabel. Aber auch bei maschinentechnischen Komponenten kommen Serienerzeugnisse zum Einsatz, wie z. B. Armaturen und Pumpen, soweit sie nicht zur DFU gehören sondern z. B. in Kühlwasser- und Hilfssystemen und im Turbinenbereich eingesetzt sind. Solche Einrichtungen kommen sowohl in konventionellen Energieerzeugungsanlagen als auch in der chemischen Prozessindustrie zum Einsatz. Dies gilt auch für die verwendeten Hilfsstoffe, wie z. B. Öle, Schmierstoffe, Treibstoffe, Gase und Chemikalien z. B. zur Wasseraufbereitung.

Die Art und der Umfang der Eignungsnachweise sind entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung sowohl im kerntechnischen als auch im konventionellen Regelwerk festgelegt. Sofern spezifisch kerntechnische Einflüsse, z. B. durch die Umgebungsbedingungen, zu erwarten sind, wird die Eignung durch ergänzende, häufig experimentelle, Nachweise belegt. Dies gilt z. B. für die Störfallfestigkeit. Sofern für bestimmte Komponenten keine industrielle Erfahrung vorliegt, wird die Eignung der vorgesehenen Technik in umfangreichen Testserien aufgezeigt und die erreichten Ergebnisse der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zur Prüfung vorgelegt.

Analysen, Tests und experimentelle Methoden für die Qualifizierung eingesetzter Technik und neuer Technologien

Eignung und Bewährung der eingesetzten Techniken werden auf unterschiedlichen Wegen nachgewiesen. Dies sind

- praktische Erfahrung im langfristigen Einsatz bei vergleichbaren Betriebsbedingungen,
- experimentelle Untersuchungen zum Verhalten der eingesetzten Werkstoffe und Komponenten bei Betriebs- und Störfallbedingungen oder seismischen Einwirkungen,
- Nachweise auf der Basis verifizierter Modelle,
- Nachweis des Langzeitverhaltens durch Voralterung,
- Zuverlässigkeitsangaben oder Betriebsbewährungsnachweise für Komponenten der Elektro- und Leittechnik und
- Grenzbelastungsanalysen.

Zur Beurteilung der Eignung und Bewährung der eingesetzten Techniken ist der Erfahrungsrückfluss sowohl aus der Herstellung als auch aus dem Betrieb bedeutsam (→ Artikel 19)

Aus dem Erfahrungsrückfluss haben sich in Einzelfällen Hinweise ergeben, dass die Eignung technischer Einrichtungen für den langfristigen Betrieb als unzureichend zu bewerten war oder hierfür begründete Zweifel vorlagen. Als Bestandteil der Sicherheitskultur in der Bundesrepublik Deutschland hat es sich in solchen Fällen bewährt, im Konsens der Beteiligten nach technischen Lösungen zu suchen, die über das sicherheitstechnisch zwingend erforderliche Maß hinaus langfristige Verbesserungen erwarten lassen. Beispiele für solche Fälle sind

- der Austausch von Rohrleitungen des Frischdampf- und Speisewassersystems von SWR innerhalb und außerhalb des Sicherheitsbehälters,
- Umrüstungen auf diversitäre Vorsteuerventile im Druckabsicherungssystem der SWR,
- Umstellung aller DWR auf Hoch-AVT-Fahrweise (All Volatile Treatment) in der sekundärseitigen Wasserchemie,
- Herstellung besser prüfbarer Schweißnahtoberflächen für den Einsatz von Ultraschallverfahren durch Bearbeitung der Oberflächen oder
- Neufertigung von Schweißnähten an Rohrleitungen und anderen Komponenten von Druck- und Siedewasserreaktoren.

Weiterhin wurde die Instrumentierung zur genauen Erfassung lokaler Belastungen, z. B. thermischer Schichtungen und Wechselbeanspruchungen, bei allen Kernanlagen erweitert. Die Ergebnisse dieser Messungen werden sowohl für die Optimierung der Betriebsweise als auch in der Alterungsbeurteilung zur verbesserten Bestimmung des erreichten Ausnutzungsgrades von Komponenten verwertet.

Im Anhang 5 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ werden detaillierte Anforderungen an die Nachweisführung und Dokumentation gestellt. Danach ist die Anwendbarkeit der Analysewerkzeuge für sicherheitstechnische Nachweise zu validieren.

Behördliche Überprüfungen und Überwachung

Alle Prüfprogramme werden der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorgelegt und von zugezogenen Sachverständigen (§ 20 AtG) geprüft. Die Sachverständigen nehmen darüber hinaus an Tests und Erprobungen, zum Teil auch beim Hersteller, teil. Für sicherheitstechnisch bedeutsame Sachverhalte werden eigene Analysen mit vorzugsweise unabhängigen Rechenmodellen von den zugezogenen Sachverständigen durchgeführt.

Für die im atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren zu beurteilenden Sachverhalte prüft der Sachverständige im Einzelfall, ob dazu über die bestehenden Regeln hinaus Zusatzanforderungen erforderlich sein könnten und schlägt diese der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde vor. Entscheidungen trifft die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde.

18 (iii) Auslegung für einen zuverlässigen, stabilen und einfach zu handhabenden Betrieb der Anlage

Überblick über die regulatorischen Grundlagen für einen zuverlässigen, stabilen und einfach zu handhabenden Betrieb unter besonderer Berücksichtigung menschlicher Faktoren und der Mensch-Maschine-Schnittstelle

Die grundlegenden Anforderungen an die Auslegung von Kernanlagen, Anforderungen an einfache Systemgestaltung (Ergonomie), räumliche Trennung redundanter Teilsysteme sowie Zugänglichkeit für Prüfung, Wartung und Reparatur sind in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ festgelegt.

Eine hohe Zuverlässigkeit von Systemen und Komponenten wurde durch die Beachtung von Auslegungsgrundsätzen schon bei der Auslegung, Konstruktion und Fertigung erreicht. Hierzu zählen die Verwendung hochwertiger Werkstoffe sowie eine umfassende Qualitätssicherung. Durch ein optimales Instandhaltungskonzept wird die hohe Zuverlässigkeit bzw. Verfügbarkeit von Systemen und Komponenten für die gesamte Lebensdauer der Anlage gewährleistet. Insofern wird bereits durch eine entsprechende Auslegung und Qualität der Einrichtungen der Sicherheitsebene 1 ein zuverlässiger störungsfreier Betrieb gewährleistet und die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Störungen und Störfällen gesenkt.

Der Abschnitt 3 „Technische Anforderungen“ der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ enthält Anforderungen an die ergonomische Gestaltung der Voraussetzungen für zuverlässiges Handeln des Personals. Detailanforderungen sind u. a. in den Regeln des KTA festgelegt. Die technischen Maßnahmen sowie auch die Vorkehrungen bei der Organisation und Durchführung von Arbeitsabläufen werden in den Regeln der KTA-Reihen 1200 „Allgemeines, Administration, Organisation“ und 3200 „Primär- und Sekundärkreis“ (→ Anhang 5) gefordert.

Personalqualifikation

Für die Sicherheit der Kernanlagen sind neben den technischen auch die menschlichen und organisatorischen Vorkehrungen sowie deren Wechselwirkungen untereinander von großer Bedeutung. Im AtG und dem weiter genannten gesetzlichen und untergesetzlichen Regel-

werk werden deshalb als Voraussetzung für die Genehmigung gleichberechtigt neben der erforderlichen Vorsorge gegen Schäden Anforderungen an die Zuverlässigkeit, an die erforderliche Fachkunde und an die notwendigen Kenntnisse der dort definierten Personenkreise erhoben. Diese Anforderungen sind umfassend zu verstehen und erstrecken sich auch auf die wirtschaftliche Zuverlässigkeit und auf die Eignung der Organisation (→ Artikel 9).

Integritätskonzept

Ende der 1970er Jahre wurde das Konzept der Basissicherheit entwickelt. Dieses enthält detaillierte Vorgaben, um ein katastrophales Versagen druckführender Komponenten aufgrund herstellungsbedingter Mängel auszuschließen. Im nationalen kerntechnischen Regelwerk ist dieses Konzept in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerken“ und in den Regeln des KTA verankert.

Die Basissicherheit eines Anlagenteils wird bestimmt durch folgende Grundsätze:

- hochwertige Werkstoffeigenschaften, insbesondere Zähigkeit
- konservative Begrenzung der Spannungen
- Vermeidung von Spannungsspitzen durch optimale Konstruktion
- Gewährleistung der Anwendung optimierter Herstellungs- und Prüftechnologien
- Kenntnis und Beurteilung gegebenenfalls vorliegender Fehlerzustände
- Berücksichtigung des Betriebsmediums

Zur Gewährleistung der Komponentenintegrität beim Betrieb von Leichtwasserreaktoren wurde in Deutschland das Konzept der Basissicherheit zum Integritätskonzept weiter entwickelt. Jüngste Entwicklungen auf diesem Gebiet beziehen insbesondere Alterungsvorgänge und deren Beherrschung in das Gesamtkonzept ein. Dieses setzt alle Aspekte des Integritätsnachweises in fest gefügte Beziehungen zueinander (→ Anhang 4). Die wesentlichen Prozesselemente des geschlossenen deutschen Integritätsnachweises sind in einem strukturierten Ablaufschema in die KTA-Regel 3201.4 „Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung“ eingeflossen.

Von besonderer Relevanz ist der Nachweis der Integrität für Rohrleitungssysteme mit Bruchausschluss. Die Auslegung dieser Rohrleitungen hat so zu erfolgen, dass bei den wiederkehrenden Prüfungen keine Anzeigenveränderungen oder gar betriebsbedingte, rissartige Befunde festgestellt werden dürfen. Bisher hat sich das Integritätskonzept in der Praxis bewährt und stellt einen wesentlichen Beitrag zur Anlagensicherheit im Sinne der Schadensvorsorge dar. Die technische Grundlage hierfür bildet die KTA-Regel 3206 „Nachweise zum Bruchausschluss für druckführende Komponenten in Kernkraftwerken“.

Von den Genehmigungsinhabern eingeführte Maßnahmen und technische Verbesserungen

Im Berichtszeitraum gab es keine grundlegenden Änderungen.

Überwachung und Kontrolle durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden

Sicherheitstechnisch wichtige Änderungen der Anlage oder des Betriebs müssen vor der Durchführung vom Genehmigungsinhaber einer Kernanlage der zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zur Genehmigung oder zur Zustimmung im Auf-

sichtsverfahren vorgelegt werden (→ Artikel 18 (i)). In der Regel werden für die behördliche Prüfung Sachverständige hinzugezogen. Dabei wird geprüft, ob die Anforderungen des nationalen kerntechnischen Regelwerks eingehalten sind. Die Prüfung beinhaltet auch die Berücksichtigung von Erkenntnissen aus der Betriebserfahrung sowie menschlicher Faktoren und der Mensch-Maschine-Schnittstelle.

Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“

Wie in Artikel 6 beschrieben ist Punkt 1 der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“ in Deutschland nicht umsetzbar, da entsprechend § 7 Abs. 1, S. 2 AtG eine Genehmigung „für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Spaltung vorn Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität“ nicht mehr erteilt werden darf.

In Deutschland wird aber für bestehende Kernanlagen bereits der praktische Ausschluss von Ereignissen, die zu frühen oder großen Freisetzungen führen könnten, durch die in diesem Artikel unter dem Stichpunkt „Sicherheitsebene 4c“ beschriebenen Maßnahmen gefordert und ist auch vom Genehmigungsinhaber der Kernanlagen nachzuweisen. Der Nachweis kann durch die Erfüllung der Anforderungen an den Anlagenbetrieb, an die hohe Zuverlässigkeit des Sicherheitssystems und an einen umfassenden anlageninternen Notfallschutz erbracht werden. In diesem Rahmen wurden die deutschen Kernanlagen bereits nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl im präventiven Bereich umfassend nachgerüstet. (→ Tabelle 6-2 und Tabelle 6-3).

19 Betrieb

ARTICLE 19 OPERATION

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that:

i) the initial authorization to operate a nuclear installation is based upon an appropriate safety analysis and a commissioning programme demonstrating that the installation, as constructed, is consistent with design and safety requirements;

ii) operational limits and conditions derived from the safety analysis, tests and operational experience are defined and revised as necessary for identifying safe boundaries for operation;

iii) operation, maintenance, inspection and testing of a nuclear installation are conducted in accordance with approved procedures;

iv) procedures are established for responding to anticipated operational occurrences and to accidents;

v) necessary engineering and technical support in all safety-related fields is available throughout the lifetime of a nuclear installation;

vi) incidents significant to safety are reported in a timely manner by the holder of the relevant licence to the regulatory body;

vii) programmes to collect and analyse operating experience are established, the results obtained and the conclusions drawn are acted upon and that existing mechanisms are used to share important experience with international bodies and with other operating organizations and regulatory bodies;

viii) the generation of radioactive waste resulting from the operation of a nuclear installation is kept to the minimum practicable for the process concerned, both in activity and in volume, and any necessary treatment and storage of spent fuel and waste directly related to the operation and on the same site as that of the nuclear installation take into consideration conditioning and disposal.

Artikel 19 Betrieb

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

i) dass die Erlaubnis für den Betriebsbeginn einer Kernanlage auf einer geeigneten Sicherheitsanalyse und einem Programm zur Inbetriebnahme beruht, aus denen hervorgeht, dass die Anlage, wie sie gebaut wurde, den Auslegungs- und Sicherheitsanforderungen entspricht;

ii) dass die aus der Sicherheitsanalyse, den Erprobungen und der Betriebserfahrung hervorgehenden betrieblichen Grenzwerte und Bedingungen festgelegt und bei Bedarf überarbeitet werden, um die Grenzen eines sicheren Betriebs festzustellen;

iii) dass Betrieb, Wartung, Inspektion und Erprobung einer Kernanlage in Übereinstimmung mit genehmigten Verfahren erfolgen;

iv) dass Verfahren festgelegt sind, um auf mögliche Betriebsstörungen und Unfälle zu reagieren;

v) dass die notwendige ingenieurtechnische und technische Unterstützung in allen sicherheitsbezogenen Bereichen während der gesamten Lebensdauer der Kernanlage zur Verfügung steht;

vi) dass für die Sicherheit bedeutsame Ereignisse vom Inhaber der entsprechenden Genehmigung der staatlichen Stelle rechtzeitig gemeldet werden;

vii) dass Programme zur Sammlung und Analyse von Betriebserfahrungen aufgestellt werden, die erzielten Ergebnisse und Schlussfolgerungen als Grundlage des Handelns dienen und dass vorhandene Mechanismen dazu genutzt werden, um wichtige Erfahrungen mit internationalen Gremien, anderen Genehmigungsinhabern und staatlichen Stellen auszutauschen;

viii) dass die Erzeugung radioaktiven Abfalls durch den Betrieb einer Kernanlage sowohl hinsichtlich der Aktivität als auch des Volumens auf das für das jeweilige Verfahren mögliche Mindestmaß beschränkt wird und dass bei jeder notwendigen Behandlung und Lagerung von abgebranntem Brennstoff und Abfall, die mit dem Betrieb in unmittelbarem Zusammenhang stehen und auf demselben Gelände der Kernanlage stattfinden, Konditionierung und Beseitigung Berücksichtigung finden.

19 (i) Erstgenehmigung

Die Erteilung einer Genehmigung ist in Deutschland vor allem im § 7 AtG sowie in der AtVfV geregelt. Die Genehmigung für Errichtung und Betrieb der acht noch zum Leistungsbetrieb berechtigten Kernanlagen in Deutschland wurde in mehreren Teilgenehmigungen erlassen. Hierfür musste jede Anlage einen entsprechenden Sicherheitsbericht vorlegen und die Erfüllung der Auslegungs- und Sicherheitsanforderungen des damals gültigen nationalen kerntechnischen Regelwerks nachweisen.

Eine detaillierte Beschreibung des atomrechtlichen Genehmigungsprozesses in Deutschland ist in Artikel 7 (2 ii) enthalten.

Sicherheitsanalyse

Die Betriebsgenehmigung der bestehenden Kernanlagen in Deutschland basiert auf den Ergebnissen einer Sicherheitsanalyse und deren detaillierter Prüfung durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes. Details zur Durchführung der Sicherheitsanalyse sind in Artikel 14 (i) beschrieben.

Inbetriebsetzungsprogramm

Die Inbetriebsetzungsprogramme wurden in Deutschland generell in vier Phasen durchgeführt:

- Inbetriebsetzung der Systeme:
  Während der Systeminbetriebsetzung wurden alle notwendigen Funktions- und Leistungsnachweise erbracht, um Einzelkomponenten oder Systeme funktionsfähig bereitzustellen.
- Warmprobebetrieb 1:
  Während des Warmprobebetriebs 1 wurde erstmalig das Reaktorkühlsystem zusammen mit den Reaktorhilfsanlagen und anderen Systemen betrieben. So wurde die Funktionsfähigkeit der Gesamtanlage nachgewiesen. In dieser Phase erfolgte der Nachweis bei unbeladenem Reaktor.
- Warmprobebetrieb 2:
  Im Warmprobebetrieb 2 wird die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Gesamtanlage vor Aufnahme des nuklearen Betriebs im Anschluss an die Erstbeladung des Reaktors nachgewiesen.
- Nulllast- und Leistungsprüfungen:
  Nach dem erstmaligen Erreichen der Kritikalität wurden umfangreiche Nulllast- und Leistungsprüfungen bei jeweils zweckmäßiger Leistungsstufe durchgeführt.

Begleitende Kontrolle bei der Errichtung

Parallel zur Errichtung und Inbetriebnahme des Reaktors wurden die Herstellung und der Einbau sicherheitstechnisch relevanter Systeme und Komponenten kontrolliert. Hierbei wurde durch den Genehmigungsinhaber sowie auch von hinzugezogenen Sachverständigen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die Konformität der Systeme und Komponenten mit den damals geltenden Anforderungen überprüft.

Behördliche Aufsicht

Der Umfang der atomrechtlichen Aufsicht durch die zuständige Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde bei der Errichtung und Inbetriebnahme von Kernanlagen richtete sich nach den damals gültigen Sicherheits- und Auslegungsanforderungen des nationalen kerntechnischen Regelwerks. Weitere Details hierzu werden in Artikel 7 beschrieben.

19 (ii) Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen

Gemäß den Anforderungen der AtVfV waren mit den Antragsunterlagen für eine Betriebsgenehmigung alle für die Sicherheit der Kernanlage und ihres Betriebs wichtigen Dokumente vorzulegen.

Die Anforderungen an das BHB sowie die Sicherheitsspezifikationen sind in der KTA-Regel 1201 festgelegt. Weitere detailliertere Anforderungen zu den Sicherheitsspezifikationen enthält die „Richtlinie über die Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen für Kernkraftwerke“.

In Deutschland sind alle betriebs- und sicherheitstechnischen Anweisungen, Grenzwerte und Bedingungen für den sicheren Betrieb einer Anlage als Sicherheitsspezifikationen im BHB enthalten. Darunter alle betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Regeln und die Sicherheitsspezifikationen, die für den sicheren Betrieb und zur Beseitigung von Störungen und zur Beherrschung von Störfällen erforderlich sind.

Die Sicherheitsspezifikationen jeder Kernanlage in Deutschland werden anlagenspezifisch erstellt. Es sind die betrieblichen Grenzwerte für verschiedene Anlagenzustände definiert und welchen Einfluss eine Über- bzw. Unterschreitung auf den sicheren Betrieb der Anlage haben können.

Die Sicherheitsspezifikationen sind Teil des atomrechtlichen Genehmigungsprozesses und müssen durch den Antragsteller als Voraussetzung für die Erteilung einer Betriebsgenehmigung vorgelegt werden. Sie sind eine verbindliche und aktuelle Dokumentation des sicherheitstechnisch zulässigen Rahmens für die Betriebsweise einer Anlage.

Festlegung von Grenzwerten und Bedingungen

Das BHB enthält alle betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Anweisungen, Grenzwerte und Bedingungen, die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage und zur Beherrschung von Störungen und Störfällen erforderlich sind sowie Betriebsordnungen. Diese gelten für das gesamte in den Kernanlagen tätige Personal.

Die Sicherheitsspezifikationen sind im BHB enthalten und als solche besonders gekennzeichnet.

Bei Abweichungen von Grenzwerten oder Bedingungen des vorgegebenen Bereichs sind die zu ergreifenden Maßnahmen im BHB festgelegt. Unabhängig davon, wie rasch der Normalbetriebszustand wiederhergestellt werden kann, wird das Ereignis dokumentiert und, wenn die entsprechenden Kriterien erfüllt sind, dem internen Erfahrungsrückfluss als Störmeldung zugeführt (→ Artikel 19 (vi)).

Überprüfung und Überarbeitung von Grenzwerten und Bedingungen

Während des Betriebs einer Kernanlage kann sich z. B. infolge von Erkenntnissen aus der Betriebserfahrung oder aufgrund anderer neuer Erkenntnisse Änderungsbedarf für die Sicherheitsspezifikationen ergeben. In diesem Falle werden diese überprüft und angepasst. Die Überprüfung und Anpassung kann sowohl auf Initiative des Genehmigungsinhabers der Kernanlage als auch auf Anordnung der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde hin erfolgen.

Das betroffene Schichtpersonal wird bei Änderungen der Sicherheitsspezifikationen unmittelbar durch Besprechungen oder Mittelungen informiert. Zum Erhalt der Fachkunde (→ Artikel 11 (2)) werden bei Bedarf ebenfalls die dafür vorgeschriebenen Simulatorschulungen genutzt, um ggf. neue Abläufe gezielt zu üben.

Behördliche Aufsicht

Die Änderungen von Sicherheitsspezifikationen als Teil des BHB bedürfen der Zustimmung durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde. Liegen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde Hinweise auf erforderliche Änderungen der Sicherheitsspezifikationen vor, so kann diese ihrerseits Prüfungen veranlassen und notwendige Änderungen durchsetzen.

Die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder überwachen die Einhaltung der Sicherheitsspezifikationen. Hierzu werden die Aufzeichnungen der Kernanlagen sowie die Berichte der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen kontrolliert. Dies geschieht anhand der getroffenen Regelungen in der jeweiligen atomrechtlichen Genehmigung.

19 (iii) Verfahren für Betrieb, Instandhaltung und Prüfungen

Verfahren für den Betrieb

Der Genehmigung einer Kernanlage liegen neben technischen auch personelle und organisatorische Voraussetzungen (→ Artikel 9) zugrunde. Die genehmigten Verfahrensweisen für den Betrieb einschließlich Instandhaltung und Prüfungen, aber auch für die Beherrschung von Störungen und Störfällen (→ Artikel 19 (iv)), bestimmen die Aufbau- und Ablauforganisation der Kernanlage. Aufbau- und Ablauforganisation sind im BHB der jeweiligen Kernanlage detailliert festgelegt.

Für den sicheren Betrieb ist der Leiter der Anlage oder bei Abwesenheit einer seiner Stellvertreter zuständig. Qualitätssicherung und Strahlenschutz sind von den für den Betrieb und die Instandhaltung zuständigen Fachbereichen getrennt und unabhängig organisiert.

Weitere Verfahren sind im BHB (KTA-Regel 1201), NHB (KTA-Regel 1203) und dem Prüfhandbuch (KTA-Regel 1202) festgelegt. Die sicherheitstechnischen Anforderungen sind in den in Klammern genannten jeweiligen KTA-Regeln enthalten.

<u>Betriebshandbuch (KTA-Regel 1201)</u>

Die Aufbau- und Ablauforganisation für den normalen Betrieb einer Anlage ist im BHB nach KTA-Regel 1201 detailliert beschrieben und festgelegt. Dieses enthält im operativen Teil ebenfalls Maßnahmen zur Beseitigung von Störungen und Beherrschung von Störfällen. Das BHB wird durch einen Revisionsdienst aktualisiert und unterliegt dem atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsprozess. In jeder Warte muss jederzeit das aktuelle und gültige BHB für das Personal der Warte leicht zugänglich sein. Zusätzlich ist in der Notsteuerstelle mindestens ein Exemplar vorzuhalten.

Das BHB setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen:

1. <u>Betriebsordnungen</u>:
   Aufbauorganisation mit Weisungsrecht, Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Unterstellungen, Warten- und Schichtordnung, Instandhaltungsordnung, Strahlenschutzordnung, Wach- und Zugangsordnung, Alarmordnung, Brandschutzordnung und Erste-Hilfe-Ordnungen

2. Betrieb der Gesamtanlage:
   Voraussetzungen und Bedingungen für alle Betriebsphasen, Sicherheitstechnisch wichtige Grenzwerte, Prüfliste, Kriterien über meldepflichtige Ereignisse, Handlungsanweisungen für normalen und anomalen Betrieb

3. Störfälle:
   Zustandsorientierte (schutzzielorientierte) und ereignisorientierte Störfallbehandlung für den Leistungs- und Nichtleistungsbetrieb, Ergänzung durch Störfallleitschema und Übergang zum NHB bei Nichteinhaltung eines Schutzziels

4. Betrieb der Systeme:
   Handlungsanweisungen für Betriebsvorgänge aller Systeme bei festgelegten Ausgangsbedingungen oder Betriebszuständen

5. Stör- und Gefahrenmeldung:
   Stör- und Gefahrenmeldungen und die zugehörigen systembezogenen automatischen oder von Hand auszulösenden Maßnahmen

6. Anhänge:
   Zusammenhänge zwischen Genehmigungsunterlagen und Regelungen des BHB, aktuelle Systempläne der Anlage sowie weitere für den Betrieb relevante Unterlagen (z. B. Chemiehandbuch)

Notfallhandbuch (KTA-Regel 1203)

Das anlagenspezifische NHB enthält organisatorische Regelungen und Maßnahmen für auslegungsüberschreitende Ereignisse. Es beinhaltet die Organisations-, Aufgaben- und Tätigkeitsbeschreibung, Anweisungen, Unterlagen und Hilfsmittel zur Bewältigung eines solchen Ereignisablaufs. Dadurch sollen auslegungsüberschreitende Ereignisabläufe frühzeitig erkannt, kontrolliert und in ihren möglichen Auswirkungen innerhalb und außerhalb der Anlage möglichst begrenzt werden. Es handelt sich um vorgeplante Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes sowie um situationsbedingte Maßnahmen im präventiven und mitigativen Bereich. Die Übergänge vom BHB in das NHB und wieder zurück in das BHB sind festgelegt und beschrieben. Das NHB wird durch einen Revisionsdienst aktualisiert und unterliegt dem atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsprozess. In jeder Warte muss jederzeit das derzeit aktuelle und gültige NHB für das Personal der Warte leicht zugänglich sein. Zusätzlich ist in der Notsteuerstelle und den Einsatzorten des Notfallstabs mindestens je ein Exemplar vorzuhalten.

Das NHB ist zustandsorientiert aufgebaut. Im Bedarfsfall können ereignisorientierte Maßnahmen ergänzt werden. Die Kapitel der Notfallmaßnahmen sind vorzugsweise entsprechend der Schutzziele gegliedert.

Die Beschreibung der Notfallmaßnahmen enthält das Ziel der Maßnahme, Kriterien für die Auswahl der Notfallmaßnahme, Einsatzfälle, systemtechnische Voraussetzungen, Personalbedarf, Tätigkeitsort, Hilfsmittel und Zeitbedarf, Karenzzeiten, die erwartete Wirksamkeit, die Beschreibung der Maßnahme und die Wirksamkeitskontrolle.

Instandhaltungs- oder Änderungsarbeiten

Die Instandhaltung setzt sich aus Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Soll-Zustandes der Anlage zusammen. Des Weiteren wird der Ist-Zustand (einschließlich

wiederkehrender Prüfungen) festgestellt und beurteilt. Hierbei fließen auch die Aspekte Qualitätssicherung, Anlagensicherheit, Strahlenschutz und Personenschutz mit ein.

Die Instandhaltung gliedert sich zum einen in die vorbeugende Instandhaltung durch Inspektion und Wartung. Ein weiterer Teil ist die Instandsetzung durch Reparatur. Die Arbeitsschritte von der Planung der Maßnahme und deren Durchführung bis zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft und der Dokumentation sind vorgegeben.

Die Prüf- und Instandhaltungskonzepte wurden seit der Errichtung der Kernanlagen (1969 - 1989) durch neu gewonnene Erkenntnisse aus Betriebserfahrung und Ergebnissen der Sicherheitsforschung mittels deterministischer und probabilistischer Methoden weiterentwickelt.

Die Anforderungen an Instandhaltungs- oder Änderungsarbeiten sind in der „Instandhaltungsrichtlinie“ [3-41] vorgegeben und werden durch Kapitel 5 der KTA-Regel 1402 ergänzt.

Prüfhandbuch (KTA-Regel 1202)

Das Prüfhandbuch regelt die Häufigkeit und den Ablauf der vom Genehmigungsinhaber einer Kernanlage durchzuführenden wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und deren Komponenten. Es enthält Anwendungshinweise, die Prüfliste sowie dazugehörige Prüfanweisungen für wiederkehrende Prüfungen. Das Prüfhandbuch wird durch einen Revisionsdienst aktualisiert und unterliegt dem atomrechtlichen Aufsichtsprozess.

Des Weiteren sind im Prüfhandbuch die Vorgehensweise bei einer Beteiligung von Sachverständigen, die Organisation der Prüfdurchführung und -bewertung sowie Verhaltensregeln zur Einhaltung der Prüfanweisungen, der Toleranzbereich der Prüfintervalle und Vorgehensweisen zur Änderung des Prüfhandbuches enthalten.

In der Prüfliste sind alle sicherheitstechnisch wichtigen wiederkehrenden Prüfungen aufgeführt. Sie enthält den Prüfgegenstand, die Prüfart, den Prüfumfang, die eindeutige Bezeichnung der Prüfanweisung, das Prüfintervall oder den Prüfanlass sowie den Betriebszustand der Anlage bei der Prüfung.

Behördliche Aufsicht

Die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde überprüft bei Inspektionen in den Kernanlagen, ob die im BHB festgelegten Regelungen für die Aufbauorganisation auch in der Praxis eingehalten werden. Es werden Anlagenbegehungen, Kontrollen auf der Warte sowie Kontrollen von organisatorischen Abläufen durchgeführt. Hier werden z. B. das Führen des Schichtbuchs, die Durchführung vorgeschriebener Rundgänge oder die Abwicklung von Störmeldungen geprüft. Weiterhin wird im Bereich des Strahlenschutzes z. B. die Einhaltung von Dosisgrenzwerten geprüft.

Eine Pflicht zur Prüfung von Instandhaltungsstrategien und -maßnahmen durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde ergibt sich aus den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und dem nachgeordneten kerntechnischen Regelwerk (z. B. KTA-Regeln, DIN, etc.), dessen permanente Erfüllung bzw. Einhaltung grundsätzlich einer Überprüfung unterliegt. Teilweise ist diese in den atomrechtlichen Genehmigungsunterlagen festgeschrieben.

19 (iv) Vorgehensweisen bei betrieblichen Ereignissen und Störfällen

Rechtliche und regulatorische Anforderungen

§ 7 Abs. 2, S. 3 AtG fordert die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb einer Anlage. Radiologische Anforderungen an Betrieb, Störfälle, Unfälle und radiologische Notstandssituationen sind in den §§ 49 - 51 StrlSchV enthalten. Die untergesetzlichen „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ enthalten weitere sicherheitstechnische Anforderungen. Deren Umsetzung in entsprechende anlagenbezogene Maßnahmen erfolgt u. a. auf Basis der KTA-Regeln 1201 (BHB), 1202 (Prüfhandbuch) und 1203 (NHB).

Unterstellte Ereignisse: Störungen, Störfälle und Notfälle

In Deutschland werden die folgenden Ereignisarten neben dem Normalbetrieb betrachtet: Störungen, Störfälle und Notfälle. Nach dem Eintritt eines Ereignisses wird von der Schichtmannschaft die Einhaltung der Schutzziele kontrolliert. Diese sind:

- „Kontrolle der Reaktivität (Unterkritikalität)“
- „Kühlung der Brennelemente (im Reaktordruckbehälter sowie im Brennelementlagerbecken)“
- „Einschluss der radioaktiven Stoffe (Erhalt der Barrieren)“

Bei länger andauernden Ereignisabläufen und unabhängig von der Vorgehensweise zur Störfallbehebung, werden die Schutzziele wiederholt überprüft und die gewählte Vorgehensweise gegebenenfalls angepasst.

Jedem Schutzziel sind bestimmte Anlagenparameter zugeordnet. Sollte eines der Schutzziele gefährdet oder verletzt sein, wird durch schutzzielorientierte Prozeduren versucht, die Anlagenparameter wieder in den Normalbereich zurückzuführen. Dieses Vorgehen orientiert sich am beobachteten Anlagenzustand (Symptomen) und erfordert nicht die Identifizierung des eingetretenen Ereignisses.

Für die Störfallbeherrschung stehen dem Schichtpersonal schutzzielorientierte oder ereignisorientierte Prozeduren zur Verfügung. Anhand des sogenannten Störfall-Leitschemas wird entschieden, wie bei der Beherrschung von Störfällen vorzugehen ist.

Ist ein Störfall (z. B. Kühlmittelverluststörfall, Störung der Wärmeabfuhr ohne Kühlmittelverlust, etc.) eindeutig zu identifizieren und sind die Schutzziele nicht gefährdet oder verletzt, wird nach ereignisorientierten Prozeduren vorgegangen. Dabei wird die Anlage anhand vorgegebener detaillierter Schrittprogramme in einen langfristig sicheren Zustand gebracht.

In den ereignisorientierten Prozeduren sind folgende Informationen enthalten (KTA-Regel 1201):

- Kriterien zum Erkennen des Anlagenzustandes oder des Ereignisses (z. B. Störfall-Entscheidungsbaum)
- Nennung der sicherheitstechnisch wichtigen, automatisch ablaufenden Maßnahmen
- Nennung der wesentlichen, zur Beherrschung des Störfalls erforderlichen, von der Schichtmannschaft manuell einzuleitenden Maßnahmen
- Angaben zur Kontrolle der Wirksamkeit der Maßnahmen mit Angabe der Anlagenparameter, deren Einhaltung besonders überwacht werden muss

Parallel hierzu wird regelmäßig überprüft, ob die Schutzzielkriterien weiterhin eingehalten werden. Wird eine Verletzung der Schutzzielkriterien festgestellt, ist das ereignisorientierte Vorgehen abzubrechen und weiter nach dem Schutzzielverfahren vorzugehen.

Während auslegungsüberschreitender Anlagenzustände (Notfall, Notstandsfall) werden Notfallprozeduren und anlageninterne Notfallschutzmaßnahmen nach dem NHB durchgeführt.

Neben der Hauptschaltwarte steht in allen deutschen Kernanlagen jeweils eine Notsteuerstelle für bestimmte auslegungsüberschreitende Ereignisse zur Verfügung. Diese ist gegen EVA geschützt. Die Zugänglichkeit der Notsteuerstelle bei stark beschädigter Infrastruktur („Design Extension Conditions“) war bereits vor dem Reaktorunfall in Fukushima 2011 und dem daraufhin verabschiedeten „Nationalen Aktionsplan“ Deutschlands umgesetzt.

Für alle deutschen Kernanlagen ist die Vorkehrung getroffen, dass eine Notfallorganisation und ein Krisenstab das Vorgehen während Notfällen organisatorisch unterstützt. Der Krisenstab der betroffenen Anlage wird durch einen Krisenstab des Herstellers der Anlage in technischen Fragestellungen unterstützt. Weiterhin gibt es die KHG als Gemeinschaftseinrichtung aller Genehmigungsinhaber der Kernanlagen zur Bewältigung von Notfällen und Beseitigung eventueller Folgen (→ Artikel 16).

Zusätzlich zu dem vorhandenen NHB wurden im Rahmen des „Nationalen Aktionsplan“ nach dem Reaktorunfall in Fukushima mittlerweile in allen deutschen Kernanlagen anlagenspezifisch ein HMN für den Krisenstab der Anlage bereitgestellt. Die in diesen Handbüchern enthaltenen Strategien und Prozeduren entsprechen den internationalen Empfehlungen zu SAMG.

Behördliche Überprüfung

Ein wesentliches Instrument der atomrechtlichen Aufsicht über die Kernanlagen ist die Behandlung von Ereignissen. Die Meldung von Ereignissen durch die Genehmigungsinhaber an die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden ist in der AtSMV geregelt. Danach sind die Genehmigungsinhaber von Kernanlagen verpflichtet, Unfälle, Störfälle oder sonstige für die kerntechnische Sicherheit bedeutsame Ereignisse der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zu melden. Ein Ereignis in einer Kernanlage ist dann meldepflichtig, wenn es die in Anlage 1 der AtSMV aufgeführten Meldekriterien erfüllt (→ Kapitel 19 (vi)).

19 (v) Ingenieurtechnische und technische Unterstützung

Interne technische Unterstützung

Der für den Anlagenbetrieb unmittelbar zuständige Fachbereich Produktion bzw. Betrieb wird gemäß der in deutschen Kernanlagen überwiegend vorhandenen Organisationsstruktur durch Service-Einheiten z. B. für Technik, Instandhaltung und Überwachung unterstützt. Diese Organisationseinheiten, deren Einbindung in die Organisationsstruktur von Kernanlagen unterschiedlich sein kann, haben klar definierte Aufgaben und halten zu deren Erfüllung das erforderliche Spezialwissen bereit:

- Technik:
  Erhaltung und Optimierung der Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit der maschinentechnischen, elektro- und leittechnischen Komponenten und Systeme. Dazu gehören auch die Planung und Überwachung von Änderungsmaßnahmen.

- Instandhaltung:
  Planung, Steuerung, Durchführung und Überwachung von Instandhaltungs-, Neubau- und Umbaumaßnahmen.
- Überwachung:
  Bearbeitung und Lösung aller auftretenden Fachfragen auf den Gebieten Physik, Chemie, Strahlenschutz, Umweltschutz, Brandschutz und Anlagensicherung, welche die Kernanlagen oder deren Betrieb betreffen.

Daneben haben die Genehmigungsinhaber für die Bearbeitung von übergeordneten Fragestellungen eigene Abteilungen, zum Teil auch in den Hauptverwaltungen der Unternehmen, aufgebaut, in denen Mitarbeiter aus unterschiedlichen Disziplinen allgemeine und fachbereichsübergreifende Projekte bearbeiten.

Externe technische Unterstützung

Sollen in der Anlage Änderungsmaßnahmen umgesetzt werden, arbeiten die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen oftmals mit externen Partnern zusammen. Sind für die zu erbringenden Sicherheitsnachweise weitere Analysen nötig, so können die Genehmigungsinhaber auf den Service von Drittanbietern zurückgreifen.

Behördliche Aufsicht

Die aufsichtlichen Maßnahmen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder betreffen neben der Kontrolle der Qualitätssicherung und Dokumentation auch umfangreiche Vor-Ort-Prüfungen, um nachzuvollziehen, wie sicherheitstechnisch wichtige Maßnahmen umgesetzt werden. Die Verantwortung der Genehmigungsinhaber für die Sicherheit ihrer Kernanlagen bleibt davon unberührt.

Mit der Durchführung der Vor-Ort-Prüfungen in den Kernanlagen und der Klärung und Beurteilung technischer Sachverhalte werden unabhängige Sachverständigenorganisationen beauftragt (§ 20 AtG). Diese müssen über die erforderlichen fachlichen Kompetenzen und personellen Kapazitäten verfügen. Durch eine hohe Aufsichtsdichte wird erreicht, dass die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und deren Sachverständige eine hohe Detailkenntnis über den Status der zu überwachenden Kernanlagen besitzen.

Das BMUB geht darüber hinaus generischen und international sicherheitstechnisch bedeutsamen Fragestellungen (Vorhaben) nach und wird dabei unterstützt durch BfS, RSK, GRS und ggf. andere Sachverständigenorganisationen. Die Finanzierung dieser Vorhaben erfolgt aus dem Bundeshaushalt.

19 (vi) Meldung von sicherheitsrelevanten Ereignissen

Rechtliche und regulatorische Anforderungen

Gemäß der AtSMV sind durch den Genehmigungsinhaber auftretende Ereignisse in den Kernanlagen (Unfälle, Störfälle und sonstige für die kerntechnische Sicherheit bedeutsame Ereignisse) zu melden und auszuwerten.

Eine Meldepflicht für sicherheitstechnisch bedeutsame Ereignisse durch den jeweiligen Genehmigungsinhaber an die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes war bereits in der ursprünglichen Fassung des AtG von 1959 festgelegt. Zur Klassifizierung meldepflichtiger Ereignisse sind in den Meldekriterien der AtSMV vorgegeben. Anhand dieser Meldekriterien müssen die Genehmigungsinhaber kerntechnischer Ein-

richtungen sämtliche sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignisse innerhalb vorgegebener Fristen (Meldekategorien) an die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes melden. Die Meldekriterien bestehen aus einem radiologischen Teil, der für alle Anlagen gilt, sowie technischen Teilen, welche sich für die verschiedenen oben genannten Anlagenarten voneinander unterscheiden. Zu den Meldekriterien der AtSMV liegen separate Erläuterungen vor. Ziel der Erläuterungen zu den Meldekriterien ist neben der notwendigen Präzisierung und Beschreibung der radiologischen und anlagentechnischen Meldekriterien und der damit verbundenen genaueren Definition der Meldeschwelle auch die Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden beim Vollzug der AtSMV. Deshalb werden die Erläuterungen kontinuierlich verbessert und angepasst.

Ein meldepflichtiges Ereignis wird schriftlich mittels eines amtlichen Meldeformulars an die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des jeweiligen Landes übermittelt. Es beinhaltet eine Beschreibung des Ereignisses selbst und dessen Ursachen und Auswirkungen sowie die durchgeführten Maßnahmen zur Behebung und Vorkehrungen gegen Wiederholung. Die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes meldet ihrerseits das Ereignis an die Störfallmeldestelle beim BfS sowie an den BMUB und deren Sachverständigenorganisation GRS. Die meldepflichtigen Ereignisse werden von den Genehmigungsinhabern, Behörden, Sachverständigen und - soweit erforderlich - auch von den Herstellern ausgewertet.

Das BfS informiert in vierteljährlichen Berichten alle atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, Sachverständigen, Hersteller und Genehmigungsinhaber der Kernanlagen sowie in monatlichen und jährlichen Berichten die Öffentlichkeit über die meldepflichtigen Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen gemäß der AtSMV. Auf die beim BfS geführte Datenbank der meldepflichtigen Ereignisse haben die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, das BMUB und die GRS Zugriff.

Die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen informieren die Öffentlichkeit in geeigneter Weise über alle meldepflichtigen Ereignisse in ihren Kernanlagen. Die eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden intern über meldepflichtige Ereignisse in Kenntnis gesetzt.

Meldekategorien

Meldepflichtige Ereignisse werden anhand der Meldekriterien auf Grundlage einer ersten ingenieurtechnischen Einschätzung der Ereignisursache einer oder mehrerer Meldekategorien zugeordnet. Diese sind wie folgt:

- Kategorie S
  Sofortmeldung - Meldefrist: unverzüglich
  Ereignisse sind sofort der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes mitzuteilen, damit diese gegebenenfalls in kürzester Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch Ereignisse, die auf akute sicherheitstechnische Mängel hinweisen.

- Kategorie E
  Eilmeldung - Meldefrist: innerhalb von 24 Stunden
  Diese Ereignisse erfordern keine Sofortmaßnahmen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde. Die Ursache ist jedoch aus Sicherheitsgründen zeitnah zu klären und ggf. in angemessener Frist zu beheben. In der Regel handelt es sich um sicherheitstechnisch potenzielle, aber nicht unmittelbar signifikante Ereignisse.

- Kategorie N
  Normalmeldung - Meldefrist: Innerhalb von 5 Werktagen mittels Meldeformular
  Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung. Sie werden ausgewertet, um mögliche Schwachstellen bereits im Vorfeld von größeren Störungen zu erkennen.
- Kategorie V
  Vor Inbetriebnahme - Meldefrist innerhalb von 10 Werktagen mittels Meldeformular
  Ereignisse, die vor der Inbetriebnahme der Anlage auftreten und über die die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde im Hinblick auf den späteren sicheren Betrieb der Anlage informiert werden muss.

Ereignisstatistiken

Eine Zusammenstellung der meldepflichtigen Ereignisse für die letzten zehn Jahre enthält Tabelle 19-1, wobei auch die Einstufung nach den Meldekategorien und nach INES-Stufen angegeben ist.

Tabelle 19-1 Anzahl meldepflichtiger Ereignisse pro Jahr aus Kernanlagen zur Stromerzeugung nach Meldekategorien

Jahr	Anzahl	Meldekategorien			INES-Stufen		
		S	E	N	0	1	2
2015	60	0	2	58	60	0	0
2014	67	0	0	67	67	0	0
2013	78	0	1	77	77	1	0
2012	79	0	0	79	79	0	0
2011	103	0	0	103	103	0	0
2010	81	0	4	77	80	1	0
2009	104	0	2	102	104	0	0
2008	92	0	4	88	91	1	0
2007	118	0	4	114	116	2	0
2006	130	0	4	126	129	1	0

Die Abbildungen 19-1 und 19-2 zeigen diese Ereignisse nach Art des Auftretens (spontan oder bei einer Prüfung bzw. Instandhaltung) sowie nach dem Betriebszustand der Anlage bei Erkennung des Ereignisses und den Auswirkungen auf den Betrieb. Die Abbildung 19-3 zeigt die Entwicklung der mittleren Anzahl der Reaktorschnellabschaltungen in den letzten zehn Jahren mit Darstellung ihrer wesentlichen Ursachen.

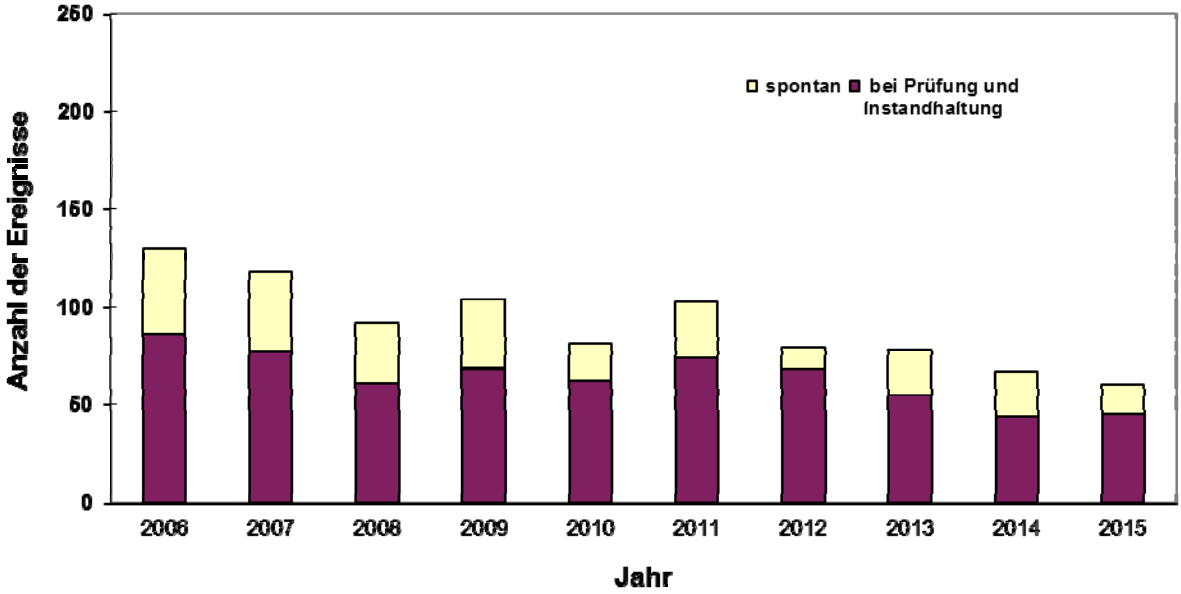


Abbildung 19-1 Meldepflichtige Ereignisse aus Kernanlagen zur Stromerzeugung nach Art des Auftretens

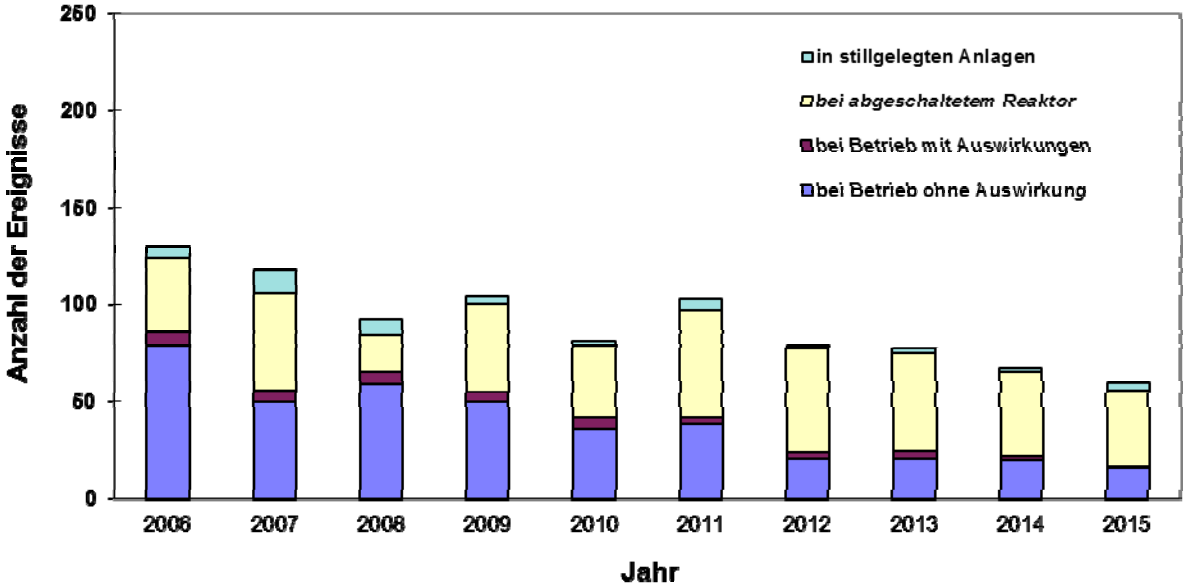


Abbildung 19-2 Meldepflichtige Ereignisse aus Kernanlagen zur Stromerzeugung nach Betriebszuständen und Auswirkungen auf den Betrieb (Leistungsbetrieb, An- und Abfahren)

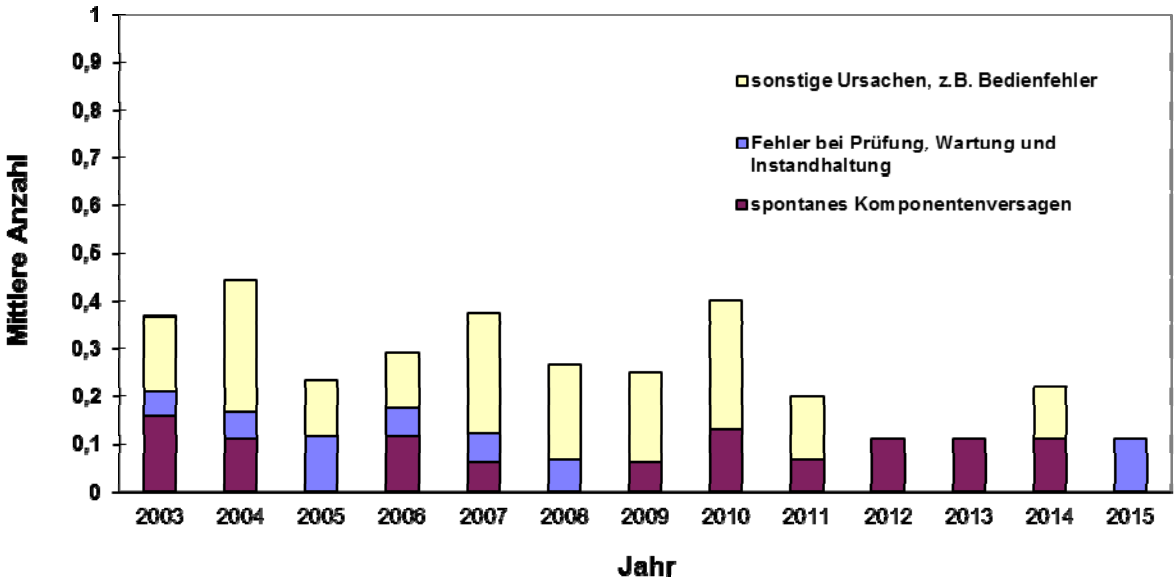


Abbildung 19-3 Mittlere Anzahl ungeplanter Reaktorschnellabschaltungen pro Anlage und Jahr

INES-Einstufung

Jedes meldepflichtige Ereignis wird durch den Genehmigungsinhaber einer Kernanlage nach der siebenstufigen INES-Bewertungsskala der IAEA bewertet. Die INES-Einstufung eines Ereignisses ist in der jeweiligen Meldung des Ereignisses (Meldeformular) enthalten und wird zusammen mit der AtSMV-Meldung übermittelt. Verantwortlich dafür ist der Leiter der Anlage. Der kerntechnische Sicherheitsbeauftragte hat gemäß AtSMV die Richtigkeit und Vollständigkeit der Meldung zu prüfen. Die dadurch erreichte Aufgabentrennung ist somit auch auf die INES-Einstufung übertragbar.

Die INES-Einstufung wird durch den vom BMUB der IAEA offiziell benannten INES-Officer geprüft.

Behördliche Aufsicht

Erhält die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde Kenntnis von einem Sachverhalt, der die Meldekriterien nach der AtSMV erfüllt oder der die Meldekriterien erfüllen könnte, wird dieser Sachverhalt bei der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde - meist unter Beteiligung von Sachverständigen nach § 20 AtG - geprüft und bewertet. Liegen alle Informationen sowie die Auswertung eines meldepflichtigen Ereignisses vor, legt die atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde erforderliche weitere Maßnahmen zur Abhilfe und die zu treffenden Vorkehrungen fest.

19 (vii) Austausch von Betriebserfahrung

Die AtSMV stellt die wesentliche Grundlage für die Auswertung von Betriebserfahrungen dar. Sie schreibt u. a. vor, dass der kerntechnische Sicherheitsbeauftragte an den Auswertungen

- von meldepflichtigen Ereignissen (→ Artikel 19 (vi)),
- der sonstigen Störungen in der eigenen Anlage,

- von Informationen über meldepflichtige Ereignisse in anderen Kernanlagen im Hinblick auf ihre Bedeutung für die eigene Anlage sowie
- am Erfahrungsaustausch mit den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten anderer Kernanlagen über sicherheitstechnisch bedeutsame Betriebserfahrungen

mitzuwirken hat.

Auswertung der Betriebserfahrung durch die Genehmigungsinhaber

In Deutschland werden meldepflichtige Ereignisse und Ereignisse unterhalb der Meldeschwelle der AtSMV, z. B. Störmeldungen im Rahmen von Instandhaltungen von den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen systematisch erfasst, ausgewertet und Maßnahmen zur Beseitigung wie auch zur Vorkehrung gegen Wiederholung gleichartiger Ereignisse festgelegt. Innerhalb des Sicherheitsmanagementsystems des Genehmigungsinhabers wird dieser Prozess abgebildet (Vorgaben dafür finden sich in der KTA-Regel 1402). Bei Erfordernis wird eine sogenannte GEA durchgeführt. Dabei werden die beitragenden Faktoren aus den Bereichen Mensch-Technik-Organisation sowie deren Wechselwirkungen berücksichtigt. Für die Durchführung der Analyse hat die RSK 2014 einen „Leitfaden für die Durchführung von ganzheitlichen Ereignisanalysen“ erstellt, der nach Abstimmung mit dem VGB im Jahr 2015 von den deutschen Genehmigungsinhabern der Kernanlagen angewendet wird.

Für den Austausch anlagenübergreifender Informationen steht den Genehmigungsinhabern mit der sogenannten Zentralen Melde- und Auswertungsstelle des VGB (VGB-ZMA) eine eigene Datenbank zur Verfügung. In die VGB-ZMA sind alle deutschen Kernanlagen sowie die Kernanlagen des Herstellers KWU (heute: AREVA GmbH) im Ausland mit eingebunden. Hierbei handelt es sich um die Kernanlagen Borssele (Niederlande), Gösgen (Schweiz), Trillo (Spanien) und Angra-2 (Brasilien). In diese Datenbank werden die meldepflichtigen Ereignisse zeitnah von den einzelnen Kernanlagen eingepflegt. Sie umfasst neben meldepflichtigen Ereignissen auch solche Vorkommnisse, welche unterhalb der Meldeschwelle liegen, jedoch für andere Kernanlagen von Interesse sind.

Die VGB-ZMA funktioniert zusätzlich als Verbindungsstelle zum internationalen Meldesystem der WANO. In diesem Zusammenhang werden WANO-Meldungen auf ihre sicherheitstechnische Relevanz für deutsche Kernanlagen überprüft. Von den selektierten Meldungen wird eine Kurzfassung in deutscher Sprache monatlich an die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen weitergeleitet und auf ihre Übertragbarkeit auf die eigenen Kernanlagen überprüft.

Des Weiteren besteht eine Anbindung an die Erfahrungsstelle der AREVA GmbH. Der Hersteller greift auf ausgewählte Ereignisse auf der VGB-ZMA sowie auf WLN der GRS und Meldungen des International Reporting System on Operating Experiences (IRS) zu. Die Übertragbarkeit auf und die Relevanz für deutsche Kernanlagen wird überprüft und die Ergebnisse für von AREVA GmbH gelieferte Anlagenteile mitgeteilt.

Die Leiter der Kernanlagen sowie weitere Fachspezialisten sind in VGB-Arbeitskreisen und Gremien organisiert und tauschen auf dieser Ebene weitere Erfahrungen aus.

Nationale und internationale Auswertung der Betriebserfahrung im Auftrag des BMUB

Die Störfallmeldestelle des BfS führt eine Bewertung der aus den deutschen Kernanlagen gemeldeten Ereignisse, einschließlich der Einstufung der Ereignisse nach AtSMV durch und berichtet darüber dem BMUB in monatlichen Berichten. Auf die beim BfS geführte Datenbank der meldepflichtigen Ereignisse haben die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, das BMUB und die GRS Zugriff. In den Ausschüssen der RSK

werden die aktuellen meldepflichtigen Ereignisse auf Basis der Monatsberichte des BfS erörtert.

Die Sachverständigenorganisation GRS wertet - zum Teil unter Beteiligung weiterer unabhängiger Sachverständiger - im Auftrag des BMUB die nationalen und internationalen Betriebserfahrungen aus. Die im IRS der IAEA und NEA gemeldeten internationalen Ereignisse werden systematisch hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf deutsche Kernanlagen überprüft.

Bei besonderen Ereignissen in ausländischen Kernanlagen werden von der GRS im Auftrag des BMUB kurzfristig Stellungnahmen angefertigt. Diese thematisieren die sicherheitstechnische Bedeutung und eine mögliche Übertragbarkeit des Ereignisses auf deutsche Kernanlagen.

Sollte sich aus der Analyse der meldepflichtigen Ereignisse von deutschen oder ausländischen Kernanlagen mit aktueller oder potenziell sicherheitstechnischer Relevanz eine Übertragbarkeit auf deutsche Kernanlagen ergeben, so erarbeitet die GRS im Auftrag des BMUB WLNs. Diese werden mit Zustimmung des BMUB an die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden aller Länder mit Kernanlagen, die Sachverständigenorganisationen, die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen, die Hersteller und andere Fachinstitutionen übermittelt.

Weiterleitungsnachricht der GRS

Eine WLN setzt sich wie folgt zusammen:

- Beschreibung des Ereignisses
- Ursachenanalyse
- Bewertung der sicherheitstechnischen Bedeutung
- Vom Genehmigungsinhaber ergriffene oder vorgesehene Maßnahmen
- Empfehlungen zur Überprüfung und ggf. Ergreifung von Abhilfemaßnahmen in anderen Kernanlagen als wesentliches Element einer WLN

Jeder Genehmigungsinhaber einer Kernanlage erstellt daraufhin eine Stellungnahme für die jeweils zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes. Der Fokus dieser Stellungnahme liegt dabei hauptsächlich auf der Umsetzung der Empfehlungen aus der betroffenen WLN. Die anlagenspezifischen Ergebnisse dieses Informationsrückflusses werden dann von der jeweiligen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes an das BMUB gemeldet. Dabei wird über die Umsetzung der ausgesprochenen Empfehlungen berichtet. Der Informationsrückfluss wird von der GRS ausgewertet und allen Empfängern der WLN zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus führt die GRS ebenfalls Precursor[36]-Analysen für die meldepflichtigen Ereignisse in deutschen Kernanlagen durch und beteiligt sich an internationalen Datenaustauschprojekten der OECD/NEA.

36 Als Precursor (englisch für „Vorläufer“) werden Ereignisse in Kernkraftwerken bezeichnet, die - durch eine Beeinträchtigung der Funktion sicherheitsrelevanter Einrichtungen, durch eine betriebliche Störung oder durch einen Störfall - die Wahrscheinlichkeit für einen Schaden am Reaktorkern vorübergehend deutlich erhöhen. Precursor-Analysen berechnen diese Wahrscheinlichkeit und liefern damit ein Maß für die sicherheitstechnische Bedeutung der Ereignisse.

Die Verfahren zur Erfassung, Aufbereitung, Bewertung und Weiterleitung sicherheitsrelevanter Betriebserfahrung aus deutschen Kernanlagen hat sich über Jahre bewährt. Der Prozess wird regelmäßig überprüft und weiterentwickelt. Dies soll gewährleisten, dass neue Erkenntnisquellen erkannt und in den Erfahrungsrückfluss mit einbezogen werden können.

Erfahrungsaustausch

Sowohl seitens der Genehmigungsinhaber der Kernanlagen als auch der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden und der Sachverständigenorganisationen gibt es verschiedene Arbeitskreise, in denen die anfallenden Betriebserfahrungen und die Schlussfolgerungen hinsichtlich der Sicherheit und anlagenübergreifenden Bedeutung regelmäßig diskutiert werden. Auch von der RSK werden die Berichte der Genehmigungsinhaber zum Anlagenbetrieb und zur Erfahrungsauswertung sowie die WLN und Auswertungen der GRS zu in- und ausländischen Ereignissen regelmäßig beraten.

Internationale Datenbanken

Besondere Vorkommnisse in deutschen Kernanlagen, die gemäß INES- und IRS-Handbuch auch für die Sicherheit von Kernanlagen im Ausland von Interesse sind, werden von der GRS in Abstimmung mit BMUB, zuständiger atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und Genehmigungsinhabern der Kernanlagen an die IAEA gemeldet. Ereignisse mit der Einstufung INES 2 und höher werden kurzfristig an „IAEA-NEWS“ gemeldet (Vorgabe: innerhalb 24 h). Meldungen mit einer INES-Einstufung unter 2 werden dann weitergeleitet, wenn die Ereignisse von öffentlichem, internationalem Interesse sind. Deutschland hat seit der Einführung von INES insgesamt vier Ereignisse in Kernanlagen mit der Einstufung INES 2 gemeldet. Über Ereignisse in ausländischen Kernanlagen mit INES 2 oder höher informiert die GRS umgehend das BMUB. Die Länder werden vom BMUB im Arbeitskreis „Aufsicht-Reaktorbetrieb“ des LAA über die Ereignisse mit der Einstufung INES 2 in ausländischen Kernanlagen informiert.

Behördliche Aufsicht

Die Verfahren der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden zur Erfassung, Aufbereitung, Bewertung und Weiterleitung von sicherheitsrelevanten Betriebserfahrungen aus deutschen Kernanlagen haben sich bewährt. Die Erfahrungen zeigen aber auch, dass die regelmäßige Überprüfung und Weiterentwicklung der Verfahren wichtig ist, um auf Dauer zu gewährleisten, dass neue Erkenntnisquellen in den Erfahrungsrückfluss einbezogen und erkannte Erkenntnislücken geschlossen werden können.

Die unabhängige Überprüfung durch verschiedene Beteiligte soll die hohe Qualität der Sicherheitsbewertung gewährleisten.

Behördliche Programme zum Erfahrungsaustausch

Mit den Nachbarstaaten mit Kernanlagen (Frankreich, Niederlande, Schweiz, Tschechien) gibt es eine direkte bilaterale Zusammenarbeit. Dazu gehört ein intensiver Austausch von Betriebserfahrungen (→ Artikel 17 (iv)). Mit weiteren Ländern, z. B. Belgien, ist eine geregelte Zusammenarbeit vorgesehen.

Mit den Behörden der Vertragsstaaten Brasilien, Niederlande, Schweiz und Spanien, die Kernanlagen der ehemaligen KWU regulieren, besteht ein regelmäßiger Austausch im Rahmen der „KWU Regulators Group“.

Herausforderung 3: Anwendung der neuen „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

Die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ sowie deren „Interpretationen“ sind gemeinsam vom BMUB und den atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder als Ersatz insbesondere für die seit den 70er Jahren gültigen „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“ entwickelt und beschlossen worden. Die Hersteller, Genehmigungsinhaber der Kernanlagen und Sachverständigenorganisationen sind angehört und beteiligt worden, unterschiedliche Auffassungen konnten daher vorab weitestgehend geklärt werden.

Seitens der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder, die die Anwendung und Erfüllung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ überwachen, sind bisher keine wesentlichen Probleme bei der Anwendung bekannt geworden.

Bezüglich der Anwendung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ hat die RSK im Auftrag des BMUB eine Stellungnahme „Anforderungen an die Brennelement-Lagerbeckenkühlung“ mit Empfehlungen abgegeben, die die Anforderungen an die Lagerbeckenkühlung in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ konkretisieren. In weiteren Stellungnahmen „Anforderungen an die statistische Nachweisführung bei Kühlmittelverluststörfall-Analysen“ und „Nachweis einer Restduktilität/Restfestigkeit mittels einer ECR-Grenzkurve“ präzisiert die RSK Anforderungen an die Nachweisführung aus den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“. Bei der Aktualisierung des nationalen kerntechnischen Regelwerks ist zu prüfen, ob und wie diese Konkretisierungen aus den RSK-Stellungnahmen übernommen werden.

Seit Inkrafttreten der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ erfolgt ein Abgleich der einzelnen Regeln des KTA mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, der bis 2017/2018 abgeschlossen werden soll. Da der KTA ein Gremium ist, in dem alle Beteiligten einschließlich der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden vertreten sind, hat das Präsidium des KTA im Frühjahr 2013 auf Bitte des BMUB die Gruppen im KTA gebeten, auftretende Probleme, aber auch missverständliche Formulierungen bei der Anwendung der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren „Interpretationen“ zu benennen. Einige wenige Problemdarstellungen seitens der Anwender führten zu Änderungen der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren „Interpretationen“ im Jahr 2015. Weitere Anwendungsprobleme sind derzeit nicht bekannt.

19 (viii) Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter BE

In Deutschland haben die Verursacher radioaktiver Reststoffe gemäß § 9a Abs. 1 AtG dafür Sorge zu tragen, dass diese schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden. Seit dem 1. Juli 2005 ist die Abgabe abgebrannter BE aus Kernreaktoren zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität an Anlagen zur Wiederaufarbeitung verboten. Die abgebrannten BE sind von den Genehmigungsinhabern der Kernanlagen zwischenzulagern. Die abgebrannten BE aus Kernreaktoren die nicht der gewerblichen Erzeugung von Elektrizität dienen, dürfen entsprechend den gesetzlichen Regelungen in ein Land, in dem BE für Forschungsreaktoren bereitgestellt oder hergestellt werden, verbracht werden. Sollte dies nicht möglich sein, sind auch diese BE zwischenzulagern.

Lagerung abgebrannter BE

Abgebrannte BE werden zunächst nass in den BE-Lagerbecken der Kernanlagen selbst gelagert. Mit der 13. AtG-Novelle aus dem Jahre 2011 wurden in der Folge des Reaktorunfalls in Fukushima im März 2011 acht Kernanlagen außer Betrieb genommen und eine weitere im Jahr 2015. In acht dieser Kernanlagen ist bereits der gesamte Kern in das BE-Lagerbecken

ausgeladen und wird dort derzeit nass gelagert. In einer Anlage befindet sich der Kern noch im RDB.

Die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen haben in den Jahren 1998 - 2000 die Errichtung von Standortzwischenlagern beantragt. Für die Erteilung der erforderlichen Aufbewahrungsgenehmigung ist das BfS aufgrund § 23 AtG zuständig.

In den Standortzwischenlagern werden abgebrannte BE in Transport- und Lagerbehältern trocken gelagert. Die Kapazität der Zwischenlager ist so bemessen, dass alle anfallenden Abfallmengen bis zur endgültigen Einstellung des Kraftwerkbetriebs aufgenommen und bis zur Inbetriebnahme eines Endlagers zwischengelagert werden können. Die Betriebsdauer ist ab Einlagerung des ersten Behälters für 40 Jahre genehmigt. Derzeit werden in Deutschland 12 Standortzwischenlager betrieben (→ Tabelle 19-2).

Tabelle 19-2 Standortzwischenlager für abgebrannte BE

Standortzwischenlager (SZL) bei Kernanlage	Erteilung der 1. Genehmigung nach § 6 AtG	Masse Schwer-metall [Mg]	Stellplätze gesamt (Mitte 2016 belegt)	Baubeginn	Inbetrieb-nahme
SZL Biblis (bei KWB)	22.09.2003	1400	135 (57)	01.03.2004	18.05.2006
SZL Brokdorf (bei KBR)	28.11.2003	1000	100 (29)	05.04.2004	05.03.2007
SZL Brunsbüttel (bei KKB)[37]	28.11.2003	450	80 (9)	07.10.2003	05.02.2006
SZL Grafenrheinfeld (bei KKG)	12.02.2003	800	88 (21)	22.09.2003	27.02.2006
SZL Grohnde (bei KWG)	20.12.2002	1000	100 (27)	10.11.2003	27.04.2006
SZL Gundremmingen (bei KRB)	19.12.2003	1850	192 (42)	23.08.2004	25.08.2006
SZL Isar (bei KKI)	22.09.2003	1500	152 (35)	14.06.2004	12.03.2007
SZL Krümmel (bei KKK)	19.12.2003	775	80 (21)	23.04.2004	14.11.2006
SZL Lingen (bei KKE)	06.11.2002	1250	125 (38)	18.10.2000	10.12.2002
SZL Neckarwestheim (bei GKN)	22.09.2003	1600	151 (53)	17.11.2003	06.12.2006
SZL Philippsburg (bei KKP)	19.12.2003	1600	152 (40)	17.05.2004	19.03.2007
SZL Unterweser (bei KKU)	22.09.2003	800	80 (27)	19.01.2004	18.06.2007
SZL Obrigheim (bei KWO)	beantragt 2005	100	15	-	-

37 Mit der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 16. Januar 2015, die Beschwerde des Bundesamtes für Strahlenschutz auf Zulassung der Revision im Verfahren um das Standortzwischenlager Brunsbüttel abzulehnen, ist das Urteil des Oberverwaltungsgerichts (OVG) Schleswig, durch das die Aufbewahrungsgenehmigung für das Zwischenlager Brunsbüttel aufgehoben wird, rechtskräftig. Die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde hat eine atomrechtliche Anordnung gemäß § 19 AtG erlassen, mit der die Lagerung der Kernbrennstoffe bis Anfang 2018 geduldet wird. Bis dahin muss die Betreiberin des Zwischenlagers für eine genehmigte Aufbewahrung Sorge tragen.

Behandlung, Konditionierung und Beseitigung radioaktiver Abfälle

Die Genehmigungsinhaber erstellen für die in ihren Kernanlagen anfallenden Abfälle ein Abfallkonzept, welches der zuständigen atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes vorgelegt wird. Die Genehmigungsinhaber der Kernanlagen führen ebenfalls die Behandlung, Konditionierung und Beseitigung radioaktiver Abfälle durch. Zum Teil werden sie dabei durch spezialisierte Industrieunternehmen unterstützt.

Das BfS führt jährlich eine Bestandsaufnahme sämtlicher abgebrannter BE und radioaktiver Abfälle sowie Schätzungen der künftigen Mengen, auch aus der Stilllegung, durch. Hierbei werden auch das Aufkommen und der Bestand an radioaktiven Abfällen aus den Kernanlagen ermittelt. Auf Grund der Richtlinie 2011/70/EURATOM und der daraus folgenden Erstellung eines Berichtes zum „Nationalen Entsorgungsprogramm“ wurde die Datenerhebung insbesondere um die Angabe, ob die Abfälle für das Endlager Konrad vorgesehen sind, und um ein neues Kategoriensystem angepasst.

Minimierung der Abfallmenge

Die Vorbehandlung radioaktiver Abfälle, die nicht freigegeben werden können, dient der Volumenreduzierung und der Umwandlung der Rohabfälle in handhabbare, endlagergerecht konditionierbare Zwischenprodukte. Alle radioaktiven Abfälle werden bei ihrer Entstehung sortiert und nach Art, Inhalt und Aktivität dokumentiert. Die StrlSchV und die „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle“ [3-60] geben hierfür die Sortierkriterien und die Erfordernisse für die Erfassung, Bestimmung der Aktivität und die Dokumentation vor. Die Abfallverursacher können dadurch jederzeit über die Aktivität und den Verbleib aller radioaktiven Abfälle Auskunft geben.

Entsorgung

Deutschland ist Vertragspartei des Übereinkommens über nukleare Entsorgung („Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter BE und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle“ (Joint Convention) [1E-3.2]). Über die Aktivitäten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter BE, die Stilllegung von kerntechnischen Einrichtungen und den Umgang mit ausgedienten umschlossenen Strahlenquellen hat Deutschland zuletzt im Rahmen der fünften Überprüfungstagung der Joint Convention im Mai 2015 berichtet.

Freigabe

Die Freigabewerte für radioaktive Stoffe mit geringfügiger Aktivität und das Freigabeverfahren sind in der StrlSchV festgelegt. Diese legt für etwa 300 Radionuklide massenspezifische Freigabewerte für feste und flüssige Stoffe und Freigabewerte

- für Oberflächenkontaminationen,
- für die Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen,
- für die Freigabe zur Beseitigung auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen sowie
- für Metallschrott zur Wiederverwertung

auf der Basis des 10 μSv-Konzeptes fest. Die Freigabe ist ein behördlicher Akt. Die erforderlichen Freimessungen werden vom Genehmigungsinhaber einer Kernanlage durchgeführt und unterliegen der Aufsicht durch die zuständige atomrechtliche Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde des Landes, die auch Kontrollmessungen veranlasst.

Behördliche Aufsicht

Das BfS führt jährlich eine Erhebung über die in Deutschland vorhandenen und anfallenden radioaktiven Abfälle durch. Hierbei werden auch das Aufkommen und der Bestand an radioaktiven Abfällen aus den Kernanlagen ermittelt. Das BfS unterscheidet entsprechend der deutschen Endlagerstrategie grundsätzlich zwischen Wärme entwickelnden und vernachlässigbar Wärme entwickelnden radioaktiven Abfällen.

Umsetzung der „Vienna Declaration on Nuclear Safety“

Wie in Artikel 19 (iv) beschrieben, wurden in deutschen Kernanlagen bereits viele Jahre vor dem Reaktorunfall in Fukushima Vorkehrungen für die Notfallorganisation und einen Krisenstab getroffen. Diese werden durch externe Stellen wie den Krisenstab des Herstellers und der Kerntechnischen Hilfsdienst GmbH unterstützt.

Zusätzlich wurden nach dem Reaktorunfall in Fukushima im Rahmen des „Nationalen Aktionsplans“ in allen deutschen Kernanlagen die HMN eingeführt. Diese sind anlagenspezifisch, dienen dem Krisenstab als Unterstützung und ergänzen die NHB. Die in diesen Handbüchern enthaltenen Strategien und Prozeduren entsprechen den internationalen Empfehlungen zu SAMG.

Anhang 1: Kernanlagen zur Stromerzeugung sowie Versuchs- und Demonstrationsreaktoren

Anhang 1-1a: Kernanlagen zur Stromerzeugung in Betrieb

	Kernanlage zur Strom-erzeugung in Betrieb Standort	**a) Genehmigungsinhaber b) Hersteller c) Eigentümer (Gesellschafter)**	**Typ Brutto-leistung MWe**	**Baulinie**	**a) Datum erste Teilgenehmigung b) Erstkritikalität**
1	**Neckarwestheim 2 (GKN II)** Neckarwestheim Baden-Württemberg	a) EnBW Kernkraft (EnKK) b) KWU c) EnKK 100%	DWR 1400	4 Konvoi	a) 09.11.1982 b) 29.12.1988
2	**Philippsburg 2 (KKP 2)** Philippsburg Baden-Württemberg	a) EnBW Kernkraft (EnKK) b) KWU c) EnKK 100%	DWR 1468	3	a) 06.07.1977 b) 13.12.1984
3	**Isar 2 (KKI 2)** Essenbach Bayern	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft 75%, Stadtwerke München 25%	DWR 1485	4 Konvoi	a) 12.07.1982 b) 15.01.1988
4	**Gundremmingen B (KRB B)** Gundremmingen Bayern	a) Kernkraftwerk Gundremmingen b) KWU c) RWE Power 75%, E.ON Kernkraft 25%	SWR 1344	72	a) 16.07.1976 b) 09.03.1984
5	**Gundremmingen C (KRB C)** Gundremmingen Bayern	a) Kernkraftwerk Gundremmingen b) KWU c) RWE Power 75%, E.ON Kernkraft 25%	SWR 1344	72	a) 16.07.1976 b) 26.10.1984
6	**Grohnde (KWG)** Grohnde Niedersachsen	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft 83,3%, Stadtwerke Bielefeld 16,7%	DWR 1430	3	a) 08.06.1976 b) 01.09.1984
7	**Emsland (KKE)** Lingen Niedersachsen	a) Kernkraftwerke Lippe-Ems b) KWU c) RWE Power 87,5%, E.ON Kernkraft 12,5%	DWR 1400	4 Konvoi	a) 04.08.1982 b) 14.04.1988
8	**Brokdorf (KBR)** Brokdorf Schleswig-Holstein	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft 80%, VENE 20%	DWR 1480	3	a) 25.10.1976 b) 08.10.1986

Anhang 1-1b: Mit 13. AtG-Novelle abgeschaltete Kernanlagen zur Stromerzeugung

	Abgeschaltete Kernanlagen zur Stromerzeugung Standort	**a) Genehmigungsinhaber** **b) Hersteller** **c) Eigentümer (Gesellschafter)**	**Typ** **Brutto-leistung MWe**	**Baulinie**	**a) Datum erste Teilgenehmigung** **b) Erstkritikalität** **c) Abschaltdatum**
1	**Neckarwestheim 1 (GKN I)** Neckarwestheim Baden-Württemberg	a) EnBW Kernkraft (EnKK) b) KWU c) EnKK 100%	DWR 840	2	a) 24.01.1972 b) 26.05.1976 c) 06.08.2011
2	**Philippsburg 1 (KKP 1)** Philippsburg Baden-Württemberg	a) EnBW Kernkraft (EnKK) b) KWU c) EnKK 100%	SWR 926	69	a) 09.10.1970 b) 09.03.1979 c) 06.08.2011
3	**Grafenrheinfeld (KKG)** Grafenrheinfeld Bayern	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft 100%	DWR 1345	3	a) 21.06.1974 b) 09.12.1981 c) 27.06.2015
4	**Isar 1 (KKI 1)** Essenbach Bayern	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft 100%	SWR 912	69	a) 16.05.1972 b) 20.11.1977 c) 06.08.2011
5	**Biblis A (KWB A)** Biblis Hessen	a) RWE Power b) KWU c) RWE Power 100%	DWR 1225	2	a) 31.07.1970 b) 16.07.1974 c) 06.08.2011
6	**Biblis B (KWB B)** Biblis Hessen	a) RWE Power b) KWU c) RWE Power 100%	DWR 1300	2	a) 06.04.1972 b) 25.03.1976 c) 06.08.2011
7	**Unterweser (KKU)** Esenshamm Niedersachsen	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft 100%	DWR 1410	2	a) 28.06.1972 b) 16.09.1978 c) 06.08.2011
8	**Brunsbüttel (KKB)** Brunsbüttel Schleswig-Holstein	a) Kernkraftwerk Brunsbüttel b) AEG/KWU c) VENE 66,7%, E.ON Kernkraft 33,3%	SWR 806	69	a) 02.04.1970 b) 23.06.1976 c) 06.08.2011
9	**Krümmel (KKK)** Krümmel Schleswig-Holstein	a) Kernkraftwerk Krümmel b) KWU c) VENE 50%, E.ON Kernkraft 50%	SWR 1402	69	a) 18.12.1973 b) 14.09.1983 c) 06.08.2011

Anhang 1-2: Kernanlagen zur Stromerzeugung sowie Versuchs- und Demonstrationsreaktoren in Stilllegung

	Kernanlagen zur Stromerzeugung in Stilllegung Standort	**a) letzter Genehmigungsinhaber** **b) Hersteller** **c) Genehmigungsinhaber Stilllegung**	**Typ** **Bruttoleistung MWe**	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung** **c) erste Stilllegungsgenehmigung**
1	**Kompakte natriumgekühlte Reaktoranlage (KNK II)** Karlsruhe Baden-Württemberg	a) Kernkraftwerk Betriebsgesellschaft mbH b) Interatom c) Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und Entsorgungs-GmbH	SNR 21	a) 10.10.1977 b) 23.08.1991 c) 26.08.1993
2	**Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)** Eggenstein-Leopoldshafen Baden-Württemberg	a) Kernkraftwerk Betriebsgesellschaft mbH b) Siemens/KWU c) Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und Entsorgungs-GmbH	Druckschwerwasserreaktor 57	a) 29.09.1965 b) 03.05.1984 c) 17.11.1987
3	**Obrigheim (KWO)** Obrigheim Baden-Württemberg	a) EnBW Kernkraft (EnKK) b) Siemens c) EnBW Kernkraft (EnKK)	DWR 357	a) 22.09.1968 b) 11.05.2005 c) 28.08.2008
4	**Gundremmingen A (KRB A)** Gundremmingen Bayern	a) Kernkraftwerk RWE-Bayernwerk b) AEG/General Electric c) Kernkraftwerk Gundremmingen	SWR 250	a) 14.08.1966 b) 13.01.1977 c) 26.05.1983
5	**Rheinsberg (KKR)** Rheinsberg Brandenburg	a) Energiewerke Nord b) VEB Kernkraftwerksbau Berlin c) Energiewerke Nord	DWR (WWER) 70	a) 11.03.1966 b) 01.06.1990 c) 28.04.1995
6	**Greifswald 1 (KGR 1)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau c) Energiewerke Nord	DWR (WWER) 440	a) 03.12.1973 b) 18.12.1990 c) 30.06.1995
7	**Greifswald 2 (KGR 2)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau c) Energiewerke Nord	DWR (WWER) 440	a) 03.12.1974 b) 14.02.1990 c) 30.06.1995
8	**Greifswald 3 (KGR 3)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau c) Energiewerke Nord	DWR (WWER) 440	a) 06.10.1977 b) 28.02.1990 c) 30.06.1995
9	**Greifswald 4 (KGR 4)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau c) Energiewerke Nord	DWR (WWER) 440	a) 22.07.1979 b) 02.06.1990 c) 30.06.1995
10	**Greifswald 5 (KGR 5)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau c) Energiewerke Nord	DWR (WWER) 440	a) 26.03.1989 b) 30.11.1989 c) 30.06.1995

	Kernanlagen zur Stromerzeugung in Stilllegung Standort	**a) letzter Genehmigungsinhaber** **b) Hersteller** **c) Genehmigungsinhaber Stilllegung**	**Typ** **Bruttoleistung MWe**	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung** **c) erste Stilllegungsgenehmigung**
11	**Lingen (KWL)** Lingen Niedersachsen	a) Kernkraftwerk Lingen b) AEG/KWU c) Kernkraftwerk Lingen	SWR 252	a) 31.01.1968 b) 05.01.1977 c) 21.11.1985 (sicherer Einschluss (SE)) 21.12.2015 (Abbau)
12	**Stade (KKS)** Stade Niedersachsen	a) E.ON Kernkraft b) KWU c) E.ON Kernkraft	DWR 672	a) 08.01.1972 b) 14.11.2003 c) 07.09.2005
13	**Atomversuchskraftwerk (AVR)** Jülich Nordrhein-Westfalen	a) Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor b) BBC/Krupp Reaktorbau (BBK) c) Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH (JEN)	HTR 15	a) 26.08.1966 b) 31.12.1988 c) 09.03.1994 SE
14	**Thorium-Hochtemperaturreaktor (THTR 300)** Hamm-Uentrop Nordrhein-Westfalen	a) Hochtemperatur Kernkraftwerk b) BBC/HRB/NUKEM c) Hochtemperatur Kernkraft GmbH (HKG)	HTR 308	a) 13.09.1983 b) 29.09.1988 c) 22.10.1993
15	**Würgassen (KWW)** Würgassen Nordrhein-Westfalen	a) E.ON Kernkraft b) AEG/KWU c) E.ON Kernkraft	SWR 670	a) 22.10.1971 b) 26.08.1994 c) 14.04.1997
16	**Mülheim-Kärlich (KMK)** Mülheim-Kärlich Rheinland-Pfalz	a) RWE Power b) BBR c) RWE Power	DWR 1302	a) 01.03.1986 b) 09.09.1988 c) 16.07.2004

Anhang 1-3: Kernanlagen zur Stromerzeugung vollständig abgebaut und aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen

	Kernanlagen zur Stromerzeugung vollständig abgebaut und aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen Standort	**a) letzter Genehmigungsinhaber** **b) Hersteller**	**Typ** **Bruttoleistung** **MWe**	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung** **c) Entlassung AtG**
1	**Heißdampfreaktor Großwelzheim (HDR)** Karlstein Bayern	a) Forschungszentrum Karlsruhe b) AEG	Heißdampf-reaktor 25	a) 14.10.1969 b) 20.04.1971 c) 14.05.1998
2	**Niederaichbach (KKN)** Niederaichbach Bayern	a) Forschungszentrum Karlsruhe b) Siemens	Druckröhren-reaktor 106	a) 17.12.1972 b) 31.07.1974 c) 17.08.1994
3	**Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK)** Karlstein Bayern	a) Versuchsatomkraftwerk Kahl b) AEG/General Electric	SWR 16	a) 13.11.1960 b) 25.11.1985 c) 17.05.2010

Anhang 1-4: Eingestellte Projekte

	Eingestellt Projekte Standort	**a) letzter Genehmigungsinhaber** **b) Hersteller**	**Typ** **Bruttoleistung** **MWe**	**Stand**
1	**Greifswald 6 (KGR 6)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau	DWR (WWER) 440	Projekt eingestellt
2	**Greifswald 7 (KGR 7)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau	DWR (WWER) 440	Projekt eingestellt
3	**Greifswald 8 (KGR 8)** Lubmin Mecklenburg-Vorpommern	a) Energiewerke Nord b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau	DWR (WWER) 440	Projekt eingestellt
4	**SNR 300** Kalkar Nordrhein-Westfalen	a) Schnell-Brüter Kernkraftwerksgesellschaft b) INTERATOM/ BELGONUCLEAIRE/ NERATOOM	SNR 327	Projekt eingestellt 20.03.1991
5	**Stendal A** Stendal Sachsen-Anhalt	a) Altmark Industrie b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau	DWR (WWER) 1000	Projekt eingestellt
6	**Stendal B** Stendal Sachsen-Anhalt	a) Altmark Industrie b) VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau	DWR (WWER) 1000	Projekt eingestellt

Anhang 2: Forschungsreaktoren

Anhang 2-1a: Forschungsreaktoren in Betrieb

	Forschungsreaktor Standort	**Genehmigungsinhaber**	**Reaktortyp** **therm. Leistung** [MWth] **th. n-Fluss** [$cm^{-2}s^{-1}$]	**Erstkritikalität**
1	**SUR-FW** Furtwangen Baden-Württemberg	Hochschule Furtwangen	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	28.06.1973
2	**SUR-S** Stuttgart Baden-Württemberg	Universität Stuttgart Institut für Kernenergetik und Energiesysteme	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	24.08.1964
3	**SUR-U** Ulm Baden-Württemberg	Fachhochschule Ulm Labor für Strahlenmesstechnik und Reaktortechnik	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $5 \cdot 10^{6}$	01.12.1965
4	**FRM-II** Garching Bayern	Technische Universität München	Schwimmbad/ Kompaktkern 20 $8 \cdot 10^{14}$	02.03.2004
5	**BER II** Berlin	Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH (HZB)	Schwimmbad/MTR 10 $1 \cdot 10^{14}$	09.12.1973
6	**FRMZ** Mainz Rheinland-Pfalz	Universität Mainz Institut für Kernchemie	Schwimmbad/ TRIGA Mark II 0,1 $4 \cdot 10^{12}$	03.08.1965
7	**AKR-2** Dresden Sachsen	Technische Universität Dresden Institut für Energietechnik	SUR-Typ $2 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{7}$	22.03.2005 (AKR-1: 28.07.1978)

Anhang 2-1b: Forschungsreaktoren endgültig abgeschaltet

	Forschungsreaktoren endgültig abgeschaltet, noch keine Stilllegungs-genehmigung erteilt Standort	**Genehmigungsinhaber**	**Reaktortyp** **therm. Leistung** [MWth] **th. n-Fluss** [$cm^{-2}s^{-1}$]	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltdatum** **c) Antrag auf Stilllegung**
1	**SUR-H** Hannover Niedersachsen	Leibniz Universität Hannover Institut für Kerntechnik und zerstörungsfreie Prüfverfahren	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 09.12.1971 b) seit 2008 außer Betrieb und kernbrennstofffrei c) 22.10.2013
2	**SUR-AA** Aachen Nordrhein-Westfalen	RWTH Aachen Institut für elektrische Anlagen und Energiewirtschaft	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 22.09.1965 b) seit 2002 außer Betrieb und seit 2008 kernbrennstofffrei c) 2010
3	**FRG-1** Geesthacht Schleswig-Holstein	Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH	Schwimmbad/MTR 5 $1 \cdot 10^{14}$	a) 23.10.1958 b) 28.06.2010 c) 21.03.2013[2]
4	**FRG-2** Geesthacht Schleswig-Holstein	Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH	Schwimmbad/MTR 15 $2 \cdot 10^{14}$	a) 16.03.1963 b) 28.01.1993[38] c) 21.03.2013[39]

38 Antrag auf Außerbetriebnahme und Teilabbau
39 Antrag auf Abbau der Forschungsreaktoranlage (bestehend aus dem FRG-1 und noch vorhandenen Anlagenteilen des FRG-2)

Anhang 2-2: Forschungsreaktoren in Stilllegung

	Forschungsreaktoren in Stilllegung Standort	**Genehmigungsinhaber**	**Reaktortyp** **therm. Leistung** [MWth] **th. n-Fluss** [$cm^{-2}s^{-1}$]	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung** **c) Status**
1	**FR-2** Eggenstein-Leopoldshafen Baden-Württemberg	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und Entsorgungs-GmbH	Tank-Typ/D_2O-Reaktor 44 $1 \cdot 10^{14}$	a) 07.03.1961 b) 21.12.1981 c) 20.11.1996 SE
2	**FRM** Garching Bayern	Technische Universität München	Schwimmbad/MTR 4 $7 \cdot 10^{13}$	a) 31.10.1957 b) 28.07.2000 c) 03.04.2014 (Stilllegungsgenehmigung (SG))
3	**FRN** Oberschleißheim Bayern	Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH	Schwimmbad/TRIGA Mark III 1 $3 \cdot 10^{13}$	a) 23.08.1972 b) 16.12.1982 c) 24.05.1984 SE
4	**FMRB** Braunschweig Niedersachsen	Physikalisch Technische Bundesanstalt Braunschweig	Schwimmbad/MTR 1 $6 \cdot 10^{12}$	a) 03.10.1967 b) 19.12.1995 c) 28.07.2005 Anlage bis auf Zwischenlager aus AtG entlassen
5	**FRJ-2 (DIDO)** Jülich Nordrhein-Westfalen	Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH (JEN)	Tank-Typ/D_2O-Reaktor 23 $2 \cdot 10^{14}$	a) 14.11.1962 b) 02.05.2006 c) 20.09.2012 SG
6	**RFR** Rossendorf Sachsen	VKTA - Strahlenschutz, Analytik und Entsorgung Rossendorf e.V.	Tank-Typ/WWR-S(M) 10 $1 \cdot 10^{14}$	a) 16.12.1957 b) 27.06.1991 c) 30.01.1998 SG

Anhang 2-3: Forschungsreaktoren, Stilllegung beendet bzw. aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen

	Stilllegung beendet bzw. aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen Standort	**Genehmigungs-inhaber**	**Reaktortyp** **therm. Leistung** [MWth] **th. n-Fluss** [$cm^{-2}s^{-1}$]	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung**
1	**SNEAK** Eggenstein-Leopoldshafen Baden-Württemberg	Karlsruher Institut für Technologie	Homogener Reaktor $1 \cdot 10^{-3}$ $7 \cdot 10^{6}$	a) 15.12.1966 b) 11/1985
2	**SUAK** Eggenstein-Leopoldshafen Baden-Württemberg	Karlsruher Institut für Technologie	Unterkritische Anordnung	a) 20.11.1964 b) 07.12.1978
3	**STARK** Eggenstein-Leopoldshafen Baden-Württemberg	Karlsruher Institut für Technologie	Argonaut $1 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{8}$	a) 11.01.1963 b) 03/1976
4	**SUR-KA** Eggenstein-Leopoldshafen Baden-Württemberg	Karlsruher Institut für Technologie	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 07.03.1966 b) 09/1996
5	**TRIGA HD I** Heidelberg Baden-Württemberg	Deutsches Krebs-forschungszentrum	Schwimmbad/ TRIGA Mark I 0,25 $1 \cdot 10^{13}$	a) 26.08.1966 b) 31.03.1977
6	**TRIGA HD II** Heidelberg Baden-Württemberg	Deutsches Krebsfor-schungszentrum	Schwimmbad/ TRIGA Mark I 0,25 $1 \cdot 10^{13}$	a) 28.02.1978 b) 30.11.1999
7	**AEG Nullenergie Reaktor (TKA)** Karlstein Bayern	Kraftwerk Union	Tank-Typ/Kritische Anordnung $1 \cdot 10^{-4}$ $1 \cdot 10^{8}$	a) 23.06.1967 b) 1973
8	**AEG Prüfreaktor PR-10** Karlstein Bayern	Kraftwerk Union	Argonaut $1{,}8 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{10}$	a) 27.01.1961 b) 1976
9	**SAR** Garching Bayern	Technische Universität München	Argonaut $1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{11}$	a) 23.06.1959 b) 31.10.1968
10	**SUA** Garching Bayern	Technische Universität München	Unterkritische Anordnung	a) 06/1959 b) 1968
11	**SUR-M** Garching Bayern	Technische Universität München	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 28.02.1962 b) 10.08.1981

	Stilllegung beendet bzw. aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen Standort	**Genehmigungs-inhaber**	**Reaktortyp** **therm. Leistung** [MWth] **th. n-Fluss** [$cm^{-2}s^{-1}$]	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung**
12	**BER I** Berlin	Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH (HZB)	Homogener Reaktor 0,05 $2 \cdot 10^{12}$	a) 24.07.1958 b) 1972
13	**SUR-B** Berlin	Technische Universität Berlin, Institut für Energietechnik	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $5 \cdot 10^{6}$	a) 26.07.1963 b) 15.10.2007
14	**SUR-HB** Bremen	Hochschule Bremen	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 10.10.1967 b) 17.06.1993
15	**SUR-HH** Hamburg	Fachhochschule Hamburg	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 15.01.1965 b) 8/1992
16	**FRF 1** Frankfurt Hessen	Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt	Homogener Reaktor 0,05 $1 \cdot 10^{12}$	a) 10.01.1958 b) 19.03.1968
17	**FRF 2** Frankfurt Hessen	Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt	Modifizierter TRIGA 1 $3 \cdot 10^{13}$	a) keine Kritikalität b) Projekt eingestellt, kein Betrieb
18	**SUR-DA** Darmstadt Hessen	Technische Hochschule Darmstadt	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 23.09.1963 b) 22.02.1985
19	**FRH** Hannover Niedersachsen	Medizinische Hochschule Hannover	Schwimmbad/ TRIGA Mark I 0,25 $9 \cdot 10^{12}$	a) 31.01.1973 b) 18.12.1996
20	**ADIBKA (L77A)** Jülich Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich	Homogener Reaktor $1 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{8}$	a) 18.03.1967 b) 30.10.1972
21	**FRJ-1 (MERLIN)** Jülich Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich	Schwimmbad/MTR 10 $1 \cdot 10^{14}$	a) 24.02.1962 b) 22.03.1985
22	**KAHTER** Jülich Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich	Kritische Anordnung $1 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{8}$	a) 02.07.1973 b) 03.02.1984
23	**KEITER** Jülich Nordrhein-Westfalen	Forschungszentrum Jülich	Kritische Anordnung $1 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{7}$	a) 15.06.1971 b) 1982
24	**RAKE** Rossendorf Sachsen	VKTA - Strahlenschutz, Analytik und Entsorgung Rossendorf e.V.	Tank-Typ/ Kritische Anordnung $1 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{8}$	a) 03.10.1969 b) 26.11.1991
25	**RRR** Rossendorf Sachsen	VKTA - Strahlenschutz, Analytik und Entsorgung Rossendorf e.V.	Argonaut $1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{11}$	a) 16.12.1962 b) 25.09.1991

	Stilllegung beendet bzw. aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen Standort	**Genehmigungs-inhaber**	**Reaktortyp** **therm. Leistung** [MWth] **th. n-Fluss** [$cm^{-2}s^{-1}$]	**a) Erstkritikalität** **b) Abschaltung**
26	**ZLFR** Zittau Sachsen	Hochschule Zittau/Görlitz, Fachbereich Maschinenwesen	Tank-Typ/WWR-M $1 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{8}$	a) 25.05.1979 b) 24.03.2005
27	**ANEX** Geesthacht Schleswig-Holstein	Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH	Kritische Anordnung $1 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{8}$	a) 05/1964 b) 05.02.1975
28	**NS OTTO HAHN** Geesthacht Schleswig-Holstein	Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH	DWR Schiffsreaktor 38 $3 \cdot 10^{13}$	a) 26.08.1968 b) 22.03.1979
29	**SUR-KI** Kiel Schleswig-Holstein	Fachhochschule Kiel	SUR-100 $1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{6}$	a) 29.03.1966 b) 11.12.1997

Anhang 3: Störfälle und auslegungsüberschreitende Ereignisabläufe (für DWR und SWR), die bei den im Berichtszeitraum durchgeführten Sicherheitsüberprüfungen (→ Tabelle 14-1) gemäß PSÜ-Leitfaden [3-74.1] herangezogen wurden

Ebene 3, Störfälle — DWR

3-1 Transienten

- Reaktivitätsstörfall durch Ausfahren des wirksamsten Steuerelements oder der wirksamsten Gruppe beim Anfahren
- Ausfall der Hauptwärmesenke durch Nichtöffnen der Frischdampfumleiteinrichtung nach Turbinenschnellabschaltung
- Ausfall der Hauptspeisewasserversorgung
- Ausfall der Eigenbedarfsversorgung (Notstromfall)
- Leckagen von Frischdampfleitungen bis 0,1F bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, sonst 2F (F: offene Querschnittsfläche der Rohrleitung)

3-2 Störfälle mit Kühlmittelverlust

Für die Kühlmittelumschließung in typischen Lagen zu unterstellende Leckquerschnitte:

- Leckquerschnitt < 120 cm^2 für
  - Offenstehen von Druckabsicherungseinrichtungen
  - Bruch von Anschlussleitungen
  - Leckagen an Rohrverzweigungen, Durchdringungen und Dichtungen
  - Leckagen durch Rissöffnungen
  - doppelendiger Bruch eines Dampferzeugerheizrohres
- Leckquerschnitt 0,1F der Hauptkühlmittelleitung bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, ansonsten bis 2F

3-3 Radiologisch repräsentative Ereignisse

- Kühlmittelverluste mit:
  - Leckquerschnitt 2F durch Bruch einer 30 Minuten lang nicht abgesperrten Messleitung im Ringraum
  - Leckquerschnitt 2F eines Dampferzeugerheizrohres und Leck in der Frischdampfleitung nach der Absperrarmatur mit Berücksichtigung der Schließzeiten der Absperrarmatur
  - Leckquerschnitt 0,1F bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, sonst bis 2F
- Brennelement-Handhabungsfehler: Beschädigung aller Brennstäbe an einer Außenseite eines Brennelementes
- Hilfsanlagen-Versagen:
  - Bruch einer Rohrleitung in der Abgasreinigungsanlage
  - Versagen des Abwasserverdampferbehälters in der Kühlmittelaufbereitung

3-4 Anlageninterne Einwirkungen

- Überflutung durch Leckagen von Rohrleitungen außerhalb der Kühlmittelumschließung bis zu 0,1F bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, sonst bis 2F
- Sonstige anlageninterne Überflutungen (z. B. durch Leckagen von Nebenkühlwasserleitungen)
- anlageninterne Brände
- Bruchstücke hoher kinetischer Energie als Folge von Komponentenversagen (z. B. Turbinenschaufelversagen)

3-5 Anlagenexterne Einwirkungen

- Standortspezifische, naturbedingte Einwirkungen von außen (durch Erdbeben und Wetter wie Blitz, Überschwemmung, Wind, Eis und Schnee)

Ebene 4, auslegungsüberschreitende Störfälle — DWR

4-1 Spezielle, sehr seltene Ereignisse

- ATWS
- standortspezifische externe zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle)

4-2 Anlagenzustände infolge Nichtverfügbarkeit angeforderter Sicherheitseinrichtungen (Notfälle)

- Ausfall der gesamten Dampferzeuger-Bespeisung mit der Tendenz zur völligen Ausdampfung der Sekundärseiten
- Kühlmittelverlust mit kleinem Leckquerschnitt mit der Tendenz zum Anstieg des Kühlmitteldrucks über den Förderdruck der Hochdruck-Einspeisepumpen
- Doppelendiger Bruch eines Heizrohres in einem Dampferzeuger und Anstieg des Frischdampfdrucks mit der Tendenz zum Ansprechen des Frischdampf-Sicherheitsventils
- Ausfall der gesamten Drehstromversorgung, soweit nicht batterieversorgt, für eine Zeitdauer bis zu zwei Std.
- globaler langfristiger Druckanstieg im Sicherheitsbehälter mit der Tendenz zum Anstieg über den Auslegungsdruck
- Anstieg der Wasserstoffkonzentration im Sicherheitsbehälter mit der Tendenz zum Erreichen der Zündgrenze

Ebene 3, Störfälle	SWR

3-1 Transienten

- Reaktivitätsstörfälle:
  - begrenzter Ausfall des wirksamsten Steuerstabs
  - unkontrolliertes Ausfahren von Steuerstäben beim Anfahren
- Ausfall der Hauptwärmesenke durch Fehlschließen der Frischdampf-Durchdringungsarmaturen
- Ausfall der Hauptspeisewasserversorgung
- Ausfall der Eigenbedarfsversorgung (Notstromfall)

3-2 Störfälle mit Kühlmittelverlust

Für die Kühlmittelumschließung in typischen Lagen zu unterstellende Leckquerschnitte:

- Leckquerschnitt < 80 cm^2 für Leckagen durch Rissöffnungen im Bereich zwischen den Steuerstabantrieben im Reaktordruckbehälterboden
- Leckquerschnitt < 0,1F von Rohrleitungen bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, ansonsten bis 2F (F: offene Querschnittsfläche der Rohrleitung)

3-3 Radiologisch repräsentative Ereignisse

- Kühlmittelverluste mit:
  - Leckquerschnitt 2F durch Bruch einer 30 Minuten lang nicht abgesperrten reaktorwasserführenden Messleitung im Reaktorgebäude
  - Leckquerschnitt 0,1F durch Bruch einer Nachkühlleitung im Reaktorgebäude bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, 1 F sonst unter Berücksichtigung der Schließzeiten der Absperrarmatur
  - Leckquerschnitt 0,1F bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, bis 2F sonst
  - Leckquerschnitt 80 cm^2 für Leckagen durch Rissöffnungen im Bereich zwischen den Steuerstabantrieben im Reaktordruckbehälterboden
- Brennelement-Handhabungsfehler:
  - Beschädigung aller Brennstäbe an einer Außenseite eines Brennelementes
- Hilfsanlagen-Versagen:
  - Bruch einer Rohrleitung in der Abgasreinigungsanlage
  - Versagen des Abwasserverdampferbehälters in der Kühlmittelaufbereitung

3-4 Anlageninterne Einwirkungen

- Überflutung durch Leckagen von Rohrleitungen außerhalb der Kühlmittelumschließung bis zu 0,1F bei Ausführung in Bruchausschlussqualität, sonst bis 2F
- Sonstige anlageninterne Überflutungen (z. B. durch Leckagen von Nebenkühlwasserleitungen)
- anlageninterne Brände
- Bruchstücke hoher kinetischer Energie als Folge von Komponentenversagen (z. B. Turbinenschaufelversagen)

3-5 Anlagenexterne Einwirkungen

- Standortspezifische, naturbedingte Einwirkungen von außen (durch Erdbeben und Wetter wie Blitz, Überschwemmung, Wind, Eis und Schnee)

Ebene 4, auslegungsüberschreitende Störfälle	SWR

4-1 Spezielle, sehr seltene Ereignisse

- ATWS
- standortspezifische externe zivilisatorische Einwirkungen (Notstandsfälle)

4-2 Anlagenzustände infolge Nichtverfügbarkeit angeforderter Sicherheitseinrichtungen (Notfälle)

- Kühlmittelverlust mit nachfolgender Überspeisung einer Frischdampfleitung und der Möglichkeit von Kondensationsschlägen außerhalb des Durchdringungsabschlusses
- Transienten mit der Tendenz des Abfallens des Reaktordruckbehälterfüllstandes bis Kernunterkante
- Ausfall der gesamten Drehstromversorgung, soweit nicht batterieversorgt, für eine Zeitdauer bis zu 2 Std.
- globaler langfristiger Druckanstieg im Sicherheitsbehälter mit der Tendenz zum Anstieg über den Auslegungsdruck
- Anstieg der Wasserstoffkonzentration im Sicherheitsbehälter mit der Tendenz zum Erreichen der Zündgrenze

Anhang 4: Sicherheitstechnische Auslegungsmerkmale, DWR und SWR

1. Druckführende Umschließung DWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Anzahl der Loops	2 oder 4	3 oder 4	4	4
Prüffähigkeit der Konstruktion für zerstörungsfreie Prüfungen	Ja, mit kleineren Einschränkungen		Ja	
Konstruktion				
– Nahtlose Schmiederinge für Behälter	Reaktordruckbehälter, Dampferzeuger (nur Primärseite)		Reaktordruckbehälter, Dampferzeuger, Druckhalter	
– Nahtlose Rohre	Hauptkühlmittelleitung mit kleineren Einschränkungen		Hauptkühlmittelleitung	
Werkstoffe				
– Alterungsunempfindliche ferritische Feinkornbaustähle mit stabilisierter austenitischer Plattierung	Alle Komponenten und Rohrleitungen mit Nennweiten oberhalb von 400 mm			Wie Baulinien 1 - 3, aber optimierte Qualitäten
– Alterungsunempfindliche stabilisierte austenitische Stähle	Alle Rohrleitungen mit Nennweiten unterhalb von 400 mm und Komponenteneinbauten			
– Korrosionsbeständiger Dampferzeuger-Heizrohrwerkstoff (Incoloy 800)	Ja (nach Austausch der Dampferzeuger bei einer Anlage)	Ja		
Umsetzung des Bruchausschlusskonzeptes	Nachqualifizierung		Vor Inbetriebnahme	Von Beginn der Planung
Verringerung der Neutronenversprödung	Einsatz von Dummy-Elementen und besonderes Brennelementmanagement	Optimierter Schweißwerkstoff und Vergrößerung des Wasserspalts im Reaktordruckbehälter zur Verringerung der Neutronenfluenz		

1. Druckführende Umschließung SWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
In den Reaktordruckbehälter integrierte Umwälzpumpen	8 bis 10	8
Prüffähigkeit der Konstruktion für zerstörungsfreie Prüfungen	Ja, mit kleineren Einschränkungen	Ja
Konstruktion		
– Nahtlose Schmiederinge für Reaktordruckbehälter	Nein	Ja, außer: Deckel, Bodenkalotte
– Nahtlose Rohre	Ja, nach Rohrleitungs-austausch	Ja
Werkstoffe		
– Alterungsunempfindliche ferritische Feinkornbau-stähle	Reaktordruckbehälter, Frischdampf- und Speisewasserleitung	
– Alterungsunempfindliche stabilisierte austenitische Stähle	Rohrleitungen[40], z. T. umgerüstet durch Austausch, außerdem Reak-tordruckbehältereinbauten und -plattierung	
Umsetzung des Bruchaus-schlusskonzeptes	Nachqualifizierung z. T. durch Rohrleitungsaustausch	Von Beginn der Planung; in der Begutachtung[41]
Verringerung der Neutronen-versprödung	Besonderes Brennelementmanagement („low leakage Beladung“)	

40 Für KRB II: Es sind ausschließlich stabilisiert austenitische Rohrleitungen eingesetzt.
41 Für KRB II: Der Bruchausschluss wurde mit einer Änderungsgenehmigung behördlich genehmigt.

2. Kernnotkühlung DWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Zahl der Notkühlstränge/ Kapazität	4 x mindestens 50 %			
Förderhöhe Hochdruckpumpen	ca. 110 bar			
Abfahren Sekundärseite bei kleinen Lecks	Von Hand oder vollautomatisch	Automatisches Teilabfahren oder vollauto-matisch	Vollautomatisch	
Anzahl der Flutbehälter	3 oder 5	4, teilweise als Doppelbehälter oder 4 Flutbecken		
Förderhöhe Niederdruckpumpen	1 Anlage 8 bar 1 Anlage 18 bar	ca. 10 bar		
Druckspeicher (Einspeisedruck)	1 pro Loop (26 bar); 1 Anlage ohne Druckspeicher	1 oder 2 pro Loop (25 bar)	2 pro Loop (25 bar)	
Sumpfleitung vor der äußeren Absperrung	Einfachrohr (1 Anlage ohne Sumpfleitung)	Doppelrohr, teilweise mit Dichtheits-überwachung	Doppelrohr mit Dichtheitsüberwachung	
Aufstellungsort der aktiven Notkühlsysteme	Separates Ge-bäude, Reak-torgebäude oder Ringraum	Ringraum		

2. Kernnotkühlung SWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
Zahl der Stränge der Hochdruckeinspeisung (Kapazität)	Insgesamt 2, 1 Strang (Dampfturbine bis 10 bar FD-Druck ca. 300 kg/s)	3 Stränge (elektrisch angetriebene Pumpen, 3 x 70 kg/s)
Diversitäres Hochdruckeinspeisesystem	1 Strang (elektrisch angetriebene Pumpe, ca. 40 kg/s)	Nein
Druckentlastung	7 - 11 Sicherheits- und Entlastungsventile, zusätzlich 3 - 6 motorbetätigte Entlastungsventile	11 Sicherheits- und Entlastungsventile, zusätzlich 3 motorbetätigte Entlastungsventile
Mitteldruckeinspeisesystem	Nein	1 Strang (ZUNA; elektrisch angetriebene Pumpe, 40 bar)
Zahl der Niederdruck-Notkühlstränge/Kapazität	4 x 50 %	3 x 100 %
Niederdrucksystem mit diversitärer Einspeisung	1 x 100 % Kernflutsystem	Nein
Rückförderung aus Containmentsumpf	Ja, über aktive Systeme	Ja, über passives System mit 4 Überlaufrohren
Aufstellungsort Notkühlsysteme	In getrennten Räumen des Reaktorgebäudes	In getrennten Räumen des Reaktorgebäudes, Mitteldrucksystem in verbunkertem Gebäude

3. Sicherheitsbehälter DWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Typ	Kugelförmiger Stahlbehälter mit umgebender Betonumhüllung, Ringspalt und Unterdruckhaltung			
Auslegungsdruck (Überdruck)	1 Anlage 2,99 bar 1 Anlage 3,78 bar	4,71 bar	5.3 bar	5,3 bar
Auslegungstemperatur	1 Anlage 125°C 1 Anlage 135°C	135°C	145°C	145°C
Werkstoff Stahlhülle (Hauptstruktur)	BH36KA; HSB50S	FB70WS; FG47WS; BHW33	FG51WS; 15MnNi63; Aldur 50/65D	15MnNi63
Wandstärke Stahlhülle im ungestörten Kugelbereich	Bis 25 mm	Bis 29 mm	Bis 38 mm	38 mm
Schleusen				
– Materialschleuse	Einfach-dichtungen oder Doppel-dichtungen ohne Absaugung	Doppeldichtungen mit Absaugung		
– Personenschleuse	Einfach-dichtungen oder Doppel-dichtungen ohne Absaugung	Doppeldichtungen mit Absaugung		
– Notschleuse	Eine mit Ein-fachdichtungen	Eine mit Dop-peldichtungen und Absaugung	Zwei mit Doppeldichtungen und Absaugung	
Durchdringungen				
– Frischdampfleitung	Eine Abschlussarmatur außen			
– Speisewasserleitung	Eine Abschlussarmatur innen und außen			
– Notkühl- und Hilfssysteme	Eine Abschlussarmatur innen und außen mit einzelnen Ausnahmen			Eine Ab-schlussarmatur innen und au-ßen
– Lüftungssysteme	Eine Abschlussarmatur innen und außen			

3. Sicherheitsbehälter SWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
Typ	Kugelförmiger Stahlbehälter mit im Torus liegender Kondensationskammer	Zylindrischer Spannbetonbehälter mit ringförmiger Kondensationskammer
Auslegungsdruck (Überdruck)	Bis 3,5 bar	3,3 bar
Auslegungstemperatur	ca. 150 °C	
Werkstoff Stahlhülle (Hauptstruktur)	WB25, Aldur50D, BHW25	TTSTE29
Wandstärke Stahlhülle außerhalb der Betonauflage	Geometrie- und konstruktionsbedingt 18 mm bis 50 mm, 18 mm bis 65 mm, 20 mm bis 70 mm, 25 mm bis 70 mm	8 mm Stahlliner
Anzahl der aktiven Kondensationsrohre	Je nach Anlage 58, 62 oder 72	63
Eintauchtiefe der Kondensationsrohre	2,0 oder 2,8 m	4,0 m
Inertisierung der Kondensationskammer	Ja	Ja
Inertisierung der Druckkammer	Ja	Nein
Schleusen	Generell Doppeldichtung mit Absaugung	
– Materialschleuse	Keine	
– Personenschleuse	Zum Steuerstabantriebsraum, für Personen und Materialtransporte	
– Notschleuse	Eine, vom oberen Ringraum	Zwei, eine vom Steuerstabantriebsraum und eine oberhalb der Kondensationskammer
Durchdringungen		
– Frischdampfleitung/ Speisewasserleitung	Eine Abschlussarmatur innen und außen	
– Notkühl- und Hilfssysteme	Notkühlsystem im Bereich der Kondensationskammer und einige Kleinleitungen mit zwei äußeren Absperrungen, sonst eine Absperrung innen und außen	
– Lüftungssysteme	Zwei außen liegende Abschlussarmaturen	

4. Begrenzungen und Sicherheitsleittechnik, einschließlich Reaktorschutz — DWR

4.1 Begrenzungen

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Reaktorleistungsbegrenzung	1 Anlage ja, 1 Anlage nein	Ja		
Steuerstabfahrbegrenzung	Ja (Überwachung Abschaltreaktivität)			
Kühlmitteldruck-, Kühlmittelmassen-, Temperaturgradientenbegrenzung	Kühlmitteldruck	Teilweise	Ja	

4.2 Sicherheitsleittechnik einschließlich Reaktorschutz

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Anregekriterien aus Störfallanalyse abgeleitet	Im wesentlichen ja	Ja		
Unterschiedliche physikalische Anregekriterien für den Reaktorschutz	Ja, oder höherwertige Redundanz	Ja, oder diversitäre Anregekanäle		
Ausfallkombinationen	Zufallsausfall, systematischer Ausfall, Folgeausfälle, Ausfall wegen Instandhaltung			
Prüfbarkeit des Reaktorschutzsystems im Leistungsbetrieb	Ja, mit weitgehender automatischer Selbstüberwachung (der Funktionsbereitschaft)			
Aktivierung von Sicherheitseinrichtungen	Bis auf wenige Ausnahmen werden alle Aktionen automatisch ausgeführt und Handmaßnahmen sind frühestens 30 min nach Störfalleintritt erforderlich.			

4. Begrenzungen und Sicherheitsleittechnik, einschließlich Reaktorschutz — SWR

4.1 Begrenzungen

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
Reaktorleistungsbegrenzung fest	Ja, Reduzierung Drehzahl Zwangsumwälzpumpen	
Reaktorleistungsbegrenzung gleitend	Ja, Steuerstabausfahrverriegelung, Hochfahrsperre für Zwangsumwälzpumpen	
Lokale Leistungsbegrenzung	Ja, Steuerstabausfahr-verriegelung	Ja, Steuerstabausfahr-verriegelung und Reduzierung Drehzahl Zwangsumwälzpumpen

4.2 Sicherheitsleittechnik einschließlich Reaktorschutz

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
Anregekriterien aus Störfall-analyse abgeleitet	Im wesentlichen ja	Ja
Unterschiedliche physikalische Anregekriterien für den Reak-torschutz	Ja, oder höherwertige Redundanz	Ja, oder diversitäre Anregekanäle
Ausfallkombinationen	Zufallsausfall, systematischer Ausfall, Folgeausfälle, Ausfall wegen Instandhaltung	
Prüfbarkeit des Reaktorschutzsystems im Leistungsbetrieb	Ja, mit weitgehend automatischer Überwachung (der Funktionsbereitschaft)	
Aktivierung von Sicherheits-einrichtungen	Bis auf wenige Ausnahmen werden alle Aktionen automatisch aus-geführt und Handmaßnahmen sind frühestens 30 min nach Störfalleintritt erforderlich.	

5.1 Elektrische Energieversorgung DWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Zahl der unabhängigen Netzanbindungen	Mindestens 3			
Generatorschalter	Ja			
Eigenbedarf bei Netzstörung	Ja, Lastabwurf auf Eigenbedarf			
Notstromversorgung	2 Stränge mit insgesamt 3 Dieseln oder 4 Stränge mit je 1 Diesel	4 Stränge mit je 1 Diesel		
Zusätzliche Notstromversorgung zur Beherrschung äußerer Einwirkungen	2 Stränge	1 - 2 Stränge, Blockstützung bei einer Doppelblockanlage	4 Stränge mit je 1 Diesel	
Unterbrechungslose Gleichstromversorgung	2 x 2 Stränge	4 Stränge (bei 1 Anlage 2 x 4 Stränge)	3 x 4 Stränge	
Sicherstellung Gleichstromversorgung	mindestens 2 h			
Strangtrennung	Vermaschte Notstromversorgung, bauliche Trennung der Notstromnetze	Teilweise vermaschte Notstromversorgung, bauliche Trennung der Notstromnetze	Weitgehend entmaschte Notstromversorgung, bauliche Trennung der Notstromnetze	

5.2 Elektrische Energieversorgung SWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
Zahl der unabhängigen Netzanbindungen	Mindestens 3 unabhängige Netzanbindungen	
Generatorschalter	Ja	
Eigenbedarf bei Netzstörung	Ja, Lastabwurf auf Eigenbedarf	
Notstromversorgung	2 - 6 Stränge mit mindestens je 1 Diesel	5 Stränge mit je 1 Diesel
Zusätzliche Notstromversorgung zur Beherrschung äußerer Einwirkungen	2 - 3 Stränge mit je 1 Diesel	1 - 3 Stränge mit je 1 Diesel
Unterbrechungslose Gleichstromversorgung	2 x 2 Stränge bzw. 4 x 2 Stränge	2 x 3 Stränge
Sicherstellung Gleichspannungsversorgung	Mindestens 2 h	
Strangtrennung	Teilweise vermaschte Notstromversorgung, bauliche Trennung der Notstromnetze	Weitgehend entmaschte Notstromversorgung, bauliche Trennung der Notstromnetze

6. Schutz gegen Einwirkungen von außen DWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2	Baulinie 3	Baulinie 4
Erdbeben	Auslegung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile mit standortspezifischen Lastannahmen			
Flugzeugabsturz und Explosionsdruckwelle	Keine Auslegung, nachträgliche Risikobewertung, separate Notstandssysteme	Unterschiedliche Auslegung, separate Notstandssysteme	Auslegung gemäß Regelwerk (→ Artikel 17 (i)), Notstandssysteme in Sicherheitssysteme integriert	

6. Schutz gegen Einwirkungen von außen SWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69	Baulinie 72
Erdbeben	Auslegung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile mit standortspezifischen Lastannahmen	
Flugzeugabsturz und Explosionsdruckwelle	Unterschiedliche spezifische Auslegung bis hin zum Stand Baulinie 72, separate oder in den Sicherheitssystemen integrierte Notstandssysteme	Auslegung gemäß Regelwerk (→ Artikel 17 (i)), Notstandssysteme in Sicherheitssysteme integriert

Anhang 5: Referenzliste kerntechnisches Regelwerk

(Auswahl betreffend Kernanlagen; Struktur und Reihenfolge der Referenzen folgen weitgehend dem „Handbuch Reaktorsicherheit und Strahlenschutz“ http://www.bfs.de/DE/bfs/gesetze-regelungen/rsh/rsh_node.html)

Gliederung

1 Rechtsvorschriften

- 1A Nationales Atom- und Strahlenschutzrecht
- 1B Weiteres Recht: Rechtsvorschriften, die im Bereich der Sicherheit kerntechnischer Anlagen und des Strahlenschutzes anzuwenden sind
- 1E Multilaterale Vereinbarungen über nukleare Sicherheit und Strahlenschutz mit nationalen Ausführungsvorschriften
- 1F Recht der Europäischen Union

2 Allgemeine Verwaltungsvorschriften

3 Bekanntmachungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und des vormals zuständigen Bundesinnenministeriums

4 Weitere regelwerksrelevante Vorschriften und Empfehlungen darunter auch ausgewählte Empfehlungen der RSK und SSK

5 Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA)

1 Rechtsvorschriften

1A Nationales Atom- und Strahlenschutzrecht

1A-1 **Grundgesetz** für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1 veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2014 (BGBl.I 2014, Nr. 64, S. 2438) geändert worden ist.
Hinweis: *geändert bezüglich Kernenergie durch Gesetz vom 23. Dezember 1959, betreffend Artikel 74 Nr. 11a und 87c (BGBl.I 1959, Nr. 56, S. 813), erneut geändert bzgl. Kernenergie durch Gesetz vom 28. August 2006 betreffend Artikel 73, 74 und 87c (BGBl.I 2006, Nr. 41, S. 2034)*

1A-2.1 **Organisationserlass** des Bundeskanzlers vom 5. Juni 1986 (BGBl.I 1986, Nr. 25, S. 864) zur Bildung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

1A-2.2 **Organisationserlass** des Bundeskanzlers vom 16. Juli 1999 (BGBl.I 1999, Nr. 40, S. 1723)
Hinweis: *Zuständigkeit für Bereich Strahlenschutz in der Radiologie an BMU übertragen*

1A-2.3 Gesetz über die Errichtung eines **Bundesamtes für Strahlenschutz** - BAStrlSchG - vom 9. Oktober 1989 (BGBl.I 1989, Nr. 47, S. 1830), das zuletzt durch Artikel 92 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1A-2.4 Gesetz über die **Errichtung eines Bundesamtes für kerntechnische Entsorgung** - BfkEG - vom 23. Juli 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 41, S. 2553), das durch Artikel 310 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1A-2.5 **Organisationserlass** der Bundeskanzlerin vom 17. Dezember 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 75, S. 4310)
Hinweis: *Umbenennung des BMU in Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und Übertragung weiterer Zuständigkeiten*

1A-2.6 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit - Bekanntmachung **Organisationserlass zur Errichtung des Bundesamtes für kerntechnische Entsorgung** vom 5. August 2014 (BAnz AT 27.08.2014 B4)

1A-3 Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (**Atomgesetz** - AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl.I 1985, Nr. 41, S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 46, S. 2053) geändert worden ist
Hinweis*: geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 29. August 2008 (BGBl.I 2008, Nr. 40, S. 1793), diese Änderung tritt erst in Kraft, wenn das Protokoll vom 12. Februar 2004 zur Änderung des Übereinkommens vom 29. Juli 1960 über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie in der Fassung des Zusatzprotokolls vom 28. Januar 1964 und des Protokolls vom 16. November 1982 nach seinem Artikel 20 in Kraft tritt (vgl. 1E-5.1 Pariser Übereinkommen)*

1A-4 **Fortgeltendes Recht der Deutschen Demokratischen Republik** aufgrund von Artikel 9 Abs. 2 in Verbindung mit Anlage II Kapitel XII Abschnitt III Nr. 2 und 3 des Einigungsvertrages vom 31. August 1990 in Verbindung mit Artikel 1 des Gesetzes zum Einigungsvertrag vom 23. September 1990 (BGBl.II 1990, Nr. 35, S. 885 und 1226), soweit dabei radioaktive Stoffe, insbesondere Radonfolgeprodukte, anwesend sind:

- **Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz** - AtStrlSV - vom 11. Oktober 1984 (GBl. (DDR) I 1984, Nr. 30, S. 341) und **Durchführungsbestimmung zur Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz** - AtStrlSVD-Best - vom 11. Oktober 1984 (GBl. (DDR) I 1984, Nr. 30, S. 348, berichtigt GBl. (DDR) I 1987, Nr. 18, S. 196)
- **Anordnung zur Gewährleistung des Strahlenschutzes bei Halden und industriellen Absetzanlagen und bei Verwendung darin abgelagerter Materialien** - StrSAblAnO - vom 17. November 1990 (GBl. (DDR) I 1990, Nr. 34, S. 347)

1A-5 Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung (**Strahlenschutzvorsorgegesetz** - StrVG) vom 19. Dezember 1986 (BGBl.I 1986, Nr. 69, S. 2610), das zuletzt durch Artikel 91 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1A-8 Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (**Strahlenschutzverordnung** - StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl.I 2001, Nr. 38, S. 1714), die zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 27. April 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 20, S. 980) geändert worden ist
Hinweis: geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. August 2008 (BGBl.I 2008, Nr. 40, S. 1793), diese Änderung tritt erst in Kraft, wenn das Protokoll vom 12. Februar 2004 zur Änderung des Übereinkommens vom 29. Juli 1960 über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie in der Fassung des Zusatzprotokolls vom 28. Januar 1964 und des Protokolls vom 16. November 1982 nach seinem Artikel 20 in Kraft tritt (vgl. 1E-5.1 Pariser Übereinkommen)

1A-9 **Dosiskoeffizienten** zur Berechnung der Strahlenexposition in BAnz 2001, Nr. 160a und 160b

1A-10 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 1995, Nr. 8, S. 180), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl.I 2006, Nr. 58, S. 2819) geändert worden ist

1A-11 Verordnung über die Deckungsvorsorge nach dem Atomgesetz (**Atomrechtliche Deckungsvorsorge-Verordnung** - AtDeckV) vom 25. Januar 1977 (BGBl.I 1977, Nr. 8, S. 220), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 1. April 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 14. S. 434 geändert worden ist

1A-12 **Kernbrennstoffsteuergesetz** - KernbrStG - vom 8. Dezember 2010 (BGBl.I 2010, Nr. 62, S. 1804), das durch Artikel 240 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1A-13 Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (**Endlagervorausleistungsverordnung** - EndlagerVlV) vom 28. April 1982 (BGBl.I 1982, Nr. 16, S. 562), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 6. Juli 2004 (BGBl.I 2004, Nr. 33, S. 1476) geändert worden ist

1A-17 Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (**Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung** - AtSMV) vom 14. Oktober 1992 (BGBl.I 1992, Nr. 48, S. 1766), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Juni 2010 (BGBl.I 2010, Nr. 31, S. 755) geändert worden ist

1A-18 Verordnung über die Verbringung radioaktiver Abfälle oder abgebrannter Brennelemente (**Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung** - AtAV) vom 30. April 2009 (BGBl.I 2009, Nr. 24, S. 1000), die durch Artikel 308 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1A-19 Verordnung für die Überprüfung der Zuverlässigkeit zum Schutz gegen Entwendung oder erhebliche Freisetzung radioaktiver Stoffe nach dem Atomgesetz (**Atomrechtliche Zuverlässigkeitsüberprüfungs-Verordnung** - AtZüV) vom 1. Juli 1999 (BGBl.I 1999, Nr. 35, S. 1525), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. Juni 2010 (BGBl.I 2010, Nr. 34, S. 825) geändert worden ist

1A-20 Verordnung zur Abgabe von kaliumiodidhaltigen Arzneimitteln zur Iodblockade der Schilddrüse bei radiologischen Ereignissen (**Kaliumiodidverordnung** - KIV) vom 5. Juni 2003 (BGBl.I 2003, Nr. 25, S. 850), die durch Artikel 70 des Gesetzes vom 21. Juni 2005 (BGBl.I 2005, Nr. 39, S. 1818) geändert worden ist

1A-21 **Kostenverordnung zum Atomgesetz** - AtKostV - vom 17. Dezember 1981 (BGBl.I 1981, Nr. 56, S. 1457), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 96 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 48, S. 3154) geändert worden ist

1A-22 Verordnung zur Festlegung einer Veränderungssperre zur Sicherung der Standorterkundung für eine Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle im Bereich des Salzstocks Gorleben (**Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung** - Gorleben VSpV) vom 25. Juli 2005 (BAnz 2005, Nr. 153a), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 7. Juli 2015 (BAnz AT 21.07.2015 V1) geändert worden ist

1A-25 Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle (**Standortauswahlgesetz** - StandAG) vom 23. Juli 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 41, S. 2553), das durch Artikel 309 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1B Weiteres Recht: Rechtsvorschriften, die im Bereich der Sicherheit kerntechnischer Anlagen und des Strahlenschutzes anzuwenden sind

1B-1 **Verwaltungsverfahrensgesetz** - VwVfG - in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl.I 2003, Nr. 4, S. 102), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 46, S. 2010) geändert worden ist

1B-2.1 **Umweltinformationsgesetz** - UIG - in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Oktober 2014 (BGBl. I 2014, Nr. 49, S. 1643)

1B-2.2 **Umweltinformationsgebührenverordnung** - UIGgebV - in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. August 2001 (BGBl.I 2001, Nr. 45, S. 2247), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 40 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 48, S. 3154) geändert worden ist

1B-3 **Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz** - UVPG - in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl.I 2010, Nr. 7, S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 55, S. 2490) geändert worden ist

1B-4 **Umweltauditgesetz** - UAG - in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. September 2002 (BGBl.I 2002, Nr. 64, S. 3490), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 25. November 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 47, S. 2092) geändert worden ist

1B-10 **Umwelthaftungsgesetz** - UmweltHG - vom 10. Dezember 1990 (BGBl.I 1990, Nr. 67, S. 2634), das zuletzt durch Artikel 9 Absatz 5 des Gesetzes vom 23. November 2007 (BGBl.I 2007, Nr. 59, S. 2631) geändert worden ist

1B-11 **Strafgesetzbuch** - StGB - in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. November 1998 (BGBl.I 1998, Nr. 75, S. 3322), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 10. Dezember 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 51, S. 2218) geändert worden ist

1B-14 **Raumordnungsgesetz** - ROG - vom 22. Dezember 2008 (BGBl.I 2008, Nr. 65, S. 2986), das zuletzt durch Artikel 124 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1B-16 Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (**Bundes-Immissionsschutzgesetz** - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 25, S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1B-24 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (**Kreislaufwirtschaftsgesetz**- KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl.I 2012, Nr. 10, S. 212), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 15, S. 569) geändert worden ist

1B-27 **Wasserhaushaltsgesetz** - WHG - vom 31. Juli 2009 (BGBl.I 2009, Nr. 51, S. 2585), das zuletzt durch Artikel 320 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist, die Änderung durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. April 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 17, S. 745) tritt am 18. Oktober 2016 in Kraft

1B-29 Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (**Bundesnaturschutzgesetz** - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl.I 2009, Nr. 51, S. 2542), das zuletzt durch Artikel 421 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

1B-31 Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (**Gefahrstoffverordnung** - GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl.I 2010, Nr. 59, S. 1643), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. Februar 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 4, S. 49) geändert worden ist

1B-32 Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (**Trinkwasserverordnung** - TrinkwV 2001) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 12, S. 459)

1B-33 Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (**Produktsicherheitsgesetz** - ProdSG) vom 8. November 2011 (BGBl.I 2011, Nr. 57, S. 2178), das durch Artikel 435 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 35, S. 1474) geändert worden ist

- 14. ProdSV - **Druckgeräteverordnung** vom 27. September 2002 (BGBl.I 2002, Nr. 70, S. 3777), die zuletzt durch Artikel 24 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl.I 2011, Nr. 57, S. 2178) geändert worden ist, wird mit Wirkung vom 19. Juli 2016 ersetzt durch die 14. ProdSV - Druckgeräteverordnung vom 13. Mai 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 18, S. 692), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 6. April 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 15, S. 597) geändert worden ist
  Hinweis: *"Geräte, die speziell zur Verwendung in kerntechnischen Anlagen entwickelt wurden und deren Ausfall zu einer Freisetzung von Radioaktivität führen kann" sind hier ausgenommen*

1B-34 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (**Betriebssicherheitsverordnung** - BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 4, S. 49), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 29, S. 1187) geändert worden ist

1B-37.1 DGUV Vorschrift 32 - **Kernkraftwerke** (bisher BGV C16, vorher VGB30) vom 1. Januar 1987 in der Fassung vom 1. Januar 1997 und
DGUV Vorschrift 32 DA - **Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift Kernkraftwerke** (bisher: BGV C16 DA) vom Januar 1987

1B-38 Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für **Arbeitssicherheit** - ASiG - vom 12. Dezember 1973 (BGBl.I 1973, Nr. 105, S. 1885), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 5 des Gesetzes vom 20. April 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 20, S. 868) geändert worden ist

1B-39 **Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch** - LFGB - in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Juni 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 27, S. 1426), das zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 26. Januar 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 4, S. 108) geändert worden ist

1B-40 Gesetz über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse (**Tabakerzeugnisgesetz** - TabakerzG) vom 4. April 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 15, S. 569)

1B-41 **Bedarfsgegenständeverordnung** - BedGgstV - in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Dezember 1997 (BGBl.I 1998, Nr. 1, S. 5), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Februar 2016 (BGBl.I 2016, Nr. 8, S. 198) geändert worden ist

1B-42.1 **Informationsfreiheitsgesetz** - IFG - vom 5. September 2005 (BGBl.I 2005, Nr. 57, S. 2722), das durch Artikel 2 Absatz 6 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 48, S. 3154) geändert worden ist

1B-42.2 **Informationsgebührenverordnung** - IFGGebV - vom 2. Januar 2006 (BGBl.I 2006, Nr.1, S. 6) , die durch Artikel 2 Absatz 7 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 48, S. 3154) geändert worden ist

1B-44 Gesetz über ergänzende Vorschriften zu Rechtsbehelfen in Umweltangelegenheiten nach der EG-Richtlinie 2003/35/EG (**Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz** - UmwRG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. April 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 17, S. 753), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl.I 2015, Nr. 47, S. 2069) geändert worden ist

1B-45 Gesetz über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des Bundes (**Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz** - ZSKG) vom 25. März 1997 (BGBl.I 1997, Nr. 21, S. 726), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl.I 2009, Nr. 49, S. 2350) geändert worden ist

1B-46.1 Verordnung über die **Berufsausbildung zur Fachkraft für Schutz und Sicherheit** - SchSiAusbV 2008 - vom 21. Mai 2008 (BGBl.I 2008, Nr. 21, S. 932)
Hinweis: *Verordnung nebst Rahmenlehrplan veröffentlicht in BAnz. 2008, Nr. 130a*

1B-46.2 Verordnung über die **Berufsausbildung zur Servicekraft für Schutz und Sicherheit** - SchSiServAusbV - vom 21. Mai 2008 (BGBl.I 2008, Nr. 21, S. 940)
Hinweis: *Verordnung nebst Rahmenlehrplan veröffentlicht in BAnz. 2008, Nr. 128a*

1B-46.3 Verordnung über die **Prüfung zum** anerkannten Abschluss **Geprüfter Meister/ Geprüfte Meisterin für Schutz und Sicherheit** - SchSiMeistPrV - vom 26. März 2003 (BGBl.I 2003, Nr. 11, S. 433), die zuletzt durch Artikel 44 der Verordnung vom 26. März 2014 (BGBl.I 2014, Nr. 12, S. 274) geändert worden ist

1E Multilaterale Vereinbarungen über nukleare Sicherheit und Strahlenschutz mit nationalen Ausführungsvorschriften

1E-1 Allgemeines

1E-1.1 Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen - **Espoo-Konvention** (Convention on the Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context - EIA) vom 25. Februar 1991, in Kraft seit 10. September 1997
1. Änderung der Espoo-Konvention vom 27. Februar 2001, in Kraft seit 26. August 2014
2. Änderung der Espoo-Konvention vom 4. Juni 2004, noch nicht in Kraft
Gesetz zur Espoo-Konvention und der 1. Änderung (**Espoo-Vertragsgesetz**) vom 7. Juni 2002 (BGBl.II 2002, Nr. 22, S. 1406)
Espoo-Konvention in Kraft für Deutschland seit 6. November 2002
Gesetz zur 2. Änderung (**Zweites Espoo-Vertragsgesetz**) vom 17. März 2006 (BGBl.II 2006, Nr. 7, S. 224)

1E-1.2 Protokoll über die strategische Umweltprüfung zum Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (Protocol on Strategic Environmental Assessment - **SEA-Protocol**) vom 21. Mai 2003, in Kraft seit 11. Juli 2010
Gesetz dazu vom 3. Juni 2006 (BGBl.II 2006, Nr. 15, S. 497)

1E-1.3 Konvention über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten - **Aarhus-Konvention** (Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters) vom 25. Juni 1998, in Kraft seit 30. Oktober 2001
in Kraft für Deutschland seit 15. April 2007 (BGBl.II 2007, Nr. 27, S. 1392)
Gesetz dazu (**Informationsfreiheitsgesetz**) vom 5. September 2005 (BGBl.I 2005, Nr. 57, S. 2722), das durch Artikel 2 Absatz 6 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl.I 2013, Nr. 48, S. 3154) geändert worden ist
Gesetz dazu (**Vertragsgesetz**) vom 9. Dezember 2006 (BGBl.II 2006, Nr. 31, S. 1251)
Protokoll zu Registern über die Freisetzung und Verbringung von Schadstoffen zur Aarhus-Konvention (Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers to the Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters - PRTR) vom 27. Mai 2003, in Kraft seit 9. Oktober 2009
Ergänzung zur Aarhus-Konvention (Amendment to the Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters) vom 27.Mai 2005, noch nicht in Kraft
Gesetz dazu (Erstes Aarhus-Änderungs-Übereinkommen) vom 17. Juli 2009 (BGBl.II 2009, Nr. 25, S. 794)

1E-2 Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz

1E-2.1 **Übereinkommen über nukleare Sicherheit** (Convention on Nuclear Safety - CNS, INFCIRC/449) vom 17. Juni 1994, in Kraft seit 24. Oktober 1996
Gesetz dazu vom 7. Januar 1997 (BGBl.II 1997, Nr. 2, S. 130)
in Kraft für Deutschland seit 20. April 1997 (BGBl.II 1997, Nr. 14, S. 796)

1E-2.2 Übereinkommen über den **physischen Schutz von Kernmaterial** (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, INFCIRC/274 Rev.1) vom 26. Oktober 1979, in Kraft seit 8. Februar 1987
Gesetz dazu vom 24. April 1990 (BGBl.II 1990, Nr. 15, S. 326), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 4 des Gesetzes vom 26. Januar 1998 (BGBl.I 1998, Nr. 6, S. 164)
in Kraft für Deutschland seit 6. Oktober 1991 (BGBl.II 1995, Nr. 11, S. 299)
Ergänzung vom 6. September 2005 und Umbenennung in Übereinkommen über den physischen Schutz von Kernmaterial und Kernanlagen (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities), tritt am 8. Mai 2016 in Kraft
Gesetz dazu vom 6. Juni 2008 (BGBl.I 2008, Nr. 14, S. 574)

1E-2.3 Übereinkommen zur Errichtung einer Sicherheitskontrolle auf dem Gebiet der Kernenergie nebst Protokoll über das auf dem Gebiet der Kernenergie errichtete Gericht (Convention on the Establishment of a Security Control in the Field of Nuclear Energy) vom 20. Dezember 1957, in Kraft seit 22. Juli 1959
Gesetz dazu vom 26. Mai 1959 (BGBl.II 1959, Nr. 23, S. 585),
in Kraft für Deutschland seit 22. Juli 1959 (BGBl.II 1959, Nr. 39, S. 989)

- Verfahrensordnung des Europäischen Kernenergie-Gerichts vom 11. Dezember 1962 (BGBl.II 1965, Nr. 38, S. 1334)

1E-2.4 Übereinkommen über die **frühzeitige Benachrichtigung** bei nuklearen Unfällen (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, INFCIRC/335) vom 26. September 1986 und Übereinkommen über **Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen** oder radiologischen Notfällen (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, INFCIRC/336) vom 26. September 1986, beide in Kraft seit 27. Oktober 1986
Gesetz zu den beiden IAEA-Übereinkommen vom 16. Mai 1989 (BGBl.II 1989, Nr. 18, S. 434)
beide Übereinkommen in Kraft für Deutschland seit 15. Oktober 1989 (BGBl.II 1993, Nr. 34, S. 1830 und 1845)

1E-2.5 Internationales **Übereinkommen zur Bekämpfung nuklearterroristischer Handlungen** (International Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrosrism) vom 13. April 2005, in Kraft seit 7. Juli 2007
Gesetz dazu vom 23. Oktober 2007 (BGBl.II 2007, Nr. 33, S. 1586)
in Kraft für Deutschland seit 9. März 2008 (BGBl.II 2008, Nr. 16, S. 671)

1E-2.6 Ratsbeschluß der Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) vom 18. Dezember 1962 über die Annahme von Grundnormen für den Strahlenschutz (**OECD-Grundnormen**) (Radiation Protection Norms)
Gesetz dazu vom 29. Juli 1964 (BGBl.II 1964, Nr. 36, S. 857)
in Kraft für Deutschland seit 3. Juni 1965 (BGBl.II 1965, Nr. 46, S. 1579)
Neufassung vom 25. April 1968 (BGBl.II 1970, Nr. 20, S. 208), s. auch EURATOM-Grundnorm;
wurden 1981 ersetzt durch „Basic Safety Standards for Radiation Protection“

1E-2.7 Übereinkommen **Nr. 115** der Internationalen Arbeitsorganisation über den **Schutz der Arbeitnehmer vor ionisierenden Strahlen** (Convention Concerning the Protection of Workers against Ionising Radiations) vom 22. Juni 1960, in Kraft seit 17. Juni 1962
Gesetz dazu vom 23. Juli 1973 (BGBl.II 1973, Nr. 37, S. 933)
in Kraft für Deutschland seit 26. September 1974 (BGBl.II 1973, Nr. 63, S. 1593)

1E-3 Radioaktive Abfälle

1E-3.2 Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle - **Übereinkommen über nukleare Entsorgung** (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, INFCIRC/546) vom 5. September 1997, in Kraft seit 18. Juni 2001
Gesetz dazu vom 13. August 1998 (BGBl.II 1998, Nr. 31, S. 1752)
in Kraft für Deutschland seit 18. Juni 2001 (BGBl.II 2001, Nr. 36, S. 1283)

1E-4 Nichtverbreitung von Atomwaffen

1E-4.1 Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen - **Atomwaffensperrvertrag** (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons - NPT, INFCIRC/140) vom 1. Juli 1968, in Kraft seit 5. März 1970
Gesetz dazu vom 4. Juni 1974 (BGBl.II 1974, Nr. 32, S. 785)
in Kraft für Deutschland seit 2. Mai 1975 (BGBl.II 1976, Nr. 25, S. 552)
Verlängerung des Vertrages auf unbegrenzte Zeit am 11. Mai 1995 (BGBl.II 1995, Nr. 34, S. 984)

1E-4.2 Übereinkommen zwischen dem Königreich Belgien, dem Königreich Dänemark, der Bundesrepublik Deutschland, Irland, der Italienischen Republik, dem Großherzogtum Luxemburg, dem Königreich der Niederlande, der Europäischen Atomgemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrages vom 1. Juli 1968 über die Nichtverbreitung von Kernwaffen - **Verifikationsabkommen** (Agreement Between the Kingdom of Belgium, the Kingdom of Denmark, the Federal Republic of Germany, Ireland, the Italian Republic, the Grand Duchy of Luxembourg, the Kingdom of the Netherlands, the European Atomic Energy Community and the International Atomic Energy Agency in Implementation of Article III, (A) and (4) of the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, INFCIRC/193/Add. 8) vom 5. April 1973, in Kraft für alle Vertragsparteien seit 21. Februar 1977, später ergänzt

Gesetz dazu vom 4. Juni 1974 (BGBl.II 1974, Nr. 32, S. 794)
Zusatzprotokoll vom 22. September 1998, in Kraft für Deutschland seit 30. April 2004
Gesetz zum Zusatzprotokoll vom 29. Januar 2000 (BGBl.I 2000, Nr. 4, S. 70)
Ausführungsgesetz zum Verifikationsabkommen und zum Zusatzprotokoll vom 29. Januar 2000 (BGBl.I 2000, Nr. 5, S. 74)

1E-5 Haftung

1E-5.1 Übereinkommen über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie - Pariser Übereinkommen (Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy - **Paris Convention**) vom 29. Juli 1960,
ergänzt durch das Protokoll vom 28. Januar 1964, in Kraft seit 1. April 1968,
ergänzt durch das Protokoll vom 16. November 1982, das Protokoll vom 12. Februar 1982, in Kraft seit 7. April 1988
und ergänzt durch das Protokoll vom 12. Februar 2004, noch nicht in Kraft
Gesetz dazu vom 8. Juli 1975 (BGBl.II 1975, Nr. 42, S. 957), zuletzt geändert durch Artikel 30 des Gesetzes vom 9. September 2001 (BGBl.I 2001, Nr. 47, S. 2331)
in Kraft für Deutschland seit 30. September 1975 (BGBl.II 1976, Nr. 12, S. 308),
Gesetz dazu vom 21. Mai 1985 (BGBl.II 1985, Nr. 19, S. 690)
in Kraft für Deutschland seit 7. Oktober 1988 (BGBl.II 1989, Nr. 6, S. 144)
Gesetz zum Protokoll 2004 vom 29. August 2008 (BGBl.II 2008, Nr. 24, S. 902)

1E-5.2 Zusatzübereinkommen zum Pariser Übereinkommen vom 29. Juli 1960 - Brüsseler Zusatzübereinkommen (Convention Supplementary to the Paris Convention of 29 July 1960 on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy - **Brussels Supplementary Convention**) vom 31. Januar 1963,
ergänzt durch das Protokoll vom 28. Januar 1964, in Kraft seit 4. Dezember 1974,
ergänzt durch das Protokoll vom 16. November 1982, in Kraft seit 1. Januar 1988
und ergänzt durch das Protokoll von 2004, noch nicht in Kraft
Gesetz dazu vom 8. Juli 1975 (BGBl.II 1975, Nr. 42 S. 957), zuletzt geändert durch Artikel 30 des Gesetzes vom 9. September 2001 (BGBl.I 2001, Nr. 47, S. 2331)
in Kraft für Deutschland seit 1. Januar 1976 (BGBl.II 1976, Nr. 12, S. 308)
Gesetz dazu vom 21. Mai 1985 (BGBl.II 1985, Nr. 19, S. 690)
in Kraft für Deutschland seit 1. August 1991 (BGBl.I 1995, Nr. 24, S. 657)
Gesetz zum Protokoll 2004 vom 29. August 2008 (BGBl.II 2008, Nr. 24, S. 902)

1E-5.3 Internationales Nuklearhaftungsabkommen - Wiener Übereinkommen (Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage - **Vienna Convention,** INFCIRC/500) vom 21. Mai 1963, in Kraft seit 12. November 1977
ergänzt durch ein Protokoll vom 29. September 1997 (Protocol to Amend the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage, INFCIRC/566)

1E-5.4 Gemeinsames Protokoll über die Anwendung des Wiener Übereinkommens und des Pariser Übereinkommens - Gemeinsames Protokoll (Joint Protocol Relating to the Application of the **Vienna Convention and the Paris Convention** - **Joint Protocol**, INFCIRC/402) vom 21. September 1988, in Kraft seit 27. April 1992
Gesetz dazu vom 5. Mai 2001 (BGBl.II 2001, Nr.7, S. 202)
in Kraft für Deutschland seit 13. September 2001 (BGBl.II 2001, Nr. 24, S. 786)

1E-5.5 Übereinkommen über Nachzahlungen bei Nuklearschäden (Convention on **Supplementary Compensation** for Nuclear Damage, INFCIRC/567) vom 29. September 1997, in Kraft seit 15. April 2015

1E-5.6 Übereinkommen über die zivilrechtliche **Haftung bei der Beförderung von Kernmaterial auf See** (Convention Relating to Civil Liability in the Field of Maritime Carriage of Nuclear Materials - NUCLEAR 1971) vom 17. Dezember 1971, in Kraft seit 15. Juli 1975
Gesetz dazu vom 8. Juli 1975 (BGBl.II 1975, Nr. 42, S. 957), zuletzt geändert durch Artikel 30 des Gesetzes vom 9. September 2001 (BGBl.I, Nr. 47, S. 2331)
in Kraft für Deutschland seit 30. Dezember 1975 (BGBl.II 1976, Nr. 12, S. 307)

1F Recht der Europäischen Union

1F-1 Allgemeines

1F-1.1 Vertrag zur Gründung der **Europäischen Atomgemeinschaft EURATOM** vom 25. März 1957 (BGBl.II 1957, S. 1014, berichtigt S. 1678; berichtigt BGBl. II 1999 S. 1024
konsolidierte Fassung 2015 vom Internetportal des Rates
Der Vertrag trat in seiner ursprünglichen Fassung am 1. Januar 1958 in Kraft (BGBl.II 1958, S. 1), die Neufassung trat am 1. November 1993 in Kraft (BGBl.II 1993, S. 1947), Berichtigung der Übersetzung des EURATOM-Vertrags vom 13. Oktober 1999 (BGBl.II 1999, Nr. 31)

1F-1.2 Beschluss 2008/114/EG, EURATOM des Rates vom 12. Februar 2008 über die Satzung der **EURATOM-Versorgungsagentur** (ABl. 2008, L 41), geändert, konsolidierte Fassung 2013

1F-1.3 Empfehlung 91/444/EURATOM der Kommission vom 26. Juli 1991 zur **Anwendung von Artikel 33** des EURATOM-Vertrags (ABl.1991, L 238)

1F-1.4 Empfehlung 2000/473/EURATOM der Kommission vom 8. Juni 2000 zur **Anwendung des Artikels 36** des EURATOM-Vertrags (ABl. 2000, L 191)), geändert, konsolidierte Fassung 2004

1F-1.5 Empfehlung 2010/635/EURATOM der Kommission vom 11. Oktober 2010 zur **Anwendung des Artikels 37** des EURATOM-Vertrags (ABl. 2010, L 279)

1F-1.6.1 Verordnung (EURATOM) 2587/1999 des Rates vom 2. Dezember 1999 zur Bestimmung der **Investitionsvorhaben**, die der Kommission **gemäß Artikel 41** des Vertrages zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft **anzuzeigen** sind (ABl. 1999, L 315)

1F-1.6.2 Verordnung (EG) 1209/2000 der Kommission vom 8. Juni 2000 über die **Durchführungsbestimmungen** für die in Artikel 41 des Vertrages zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft vorgeschriebenen Anzeigen (ABl. 2000, L138), geändert, letzte konsolidierte Fassung 2003

1F-1.7 Bekanntmachung über die **Meldung** an die Behörden der Mitgliedsstaaten auf dem Gebiet der **Sicherungsmaßnahmen gemäß Artikel 79** Abs. 2 des EURATOM-Vertrags vom 19. August 1999 (BGBl.II 1999, Nr. 25, S. 811)

1F-1.8 Verordnung (EURATOM) 302/2005 der Kommission vom 8. Februar 2005 über die Anwendung der **EURATOM-Sicherungsmaßnahmen** (ABl. 2005, L 54), geändert, letzte konsolidierte Fassung 2013

1F-1.9 **Verifikationsabkommen** siehe 1E-4 Nichtverbreitung von Atomwaffen [1E-4.2]

1F-1.11 Beschluss 1999/819/EURATOM der Kommission vom 16. November 1999 über den Beitritt der Europäischen Atomgemeinschaft - EAG - zum Übereinkommen über nukleare Sicherheit von 1994 (ABl. 1999, L 318), geändert durch Beschluss 2004/491/EURATOM der Kommission vom 29. April 2004 über den **Beitritt** der Europäischen Atomgemeinschaft **EAG zum Übereinkommen über nukleare Sicherheit** (ABl. 2004, L 172)

1F-1.12 Beschluss 2007/513/EURATOM des Rates vom 10. Juli 2007 zur Genehmigung des **Beitritt**es der Europäischen Atomgemeinschaft - EAG - zu dem **geänderten Übereinkommen über den Physischen Schutz von Kernmaterial und Kernanlagen** (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities - CPPNM, vgl. 1E-2.2) und **Erklärung** der Europäischen Atomgemeinschaft gemäß Artikel 18 Absatz 4 und Artikel 17 Absatz 3 des CPPNM (ABl. 2007, L 190)

1F-1.13 Verordnung (EURATOM) 237/2014 des Rates vom 13. Dezember 2013 zur Schaffung eines **Instruments für Zusammenarbeit im Bereich der nuklearen Sicherheit** (ABl. 2014, L 77), gültig bis 31. Dezember 2020

1F-1.14 Beschluss 2007/530/EURATOM des Rates vom 17. Juli 2007 zur **Einsetzung der Europäischen hochrangigen Gruppe für nukleare Sicherheit und Abfallentsorgung** (ABl. 2007, L 195)

1F-1.15 Richtlinie 2011/92/EU des EP und des Rates über die **Umweltverträglichkeitsprüfung** bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten vom 13. Dezember 2011 (ABl. 2012, L 26), geändert, letzte konsolidierte Fassung 2014
Hinweis: *Umsetzung s. UVP-Gesetz [1B-3]*

1F-1.16 Richtlinie 2001/42/EG des EP und des Rates vom 27. Juni 2001 über die **Prüfung der Umweltauswirkungen** bestimmter Pläne und Programme (ABl. 2001, L 197)
Hinweis: *Umsetzung s. UVP-Gesetz [1B-3]*

1F-1.17 Richtlinie 2003/4/EG des EP und des Rates vom 28. Januar 2003 über den **Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen** und zur Aufhebung der RL 90/313/EWG des Rates (ABl. 2003, L 41)
Hinweis: *Umsetzung s. UI-Gesetz [1B-2.1]*

1F-1.18.1 Verordnung (EG) 1221/2009 des EP und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem **Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung** - EMAS (ABl. 2009, L 342), geändert, konsolidierte Fassung 2013

1F-1.18.2 Beschluss (EU) 2015/801 der Kommission vom 20. Mai 2015 über das **Referenzdokument** über bewährte Praktiken im Umweltmanagement, branchenspezifische einschlägige Indikatoren für die Umweltleistung und Leistungsrichtwerte für den Einzelhandel gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (ABl. 2015, L 127)

1F-1.19 Richtlinie 2008/99/EG des EP und des Rates vom 19. November 2008 über den **strafrechtlichen Schutz der Umwelt** (ABl. 2008, L 328)

1F-1.20 Richtlinie 98/34/EG des EP und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein **Informationsverfahren** auf dem Gebiet der **Normen und technischen Vorschriften** (ABl. 1998, L 204), mehrfach geändert, letzte konsolidierte Fassung 2015

1F-1.21 Richtlinie 2006/42/EG des EP und des Rates vom 17. Mai 2006 über **Maschinen** und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (ABl. 2006, L 157), berichtigt und geändert, letzte konsolidierte Fassung 2009, geändert zum 1. Januar 2016 durch Verordnung (EU) 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Februar 2013 (ABl. 2013, L 60), zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/33/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 26. Februar 2014 (ABl. 2014, L 96)

1F-1.24 Empfehlung 2009/120/EURATOM der Kommission vom 11. Januar 2009 über die Umsetzung eines **Kernmaterialbuchführungs- und -kontrollsystems** durch Betreiber kerntechnischer Anlagen (ABl. 2009, L 41)

1F-1.25 Richtlinie 2009/71/EURATOM des Rates vom 25. Juni 2009 über einen **Gemeinschaftsrahmen für nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen** (ABl. 2009, L 172)), zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 2014/87/EURTOM vom 8. Juli 2014 (ABl. 2014, L 219), konsolidierte Fassung 2014

1F-1.26 Empfehlung (Euratom) 2016/538 der Kommission vom 4. April 2016 über die Anwendung des Artikels 103 des Euratom Vertrags (ABl, 2016, L 89)
Hinweis: *Artikel 103 ist relevant, um die Einheitlichkeit und den Vorrang des Euratom-Rechts mit der Handlungsfreiheit der Mitgliedstaaten im Bereich der Außenbeziehungen im Nuklearbereich in Einklang zu bringen*

1F-2 Strahlenschutz

1F-2.1 Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlen (**EURATOM-Grundnormen**) (ABl. 1996, L 159)
Hinweis: *wird ab 6. Februar 2018 aufgehoben durch Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung (ABl. 2014, L 13); Berichtigung der Richtlinie 2013/59/EURATOM vom 17. März 2016 (ABl. 2016, L 72)*

1F-2.2 Richtlinie 2003/122/EURATOM des Rates vom 22. Dezember 2003 zur **Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen** und **herrenloser Strahlenquellen** (ABl. 2003, L 346)
Hinweis: *wird ab 6. Februar 2018 aufgehoben durch Richtlinie 2013/59/EURATOM*

1F-2.3 Richtlinie 90/641/EURATOM des Rates vom 4. Dezember 1990 über den **Schutz externer Arbeitskräfte**, die einer Gefährdung durch ionisierende Strahlung bei Einsatz im **Kontrollbereich** ausgesetzt sind (ABl. 1990, L 349)
Hinweis: *wird ab 6. Februar 2018 aufgehoben durch Richtlinie 2013/59/EURATOM*

1F-2.4 Richtlinie 94/33/EG des Rates vom 22. Juni 1994 über **Jugendarbeitsschutz** (ABl. 1994, L 216), mehrfach geändert, letzte konsolidierte Fassung 2014

1F-2.5 Empfehlung 2004/2/EURATOM der Kommission vom 18. Dezember 2003 zu standardisierten Informationen über **Ableitungen radioaktiver Stoffe** mit der **Fortluft** und dem A**bwasser aus Kernkraftwerken und Wiederaufarbeitungsanlagen** in die Umwelt im Normalbetrieb (ABl. 2004, L 2), Berichtigung (ABl. 2004, L 63)

1F-3 Abfall, Transport

1F-3.2 Verordnung (EG) 428/2009 des Rates vom 5. Mai 2009 über eine Gemeinschaftsregelung für die **Kontrolle der Ausfuhr, der Verbringung, der Vermittlung und der Durchfuhr von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck** (ABl. 2009, L 134), mehrfach geändert, letzte konsolidierte Fassung 2015, Berichtigung der Delegierten Verordnung (EU) 2015/2420 vom 5. März 2016 (ABl. 2016, L 60)

1F-3.3 Verordnung (EURATOM) 1493/93 des Rates vom 8. Juni 1993 über die **Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedsstaaten** (ABl. 1993, L 148)

- Mitteilung der Kommission vom 10. Dezember 1993 zu der Verordnung EURATOM/1493/93 (ABl. 1993, C 335)

1F-3.4 Verordnung EURATOM 66/2006 der Kommission vom 16. Januar 2006 betreffend die **Ausnahme kleiner Mengen von Erzen, Ausgangsstoffen und besonderen spaltbaren Stoffen** von den Vorschriften des Kapitels über die Versorgung (ABl. 2006, L 11)

1F-3.6 Beschluss 2005/84/EURATOM des Rates vom 24. Januar 2005 zur Genehmigung des Beitritts der Europäischen Atomgemeinschaft zum **Gemeinsamen Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle** (ABl. 2005, L 30), Entscheidung 2005/510/EURATOM der Kommission vom 14. Juni 2005 dazu (ABl. 2005, L 185)

1F-3.7 Empfehlung 2006/851/EURATOM der Kommission vom 24. Oktober 2006 für die Verwaltung der **Finanzmittel für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen und die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle** (ABl. 2006, L 330)

1F-3.8 Empfehlung 99/669/EG der Kommission für ein **Klassifizierungssystem für feste radioaktive Abfälle** (ABl. 1999, L 265)

1F-3.9 Richtlinie 2006/117/EURATOM des Rates vom 20. November 2006 über die Überwachung und Kontrolle der **Verbringung radioaktiver Abfälle und abgebrannnter Brennelemente** (ABl. 2006, L 337)

- Entscheidung 2008/312/EURATOM der Kommission vom 5. März 2008 zur Empfehlung des in der Richtlinie 2006/117/EURATOM des Rates genannten **einheitlichen Begleitscheins** für die Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (ABl. 2008, L 107), berichtigt am 23. Dezember 2011 (ABl. 2011, L 343)
- Empfehlung 2008/956/EURATOM der Kommission vom 4. Dezember 2008 über die Kriterien für die **Ausfuhr** radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente in Drittländer (ABl. 2008, L 33)
- Empfehlung 2009/527/EURATOM der Kommission vom 7. Juli 2009 für ein sicheres und effizientes System zur **Übermittlung von Unterlagen und Informationen** im Zusammenhang mit der Richtlinie 2006/117/EURATOM (ABl. 2009, L 177)

1F-3.19 Richtlinie 2011/70/EURATOM des Rates vom 19. Juli 2011 über einen **Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle** (ABl. 2011, L 199)

1F-3.20 Verordnung (EURATOM) 1368/2013 des Rates vom 13. Dezember 2013 über die **Unterstützung der Hilfsprogramme für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen in Bulgarien und der Slowakei** durch die Union (ABl. 2013, L 346)

1F-3.21 Verordnung (EURATOM) 1369/2013 des Rates vom 13. Dezember 2013 über die **Unterstützung des Hilfsprogramms für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen in Litauen** durch die Union (ABl. 2013, L 356)

1F-4 Radiologische Notfälle

1F-4.1 Entscheidung 87/600/EURATOM des Rates vom 14. Dezember 1987 über Gemeinschaftsvereinbarungen für den **beschleunigten Informationsaustausch** im Fall einer radiologischen Notstandssituation (ECURIE) (ABl. 1987, L 371)

1F-4.2 Abkommen zwischen **EURATOM und Nichtmitgliedsstaaten der EU** über die Teilnahme an Vereinbarungen in der Gemeinschaft für den schnellen Austausch von Informationen in einer radiologischen Notstandssituation (ECURIE) (ABl. 2003, C 102)

1F-4.3 Beschluss der Kommission 2005/844/EURATOM vom 25. November 2005 über den **Beitritt** der Europäischen Atomgemeinschaft zum **Übereinkommen über die frühzeitige Benachrichtigung** bei nuklearen Unfällen (ABl. 2005, L 314)

1F-4.4 Beschluss der Kommission 2005/845/EURATOM vom 25. November 2005 über den **Beitritt** der Europäischen Atomgemeinschaft zum **Übereinkommen über Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder radiologischen Notfällen** (ABl. 2005, L 314)

1F-4.5 Richtlinie 89/618/EURATOM des Rates vom 27. November 1989 über die **Unterrichtung der Bevölkerung** über die bei einer radiologischen Notstandssituation geltenden Verhaltensmaßregeln und zu ergreifenden Gesundheitsschutzmaßnahmen (ABl. 1989, L 357)
Hinweis: *wird ab 6. Februar 2018 aufgehoben durch Richtlinie 2013/59/EURATOM*

1F-4.7 Beschluss 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über **ein Katastrophenschutzverfahren der Union** (ABl. 2013, L 347)
- **Durchführungsbeschluss** der Kommission vom 16. Oktober 2014 zur Festlegung von Vorschriften für die Durchführung des Beschlusses 1313/2013/EU (ABl. 2014, L 320)

1F-4.8 Verordnung (Euratom) 2016/52 des Rates vom 15. Januar 2016 zur Festlegung von **Höchstwerten an Radioaktivität** in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls (ABl. 2016, L 13)

1F-4.9 Verordnung (EWG) 2219/89 des Rates vom 18. Juli 1989 über besondere Bedingungen für die **Ausfuhr von Nahrungsmitteln und Futtermitteln** im Falle **eines nuklearen Unfalls** oder einer **anderen radiologischen Notstandssituation** (ABl. 1989, L 211)

1F-4.10.1 Verordnung (EG) 733/2008 des Rates vom 15. Juli 2008 über die **Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse** mit Ursprung in Drittländern **nach** dem Unfall im Kernkraftwerk **Tschernobyl** (ABl. 2008, L 201), geändert, letzte konsolidierte Fassung 2009

1F-4.10.2 Verordnung (EG) 1635/2006 der Kommission vom 6. November 2006 zur Festlegung der **Durchführungsbestimmungen der VO (EWG) 737/90** des Rates über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl (ABl. 2006, L 306), geändert, konsolidierte Fassung 2013

1F-4.10.3 Verordnungen (EG) 1609/2000 der Kommission vom 24. Juli 2000 zur Festlegung einer **Liste von Erzeugnissen**, die von der Durchführung der Verordnung (EWG) 737/90 des Rates über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl **ausgenommen** sind (ABl. 2000, L 185)

1F-4.11 Durchführungsverordnung (EU) 2016/6 der Kommission vom 5. Januar 2016 mit **Bedingungen für die Einfuhr von Lebens- und Futtermitteln**, deren Ursprung oder Herkunft Japan ist, **nach dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima** (ABl. 2016, L 3)

2 Allgemeine Verwaltungsvorschriften

2-1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung (**Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung** radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen) vom 28. August 2012 (BAnz. AT 05.09.2012 B1)

2-2 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 40 Abs. 2, § 95 Abs. 3 Strahlenschutzverordnung und § 35 Abs. 2 Röntgenverordnung (**AVV Strahlenpass**) vom 20. Juli 2004 (BAnz. 2004, Nr. 142a)

2-3 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die **Umweltverträglichkeitsprüfung** (UVPVwV) vom 18. September 1995 (GMBl. 1995, Nr. 32, S. 671)

2-4 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum **Integrierten Meß- und Informationssystem** zur **Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt** nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz (AVV-IMIS) vom 13. Dezember 2006 (BAnz. 2006, Nr. 244a)

2-5 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der **Überwachung von Lebensmitteln** nach der Verordnung (Euratom) Nr. 3954/87 des Rates vom 22. Dezember 1987 zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (AVV-Strahlenschutzvorsorge-Lebensmittelüberwachung - AVV-StrahLe) vom 28. Juni 2000 (GMBl. 2000, Nr. 25, S. 490)

2-6 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Überwachung der **Höchstwerte für Futtermittel** nach der Verordnung (Euratom) Nr. 3954/87 des Rates vom 22. Dezember 1987 zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (Futtermittel-Strahlenschutzvorsorge-Verwaltungsvorschrift - FMStrVVwV) vom 22. Juni 2000 (BAnz. 2000, Nr. 122)

2-7 Allgemeine Verwaltungsvorschrift für die Durchführung des Schnellwarnsystems für Lebensmittel, Lebensmittelbedarfsgegenstände und Futtermittel (AVV **Schnellwarnsystem** - AVV SWS) vom 20. Dezember 2005 (BAnz. 2005, Nr. 245, S. 17096), in der Fassung vom 28. Januar 2010 (BAnz. 2010, Nr. 18, S. 406)

3 Bekanntmachungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und des vormals zuständigen Bundesinnenministeriums

3-0.1 **Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke** in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2)

3-0.2 **Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen** an Kernkraftwerke vom 22. November 2012 vom 29. November 2013 (BAnz AT 10.12.2013 B4), geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)

3-1 **Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke** vom 21. Oktober 1977 (BAnz. 1977, Nr. 206), fortgeschrieben und abgelöst durch Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 3. März 2015 und die Interpretationen hierzu vom 29. November 2013, die am 3. März 2015 geändert wurden (vgl. 3-0.1 und 3-0.2)

3-2 Richtlinie für den **Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal** vom 24. Mai 2012 (GMBl. 2012, Nr. 34, S. 611)
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

3-3 Richtlinie für den **Fachkundenachweis von Forschungsreaktorpersonal** vom 16. Februar 1994 (GMBl. 1994, Nr. 11, S. 366)

3-4 Richtlinien über die **Anforderungen an Sicherheitsspezifikationen** für Kernkraftwerke vom 27. April 1976 (GMBl. 1976, Nr. 15, S. 199)

3-5 **Merkpostenaufstellung** mit Gliederung **für einen Standardsicherheitsbericht für Kernkraftwerke** mit Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor vom 26. Juli 1976 (GMBl. 1976, Nr. 26, S. 418)

3-6 Richtlinie für den **Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen** aus chemischen Reaktionen durch Auslegung der Kernkraftwerke hinsichtlich ihrer Festigkeit und induzierten Schwingungen sowie durch Sicherheitsabstände vom 13. September 1976 (BAnz. 1976, Nr. 179)

3-7.1 **Zusammenstellung** der in atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für Kernkraftwerke **zur Prüfung erforderlichen Informationen (ZPI)** vom 20. Oktober 1982 (BAnz. 1983, Nr. 6a)

3-7.2 Zusammenstellung der zur **bauaufsichtlichen Prüfung** kerntechnischer Anlagen erforderlichen **Unterlagen** vom 6. November 1981 (GMBl. 1981, Nr. 33, S. 518)

3-8 Grundsätze für die **Vergabe von Unteraufträgen durch Sachverständige** vom 29. Oktober 1981 (GMBl. 1981, Nr. 33, S. 517)

3-9.1 **Grundsätze zur Dokumentation** technischer Unterlagen durch Antragsteller /Genehmigungsinhaber bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Kernkraftwerken vom 19. Februar 1988 (BAnz. 1988, Nr. 56)

3-9.2 **Anforderungen an die Dokumentation** bei Kernkraftwerken vom 5. August 1982 (GMBl. 1982, Nr. 26, S. 546)

3-10 Durchführung der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung; **Berichterstattung über besondere Vorkommnisse** vom 30. März 2015 (GMBl. 2015, Nr. 16, S. 306)

3-11 **Sicherheitsanforderungen an Kernbrennstoffversorgungsanlagen** von April 1997 und Juni 2004, BMU RS III 3

3-12 Bewertungsdaten für **Kernkraftwerksstandorte** vom 11. Juni 1975 (Umwelt 1975, Nr. 43)

3-13 **Sicherheitskriterien für die Endlagerung** radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk vom 20. April 1983 (GMBl. 1983, Nr. 13, S. 220), in Überarbeitung

3-14 Auslegungsrichtlinien und -richtwerte für **Jod-Sorptionsfilter** zur Abscheidung von gasförmigem Spaltjod in Kernkraftwerken vom 25. Februar 1976 (GMBl. 1976, Nr. 13, S. 168)

3-15.2 **Radiologische Grundlagen** für Entscheidungen über Maßnahmen zum **Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden** vom 27. Oktober 2008 (GMBl. 2008, Nr. 62/63, S. 1278) mit der Anlage „Verwendung von Jodtabletten zur **Jodblockade** der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall“

3-19 Richtlinie nach StrlSchV und RöV „**Arbeitsmedizinische Vorsorge beruflich strahlenexponierter Personen** durch ermächtigte Ärzte“ vom 18. Dezember 2003 (GMBl. 2004, Nr. 19, S. 350)

3-22 **Merkpostenliste für die Durchführung einer Bewertung des aktuellen Sicherheitsstatus der Anlage für die Nachbetriebsphase** mit Anschreiben des BMUB vom 2. Oktober 2014

3-23 Richtlinie zur **Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)** vom 7. Dezember 2005 (GMBl. 2006, Nr. 14-17, S. 254)

3-24 Richtlinie über **Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen** vom 20. Januar und 4. Februar 2004 (GMBl. 2004, Nr. 27, S. 530), geändert am 7. September 2012 (GMBl. 2012, Nr. 47/48, S. 919)

3-25 Grundsätze zur **Entsorgungsvorsorge** für Kernkraftwerke vom 19. März 1980 (BAnz. 1980, Nr. 58)

3-27 Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen **Kenntnisse** der beim Betrieb von Kernkraftwerken **sonst tätigen Personen** vom 30. November 2000 (GMBl. 2001, Nr. 8, S. 153)

3-33.1 Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV (**Störfall-Leitlinien**) vom 18. Oktober 1983 (BAnz. 1983, Nr. 245a), fortgeschrieben und abgelöst durch Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 3. März 2015 und die Interpretationen hierzu vom 29. November 2013, die am 3. März 2015 geändert wurden (vgl. 3-0.1 und 3-0.2)

3-33.2 **Störfallberechnungsgrundlagen** für die Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit DWR gemäß § 28 Abs. 3 StrlSchV vom 18. Oktober 1983 (BAnz. 1983, Nr. 245a), Fassung des Kapitels 4 "Berechnung der Strahlenexposition" vom 29. Juni 1994 (BAnz. 1994, Nr. 222a), Neufassung des Kapitels 4 "Berechnung der Strahlenexposition" gemäß § 49 StrlSchV vom 20. Juli 2001 verabschiedet auf der 186. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 11. September 2003, veröffentlicht in der Reihe "Berichte der Strahlenschutzkommission", Heft 44, 2004

3-34 Rahmenrichtlinie über die Gestaltung von **Sachverständigengutachten** in atomrechtlichen Verwaltungsverfahren vom 15. Dezember 1983 (GMBl. 1984, Nr. 2, S. 21)

3-36 Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge von Störmaßnahmen oder sonstiger Einwirkungen Dritter (SEWD) auf kerntechnische Anlagen und Einrichtungen - **SEWD-Berechnungsgrundlage** vom 28. Oktober 2014 (GMBl. 2014, Nr. 64, S. 1315)

3-37 Empfehlung über den Regelungsinhalt von Bescheiden bezüglich der **Ableitung radioaktiver Stoffe** aus Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor vom 8. August 1984 (GMBl. 1984, Nr. 21, S. 327)

3-38 Richtlinie zur **Erhaltung der Fachkunde des verantwortlichen Kernkraftwerkspersonals** vom 17. Juli 2013 (GMBl. 2013, Nr. 36, S. 712)
Anpassung Erhaltung der Fachkunde des Kernkraftwerkspersonals in Kernkraftwerken ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, RdSchr. d. BMUB vom 23. Januar 2014 (Aktenzeichen RS I 6 - 13831-1/3) mit Anlage

3-39 **Richtlinie für den Inhalt der Fachkundeprüfung** vom 24. Mai 2012 (GMBl. 2012, Nr. 30, S. 905)
Anpassung Inhalt der Fachkundeprüfung des Kernkraftwerkspersonals 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 2

3-40 Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde (**Fachkunde-Richtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung**) vom 21. Juni 2004 (GMBl. 2004, Nr. 40/41, S. 799), Änderung vom 19. April 2006 (GMBl. 2006, Nr. 38, S. 735)

3-41 Richtlinie für das Verfahren zur Vorbereitung und Durchführung von **Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten** in Kernkraftwerken vom 1. Juni 1978 (GMBl. 1978, Nr. 22, S. 342), in Überarbeitung

3-42.1 Richtlinie für die Physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen
Teil 1: Ermittlung der **Körperdosis bei äußerer Strahlenexposition** (§§ 40, 41, 42 StrlSchV; § 35 RöV) vom 8. Dezember 2003 (GMBl. 2004, Nr. 22, S. 410)

3-42.2 Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen
Teil 2: Ermittlung der **Körperdosis bei innerer Strahlenexposition** (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV) vom 12. Januar 2007 (GMBl. 2007, Nr. 31/32, S. 623)

3-43.1 Richtlinie für den **Strahlenschutz des Personals** bei der Durchführung von **Instandhaltungsarbeiten** in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor:
Teil I: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge - **IWRS I** - vom 10. Juli 1978 (GMBl. 1978, Nr. 28, S. 418), in Überarbeitung

3-43.2 Richtlinie für den **Strahlenschutz des Personals** bei **Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus** in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen:
Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung - **IWRS II** - vom 17. Januar 2005 (GMBl. 2005, Nr. 13, S. 258)

3-44 **Kontrolle der Eigenüberwachung** radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken vom 5. Februar 1996 (GMBl. 1996, Nr. 9/10, S. 247)

3-47 Genehmigungen gemäß § 20 Strahlenschutzverordnung (**Mustergenehmigung für genehmigungspflichtige Tätigkeiten in fremden Anlagen oder Einrichtungen**) vom 21. September 1990 und vom 2. November 1990 (GMBl. 1990, Nr. 33, S. 848)

3-49 Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke; **Einzelfehlerkonzept** - Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums vom 2. März 1984 (GMBl. 1984, Nr. 13, S. 208), fortgeschrieben und abgelöst durch Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 3. März 2015 und die Interpretationen hierzu vom 29. November 2013, die am 3. März 2015 geändert wurden (vgl. 3-0.1 und 3-0.2)

3-50 **Interpretationen zu den Sicherheitskriterien** für Kernkraftwerke vom 17. Mai 1979 (GMBl. 1979, Nr. 14, S. 161)
zu Sicherheitskriterium 2.6: Einwirkungen von außen
zu Sicherheitskriterium 8.5: Wärmeabfuhr aus dem Sicherheitseinschluss
fortgeschrieben und abgelöst durch Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 3. März 2015 und die Interpretationen hierzu vom 29. November 2013, die am 3. März 2015 geändert wurden (vgl. 3-0.1 und 3-0.2)

3-51 **Interpretationen zu den Sicherheitskriterien** für Kernkraftwerke vom 28. November 1979 (GMBl. 1980, Nr. 5, S. 90)
zu Sicherheitskriterium 2.2: Prüfbarkeit
zu Sicherheitskriterium 2.3: Strahlenbelastung in der Umgebung
zu Sicherheitskriterium 2.6: Einwirkungen von außen
zu Sicherheitskriterium 2.7: Brand- und Explosionsschutz
ergänzende Interpretation zu Sicherheitskriterium 4.3: Nachwärmeabfuhr nach Kühlmittelverlusten
fortgeschrieben und abgelöst durch Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 3. März 2015 und die Interpretationen hierzu vom 29. November 2013, die am 3. März 2015 geändert wurden (vgl. 3-0.1 und 3-0.2)

3-52.1
- **Erläuterungen zu den Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse gemäß Anlage 1** der AtSMV (Stand: 09/2015)
- **Erläuterungen zu den Meldekriterien für Meldepflichtige Ereignisse gemäß Anlage 2** der AtSMV (Stand 11/2007)
- **Erläuterungen zu den Meldekriterien für Meldepflichtige Ereignisse gemäß Anlage 3** der AtSMV (Stand 03/2007)
- **Erläuterungen zu den Meldekriterien für Meldepflichtige Ereignisse gemäß Anlage 4** der AtSMV (Stand 04/2007)
- **Erläuterungen zu den Meldekriterien für Meldepflichtige Ereignisse gemäß Anlage 5** der AtSMV (Stand 04/2013)
- Zusammenstellung von in den Meldekriterien der AtSMV verwendeten **Begriffen** (Stand: 04/2015)

3-52.2 **Meldung eines meldepflichtigen Ereignisses in Anlagen nach § 7 AtG zur Spaltung von Kernbrennstoffen** (Meldeformular, Stand: 04/08)

3-52.3 **Meldung eines meldepflichtigen Ereignisses in Anlagen nach § 7 AtG der Kernbrennstoffver- und -entsorgung** (Meldeformular, Stand: 04/08)

3-52.4 **Meldung eines meldepflichtigen Ereignisses bei der Aufbewahrung von Kernbrennstoffen und verfestigten hochradioaktiven Spaltproduktlösungen nach § 6 AtG** (Meldeformular, Stand: 04/08)

3-53 Richtlinie für den Inhalt der **Fachkundeprüfung** des verantwortlichen **Schichtpersonals in Forschungsreaktoren** vom 14. November 1997 (GMBl. 1997, Nr. 42, S. 794)

3-54.1 Rahmenempfehlung für die **Fernüberwachung** von Kernkraftwerken vom 12. August 2005 (GMBl. 2005, Nr. 51, S. 1049)

3-54.2 Empfehlung zur Berechnung der **Gebühr nach § 5 AtKostV für die Fernüberwachung** von Kernkraftwerken (KFÜ) vom 21. Januar 1983 (GMBl. 1983, Nr. 8, S. 146)

3-56 Bekanntmachung über die Anwendung der deutschen Fassung der Internationalen Nuklearen und Radiologischen Ereignis-Skala (INES) in kerntechnischen Einrichtungen sowie im Strahlenschutz außerhalb der Kerntechnik - **Deutsches INES-Handbuch** vom 20. Februar 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B1)

3-57.1 Anforderungen an den **Objektsicherungsdienst** und an Objektsicherungsbeauftragte in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen (OSD-Richtlinie) vom 4. Juli 2008 (GMBl. 2008, Nr. 39, S. 810)

3-57.3 Richtlinie für den **Schutz von Kernkraftwerken** mit Leichtwasserreaktoren gegen Störmaßnahmen oder sonstige **Einwirkungen Dritter** vom 06. Dezember 1995 (GMBl. 1996, S. 32, Nr. 2, ohne Wortlaut)

3-60 Richtlinie zur **Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle** vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197)

3-61 Richtlinie für die **Fachkunde von Strahlenschutzbeauftragten** in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen vom 20. Februar 2014 (GMBl. 2014, Nr. 13, S. 289)

3-62 Richtlinie über Maßnahmen für den **Schutz von Anlagen des Kernbrennstoffkreislaufs** und sonstigen kerntechnischen Einrichtungen gegen Störmaßnahmen oder sonstige **Einwirkungen zugangsberechtigter Einzelpersonen** vom 28. Januar 1991 (GMBl. 1991, Nr. 9, S. 228)

3-65 Anforderungen an Lehrgänge zur Vermittlung kerntechnischer Grundlagenkenntnisse für verantwortliches Schichtpersonal in Kernkraftwerken - **Anerkennungskriterien** - vom 19. November 2014

3-67 Richtlinie über Anforderungen an **Personendosismessstellen** nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung vom 10. Dezember 2001 (GMBl. 2002, Nr. 6, S. 136)

3-68 **Sicherungsmaßnahmen** für den Schutz von kerntechnischen Anlagen mit Kernmaterial der Kategorie III vom 20. April 1993 (GMBl. 1993, Nr. 20, S. 365, ohne Wortlaut)

3-69.1 Richtlinie für die **Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt** nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz
Teil I: Meßprogramm für den Normalbetrieb (**Routinemessprogramm**) vom 28. Juli 1994 (GMBl. 1994, Nr. 32, S. 930), in Überarbeitung

3-69.2 Richtlinie für die **Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt** nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz
Teil II: Meßprogramm für den Intensivbetrieb (**Intensivmessprogramm**) vom 19. Januar 1995 (GMBl. 1995, Nr. 14, S. 261), in Überarbeitung

3-71 Richtlinie für die **Fachkunde** von verantwortlichen Personen in **Anlagen zur Herstellung von Brennelementen** für Kernkraftwerke vom 30. November 1995 (GMBl. 1996, Nr. 2, S. 29)

3-73 Leitfaden zur **Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen** nach § 7 des Atomgesetzes vom 26. Juni 2009 (BAnz. 2009, Nr. 162a)

3-74.1 Leitfaden zur Durchführung von **Periodischen Sicherheitsüberprüfungen** (PSÜ) für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland, in Überarbeitung
- **Grundlagen** zur Periodischen Sicherheitsprüfung für Kernkraftwerke
- Leitfaden **Sicherheitsstatusanalyse**
- Leitfaden **Probabilistische Sicherheitsanalyse**

Bekanntmachung vom 18. August 1997 (BAnz. 1997, Nr. 232a)

3-74.2 Leitfaden zur Durchführung von **Periodischen Sicherheitsüberprüfungen** (PSÜ) für Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland, in Überarbeitung
- Leitfaden Deterministische Sicherungsanalyse

Bekanntmachung vom 25. Juni 1998 (BAnz. 1998, Nr. 153)

3-74.3 Leitfaden zur Durchführung der Sicherheitsüberprüfung gemäß § 19a des Atomgesetzes
- Leitfaden **Probabilistische Sicherheitsanalyse**

Bekanntmachung vom 30. August 2005 (BAnz. 2005, Nr. 207)

3-75 Merkpostenliste für die **Sicherung sonstiger radioaktiver Stoffe** und kleiner Mengen Kernbrennstoff gegen Entwendung aus Anlagen und Einrichtungen vom 3. April 2003, RdSchr. des BMU vom 10. Juli 2003 - RS I 6 13151-6/.18

3-79 **Schadensvorsorge** außerhalb der Auslegungsstörfälle, RdSchr. des BMU vom 15. Juli 2003, RS I 3 - 10100/0

3-80 Entschließung des Länderausschusses für Atomkernenergie zu **Entscheidungen nach der Strahlenschutzverordnung**, deren Wirkung über den Bereich eines Landes hinausgeht, RdSchr. des BMU vom 8. Dezember 2003 RS I 1 - 17031/47

3-99 Bekanntmachung zu der „Richtlinie für den Schutz von IT-Systemen in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der Sicherungs-kategorien I und II gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (**SEWD-Richtlinie IT**)“, zu den „Lastannahmen zur Auslegung kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter mittels IT-Angriffen (**IT-Lastannahmen**)“ und zu den „Erläuterungen für die Zuordnung der IT-Systeme von Kernkraftwerken zu IT-Schutzbedarfsklassen (**Erläuterungen**)“ vom 8. Juli 2013 (GMBl. 2013, Nr. 36, S. 711) (ohne Wortlaut)

4 Weitere regelwerksrelevante Vorschriften und Empfehlungen darunter auch ausgewählte Empfehlungen der RSK und SSK

4-1 **RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren**
3. Ausgabe vom 14. Oktober 1981 (BAnz. 1982, Nr. 69a) mit den Änderungen:
in Abschnitt 21.1 (BAnz. 1984, Nr. 104)
in Abschnitt 21.2 (BAnz. 1983, Nr. 106) und
in Abschnitt 7 (BAnz. 1996, Nr. 158a) mit Berichtigung (BAnz. 1996, Nr. 214)
und den Anhängen vom 25. April 1979 zu Kapitel 4.2 der 2. Ausgabe der RSK-LL vom 24. Januar 1979 (BAnz. 1979, Nr. 167a)
Anhang 1: Auflistung der Systeme und Komponenten, auf die die Rahmenspezifikation Basissicherheit von druckführenden Komponenten anzuwenden ist
Anhang 2: Rahmenspezifikation Basissicherheit; Basissicherheit von druckführenden Komponenten: Behälter, Apparate, Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen (ausgenommen: Einbauteile, Bauteile zur Kraftübertragung und druckführende Wandungen < DN 50)

4-2 **Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde** durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen
Gemeinsame Stellungnahme der Strahlenschutzkommission und der Reaktor-Sicherheitskommission mit Ergänzungen
verabschiedet auf der 186. Sitzung der SSK am 11./12.09.2003, Ergänzung verabschiedet in der 260. Sitzung der SSK am 28.02.2013
verabschiedet auf der 366. Sitzung der RSK am 16.10.2003, Ergänzung verabschiedet in der 453. Sitzung der RSK am 28.02.2013
BAnz AT 09.10.2014 B1

4-3 Übersicht über **Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen** (Maßnahmenkatalog),
Teil 1: Auswahl von Maßnahmen
Teil 2: Hintergrundinformationen, Theorie und Anwendungsbeispiele
Teil 3: Behandlung und Entsorgung kontaminierter landwirtschaftlicher Produkte
verabschiedet in der der 200. Sitzung der SSK am 30.06./01.07.2005
Überarbeitung des Maßnahmenkatalogs 1 und 2 sowie Integrierung des Teils 3
verabschiedet in der 220. Sitzung der SSK am 05./06.12.2007
veröffentlicht in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“, Heft 60 (2010)

4-4 **Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung** bei kerntechnischen Unfällen
Stellungnahme der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 182. Sitzung der SSK am 04.-06.12.2002
veröffentlicht in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“, Heft 37 (2004)

4-4.1 **Erläuterungsbericht zum Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung**
Stellungnahme der Strahlenschutzkommission
verabschiedet auf der 185. Sitzung der SSK am 03./04.07.2003
veröffentlicht in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“, Heft 38 (2004)

4-5 **Feuerwehrdienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“**, Stand: 2012
Die FwDV 500 wurde am 29.02./01.03.2012 vom Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV) genehmigt und den Ländern zur Einführung empfohlen.
Erläuterungen der Projektgruppe Feuerwehr-Dienstvorschriften des Instituts der Feuerwehr zur FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“, Stand: 01/2012

4-6 **Leitfaden Polizei LF 450 "Gefahren durch chemische, radioaktive und biologische Stoffe"** Ausgabe 2006
nicht veröffentlicht - nur für den Dienstgebrauch durch die Polizei

4-7 **Facharbeitskreis Probabilistische Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke**:
Methoden zur probabilistischen Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke, BfS-SCHR-37/05, urn:nbn:de:0221-201011243824
Daten zur probabilistischen Sicherheitsanalyse für Kernkraftwerke, BfS-SCHR-38/05, urn:nbn:de:0221-2010112433838
herausgegeben vom Bundesamt für Strahlenschutz, Oktober 2005

4-8 Beschluss der Ständigen Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder zum Bevölkerungsschutz vom 21. November 2008 (187. Sitzung):
Vereinbarung der Innenminister und -senatoren des Bundes und der Länder und der in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten sowie des DeutschlandRadio über amtliche **Gefahrendurchsagen und Gefahrmitteilungen über das Satellitengestützte Warnsystem des Bundes** (SatWaS) zur Warnung und Information der Bevölkerung bei vorliegenden oder drohenden Gefahren bei Katastrophen und im Verteidigungsfall sowie bei anderen erheblichen Gefahren für die öffentliche Sicherheit

4-9 **Information der Öffentlichkeit über Strahlenrisiken - Krisenkommunikation für Verantwortliche im Katastrophenschutz**, Ausgabe 2008, herausgegeben vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)
Hinweis: Das Dokument ist die deutsche Fassung von Communication Radiation Risks - Crisis Communications for Emergency Responders der United States Environmental Protection Agency (EPA)

4-10 **Katastrophenmedizin - Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall**,
5. überarbeitete Ausgabe 2010, herausgegeben vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)

4-11 **Notfall- und KatastrophenPharmazie**, Ausgabe 2009
BBK: Notfall- und KatastrophenPharmazie - Band 1: Bevölkerungsschutz und Medizinische Notfallversorgung
BBK: Notfall- und KatastrophenPharmazie - Band 2: Pharmazeutisches Notfallmanagement
herausgegeben vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) und der Deutschen Gesellschaft für KatastrophenMedizin e.V. (DGKM e.V.)

4-12 **Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei Ereignissen mit Freisetzungen von Radionukliden**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 268. Sitzung der SSK am 13./14. Februar 2014
BAnz AT 18.11.2014 B5

4-13 **Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission und der Reaktor-Sicherheitskommission
verabschiedet in der 242. Sitzung der SSK am 01./02. Juli 2010, Ergänzung verabschiedet in der 271. Sitzung der SSK am 21. Oktober 2014
verabschiedet in der 429. Sitzung der RSK am 14. Oktober 2010, Ergänzung verabschiedet in der 468. Sitzung der RSK am 04. September 2014
BAnz AT 13.05.2015 B5

4-14 **Verwendung von Jodtabletten zur Jodblockade der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 247. Sitzung der SSK am 24./25. Februar 2011
BAnz. 2011, Nr. 135

4-15 **Regelungen zu Anlagenzuständen nach Eintritt eines Störfalls**
Empfehlung der Reaktor-Sicherheitskommission
verabschiedet in der 439. Sitzung der RSK am 7. Juli 2011
BAnz. 2011, Nr. 185

4-16 **RSK-Verständnis der Sicherheitsphilosophie**
Stellungnahme der Reaktor-Sicherheitskommission
verabschiedet in der 460. Sitzung der RSK am 29. August 2013
BAnz AT 05.12.2013 B4

4-17 **Fragestellungen zu Aufbau und Betrieb von Notfallstationen**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 268. Sitzung der SSK am 13./14. Februar 2014
BAnz AT 21.05.2014 B3

4-18 **Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 268. Sitzung der SSK am 13./14. Februar 2014
BAnz AT 21.05.2014 B4

4-19 **Planung der Iodblockade in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 269. Sitzung der SSK am 10. April 2014
BAnz AT 05.11.2014 B3

4-20 **Prognose und Abschätzung von Quelltermen bei Kernkraftwerksunfällen**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 270. Sitzung der SSK am 17./18. Juli 2014
BAnz AT 06.03.2015 B5

4-21 **Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung stillgelegter Kernkraftwerke**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 270. Sitzung der SSK am 17./18. Juli 2014
BAnz AT 06.03.2015 B5

4-22 **Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen**
Empfehlung der Strahlenschutzkommission
verabschiedet in der 274. Sitzung der SSK am 19./20. Februar 2015
BAnz AT 04.01.2016 B4

5 Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA), Stand: 11. Mai 2016

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
KTA-interne Verfahrensregeln							
Begriffe und Definitionen (Begriffe-Sammlung KTA-GS-12)		2015-07	-	-	1991-06 1996-01 2004-01 2006-01 2007-01 2008-01 2009-01 2010-01 2011-01 2012-01 2013-01	-	-
1200 Allgemeines, Administration, Organisation							
1201	Anforderungen an das Betriebshandbuch	2015-11	29.04.2016 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1978-02 1981-03 1985-12 1998-06 2009-11	-	-
1202	Anforderungen an das Prüfhandbuch	2009-11	3 a	07.01.10	1984-06	11.11.14	+
1203	Anforderungen an das Notfallhandbuch	2009-11	3 a	07.01.10	-	10.11.15	+
1300 Radiologischer Arbeitsschutz							
1301.1*	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken; Teil 1: Auslegung	2012-11		23.01.13	1984-11	-	+
1301.2	Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken; Teil 2: Betrieb	2014-11		15.01.15	1982-06 1989-06 2008-11	-	-
1400 Qualitätssicherung							
1401	Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung	2013-11		17.01.14	1980-02 1987-12 1996-06	19.06.01	+
1402	Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken	2012-11		23.01.13	-	-	+
1403*	Alterungsmanagement in Kernkraftwerken	2010-11	199 a	31.12.10	-	-	+
1404	Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken	2013-11		17.01.14	1989-06 2001-06	-	+
1408.1	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 1: Eignungsprüfung	2015-11		08.01.16	1985-06 2008-11	-	+
1408.2	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 2: Herstellung	2015-11		08.01.16	1985-06 2008-11	-	+
1408.3	Qualitätssicherung von Schweißzusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerken; Teil 3: Verarbeitung	2015-11		08.01.16	1985-06 2008-11	-	+

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
1500 Strahlenschutz und Überwachung							
1501*	Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken	2010-11	199 a	31.12.10	1977-10 1991-06 2004-11	-	+
1502*	Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von Kernkraftwerken	2013-11		17.01.14	1986-06 (1502.1) 2005-11	-	+
(1502.2)	Überwachung der Radioaktivität in der Raumluft von Kernkraftwerken; Teil 2: Kernkraftwerke mit Hochtemperaturreaktor	1989-06	229 a	07.12.89	-	-	+
1503.1*	Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe; Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb	2013-11		17.01.14	1979-02 1993-06 2002-06	-	+
1503.2*	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe; Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen	2013-11		17.01.14	1999-06	-	+
1503.3*	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe; Teil 3: Überwachung der nicht mit der Kaminluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe	2013-11		17.01.14	1999-06	-	+
1504	Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser	2015-11		08.01.16	1978-06 1994-06 2007-11	-	-
1505*	Nachweis der Eignung von festinstallierten Messeinrichtungen zur Strahlungsüberwachung	2011-11	11	19.01.12	2003-11	-	+
[1506]	Messung der Ortsdosisleistung in Sperrbereichen von Kernkraftwerken (Regel wurde am 16.11.04 zurückgezogen)	1986-06	162 a Berichtigung 229	03.09.86 10.12.86	-	16.11.04 zurückgezogen	-
1507*	Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe bei Forschungsreaktoren	2012-11		23.01.13	1984-03 1998-06	-	+
1508*	Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre	2006-11	245 b	30.12.06	1988-09	15.11.11	+
2100 Gesamtanlage							
2101.1	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes	2015-11		08.01.16	1985-12 2000-12	-	-
2101.2	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 2: Brandschutz an baulichen Anlagen	2015-11		08.01.16	2000-12	-	-
2101.3	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 3: Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen	2015-11		08.01.16	2000-12	-	-
2103	Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (allgemeine und fallbezogene Anforderungen)	2015-11		08.01.16	1989-06 2000-06	-	-

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
2200 Einwirkungen von außen							
2201.1	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 1: Grundsätze	2011-11	11	19.01.12	1975-06 1990-06	-	+
2201.2	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 2: Baugrund	2012-11		23.01.13	1982-11 1990-06	-	+
2201.3	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 3: Bauliche Anlagen	2013-11		17.01.14	-	-	-
2201.4	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 4: Anlagenteile	2012-11		23.01.13	1990-06	-	+
2201.5	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 5: Seismische Instrumentierung	2015-11		08.01.16	1977-06 1990-06 1996-06	-	-
2201.6	Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 6: Maßnahmen nach Erdbeben	2015-11		08.01.16	1992-06	-	-
2206	Auslegung von Kernkraftwerken gegen Blitzeinwirkungen	2009-11	3 a	07.01.10	1992-06 2000-06	11.11.14	+
2207	Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser	2004-11	35 a	16.07.05	1982-06 1992-06	11.11.14	+
2500 Bautechnik							
2501*	Bauwerksabdichtungen von Kernkraftwerken	2015-11	29.04.2016 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1988-09 2002-06 2011-04 2010-11	-	-
2502	Mechanische Auslegung von Brennelementlagerbecken in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	2011-11	11	19.01.12	1990-06	-	+
3000 Systeme allgemein							
3100 Reaktorkern und Reaktorregelung							
3101.1	Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren; Teil 1: Grundsätze der thermohydraulischen Auslegung	2012-11		23.01.13	1980-02	-	+
3101.2	Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren; Teil 2: Neutronenphysikalische Anforderungen an Auslegung und Betrieb des Reaktorkerns und der angrenzenden Systeme	2012-11		23.01.13	1987-12	-	+
3101.3	Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren; Teil 3: Mechanische und thermische Auslegung	2015-11		08.01.16	-	-	-
(3102.1)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 1: Berechnung der Helium-Stoffwerte	1978-06	189 a Beilage 23/78	06.10.78	-	15.06.93	+
(3102.2)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 2: Wärmeübergang im Kugelhaufen	1983-06	194 Beilage 47/83	14.10.83	-	15.06.93	+

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
(3102.3)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 3: Reibungsdruckverlust in Kugelhaufen	1983-03	136 a Beilage 24/81	28.07.81	-	15.06.93	+
(3102.4)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 4: Thermohydraulisches Berechnungsmodell für stationäre und quasistationäre Zustände im Kugelhaufen	1984-11	40 a Berichtigung 124	27.02.85 07.07.89	-	15.06.93	+
(3102.5)	Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren; Teil 5: Systematische und statistische Fehler bei der thermohydraulischen Kernauslegung des Kugelhaufenreaktors	1986-06	162 a	03.09.86	-	15.06.93	+
3103	Abschaltsysteme von Leichtwasserreaktoren	2015-11		08.01.16	1984-03	-	-
(3104)	Ermittlung der Abschaltreaktivität	1979-10	19 a Beilage 1/80	29.01.80	-	10.11.09	+
3107	Anforderungen an die Kritikalitätssicherheit beim Brennelementwechsel	2014-11	15.01.15		-	-	-
3200 Primär- und Sekundärkreis							
3201.1 *	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen	1998-06	170 a	11.09.98	1979-02 1982-11 1990-06	11.11.03	+
3201.2	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung	2013-11	17.01.14		1980-10 1984-03 1996-06	-	-
3201.3	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 3: Herstellung	2007-11	9 a Berichtigung 82 a	17.01.08 05.06.09	1979-10 1987-12 1998-06	13.11.12	+
3201.4*	Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung	2010-11	199 a	31.12.10	1982-06 1990-06 1999-06	-	+
3203	Überwachung des Bestrahlungsverhaltens von Werkstoffen der Reaktordruckbehälter von Leichtwasserreaktoren	2001-06	235 a	15.12.01	1984-03	15.11.11	+
3204	Reaktordruckbehälter-Einbauten	2015-11	29.04.2016 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1984-03 1998-06 2008-11	-	-
3205.1 *	Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen; Teil 1: Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen für Primärkreiskomponenten in Leichtwasserreaktoren	2002-06	189 a	10.10.02	1982-06 1991-06	13.11.07	+
3205.2	Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen; Teil 2: Komponentenstützkonstruktionen mit nichtintegralen Anschlüssen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Systemen außerhalb des Primärkreises	2015-11	08.01.16		1990-06	-	-

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
3205.3	Komponentenstützkonstruktionen mit nicht-integralen Anschlüssen; Teil 3: Serienmäßige Standardhalterungen	2006-11	163 a	31.08.07	1998-06	15.11.11	+
3206	Nachweise zum Bruchausschluss für druckführende Komponenten in Kernkraftwerken	2014-11	15.01.15 Berichtigung 26.11.15		-	-	-
3211.1	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 1: Werkstoffe	2015-11		26.11.15	1991-06 2000-06	-	-
3211.2	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung	2013-11		17.01.14	1992-06	-	-
3211.3	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 3: Herstellung	2012-11		02.05.13 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)	1990-06 2003-11	-	+
3211.4	Druck- und aktivitätsführende Komponenten von Systemen außerhalb des Primärkreises; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung	2013-11		29.04.14 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)	1996-06 2012-11	-	+
3300 Wärmeabfuhr							
3301	Nachwärmeabfuhrsysteme von Leichtwasserreaktoren	2015-11		08.01.16	1984-11	-	-
3303	Wärmeabfuhrsysteme für Brennelementlagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	2015-11		08.01.16	1990-06	-	-
3400 Sicherheitseinschluss							
3401.1 *	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen	1988-09	37 a	22.02.89	1980-06 1982-11	16.06.98	+
3401.2 *	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 2: Auslegung, Konstruktion und Berechnung	1985-06	203 a	29.10.85	1980-06	22.11.05	+
3401.3 *	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 3: Herstellung	1986-11	44 a	05.03.87	1979-10	10.06.97	+
3401.4	Reaktorsicherheitsbehälter aus Stahl; Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen	1991-06	7 a	11.01.92	1981-03	15.11.11	+
3402	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Personenschleusen	2014-11	06.05.15 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1976-11 2009-11	-	-
3403	Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken	2015-11	29.04.16 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1976-11 1980-10 2010-11	-	-
3404	Abschließung der den Reaktorsicherheitsbehälter durchdringenden Rohrleitungen von Betriebssystemen im Falle einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in den Reaktorsicherheitsbehälter	2013-11	29.04.14 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1988-09 2008-11	-	+

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
3405	Dichtheitsprüfung des Reaktorsicherheitsbehälters	2015-11	29.04.16 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1979-02 2010-11	-	-
3407	Rohrdurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter	2014-11		06.05.15 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)	1991-06	-	-
3409	Schleusen am Reaktorsicherheitsbehälter von Kernkraftwerken - Materialschleusen	2009-11	72 a	12.05.10	1979-06	11.11.14	+
3413*	Ermittlung der Belastungen für die Auslegung des Volldrucksicherheitsbehälters gegen Störfälle innerhalb der Anlage	1989-06	229 a	07.12.89	-	11.11.14	+
3500 Instrumentierung und Reaktorschutz							
3501	Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems	2015-11		08.01.16	1977-03 1985-06	-	-
3502	Störfallinstrumentierung	2012-11		23.01.13	1982-11 1984-11 1999-06	-	+
3503	Typprüfung von elektrischen Baugruppen der Sicherheitsleittechnik	2015-11		08.01.16	1982-06 1986-11 2005-11	-	-
3504	Elektrische Antriebe des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken	2015-11	29.04.16 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1988-09 2006-11	15.11.11	-
3505	Typprüfung von Messwertgebern und Messumformern der Sicherheitsleittechnik	2015-11		08.01.16	1984-11 2005-11	-	-
3506	Systemprüfung der Sicherheitsleittechnik von Kernkraftwerken	2012-11		23.01.13	1984-11	-	+
3507*	Werksprüfungen, Prüfungen nach Instandsetzung und Nachweis der Betriebsbewährung der Baugruppen und Geräte der Leittechnik des Sicherheitssystems	2014-11		15.01.15	1986-11 2002-06	-	-
3600 Aktivitätskontrolle und -führung							
3601*	Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken	2005-11	101 a	31.05.06	1990-06	16.11.10	+
3602	Lagerung und Handhabung von Brennelementen und zugehörigen Einrichtungen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	2003-11	26 a	07.02.04	1982-06 1984-06 1990-06	19.11.13	+
3603*	Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser in Kernkraftwerken	2009-11	3 a	07.01.10	1980-02 1991-06	11.11.14	+
3604*	Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken	2005-11	101 a	31.05.06	1983-06	16.11.10	+
3605*	Behandlung radioaktiv kontaminierter Gase in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren	2012-11		23.01.13	1989-06	-	+

Regel Nr. KTA	Titel	Letzte Fassung	Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr.	vom	Frühere Fassungen	Bestätigung der Weitergültigkeit	Engl. Übersetzung
3700 Energie- und Medienversorgung							
3701	Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken	2014-11		15.01.15	3701.1 (1978-06) 3701.2 (1982-06) 1997-06 1999-06	-	-
3702	Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken	2014-11		15.01.15	3702.1 (1980-06) 3702.2 (1991-06) 2000-06	-	-
3703	Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken	2012-11		23.01.13	1986-06 1999-06	-	-
3704	Notstromanlagen mit Gleichstrom-Wechselstrom-Umformern in Kernkraftwerken	2013-11		17.01.14	1984-06 1999-06	-	-
3705	Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken	2013-11	29.04.14 (nach Abschn. 5.3 Verf.O.)		1988-09 1999-06 2006-11	-	-
3706	Sicherstellung des Erhalts der Kühlmittelverlust-Störfallfestigkeit von Komponenten der Elektro- und Leittechnik in Betrieb befindlicher Kernkraftwerke	2000-06	159 a	24.08.00	-	10.11.15	+
3900 Systeme, sonstige							
3901	Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerke	2013-11		17.01.14	1977-03 1981-03 2004-11	-	-
3902*	Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken	2012-11	Berichtigung	23.01.13 02.05.13	1975-11 1978-06 1983-11 1992-06 1999-06	-	+
3903 *	Prüfung und Betrieb von Hebezeugen in Kernkraftwerken	2012-11	Berichtigung	23.01.13 02.05.13	1982-11 1993-06 1999-06	-	+
3904	Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken	2007-11	9 a	17.01.08	1988-09	13.11.12	+
3905 *	Lastanschlagpunkte an Lasten in Kernkraftwerken	2012-11		23.01.13	1994-06 1999-06	-	+

* Regel in Überarbeitung

( ) stillgelegte Regel (Regel, die nicht mehr in die Überprüfung gemäß Abschnitt 5.2 der Verfahrensordnung des KTA überprüft wird)

[ ] zurückgezogene Regel (Regel, die gemäß Beschluss des KTA zurückgezogen wurde)

Anhang 6: Anlagenspezifische Aktivitäten und Maßnahmen in deutschen kerntechnischen Anlagen (Auszug aus dem Nationalen Aktionsplan)

Kerntechnische Anlagen im Leistungsbetrieb

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
GKN II/ DWR	1	Batteriekapazitäten sind durch Anlagendesign größer 10 h. (BW[42] 1)	N-1	erledigt	[43]
GKN II/ DWR	2	Beschaffung und Vorhaltung von zwei mobilen Dieseln am Standort. Deren Funktionsnachweis erfolgte in der Revision 2012. Technische Beschreibung und Prozedur liegen vor. Betrachtungen zum langandauernden Notstromfall und zur EVA-Festigkeit wurden eingereicht. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW 2-3)	N-2, N-19	erledigt	
GKN II/ DWR	3	Eine aktualisierte Stellungnahme zur Kühlung der Brennelemente liegt vor. Die primäre Wärmesenke sind die Zellenkühler. Eine diversitäre Wärmesenke ist der Neckar. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW 5-6)	N-3, N-12	erledigt	
GKN II/ DWR	4	Eine Stellungnahme zur Kühlung der Brennelemente liegt vor. Eine zusätzliche Bespeisungsmöglichkeit des Zwischenkühlkreislaufs ergibt aufgrund der vorhandenen diversitären Wärmesenke keinen sicherheitstechnisch sinnvollen Beitrag. Die RSK wurde um eine ergänzende Stellungnahme gebeten. (BW 7-8)	N-4, N-12	in Arbeit	2016
GKN II/ DWR	5	Eine Bewertung der Reaktordruckbehälter-Bespeisung liegt vor. Die RSK wurde um eine ergänzende Stellungnahme gebeten. (BW 4, 9)	N-5, N-20	in Arbeit	2016
GKN II/ DWR	6	Nachweis für gefilterte Druckentlastung des Sicherheitsbehälters ohne Stromversorgung liegt vor. Zusätzliche Untersuchungen zur Wasserstoffpropagation wurden durchgeführt. Untersuchungen zur Erdbebenfestigkeit wurden vorgelegt.	N-6, N-21, N-25, N-26	erledigt	
		In diesem Zusammenhang werden auch die neuen Empfehlungen der RSK vom 15. April 2015 zur Wasserstofffreisetzung behandelt (N-25, N-26). Zusätzliche Angaben sind erforderlich. (BW 17-18)		in Arbeit	2016
GKN II/ DWR	7	Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens mit Funktionsnachweis wurde in der Revision 2012 umgesetzt, technische Beschreibung und Prozedur wurden erstellt. (BW 11)	N-8	erledigt	
GKN II/ DWR	8	Die zu betrachtenden Notfallmaßnahmen können bei Ausfall der Hauptwarte entweder von der Notsteuerstelle aus oder vor Ort eingeleitet werden. Die Einleitungskriterien sind auf der Notsteuerstelle erkennbar. (BW 19)	N-9	erledigt	

42 Jeweilige Zahlenangabe entspricht der lfd. Nr. im Aktionsplan Baden-Württemberg, Stand: 31. Dezember 2015
43 Alle Terminangaben zu den Kernkraftwerken GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2 entsprechen dem Aktionsplan Baden-Württemberg, Stand: 31. Dezember 2015

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
GKN II/ DWR	9	Gleichwertige Kommunikationsmittel sind installiert und funktionsbereit. (BW 20)	N-10	erledigt	
GKN II/ DWR	10	Keine Trümmerbildung bei Bemessungserdbeben. Zusätzliche Reserven für den Fall auslegungsüber-schreitender Erdbeben sind vorhanden. Räumgeräte sind räumlich diversitär untergebracht. Der Notfall-schutz ist gewährleistet. (BW 21)	N-11	erledigt	
GKN II/ DWR	11	Für die Anlage GKN II wurde kein GVA-Potenzial für den Ausfall der Kühlwasserrückläufe identifiziert. (BW 12)	N-12	erledigt	
GKN II/ DWR	12	Die Nachbewertung der Primären und Diversitären Wärmesenke wurde mit positivem Ergebnis abge-schlossen. (BW 30)	N-12	erledigt	
GKN II/ DWR	13	Zusätzliche Abschätzung der Reserven von Neben-kühlwasser und Lüftung bei extremen Wetterbedin-gungen. Ergänzende Anforderungen aufgrund der RSK-Stellungnahme vom 6. November 2013. Eine Stellungnahme des Betreibers liegt vor. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben er-forderlich sind. (BW 26)	N-13, N-24	erledigt	
GKN II/ DWR	14	Festlegung von Randbedingungen für die Gewähr-leistung der Durchführbarkeit von Notfallmaßnah-men. Für ausgewählte Notfallprozeduren mit herausge-hobener Bedeutung (PDE, SDE, gefilterte Druckent-lastung, externe Bespeisung des Brennelement-La-gerbeckens und Aufbau einer mobilen Notstromver-sorgung) erfolgte eine positive Bewertung der Funk-tionsfähigkeit bei äußeren Bemessungseinwirkun-gen. Eine Robustheitsanalyse wurde durchgeführt und vorgelegt. Fachgespräch zur Robustheitsanalyse erforderlich. (BW 13-15)	N-13, N-18	erledigt In Arbeit	 2016
GKN II/ DWR	15	Zugänglichkeit und Sicherheit bei Hochwasser sind gewährleistet. (BW 24-25)	N-15	erledigt	
GKN II/ DWR	16	Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens mit Funktionsnachweis in Revision 2012 wurde umgesetzt, technische Beschreibung und Prozedur wurden erstellt. Der Nachweis der Verdampfungskühlung wurde geführt. (BW 10)	N-22	erledigt	
GKN II/ DWR	17	Severe Accident Management Guidelines (SAMG) für den Leistungsbetrieb und den Nichtleistungsbe-trieb wurden erstellt und sind in Kraft gesetzt. (BW 16)	N-23	erledigt	
KBR/ DWR	1	Erstellung eines umfassenden und ganzheitlichen Konzeptes zu postulierten Station-Blackout-Szena-rien. Das Konzept wurde erstellt und beinhaltet u. a. die Maßnahmen KBR/2, KBR/3 und KBR/4.	N-1, N-2, N-19	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KBR/ DWR	2	Schaffung EVA-geschützter Einspeisepunkte zum Anschluss mobiler Notstromaggregate im Bereich des Notspeisegebäudes und im Bereich der 3. Netzeinspeisung.	N-1, N-2, N-19	erledigt	
KBR/ DWR	3	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates zur Versorgung von vitaler Leittechnik, der Dampferzeuger-Notfallbespeisung und Stützen der Batterien. Auslegung und Bestellung erfolgt, Auslieferung und Aufstellung des Gerätes ist erfolgt.	N-1, N-19	erledigt	
KBR/ DWR	4	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates im Langzeitbereich zur Versorgung einer Not-Nachkühlkette. Auslegung und Bestellung erfolgt, Auslieferung und Aufstellung des Gerätes ist erfolgt.	N-2, N-19	erledigt	
KBR/ DWR	5	Entwicklung einer Notfallmaßnahme zur Einspeisung von Kühlwasser in das Nukleare Zwischenkühlwassersystem zur Kühlung von Reaktordruckbehälter und Brennelement-Lagerbecken bei Ausfall der primären Wärmesenke (Notfallmaßnahme mobile verkürzte Nachkühlkette entwickelt).	N-3, N-4	erledigt	
KBR/ DWR	6	Schaffung einer diversitären Kühlwasserquelle (Wasserentnahmestelle aus anderer Wasserquelle als dem Fluss).	N-3, N-12	erledigt	
KBR/ DWR	7	Beschaffung und Vorhalten mobiler Pumpen sowie sonstigen Einspeiseequipments. Equipment zum Kraftstoffumpumpen, elektrische Pumpe zum Bespeisen der Dampferzeuger vorhanden sowie Einspeiseequipment für mobile verkürzte Nachkühlkette vorhanden.	N-4, N-8, N-20	erledigt	
KBR/ DWR	8	Systematische Überprüfung der Robustheit von Notfallmaßnahmen unter Berücksichtigung von Einwirkungen von außen im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-5, N-13, N-20, N-18	erledigt	
KBR/ DWR	9	Überprüfung der Anforderungen und ggf. Optimierung an das System zur Druckentlastung des Sicherheitsbehälters unter Berücksichtigung von Station-Blackout-Bedingungen, ungünstigen radiologischen Bedingungen und der Wirksamkeit nach naturbedingten äußeren Bemessungseinwirkungen. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufgenommen (s. a. KBR 29) und eine bereits vorhandene Notfallmaßnahme ergänzt.	N-6, N-21, N-25	erledigt	
KBR/ DWR	10	Schaffung eines von außerhalb des Sicherheitsbehälters zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken. Dieser Einspeisepfad ist vorhanden.	N-8, N-22	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KBR/ DWR	11	Erstellung umfassender Analysen und Entwicklung von Notfallmaßnahmen zum Ausfall der Brennelement-Lagerbeckenkühlung bei auslegungsüberschreitenden Störfällen. Analysen beinhalten z. B. Strukturanalysen des Brennelement-Lagerbeckens bei erhöhten Temperaturen, Druckaufbau im Sicherheitsbehälter, Radiologie und Aufheiz- und Karenzzeiten sowie die Ableitung entsprechender Notfallmaßnahmen (u. a. KBR/10).	N-8, N-22	erledigt	
KBR/ DWR	12	Überprüfung der Notwendigkeit zusätzliche anlageninterne Notfallmaßnahmen auch von der Notsteuerstelle einleiten zu können.	N-9	erledigt	
KBR/ DWR	13	Vorhaltung geeigneter Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwischen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörde. Die Ausrüstung mit Satellitentelefonen ist erfolgt.	N-10	erledigt	
KBR/ DWR	14	Überprüfung und Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbeben und Hochwasser. Mit den vorhandenen bzw. neuen Maßnahmen ist die Zugänglichkeit sichergestellt.	N-11	erledigt	
KBR/ DWR	15	Bewertung des GVA-Potenzials für den Ausfall der Kühlwasser-Rückläufe und ggf. Ableitung von Maßnahmen. Mit den vorhandenen Maßnahmen ist eine ausreichende Vorsorge gegen GVA getroffen.	N-12	erledigt	
KBR/ DWR	16	Überprüfung der Sicherheitsabstände von sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden. Die vorhandenen Sicherheitsabstände der Gebäude sind auch weiterhin ausreichend.	N-13	erledigt	
KBR/ DWR	17	Installation einer seismischen Instrumentierung.	N-14	erledigt	
KBR/ DWR	18	Systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitendem Erdbeben und Hochwasser (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrechterhalten/wiederhergestellt werden.	N-14, N-15	erledigt	
KBR/ DWR	19	Überprüfung und Verbesserung des Hochwasserschutzes. Hochwasserauslegung wurde überprüft. Mit den umgesetzten Maßnahmen ist ein ausreichender Schutz gewährleistet.	N-15	erledigt	
KBR/ DWR	20	Systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitender Ringraumüberflutung (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-16	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KBR/ DWR	21	Bewertung der Robustheit der Anlage bezüglich Lastabsturzereignissen. Hierzu wurde eine Bewertung der vorhandenen Vorsorgemaßnahmen und der Robustheit der Anlage bei postulierten Lastabsturzereignissen durchgeführt. Es wurden keine weiteren Maßnahmen abgeleitet.	N-17	erledigt	
KBR/ DWR	22	Überprüfung der Hochwasser-sicheren Lagerung von sicherheitstechnisch wichtigem Equipment. Die hochwassersichere Lagerung ist gewährleistet.	N-18	erledigt	
KBR/ DWR	23	Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle. Ausweichstelle entspricht den Anforderungen.	N-18	erledigt	
KBR/ DWR	24	Überprüfung und ggf. Optimierung der Robustheit der Notfallmaßnahme „SDE und Bespeisen DE“. Die Überprüfung der Optimierungsmöglichkeiten ist abgeschlossen und ein Konzept wurde erstellt. Die Umsetzung ist abgeschlossen (in Verbindung mit KBR/3 und KBR/7).	N-18	erledigt	
KBR/ DWR	25	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoffvorräte. Ein Konzept wurde erstellt, die Umsetzung der Maßnahmen ist abgeschlossen (s. a. KBR/7).	N-19	erledigt	
KBR/ DWR	26	Lagerung bzw. Bevorratung von Treib- und Schmierstoffen. Es sind ausreichend Treib- und Schmierstoffe auf der Anlage vorhanden, welche auch bei Hochwasser und Erdbeben verfügbar sind.	N-19	erledigt	
KBR/ DWR	27	Maßnahmen und Prozeduren zur Verlängerung der Notstromdiesel-Laufzeit unter Nutzung gesicherter Treibstoffvorräte. Ein Konzept wurde erstellt, die Umsetzung der Maßnahmen ist abgeschlossen.	N-19	erledigt	
KBR/ DWR	28	Integritätsnachweise für die Strukturen des Brennelement-Lagerbeckens für höhere Temperaturen wurden erstellt. Es wurden keine Maßnahmen abgeleitet.	N-22	erledigt	
KBR/ DWR	29	Entwicklung und Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG), sowie Einführung und Schulung in der Anlage. Entwicklung, anlagenspezifische Anpassung und Schulung abgeschlossen.	N-23	erledigt	
KBR/ DWR	30	Bewertung der Robustheit vitaler Sicherheitsfunktionen anhand der RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ dahingehend, ob durch zusätzliche Maßnahmen ein nicht nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken erbracht werden kann. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.	N-24	erledigt	
KBR/ DWR	31	Überprüfung und Bewertung möglicher Wasserstoffreisetzungen in Räume außerhalb des Sicherheitsbehälters. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufgenommen (s. a. KBR 29).	N-26	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKE/ DWR	1	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates. Diese sind so dimensioniert, dass sie die erforderliche Stromversorgung für die genannten Aufgaben bereitstellen können. Die mobilen Notstromaggregate sind einsatzbereit. Darüber hinaus kann durch gezielte Abschaltung von Notstromaggregaten und Verbrauchern die Drehstromversorgung mit auf der Anlage vorhandenen gesicherten Treibstoffvorräten mehr als sieben Tage gewährleistet werden.	N-1, N-2, N-19	erledigt	
KKE/ DWR	2	Es steht eine eigenständige, unabhängige Nebenkühlwasserversorgung (Zellenkühler) auf dem Anlagengelände zur Verfügung. Der Ausfall der Nebenkühlwasserversorgung ist damit auch bei auslegungsgemäßen naturbedingten Einwirkungen nicht zu unterstellen.	N-3	Keine Aktivität/ Maß-nahme not-wendig	
KKE/ DWR	3	Die Anlage verfügt bereits über eine unabhängige, diversitäre Nebenkühlwasserversorgung (s. a. KKE/2). Analysen haben ergeben, dass mit weiteren Einrichtungen kein mehr als nur geringfügiger Beitrag zur Vorsorge gegen Risiken erzielt werden kann.	N-4	Keine Aktivität/ Maß-nahme not-wendig	
KKE/ DWR	4	Eine systematische Überprüfung der Robustheit von Notfallmaßnahmen unter Berücksichtigung von Einwirkungen von außen (EVA) wurde durchgeführt. Im Ergebnis ist festzustellen, dass mit den vorhandenen Notfallmaßnahmen Cliff-edge-Effekte auch bei sehr unwahrscheinlichen, auslegungsüberschreitenden Ereignissen grundsätzlich vermieden werden können. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-5, N-6, N-9, N-13	erledigt	
KKE/ DWR	5	Einführung einer Notfallmaßnahme zur Auslösung der Druckspeichereinspeisung bei Mitte-Loop-Betrieb. Die Maßnahme ist implementiert und die Durchführung der einzelnen Schritte in der entsprechenden Unterlage beschrieben. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-5, N-13	erledigt	
KKE/ DWR	6	Nutzung des GRS-Programms QPRO als Diagnose- und Prognosehilfsmittel zur Berechnung des Quellterms. Das Programm wurde angeschafft und getestet.	N-6, N-18, N-23	erledigt	
KKE/ DWR	7	Für KKE nicht relevant.	N-7	keine Aktivität/ Maß-nahme notwen-dig	
KKE/ DWR	8	Schaffung eines von außerhalb des Sicherheitsbehälters zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken. Diese Einspeisemöglichkeiten sind implementiert. Die zugehörigen betrieblichen Unterlagen sind erstellt.	N-8, N-22	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKE/ DWR	9	Die Anschaffung weiterer Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwischen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörde wurde durchgeführt. Hierzu ist die Ausrüstung mit Satellitentelefonen erfolgt.	N-10	erledigt	
KKE/ DWR	10	Detaillierte Angaben zu Hilfsmitteln, mit denen Zugang zu Gebäuden nach Einwirkungen von außen wiederhergestellt werden kann, befinden sich u. a. im Abschlussbericht zum EU-Stresstest. Dort wurde ebenfalls die Zugänglichkeit nach äußeren Einwirkungen bewertet.	N-11	erledigt	
KKE/ DWR	11	Eine Bewertung der primären Wärmesenke im Hinblick auf Blockaden des Kühlwasserzulaufs, der Zuverlässigkeit bei Eintritt von seltenen Einwirkungen von außen und der Beherrschung des Ausfalls der primären Wärmesenke hat ergeben, dass auf Grund der anlagenspezifisch vorhandenen Zellenkühler eine hohe Zuverlässigkeit der primären Wärmesenke vorliegt. Ausfälle der primären Wärmesenke werden durch die unabhängige Nebenkühlwasserversorgung beherrscht.	N-12	Keine Aktivität/ Maß-nahme not-wendig	
KKE/ DWR	12	Die Robustheit gegenüber einem auslegungsüberschreitenden Erdbeben wurde im Rahmen der Robustheitsanalyse bewertet. Im Ergebnis ist festzustellen, dass kein mehr als nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit mit weiteren, über die umfangreichen bereits implementierten sowohl technischen wie auch administrativen Maßnahmen hinausgehenden, angemessenen Sicherheitsvorkehrungen erzielt werden kann. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-14	erledigt	
KKE/ DWR	13	Für KKE nicht relevant, da der Standort der Reaktoranlage als absolut hochwasserfrei anzusehen ist. Das Bemessungshochwasser liegt deutlich unterhalb der Höhennullkote der Reaktoranlage.	N-15	Keine Aktivität/ Maß-nahme not-wendig	
KKE/ DWR	14	Die Überprüfung der Robustheit und Bewertung der Konsequenzen einer auslegungsüberschreitenden Ringraumüberflutung einschließlich der Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens wurde durchgeführt. Aufgrund des begrenzten Kühlmittelinventars im Nebenkühlwassersystem bleiben die Auswirkungen einer Ringraumüberflutung gering. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-16	erledigt	
KKE/ DWR	15	Die Bewertung dieses Punktes hat ergeben, dass die genannten Szenarien aufgrund der getroffenen technischen und administrativen Maßnahmen sicher verhindert werden.	N-17	Keine Aktivität/ Maß-nahme not-wendig	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKE/ DWR	16	Eine Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle ist erfolgt. Optimierungspotenzial wurde erkannt und mit der Verlegung der Ausweichstelle umgesetzt.	N-18	erledigt	
KKE/ DWR	17	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoffvorräte. Es sind ausreichend Treib- und Schmierstoffe auf der Anlage vorhanden. Das Equipment wird an entsprechend gesicherter Stelle gelagert. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-19	erledigt	
KKE/ DWR	18	Anschaffung eines weiteren Feuerwehrfahrzeugs, wobei die Standorte der beiden Fahrzeuge auf dem Kraftwerksgelände getrennt gewählt werden, so dass bei Bedarf der Zugriff auf Ausrüstungen und Hilfsmitteln an unterschiedlichen Stellen auf dem Anlagengelände gewährleistet ist. Das Feuerwehrfahrzeug wurde inzwischen beschafft.	N-20	erledigt	
KKE/ DWR	19	Die Druckentlastung ist bei den meisten äußeren Bemessungseinwirkungen und bei Station-Blackout möglich. Nachweise der Wirksamkeit der Einrichtungen zum Wasserstoffabbau wurden mit Implementierung der H_2-Rekombinatoren erbracht. Die Wirksamkeit der gefilterten Druckentlastung bei Erdbeben wurde durch qualifizierte Begehungen bewertet. Die Prüfung der Aktivität Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-21	erledigt	
KKE/ DWR	20	Entwicklung und Einführung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG), sowie Einführung und Schulung in der Anlage. Hierzu wurde das Handbuch mitigativer Notfallmaßnahmen eingeführt.	N-23	erledigt	
KKE/ DWR	21	Bewertung der Robustheit vitaler Sicherheitsfunktionen anhand der RSK-Stellungnahme“ Abdeckung extremer Wetterbedingungen“ dahingehend, ob durch zusätzliche Maßnahmen ein nicht nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken erbracht werden kann. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-24	erledigt	
KKI-2/ DWR	1	Erstellung eines umfassenden und ganzheitlichen Konzeptes zu postulierten Station-Blackout-Szenarien. Das Konzept wurde erstellt und beinhaltet u.a. die Maßnahmen KKI-2/2, KKI-2/3 und KKI-2/4.	N-1, N-2, N-19	erledigt	
KKI-2/ DWR	2	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates zur Versorgung von vitaler Leittechnik, der DE-Notfallbespeisung und Stützen der Batterien. Auslegung und Bestellung erfolgt, Auslieferung und Aufstellung des Gerätes ist abgeschlossen.	N-1, N-19	erledigt	
KKI-2/ DWR	3	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates im Langzeitbereich zur Versorgung einer Not-Nachkühlkette.	N-2, N-19	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKI-2/ DWR	4	Schaffung EVA-geschützter Einspeisepunkte zum Anschluss mobiler Notstromaggregate im Bereich des Notspeisegebäudes und im Bereich der 3. Netzeinspeisung, Auslegung und Planung abgeschlossen, Realisierung der Einspeisepunkte ist abgeschlossen.	N-2, N-19	erledigt	
KKI-2/ DWR	5	Entwicklung einer Notfallmaßnahme zur Einspeisung von Kühlwasser in das Nukleare Zwischenkühlwassersystem zur Kühlung von Reaktordruckbehälter und Brennelement-Lagerbecken bei Ausfall der primären Wärmesenke (Notfallmaßnahme mobile verkürzte Nachkühlkette entwickelt).	N-3, N-4	erledigt	
KKI-2/ DWR	6	Schaffung einer diversitären Kühlwasserquelle (Wasserentnahmestelle aus anderer Wasserquelle als dem Fluss).	N-3, N-12	erledigt	
KKI-2/ DWR	7	Beschaffung und Vorhalten mobiler Pumpen sowie sonstigen Einspeiseequipments. Equipment zum Kraftstoffumpumpen sowie elektrische Pumpe zum Bespeisen der Dampferzeuger wurden angeschafft, das Einspeiseequipment für die mobile verkürzte Nachkühlkette wurde vollständig ausgeliefert.	N-4, N-8, N-20	erledigt	
KKI-2/ DWR	8	Systematische Überprüfung der Robustheit von Notfallmaßnahmen unter Berücksichtigung von Einwirkungen von außen (EVA) im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-5, N-6, N-9, N-13	erledigt	
KKI-2/ DWR	9	Überprüfung der Anforderungen und ggf. Optimierung an das System zur Druckentlastung des Sicherheitsbehälters unter Berücksichtigung von Station-Blackout-Bedingungen und ungünstigen radiologischen Bedingungen und der Wirksamkeit nach naturbedingten äußeren Bemessungseinwirkungen. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufgenommen (s. a. KKI-2 28).	N-6, N-21, N-25	erledigt	
KKI-2/ DWR	10	Schaffung eines von außerhalb des Sicherheitsbehälters zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken. Dieser Einspeisepfad ist vorhanden.	N-8, N-22	erledigt	
KKI-2/ DWR	11	Erstellung umfassender Analysen und Entwicklung von Notfallmaßnahmen zum Ausfall der Brennelement-Lagerbeckenkühlung bei auslegungsüberschreitenden Störfällen. Analysen beinhalten z. B. Strukturanalysen des Brennelement-Lagerbeckens bei erhöhten Temperaturen, Druckaufbau im Sicherheitsbehälter, Radiologie und Aufheiz- und Karenzzeiten sowie die Ableitung entsprechender Notfallmaßnahmen (u. a. KKI-2/10).	N-8, N-22	erledigt	
KKI-2/ DWR	12	Überprüfung der Notwendigkeit zusätzliche anlageninterne Notfallmaßnahmen auch von der Notsteuerstelle einleiten zu können.	N-9	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKI-2/ DWR	13	Vorhaltung geeigneter Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwischen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörde. Hierzu ist die Ausrüstung mit Satellitentelefonen erfolgt.	N-10	erledigt	
KKI-2/ DWR	14	Überprüfung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbeben und Hochwasser. Mit den vorhandenen Maßnahmen ist die Zugänglichkeit sichergestellt.	N-11	erledigt	
KKI-2/ DWR	15	Eine Bewertung des GVA-Potenzials für den Ausfall der Kühlwasser-Rückläufe wurde durchgeführt. Mit den vorhandenen Maßnahmen ist eine ausreichende Vorsorge gegen GVA getroffen.	N-12	erledigt	
KKI-2/ DWR	16	Überprüfung der Sicherheitsabstände von sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden. Die vorhandenen Sicherheitsabstände der Gebäude sind auch weiterhin ausreichend.	N-13	erledigt	
KKI-2/ DWR	17	Die systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitendem Erdbeben und Hochwasser (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse wurde durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden. Der Abschluss der aufsichtlichen Prüfung ist in Kürze zu erwarten.	N-14, N-15	erledigt	
KKI-2/ DWR	18	Eine Überprüfung und Verbesserung des Hochwasserschutzes wurde durchgeführt. Hierzu wurde ein neues Hochwassergutachten erstellt, was die bisherigen Auslegungswerte bestätigt.	N-15	erledigt	
KKI-2/ DWR	19	Die systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitender Ringraumüberflutung (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse wurde durchgeführt. Mit den bestehenden Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-16	erledigt	
KKI-2/ DWR	20	Bewertung der Robustheit der Anlage bezüglich Lastabsturzereignissen. Hierzu wurde die Bewertung der vorhandenen Vorsorgemaßnahmen und der Robustheit der Anlage bei postulierten Lastabsturzereignissen durchgeführt. Es wurden keine weiteren Maßnahmen abgeleitet.	N-17	erledigt	
KKI-2/ DWR	21	Überprüfung der Hochwasser-sicheren Lagerung von sicherheitstechnisch wichtigem Equipment. Die hochwassersichere Lagerung ist gewährleistet.	N-18	erledigt	
KKI-2/ DWR	22	Die Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle wurde durchgeführt. Eine neue Ausweichstelle wurde geschaffen, die den Anforderungen entspricht.	N-18	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKI-2/ DWR	23	Eine Überprüfung der Robustheit der Notfallmaß-nahme „SDE und Bespeisen DE“ wurde durchge-führt. Die Überprüfung der Optimierungsmöglichkei-ten ist abgeschlossen und ein Konzept wurde er-stellt. Die Umsetzung ist abgeschlossen (in Verbin-dung mit KKI-2/2 KKI-2/7).	N-18	erledigt	
KKI-2/ DWR	24	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoff-vorräte, Equipment ist vorhanden.	N-19	erledigt	
KKI-2/ DWR	25	Lagerung bzw. Bevorratung von Treib- und Schmier-stoffen. Es sind ausreichend Treib- und Schmierstof-fe auf der Anlage vorhanden, welche auch bei Hoch-wasser und Erdbeben verfügbar sind.	N-19	erledigt	
KKI-2/ DWR	26	Maßnahmen und Prozeduren zur Verlängerung der Notstromdiesel-Laufzeit unter Nutzung gesicherter Treibstoffvorräte sind geplant. Ein Konzept wurde erstellt, Umsetzung der Maßnahmen ist abgeschlos-sen.	N-19	erledigt	
KKI-2/ DWR	27	Integritätsnachweise für die Strukturen des Brenn-element-Lagerbeckens für höhere Temperaturen wurden erstellt. Es sind Keine Maßnahmen erforder-lich.	N-22	erledigt	
KKI-2/ DWR	28	Entwicklung und Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG), sowie Einführung und Schulung in der Anlage. Entwicklung, Erstellung und anlagenspezifische Anpassung abgeschlossen. Einführung und Schulung abgeschlossen.	N-23	erledigt	
KKI-2/ DWR	29	Bewertung der Robustheit vitaler Sicherheitsfunktio-nen anhand der RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ dahingehend, ob durch zusätzliche Maßnahmen ein nicht nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken er-bracht werden kann. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.	N-24	erledigt	
KKI-2/ DWR	30	Überprüfung und Bewertung möglicher Wasser-stofffreisetzungen in Räume außerhalb des Sicher-heitsbehälters. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufge-nommen (s. a. KKI-2 28).	N-26	erledigt	
KKP 2/ DWR	1	Sicherstellung der Gleichstromversorgung über ei-nen Zeitraum von 10 h mit Hilfe eines mobilen Die-sels am Standort. Der Funktionsnachweis erfolgte in der Revision 2012. Technische Beschreibung und Prozedur liegen vor. (BW[44] 1)	N-1	erledigt	[45]

44 Jeweilige Zahlenangabe entspricht der lfd. Nr. im Aktionsplan Baden-Württemberg (BW), Stand: 31. Dezember 2015
45 Alle Terminangaben zu den Kernkraftwerken GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2 entsprechen dem Aktionsplan Baden-Württemberg (BW), Stand: 31. Dezember 2015

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKP 2/ DWR	2	Beschaffung und Vorhaltung von zwei mobilen Dieseln am Standort. Der Funktionsnachweis erfolgte in Revision 2012. Technische Beschreibung und Prozedur liegen vor. Betrachtungen zum langandauernden Notstromfall und zur EVA-Festigkeit wurden eingereicht. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW 2-3)	N-2, N-19	erledigt	
KKP 2/ DWR	3	Eine Stellungnahme zur Kühlung der Brennelemente wurde erstellt. Die primäre Wärmesenke ist der Rhein, die diversitäre Wärmesenke ist ein Brunnen. (BW 5-6)	N-3, N-12	erledigt	
KKP 2/ DWR	4	Eine Stellungnahme zur Kühlung der Brennelemente wurde erstellt. Eine zusätzliche Bespeisungmöglichkeit des Zwischenkühlkreislaufs ergibt aufgrund der vorhandenen diversitären Wärmesenke keinen sicherheitstechnisch sinnvollen Beitrag. Die RSK wurde um eine ergänzende Stellungnahme gebeten. (BW 7-8)	N-4, N-12	in Arbeit	2016
KKP 2/ DWR	5	Eine Bewertung der Reaktordruckbehälter-Bespeisung liegt vor. Die RSK wurde um eine ergänzende Stellungnahme gebeten. (BW 4, 9)	N-5, N-20	in Arbeit	2016
KKP 2/ DWR	6	Nachweis für gefilterte Druckentlastung des Sicherheitsbehälters ohne Stromversorgung liegt vor, zusätzliche Untersuchungen zur Wasserstoffpropagation wurden durchgeführt. Untersuchungen zur Erdbebenfestigkeit wurden vorgelegt. In diesem Zusammenhang werden auch die neuen Empfehlungen der RSK vom 15.04.2015 zur Wasserstofffreisetzung behandelt (N-25, N-26). Zusätzliche Angaben sind erforderlich. (BW 17-18)	N-6, N-21, N-25, N-26	erledigt in Arbeit	 2016
KKP 2/ DWR	7	Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens einschließlich Funktionsnachweis wurde in der Revision 2012 umgesetzt, technische Beschreibung und Prozedur wurden erstellt. Ein Konzept zur Verdampfungskühlung wurde vorgelegt. (BW 11)	N-8, N-22	erledigt	
KKP 2/ DWR	8	Die zu betrachtenden Notfallmaßnahmen können bei Ausfall der Hauptwarte entweder von der Notsteuerstelle aus oder vor Ort eingeleitet werden. Die Einleitungskriterien sind auf der Notsteuerstelle erkennbar. (BW 19)	N-9	erledigt	
KKP 2/ DWR	9	Gleichwertige Kommunikationsmittel sind installiert und funktionsbereit. (BW 20)	N-10	erledigt	
KKP 2/ DWR	10	Keine Trümmerbildung bei Bemessungserdbeben. Zusätzliche Reserven für den Fall auslegungsüberschreitender Erdbeben sind vorhanden. Räumgeräte sind räumlich diversitär untergebracht. Der Notfallschutz ist gewährleistet. (BW 21)	N-11	erledigt	
KKP 2/ DWR	11	Für die Anlage KKP 2 wurde kein GVA-Potenzial für den Ausfall der Kühlwasserrückläufe identifiziert. (BW 12)	N-12	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KKP 2/ DWR	12	Die Nachbewertung der Primären und Diversitären Wärmesenke wurde mit positivem Ergebnis abgeschlossen. (BW 30)	N-12	erledigt	
KKP 2/ DWR	13	Zusätzliche Abschätzung der Reserven bei Nebenkühlwasser und Lüftung bei extremen Wetterbedingungen wurde vorgelegt. Ergänzende Anforderungen aufgrund der RSK-Stellungnahme vom 6. November 2013 Eine Stellungnahme des Betreibers liegt vor. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW 26)	N-13, N-24	erledigt	
KKP 2/ DWR	14	Festlegung von Randbedingungen für die Gewährleistung der Durchführbarkeit von Notfallmaßnahmen. Für ausgewählte Notfallprozeduren mit herausgehobener Bedeutung (PDE, SDE, gefilterte Druckentlastung, externe Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens und Aufbau einer mobilen Notstromversorgung) erfolgt eine positive Bewertung der Funktionsfähigkeit bei äußeren Bemessungseinwirkungen.	N-13, N-18	erledigt	
		Eine Robustheitsanalyse wurde durchgeführt und vorgelegt. Fachgespräch zur Robustheitsanalyse erforderlich. (BW 13-15)		in Arbeit	2016
KKP 2/ DWR	15	Zugänglichkeit und Sicherheit bei Hochwasser sind gewährleistet. (BW 23-25)	N-15	erledigt	
KKP 2/ DWR	16	Sicherstellung der Nachwärmeabfuhr durch Installation eines Stutzens zur Dampferzeugerbespeisung mit mobiler Pumpe. (BW 4)	N-20	erledigt	
KKP 2/ DWR	17	Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens mit Funktionsnachweis in Revision 2012 wurde umgesetzt, technische Beschreibung und Prozedur wurden erstellt. Der Nachweis der Verdampfungskühlung wurde geführt. (BW 10)	N-22	erledigt	
KKP 2/ DWR	18	Severe Accident Management Guidelines (SAMG) für den Leistungsbetrieb und den Nichtleistungsbetrieb wurden erstellt und sind in Kraft gesetzt. (BW 16)	N-23	erledigt	
KRB B+C/ SWR	1	Es wurden mobile Dieselaggregate beschafft. Diese sind so dimensioniert, dass sie die erforderliche Stromversorgung für die Versorgung von Verbrauchern der Batterieanlage, Lüftung und Lichtverteilung eines Sicherheitsteilsystems bereitstellen können. Die Erstellung der NHB-Kapitel und Festlegung des wiederkehrenden Prüfumfangs ist abgeschlossen.	N-1, N-2, N-19	erledigt	
KRB B+C/ SWR	2	Systematische Überprüfung der Robustheit von Notfallmaßnahmen unter Berücksichtigung von Einwirkungen von außen (EVA). Ein entsprechender Bericht ist erstellt.	N-5, N-6, N-9, N-13	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KRB B+C/ SWR	3	Nutzung des GRS-Programms QPRO als Diagnose- und Prognosehilfsmittel zur Berechnung des Quell-terms. Die Anpassung des Programms auf der Grundlage von Ereignissen der anlagenspezifischen PSA Le-vel 2 wird durchgeführt. Die Erarbeitung eines Szenariums zur Validierung von QPRO und damit die endgültige Einführung er-folgte mittels einer Übung im Juni 2014.	N-6, N-18, N-23	erledigt	
KRB B+C/ SWR	4	Als sicherheitsgerichtete Maßnahme werden im Be-reich des Brennelement-Lagerbeckens passive au-tokatalytische H_2-Rekombinatoren angebracht. Die Maßnahme ist in beiden Blöcken abgeschlossen.	N-7	erledigt	
KRB B+C/ SWR	5	Einführung neuer/Optimierung vorhandener Notfall-maßnahmen: -Frühes Öffnen motorbetriebener Druckentlastungs-ventile. -Erhöhung des möglichen Einspeisedrucks in den Reaktordruckbehälter über mobile Pumpen. -Zusätzliche Möglichkeit Feuerlöschfahrzeuge als mobile Pumpen zur Reaktordruckbehälter-Bespeisung einzusetzen. -Frühzeitige Abschaltung einzelner Dieselgenerato-ren zur Schonung der Treibstoffvorräte. -Zügigere Durchführung der Notfallmaßnahme zum Bespeisen des Brennelement-Lagerbeckens.	N-8, N-18, N-19	erledigt	
KRB B+C/ SWR	6	Schaffung eines von außerhalb des Reaktorgebäu-des zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken. Zusätzlich zur bereits bestehenden Notfallmaßnah-me (Anschluss eines Feuerlöschschlauchs an die Feuerlöschleitung der Brennelement-Lagerbecken) wird eine Einrichtung als Notfallmaßnahme zur Küh-lung der Brennelementlagerbecken fest installiert, so dass im Anforderungsfall keine Notwendigkeit be-steht, gefährdete Räume zu betreten.	N-8, N-22	erledigt	
KRB B+C/ SWR	7	Anschaffung weiterer Kommunikationsmittel zur Er-höhung der Robustheit der Kommunikation zwi-schen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Auf-sichts- und Katastrophenschutzbehörde. Die Warte und u.a. die Notfallorganisation sind mit Sattelitentelefonen ausgestattet. Damit ist die Kom-munikation im Notfall sichergestellt.	N-10	erledigt	
KRB B+C/ SWR	8	Beschaffung von Booten zur Verbesserung der Zu-gänglichkeit des Anlagengeländes bei Hochwasser. Es wurden drei Boote zur Personenbeförderung be-schafft.	N-13, N-15	erledigt	
KRB B+C/ SWR	9	Überprüfung und Verbesserung des Hochwasser-schutzes. Aktuelle Untersuchungen haben ergeben, dass der Standort bei Auslegungshochwasser (Abflussmenge aus den Errichtungsannahmen) überflutungsfrei bleibt. Die Reserven bis zum Erreichen von Ausle-gungswasserständen sind höher als ursprünglich angenommen. Ungeachtet dessen wurden Vorkeh-rungen für die temporäre Aufstellung von mobilen Spundwänden zur Verbesserung der Zugänglichkeit für diejenigen Zugangstüren, bei denen der bauliche Hochwasserschutz (Treppen) innerhalb der Gebäu-	N-15	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
		de realisiert ist, getroffen.			
KRB B+C/ SWR	10	Eine Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle wurde durchgeführt. Hiernach wurde eine neue Ausweichstelle geschaffen, die eine Verbesserung hinsichtlich der Verfügbarkeit darstellt. Die Ausstattung wurde komplettiert.	N-18	erledigt	
KRB B+C/ SWR	11	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoffvorräte. Es wurde eine zentrale Tankanlage errichtet. Der Transport des Treibstoffs zu den Hydrosub-Pumpen bzw. zu den mobilen Notstromaggregaten erfolgt im Anforderungsfall durch geeignete Fahrzeuge. Der Abschluss der aufsichtlichen Prüfung ist in Kürze zu erwarten.	N-19	erledigt	
KRB B+C/ SWR	12	Integritätsnachweise für Lagerbecken bei 100 °C und Bewertung des Wärmetransports. Die Einhaltung des Schutzziels „Lagerbeckenkühlung durch Verdampfung und Nachspeisen von Wasser bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen“ wurde nachgewiesen.	N-22	erledigt	
KRB B+C/ SWR	13	Entwicklung und Einführung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG), sowie Einführung und Schulung in der Anlage. Die Severe Accident Management Guidelines (SAMG) wurden in Form eines Handbuchs für mitigative Notfallmaßnahmen (HMN) erstellt und in das Betriebsreglement von KRB II aufgenommen. Anlässlich der Notfallübung im Juni 2014 erfolgte deren erfolgreiche Validierung.	N-23	erledigt	
KRB B+C/ SWR	14	Bewertung der Robustheit vitaler Sicherheitsfunktionen anhand der RSK-Stellungnahme dahingehend, ob durch zusätzliche Maßnahmen ein nicht nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken erbracht werden kann. Diese Untersuchung wurde durchgeführt.	N-24	erledigt	
KRB B+C/ SWR	15	Überprüfung und Bewertung möglicher Wasserstoffreisetzungen in Räume außerhalb des Sicherheitsbehälters. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufgenommen.	N-26	erledigt	
KWG/ DWR	1	Erstellung eines umfassenden und ganzheitlichen Konzeptes zu postulierten Station-Blackout-Szenarien. Das Konzept wurde erstellt und beinhaltet u. a. die Maßnahme KWG/2, und die Optimierung von KWG/3 und KWG/4.	N-1, N-2, N-19	erledigt	
KWG/ DWR	2	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates zur Versorgung von vitaler Leittechnik, der DE-Notfallbespeisung und Stützen der Batterien (Implementierung eines weiterführenden konzernweiten Konzepts abgeschlossen).	N-1, N-19	erledigt	
KWG/ DWR	3	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates im Langzeitbereich zur Versorgung einer Not-Nachkühlkette (Implementierung eines weiterführenden konzernweiten Konzepts abge-	N-2, N-19	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
		schlossen).			
KWG/ DWR	4	Schaffung EVA-geschützter Einspeisepunkte zum Anschluss mobiler Notstromaggregate im Bereich des Notspeisegebäudes. Auslegung, Planung und Realisierung der Einspeisepunkte ist abgeschlossen.	N-2, N-19	erledigt	
KWG/ DWR	5	Entwicklung einer Notfallmaßnahme zur Einspeisung von Kühlwasser in das Nukleare Zwischenkühlwassersystem zur Kühlung von Reaktordruckbehälter und Brennelement-Lagerbecken bei Ausfall der primären Wärmesenke (Notfallmaßnahme mobile verkürzte Nachkühlkette entwickelt). Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-3, N-4	erledigt	
KWG/ DWR	6	Schaffung einer diversitären Kühlwasserquelle (eine diversitäre Wasserentnahmestelle aus dem Fluss kommt zur Anwendung).	N-3, N-12	erledigt	
KWG/ DWR	7	Beschaffung und Vorhalten mobiler Pumpen sowie sonstigen Einspeiseequipments. Equipment zum Kraftstoffumpumpen sowie elektrische Pumpe zum Bespeisen der Dampferzeuger wurde angeschafft, das Einspeiseequipment für die mobile verkürzte Nachkühlkette wurde vollständig ausgeliefert.	N-4, N-8, N-20	erledigt	
KWG/ DWR	8	Die systematische Überprüfung der Robustheit von Notfallmaßnahmen unter Berücksichtigung von Einwirkungen von außen (EVA) wurde im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-5, N-6, N-9, N-13	erledigt	
KWG/ DWR	9	Überprüfung der Anforderungen und ggf. Optimierung an das System zur Druckentlastung des Sicherheitsbehälters unter Berücksichtigung von Station-Blackout-Bedingungen, ungünstigen radiologischen Bedingungen und der Wirksamkeit nach naturbedingten äußeren Bemessungseinwirkungen. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufgenommen (s. a. KWG 28).	N-6, N-21, N-25	erledigt	
KWG/ DWR	10	Schaffung eines von außerhalb des Sicherheitsbehälters zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken.	N-8, N-22	erledigt	
KWG/ DWR	11	Erstellung umfassender Analysen und Entwicklung von Notfallmaßnahmen zum Ausfall der Brennelement-Lagerbeckenkühlung bei auslegungsüberschreitenden Störfällen. Analysen beinhalten z. B. Strukturanalysen des Brennelement-Lagerbeckens bei erhöhten Temperaturen, Druckaufbau im Sicherheitsbehälter, Radiologie und Aufheiz- und Karenzzeiten sowie die Ableitung entsprechender Notfallmaßnahmen (u.a. KWG/10). Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Aufsichtsbehörde dauert noch an.	N-8, N-22	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KWG/ DWR	12	Überprüfung der Notwendigkeit zusätzliche anlagen-interne Notfallmaßnahmen auch von der Notsteuer-stelle einleiten zu können.	N-9	erledigt	
KWG/ DWR	13	Vorhaltung geeigneter Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwi-schen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Auf-sichts- und Katastrophenschutzbehörde. Hierzu ist die Ausrüstung mit Satellitentelefonen erfolgt.	N-10	erledigt	
KWG/ DWR	14	Überprüfung und Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbe-ben und Hochwasser. Mit den vorhandenen bzw. neuen Maßnahmen ist die Zugänglichkeit sicherge-stellt.	N-11	erledigt	
KWG/ DWR	15	Bewertung des GVA-Potenzials für den Ausfall der Kühlwasser-Rückläufe und ggf. Ableitung von Maß-nahmen. Mit den vorhandenen Maßnahmen ist eine ausreichende Vorsorge gegen GVA getroffen.	N-12	erledigt	
KWG/ DWR	16	Überprüfung der Sicherheitsabstände von sicher-heitstechnisch wichtigen Gebäuden. Die vorhande-nen Sicherheitsabstände der Gebäude sind auch weiterhin ausreichend.	N-13	erledigt	
KWG/ DWR	17	Die systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitendem Erdbeben und Hochwasser (Zielsetzung: Sicherstellung der vi-talen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsana-lyse wurde durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funk-tionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereig-nissen aufrechterhalten/wiederhergestellt werden.	N-14, N-15	erledigt	
KWG/ DWR	18	Überprüfung und Verbesserung des Hochwasser-schutzes. Hierzu wurde die Hochwasserauslegung überprüft. Mit den umgesetzten Maßnahmen ist ein ausreichender Schutz gewährleistet.	N-15	erledigt	
KWG/ DWR	19	Die systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitender Ringraum-überflutung (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse wurde durchgeführt. Mit den bestehenden und neu eingeführten Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt wer-den.	N-16	erledigt	
KWG/ DWR	20	Bewertung der Robustheit der Anlage bezüglich Lastabsturzereignissen. Hierzu wurde die Bewer-tung der vorhandenen Vorsorgemaßnahmen und der Robustheit der Anlage bei postulierten Lastab-sturzereignissen durchgeführt. Es wurden keine wei-teren Maßnahmen abgeleitet.	N-17	erledigt	
KWG/ DWR	21	Überprüfung der Hochwasser-sicheren Lagerung von sicherheitstechnisch wichtigem Equipment. Die hochwassersichere Lagerung ist gewährleistet.	N-18	erledigt	
KWG/ DWR	22	Eine Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweich-stelle erfolgt. Die Ausweichstelle entspricht den An-forderungen.	N-18	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	Zugehörige Empfeh-lung	Status	Gepl. Fertig-stellung
KWG/ DWR	23	Eine Überprüfung der Robustheit der Notfallmaß-nahme „SDE und Bespeisen DE“ wurde durchge-führt. Überprüfung der Optimierungsmöglichkeiten sind abgeschlossen und Konzept wurde erstellt, die Umsetzung ist abgeschlossen (in Verbindung mit Optimierung KWG/3 und KWG/7)	N-18	erledigt	
KWG/ DWR	24	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoff-vorräte. Entsprechende Einrichtungen sind vorhan-den.	N-19	erledigt	
KWG/ DWR	25	Lagerung bzw. Bevorratung von Treib- und Schmier-stoffen. Es sind ausreichend Treib- und Schmierstof-fe auf der Anlage vorhanden, welche auch bei Hochwasser und Erdbeben verfügbar sind.	N-19	erledigt	
KWG/ DWR	26	Maßnahmen und Prozeduren zur Verlängerung der Notstromdiesel-Laufzeit unter Nutzung gesicherter Treibstoffvorräte. Konzept erstellt, Umsetzung der Maßnahmen abgeschlossen.	N-19	erledigt	
KWG/ DWR	27	Integritätsnachweise für die Strukturen des Brenn-element-Lagerbeckens für höhere Temperaturen er-stellt. Keine Maßnahmen erforderlich. Die Prüfung der Aktivität/Maßnahme durch die Auf-sichtsbehörde dauert noch an.	N-22	erledigt	
KWG/ DWR	28	Entwicklung und Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG), sowie Einführung und Schulung in der Anlage. Entwicklung, Erstel-lung, anlagenspezifische Anpassung sowie Einfüh-rung und Schulung abgeschlossen.	N-23	erledigt	
KWG/ DWR	29	Bewertung der Robustheit vitaler Sicherheitsfunktio-nen anhand der RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ dahingehend, ob durch zusätzlich Maßnahmen ein nicht nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken er-bracht werden kann. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.	N-24	erledigt	
KWG/ DWR	30	Überprüfung und Bewertung möglicher Wasser-stofffreisetzungen in Räume außerhalb des Sicher-heitsbehälters. Es wurden Hinweise in den Severe Accident Management Guidelines (SAMG) aufge-nommen (s. a. KWG 28).	N-26	erledigt	

Kerntechnische Anlagen im Nachbetrieb

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
GKN I/ DWR	1	Stellungnahme zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung auf Basis einer Sicherheitsanalyse. Ein zusätzlicher Diesel wurde beschafft. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW[46] 1-3)	N- 1, N- 2, N-19	erledigt	[47]
GKN I/ DWR	2	Eine Stellungnahme zur Kühlung der Brennelemente auf Basis einer Sicherheitsanalyse wurde vorgelegt. Eine diversitäre Wärmesenke (Brunnen) ist vorhanden. (BW 5-6)	N- 3, N-12	erledigt	
GKN I/ DWR	3	Eine Stellungnahme zur zusätzlichen Bespeisung des Zwischenkühlkreislaufs auf Basis einer Sicherheitsanalyse wurde vorgelegt. Beim Auftreten von Mehrfachausfällen gibt es eine alternative technische Möglichkeit zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken. (BW 7-8)	N- 4, N-12	erledigt	
GKN I/ DWR	4	Eine Stellungnahme zu erhöhten Anforderungen an die gefilterte Druckentlastung auf Basis einer Sicherheitsanalyse wurde vorgelegt. Aufgrund des Anlagenzustands sind keine Maßnahmen erforderlich. In diesem Zusammenhang werden auch die neuen Empfehlungen der RSK vom 15. April 2015 zur Wasserstoffreisetzung behandelt (N-25, N-26). Aufgrund des Anlagenzustands sind keine Maßnahmen erforderlich. (BW 17-18)	N- 6, N-21, N-25, N-26	erledigt	
GKN I/ DWR	5	Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens wurde geschaffen. Ein Funktionstest wurde durchgeführt. (BW 11)	N-8, N-22	erledigt	
GKN I/ DWR	6	Die bei dem vorliegenden Anlagenzustand zu betrachtende Notfallmaßnahme „Bespeisung des Brennelementlagerbeckens“ kann bei Ausfall der Hauptwarte entweder von der Notsteuerstelle aus oder vor Ort eingeleitet werden. Die Einleitungskriterien sind auf der Notsteuerstelle erkennbar. (BW 19)	N-9	erledigt	
GKN I/ DWR	7	Gleichwertige Kommunikationsmittel sind installiert und funktionsbereit. (BW 20)	N-10	erledigt	
GKN I/ DWR	8	Keine Trümmerbildung bei Bemessungserdbeben. Zusätzliche Reserven für den Fall auslegungsüberschreitender Erdbeben sind vorhanden. Räumgeräte sind räumlich diversitär untergebracht. Der Notfallschutz ist gewährleistet. (BW 21)	N-11	erledigt	
GKN I/ DWR	9	Für die Anlage GKN I wurde kein GVA-Potenzial für den Ausfall der Kühlwasserrückläufe identifiziert. (BW 12)	N-12	erledigt	
GKN I/ DWR	10	Stellungnahme zur Zuverlässigkeit der primären Wärmesenke auf Basis einer Sicherheitsanalyse. (BW 30)	N-12	erledigt	

46 Jeweilige Zahlenangabe entspricht der lfd. Nr. im Aktionsplan Baden-Württemberg (BW), Stand: 31. Dezember 2015
47 Alle Terminangaben zu den Kernkraftwerken GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2 entsprechen dem Aktionsplan Baden-Württemberg (BW), Stand: 31. Dezember 2015

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
GKN I/ DWR	11	Zusätzliche Abschätzungen der Reserven von Nebenkühlwasser und Lüftung bei extremen Wetterbedingungen. Ergänzende Anforderungen aufgrund der RSK-Stellungnahme vom 6. November 2013. Eine Stellungnahme des Betreibers liegt vor. Die Aufsichtsbehörde prüft vor, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW 26)	N-13, N-24	erledigt	
GKN I/ DWR	12	Eine Robustheitsanalyse wurde durchgeführt und vorgelegt. Fachgespräch zur Robustheitsanalyse erforderlich. (BW 13-15)	N-13, N-18	erledigt in Arbeit	 2016
GKN I/ DWR	13	Zugänglichkeit und Sicherheit bei Hochwasser sind gewährleistet. (BW 23-25)	N-15	erledigt	
GKN I/ DWR	14	Eine zusätzliche Bespeisungsmöglichkeit in den Reaktorkühlkreislauf ist für GKN I nicht relevant, da sich alle Brennelemente im Brennelement-Lagerbecken befinden. (BW 4)	N-20	erledigt	
GKN I/ DWR	15	Einspeisemöglichkeit wurde geschaffen, Stellungnahme zur Verdampfungskühlung auf Basis einer Sicherheitsanalyse wurde vorgelegt. (BW 10)	N-22	erledigt	
GKN I/ DWR	16	Severe Accident Management Guidelines (SAMG) wurden bereits vor 2012 für den Leistungsbetrieb eingeführt. GKN I hat für den Nichtleistungsbetrieb Maßnahmen entwickelt, die auch im Rahmen von Severe Accident Management (SAM) als Handlungsempfehlungen eingesetzt werden können. (BW 16)	N-23	erledigt	
KKB/ SWR	1	Analysen und Stellungnahmen im Rahmen der Optimierung des Nachbetriebs wurden durchgeführt. Dieses Konzept enthält die für den Nachbetrieb erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen und Maßnahmen unter Berücksichtigung der sich aus dem Nationalen Aktionsplan ergebenden Aspekte.	N-1 bis N-23	erledigt	
KKB/ SWR	2	Analyse des Störfallverhaltens von Brennelementen im Lagerbecken. Unter Berücksichtigung der anfallenden Nachzerfallsleistung von 120 kW, der Wärmesenken durch Verdunstung, Wärmeübergang an die Beckenwände, Wärmeübergang an die Raumluft, sowie Strahlungsaustausch mit der Hallendecke ergeben sich Karenzzeiten von mehr als 40 Tagen. Innerhalb dieser Zeit können situationsabhängig Handmaßnahmen zur Wiederaufnahme der Wärmeabfuhr oder Wasserergänzung umgesetzt werden. Aus der Empfehlung resultiert somit kein Handlungsbedarf für die Anlage KKB.	N-7	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
KKB/ SWR	3	Verschiedene Stellungnahmen zu den Empfehlungen zu Station-Blackout, Einsatz Notsteuerstelle, Beeinflussung der Notfallmaßnahmen durch Einwirkungen von außen (EVA), usw. Parallel zur Erstellung des Nachbetriebskonzepts wurden die genannten Fragestellungen in entsprechenden Stellungnahmen abgearbeitet: Auf Grund der vorhandenen großen Karenzzeiten besteht ausreichend Zeit zur Durchführung sicherheitstechnisch erforderlicher Maßnahmen. Mit dem unabhängigen Notstandssystem (UNS) verfügt die Anlage KKB über ein System, welches diversitär zu den Not und Nachkühlsystemen in der Lage ist, eine ausreichende Bespeisung bzw. Nachwärmeabfuhr zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund resultiert kein Handlungsbedarf für die Anlage.	N-1 bis N-4, N-6 bis N-11	erledigt	
KKB/ SWR	4	Stellungnahme zur RSK-Empfehlung Stärkung der primären Wärmesenke. Mit dem UNS verfügt die Anlage KKB über ein System, welches diversitär zur primären Wärmesenke über Luftkühler die Nachwärme abgibt und damit eine ausreichende Nachwärmeabfuhr gewährleisten. Dieses System ist gegen Einwirkungen von außen (EVA) ausgelegt. Vor diesem Hintergrund resultiert kein Handlungsbedarf für die Anlage.	N-12	erledigt	
KKB/ SWR	5	Stellungnahmen zu den RSK-Empfehlungen zur Bewertung der Robustheit. Vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Zustands im Nachbetrieb, den vorhandenen Auslegungsreserven und der geringen Seismizität des Standorts weist die Anlage eine entsprechende hohe Robustheit gegen Einwirkungen von außen auf. Aus eine Erhöhung der Intensität um eine Stufe auf I=7, zu der näherungsweise ein PGA-Wert von 0,1 g korreliert, resultieren keine für Bauwerke und Anlagen funktionsbeeinträchtigende Schäden. Darüber hinaus können u. E. innerhalb der zur Verfügung stehenden Karenzzeiten bis zur Verletzung von Nachweiskriterien ggf. Notfallmaßnahmen und Reparaturmaßnahmen zur Sicherstellung der Kühlung der Brennelemente durchgeführt werden. Daher lassen sich aus den Betrachtungen keine Schlussfolgerungen im Hinblick auf eine Verbesserung des Robustheitsgrads ableiten.	N-13 bis N-23	erledigt	
KKB/ SWR	6	Untersuchung externer Einwirkungen, Optimierung der Brennelement-Lagerung. Mit der Entwicklung des Nachbetriebskonzepts erfolgte die Optimierung der Brennelement-Lagerung. Zusätzliche Betrachtungen in Zusammenhang mit den Maßnahmen zum Hochwasserschutz führten zu Ergänzungen im Notfallhandbuch.	N-14 bis N-18	erledigt	
KKG/ DWR	1	Erstellung eines umfassenden und ganzheitlichen Konzeptes zu postulierten Station-Blackout-Szenarien. Das Konzept wurde erstellt und beinhaltet u.a. die Maßnah-	N-1, N-2, N-19	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
		men KKG/2, KKG/3 und KKG/4.			
KKG/ DWR	2	Schaffung EVA-geschützter Einspeisepunkte zum Anschluss mobiler Notstromaggregate im Bereich des Notspeisegebäudes. Die Auslegung, Planung und Realisierung der Einspeisepunkte wurde abgeschlossen.	N-1, N-2, N-19	erledigt	
KKG/ DWR	3	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates zur Versorgung von vitaler Leittechnik, der DE-Notfallbespeisung und Stützen der Batterien. Auslegung und Bestellung erfolgt, Auslieferung und Aufstellung des Gerätes ist erfolgt.	N-1, N-19	erledigt	
KKG/ DWR	4	Beschaffung und Vorhaltung eines mobilen Notstromaggregates im Langzeitbereich zur Versorgung einer Not-Nachkühlkette. Auslegung und Bestellung erfolgt, Auslieferung und Aufstellung ist erfolgt.	N-2, N-19	erledigt	
KKG/ DWR	5	Entwicklung einer Notfallmaßnahme zur Einspeisung von Kühlwasser in das Nukleare Zwischenkühlwassersystem zur Kühlung von Reaktordruckbehälter und Brennelement-Lagerbecken bei Ausfall der primären Wärmesenke. (Notfallmaßnahme mobile verkürzte Nachkühlkette entwickelt).	N-3, N-4	erledigt	
KKG/ DWR	6	Schaffung einer diversitären Kühlwasserquelle (Wasserentnahmestelle aus anderer Wasserquelle als dem Fluss).	N-3, N-12	erledigt	
KKG/ DWR	7	Beschaffung und Vorhalten mobiler Pumpen sowie sonstigen Einspeiseequipments. Eine elektrische Pumpe zum Bespeisen der Dampferzeuger wurde angeschafft, das Einspeiseequipment für die mobile verkürzte Nachkühlkette wurde vollständig ausgeliefert.	N-4, N-8, N-20	erledigt	
KKG/ DWR	8	Systematische Überprüfung der Robustheit von Notfallmaßnahmen unter Berücksichtigung von Einwirkungen von außen (EVA) im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-5, N-6, N-9, N-13, N-20	erledigt	
KKG/ DWR	9	Überprüfung der Anforderungen und ggf. Optimierung an das System zur Druckentlastung des Sicherheitsbehälters unter Berücksichtigung von Station-Blackout-Bedingungen, ungünstigen radiologischen Bedingungen und der Wirksamkeit nach naturbedingten äußeren Bemessungseinwirkungen.	N-6, N-21	erledigt	
KKG/ DWR	10	Die Schaffung eines von außerhalb des Sicherheitsbehälters zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken erfolgte.	N-8, N-22	erledigt	
KKG/ DWR	11	Erstellung umfassender Analysen und Entwicklung von Notfallmaßnahmen zum Ausfall der Brennelement-Lagerbeckenkühlung bei auslegungsüberschreitenden Störfällen. Die Analysen beinhalten z. B. Strukturanalysen des Brennelement-Lagerbeckens bei erhöhten Temperaturen, Druckaufbau im Sicherheitsbehälter, Radiologie und Aufheiz- und Karenzzeiten sowie die Ableitung entsprechender Notfallmaßnahmen (u. a. KKG/10).	N-8, N-22	erledigt	
KKG/ DWR	12	Überprüfung der Notwendigkeit zusätzliche anlageninterne Notfallmaßnahmen auch von der Notsteuerstelle einleiten zu können.	N-9	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
KKG/ DWR	13	Vorhaltung geeigneter Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwischen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörde. Hierzu erfolgte die Ausrüstung mit Satellitentelefonen.	N-10	erledigt	
KKG/ DWR	14	Überprüfung und Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbeben und Hochwasser. Mit den vorhandenen bzw. neuen Maßnahmen ist die Zugänglichkeit sichergestellt.	N-11	erledigt	
KKG/ DWR	15	Bewertung des GVA-Potenzials für den Ausfall der Kühlwasser-Rückläufe. Mit den vorhandenen Maßnahmen ist eine ausreichende Vorsorge gegen GVA getroffen.	N-12	erledigt	
KKG/ DWR	16	Überprüfung der Sicherheitsabstände von sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden. Die vorhandenen Sicherheitsabstände der Gebäude sind auch weiterhin ausreichend.	N-13	erledigt	
KKG/ DWR	17	Systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitendem Erdbeben und Hochwasser (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden. Der Abschluss der aufsichtlichen Prüfung ist in Kürze zu erwarten.	N-14, N-15	erledigt	
KKG/ DWR	18	Die Hochwasserauslegung wurde überprüft. Mit den umgesetzten Maßnahmen ist ein ausreichender Schutz gewährleistet.	N-15	erledigt	
KKG/ DWR	19	Die systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitender Ringraumüberflutung (Zielsetzung: Sicherstellung der vitalen Funktionen) im Rahmen einer Robustheitsanalyse wurde durchgeführt. Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen aufrecht erhalten/wiederhergestellt werden.	N-16	erledigt	
KKG/ DWR	20	Bewertung der Robustheit der Anlage bezüglich Lastabsturzereignissen. Hierzu wurde eine Bewertung der vorhandenen Vorsorgemaßnahmen und der Robustheit der Anlage bei postulierten Lastabsturzereignissen durchgeführt. Es wurden keine weiteren Maßnahmen abgeleitet.	N-17	erledigt	
KKG/ DWR	21	Überprüfung der Hochwasser-sicheren Lagerung von sicherheitstechnisch wichtigem Equipment. Die hochwassersichere Lagerung ist gewährleistet.	N-18	erledigt	
KKG/ DWR	22	Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle. Ausweichstelle entspricht den Anforderungen.	N-18	erledigt	
KKG/ DWR	23	Überprüfung und ggf. Optimierung der Robustheit der Notfallmaßnahme „SDE und Bespeisen DE“. Überprüfung der Optimierungsmöglichkeiten abgeschlossen und Konzept erstellt, die Umsetzung ist erfolgt (in Verbindung mit KKG/3 und KKG/7).	N-18	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
KKG/ DWR	24	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoffvorräte. Keine weiteren Maßnahmen als die bereits realisierten Maßnahmen notwendig.	N-19	erledigt	
KKG/ DWR	25	Lagerung bzw. Bevorratung von Treib- und Schmierstoffen. Es sind ausreichend Treib- und Schmierstoffe auf der Anlage vorhanden, welche auch bei Hochwasser und Erdbeben verfügbar sind.	N-19	erledigt	
KKG/ DWR	26	Maßnahmen und Prozeduren zur Verlängerung der Notstromdiesel-Laufzeit unter Nutzung gesicherter Treibstoffvorräte. Konzept erstellt, Umsetzung der Maßnahmen abgeschlossen.	N-19	erledigt	
KKG/ DWR	27	Integritätsnachweise für die Strukturen des Brennelement-Lagerbeckens für höhere Temperaturen wurden erstellt. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.	N-22	erledigt	
KKG/ DWR	28	Entwicklung und Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG), sowie Einführung und Schulung in der Anlage. Entwicklung, Erstellung, anlagenspezifische Anpassung, Einführung und Schulung abgeschlossen.	N-23	erledigt	
KKG/ DWR	29	Bewertung der Robustheit vitaler Sicherheitsfunktionen anhand der RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ dahingehend, ob durch zusätzliche Maßnahmen ein nicht nur geringfügiger Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken erbracht werden kann. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.	N-24	erledigt	
KKI-1/ SWR	1	Bewertung der Robustheit der Notfallmaßnahmen hinsichtlich der Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken im Falle eines Station-Blackouts, Implementierung von Notfallmaßnahmen.	N-1, N-2, N-13, N-22	erledigt	
KKI-1/ SWR	2	Schaffung einer diversitären Kühlwasserquelle.	N-3, N-12	erledigt	
KKI-1/ SWR	3	Bewertung der Konsequenzen eines Ausfalls der primären Wärmesenke bezüglich der Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens.	N-3, N-4, N-12, N-22	erledigt	
KKI-1/ SWR	4	Beschaffung und Vorhalten mobiler Pumpen und sonstigen Einspeiseequipments.	N-4, N-20	erledigt	
KKI-1/ SWR	5	Optimierung und Ergänzung von Notfallmaßnahmen zum Bespeisen/Überspeisen des Brennelement-Lagerbeckens.	N-8, N-22	erledigt	
KKI-1/ SWR	6	Bewertung der Robustheit der Notfallmaßnahmen hinsichtlich der Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken.	N-9, N-13, N-22	erledigt	
KKI-1/ SWR	7	Vorhaltung geeigneter Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwischen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörde.	N-10	erledigt	
KKI-1/ SWR	8	Überprüfung und Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbeben und Hochwasser.	N-11	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
KKI-1/ SWR	9	Bewertung des GVA-Potenzials für den Ausfall der Kühlwasser-Rückläufe und ggf. Ableitung von Maßnahmen.	N-12	erledigt	
KKI-1/ SWR	10	Überprüfung der Sicherheitsabstände von sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden.	N-13	erledigt	
KKI-1/ SWR	11	Überprüfung des Hochwasserschutzes.	N-15	erledigt	
KKI-1/ SWR	12	Überprüfung der Hochwasser-sicheren Lagerung von sicherheitstechnisch wichtigem Equipment.	N-18	erledigt	
KKI-1/ SWR	13	Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle.	N-18	erledigt	
KKI-1/ SWR	14	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoffvorräte.	N-19	erledigt	
KKI-1/ SWR	15	Lagerung bzw. Bevorratung von Treib- und Schmierstoffen.	N-19	erledigt	
KKI-1/ SWR	16	Entwicklung von Prozeduren und Maßnahmen zur Prävention und Mitigation von auslegungsüberschreitenden Störfällen im Bereich des Brennelement-Lagerbeckens.	N-22	erledigt	
KKI-1/ SWR	17	Bewertung, inwiefern die RSK Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ für den derzeitigen Anlagenzustand relevant ist. Ergebnis: Empfehlung ist für den derzeitigen Anlagenzustand mit geringer Nachzerfallswärme im BE-Becken nicht relevant.	N-24	erledigt	
KKK/ SWR	1	Verschiedene Stellungnahmen zu Empfehlungen zu Station-Blackout, Kühlwasserversorgung, gefilterte Druckentlastung, H_2-Produktion, Notfallmaßnahmen, etc. Unter Berücksichtigung der anfallenden Nachzerfallsleistung von weniger als 300 kW ergeben sich unter konservativen Randbedingungen Karenzzeiten von mehr als sechs Tagen bis zum Erreichen einer Störfalltemperatur von 60°C. Innerhalb dieser Zeit können situationsabhängig Handmaßnahmen zur Wiederaufnahme der Wärmeabfuhr oder Wasserergänzung umgesetzt werden.	N-1, N-3, N-4, N-6, N-7, N-8, N-10, N-11	erledigt	
KKK/ SWR	2	Stellungnahme zu den Empfehlungen zu Station-Blackout, Einsatz Notsteuerstelle, Beeinflussung der Notfallmaßnahmen durch Einwirkungen von außen (EVA). Unter Berücksichtigung der anfallenden Nachzerfallsleistung von weniger als 300 kW ergeben sich unter konservativen Randbedingungen Karenzzeiten von mehr als sechs Tagen bis zum Erreichen einer Störfalltemperatur von 60°C. Innerhalb dieser Zeit können situationsabhängig Handmaßnahmen zur Wiederaufnahme der Wärmeabfuhr oder Wasserergänzung umgesetzt werden. Für die Notstromaggregate wurde die Notfallmaßnahme Dieselstartwiederholung in der Notsteuerstelle (Teilsteuerstelle) ergänzt. Die Zugänglichkeit der Anlagengebäude und die Durchführung von Notfallmaßnahmen sind durch die bestehenden Karenzzeiten jederzeit gewährleistet.	N-2, N-9, N-18	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
KKK/ SWR	3	Analyse des Störfallverhaltens von Brennelementen im Lagerbecken Unter Berücksichtigung der langen Karenzzeiten (ca. zwei Wochen für ein Aufheizen des Lagerbeckenwassers von 25 auf 80 °C bzw. ca. drei Monate für ein Verdampfen des Lagerbeckenwassers bis zur Oberkante der Brennelemente ist der Einsatz von passiv wirkenden Einrichtungen zur Vermeidung von Wasserstoffansammlungen im Reaktorgebäude oberhalb des Brennelement-Lagerbeckens nicht erforderlich. Die langen Karenzzeiten ermöglichen es, rechtzeitig Maßnahmen zur Wiederherstellung der erforderlichen Nachwärmeabfuhr umzusetzen.	N- 7	erledigt	
KKK/ SWR	4	Entwicklung von Maßnahmen zur zusätzlichen Bespeisung des Lagerbeckens. Große Teile der Einrichtungen sind fest installiert bzw. die im Anforderungsfall zu betretenden Räume sind räumlich getrennt vom Brennelement-Lagerbecken. Das Notfallhandbuch (NHB) wurde um eine weitere Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens ergänzt. Die Zugänglichkeit der Anlagengebäude und die Durchführung von Notfallmaßnahmen sind durch die bestehenden Karenzzeiten jederzeit gewährleistet.	N- 8, N-18	erledigt	
KKK/ SWR	5	Stellungnahme zur RSK-Empfehlung Stärkung der primären Wärmesenke Unter Berücksichtigung der anfallenden Nachzerfallsleistung von weniger als 300 kW ergeben sich unter konservativen Randbedingungen Karenzzeiten von mehr als 6 Tagen bis zum Erreichen einer Störfalltemperatur von 60°C. Innerhalb dieser Zeit können situationsabhängig Handmaßnahmen zur Wiederaufnahme der Wärmeabfuhr oder Wasserergänzung umgesetzt werden.	N-12	erledigt	
KKK/ SWR	6	Stellungnahme zu Empfehlungen der RSK zur Bewertung der Robustheit Die Anlage KKK ist gegen Flugzeugabsturz ausgelegt. Dieser Lastfall ist gegenüber dem Lastfall Erdbeben führend. Zurzeit erfolgt zum Nachweis der Robustheit der Anlage eines gegenüber dem Auslegungserdbeben um eine Intensitätsstufe erhöhten Erdbebens (0,1 g) eine entsprechende Deltaanalyse.	N-13 - N-17, N-19, N-20, N-22, N-23	erledigt	
KKK/ SWR	7	Überprüfung der Instrumentierung im Lagerbeckenbereich Unabhängig davon, dass im jetzigen Anlagenzustand ausreichend Karenzzeit zur Wiederherstellung der Lagerbeckenbespeisung besteht, wurde zur Diversifizierung der Füllstandsmessung eine zusätzliche Weitbereichsfüllstandsmessung installiert.	N-20	erledigt	
KKP 1/	1	Stellungnahme zur Aufrechterhaltung der Stromversor-	N-1, N-2,	erledigt	49

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
SWR		gung auf Basis einer Sicherheitsanalyse. Ein zusätzliches mobiles Notstromaggregat wurde angeschafft. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW[48] 1-3)	N-19		
KKP 1/ SWR	2	Stellungnahme zur Kühlung der Brennelemente auf Basis einer Sicherheitsanalyse. Die diversitäre Wärmesenke ist ein Brunnen. (BW 5-6)	N-3, N-12	erledigt	
KKP 1/ SWR	3	Eine Stellungnahme zur zusätzlichen Bespeisung des Zwischenkühlkreislaufs auf Basis einer Sicherheitsanalyse wurde vorgelegt. Beim Auftreten von Mehrfachausfällen gibt es eine alternative technische Möglichkeit zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken. (BW 7, 8)	N-4, N-12	erledigt	
KKP 1/ SWR	4	Stellungnahme zu erhöhten Anforderungen an die gefilterte Druckentlastung auf Basis einer Sicherheitsanalyse. Die Empfehlung ist für KKP 1 gegenstandslos, da sich das Brennelement-Lagerbecken außerhalb des Sicherheitsbehälters befindet. In diesem Zusammenhang werden auch die neuen Empfehlungen der RSK vom 15. April 2015 zur Wasserstofffreisetzung behandelt (N-25, N-26). Aufgrund des Anlagenzustands sind keine Maßnahmen erforderlich. (BW 17-18)	N-6, N-21, N-25, N-26	erledigt	
KKP 1/ SWR	5	Stellungnahme zu Vermeidung von Wasserstoffansammlungen bei Brennelement-Lagerbecken außerhalb Sicherheitsbehälter. Aufgrund der geringen Nachzerfallsleistung der Brennelemente besteht kein Handlungsbedarf. (BW 22)	N-7	erledigt	
KKP 1/ SWR	6	Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens ist vorhanden. Die technischen Voraussetzungen für die Rück- und Nachbespeisung des Brennelement-Lagerbeckens im Falle einer Verdampfungskühlung sind gegeben. (BW 11)	N-8, N-22	erledigt	
KKP 1/ SWR	7	Stellungnahme zur Einleitung von Notfallmaßnahmen bei Ausfall der Hauptwarte auf Basis einer Sicherheitsanalyse. Von der Notsteuerstelle (USUS-Leitstand) aus können die für den Anlagenzustand relevanten Notfallmaßnahmen eingeleitet werden. (BW 19)	N-9	erledigt	
KKP 1/ SWR	8	Gleichwertige Kommunikationsmittel sind installiert und funktionsbereit. (BW 20)	N-10	erledigt	
KKP 1/ SWR	9	Keine Trümmerbildung bei Bemessungserdbeben. Zusätzliche Reserven für den Fall auslegungsüberschreitender Erdbeben sind vorhanden. Räumgeräte sind	N-11	erledigt	

49 Alle Terminangaben zu den Kernkraftwerken GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2 entsprechen dem Aktionsplan Baden-Württemberg (BW), Stand: 31. Dezember 2015

48 Jeweilige Zahlenangabe entspricht der lfd. Nr. im Aktionsplan Baden-Württemberg (BW), Stand: 31. Dezember 2015

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
		räumlich diversitär untergebracht. Der Notfallschutz ist gewährleistet. (BW 21)			
KKP 1/ SWR	10	Für die Anlage KKP 1 wurde kein GVA-Potenzial für den Ausfall der Kühlwasserrückläufe identifiziert. (BW 12)	N-12	erledigt	
KKP 1/ SWR	11	Die Nachbewertung der Primären und Diversitären Wärmesenke wurde mit positivem Ergebnis abgeschlossen. (BW 30)	N-12	erledigt	
KKP 1/ SWR	12	Zusätzliche Abschätzung der Reserven von Nebenkühlwasser und Lüftung bei extremen Wetterbedingungen. Ergänzende Anforderungen aufgrund der RSK-Stellungnahme vom 6. November 2013 Eine Stellungnahme des Betreibers liegt vor. Die Aufsichtsbehörde prüft, ob weitere Angaben erforderlich sind. (BW 26)	N-13, N-24	erledigt	
KKP 1/ SWR	13	Eine Robustheitsanalyse wurde durchgeführt und vorgelegt. Fachgespräch zur Robustheitsanalyse erforderlich. (BW 13-15)	N-13, N-18	erledigt in Arbeit	 2016
KKP 1/ SWR	14	Zugänglichkeit und Sicherheit bei Hochwasser sind gewährleistet. (BW 23-25)	N-15	erledigt	
KKP 1/ SWR	15	Eine zusätzliche Bespeisungsmöglichkeit in den Reaktorkühlkreislauf ist für KKP 1 nicht relevant, da sich alle Brennelemente im Brennelement-Lagerbecken befinden. (BW 4)	N-20	erledigt	
KKP 1/ SWR	16	Einspeisemöglichkeit wurde geschaffen. Stellungnahme zur Verdampfungskühlung auf Basis einer Sicherheitsanalyse wurde vorgelegt. Die technischen Voraussetzungen für die Rück- und Nachbespeisung des Brennelement-Lagerbeckens im Falle einer Verdampfungskühlung sind gegeben. (BW 10)	N-22	erledigt	
KKP 1/ SWR	17	Stellungnahme zur Einführung der Severe Accident Management Guidelines (SAMG) auf Basis einer Sicherheitsanalyse. Aufgrund der geringen Wärmeleistung im Nachbetrieb und nur noch weniger Störungsszenarien ist aus SAMG kein potenzieller Nutzen für den Notfallstab erkennbar. KKP 1 verfügt im Betriebsreglement über Maßnahmen, die dem Charakter nach als SAMG eingeordnet werden können. (BW 16)	N-23	erledigt	
KKU/ DWR	1	Bewertung der Robustheit der Notfallmaßnahmen hinsichtlich der Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken im Falle eines Station-Blackouts, Implementierung von Notfallmaßnahmen.	N-1, N-2, N-13, N-22	erledigt	
KKU/ DWR	2	Schaffung einer diversitären Kühlwasserquelle.	N-3, N-12	erledigt	
KKU/ DWR	3	Bewertung der Konsequenzen eines Ausfalls der primären Wärmesenke bezüglich der Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens.	N-3, N-4, N-12, N-22	erledigt	
KKU/ DWR	4	Beschaffung und Vorhalten mobiler Pumpen und sonstigen Einspeiseequipments.	N-4, N-20	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
KKU/ DWR	5	Schaffung eines von außerhalb des Sicherheitsbehälters zugänglichen fest installierten Einspeisepfades in das Brennelement-Lagerbecken.	N-8, N-22	erledigt	
KKU/ DWR	6	Bewertung der Robustheit der Notfallmaßnahmen hinsichtlich der Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken.	N-9, N-13, N-22	erledigt	
KKU/ DWR	7	Vorhaltung geeigneter Kommunikationsmittel zur Erhöhung der Robustheit der Kommunikation zwischen Krisenstab, Warte, Notsteuerstelle und Aufsichts- und Katastrophenschutzbehörde.	N-10	erledigt	
KKU/ DWR	8	Überprüfung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbeben und Hochwasser.	N-11	erledigt	
KKU/ DWR	9	Bewertung des GVA-Potenzials für den Ausfall der Kühlwasser-Rückläufe und ggf. Ableitung von Maßnahmen.	N-12	erledigt	
KKU/ DWR	10	Überprüfung der Sicherheitsabstände von sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden.	N-13	erledigt	
KKU/ DWR	11	Überprüfung des Hochwasserschutzes.	N-15	erledigt	
KKU/ DWR	12	Bewertung der Konsequenzen einer Ringraum-Überflutung bezüglich der Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens.	N-16	erledigt	
KKU/ DWR	13	Überprüfung der Hochwasser-sicheren Lagerung von sicherheitstechnisch wichtigem Equipment.	N-18	erledigt	
KKU/ DWR	14	Überprüfung der Verfügbarkeit der Ausweichstelle.	N-18	erledigt	
KKU/ DWR	15	Lagerung bzw. Bevorratung von Equipment zum Umpumpen bzw. Transport gesicherter Treibstoffvorräte.	N-19	erledigt	
KKU/ DWR	16	Lagerung bzw. Bevorratung von Treib- und Schmierstoffen.	N-19	erledigt	
KKU/ DWR	17	Entwicklung von Prozeduren und Maßnahmen zur Prävention und Mitigation von auslegungsüberschreitenden Störfällen im Bereich des Brennelement-Lagerbeckens.	N-22	erledigt	
KKU/ DWR	18	Bewertung, inwiefern die RSK-Stellungnahme „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ für den derzeitigen Anlagenzustand relevant ist. Ergebnis: Empfehlung ist für den derzeitigen Anlagenzustand mit geringer Nachzerfallswärme im BE-Becken nicht relevant.	N-24	erledigt	
KWB A+B/ DWR	1	Innerhalb von 10 h sind im vorliegenden Anlagenzustand keine aktiven Maßnahmen erforderlich. Die Karenzzeiten in den Blöcken A und B betragen derzeit mehr als 7 Tage bis zum Erreichen der Auslegungstemperatur von 80 °C in den Brennelementlagerbecken. Für den Fall eines lang andauernden Ausfalls der Netzanbindung wurde im Rahmen der Bewertung festgestellt, dass die Treibstoffvorräte für die Notstromdieselaggregate ausreichend sind und in geeigneter Art und Weise gelagert werden. Unabhängig davon ist je Block ein mobiles Notstromaggregat mit 400 kVA einschließlich benötigter Betriebs- und Hilfsmittel am Standort vorhanden. Räumlich getrennte Einspeisepunkte in der Schaltanlage zur Herstellung einer Drehstromversorgung wurden geschaffen.	N-1, N-2, N-19	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
		Die Zugänglichkeit der für die Durchführung der Maßnahmen erforderlichen Einrichtungen ist unter Station-Blackout-Randbedingungen gewährleistet. Auch bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen mit Zerstörungen der anlageninternen und -externen Infrastruktur können in der zur Verfügung stehenden Zeit geeignete Maßnahmen ergriffen werden.			
KWB A+B/ DWR	2	Eine Kühlung des Beckenkühlsystems über das Feuerlöschsystem ist möglich. Zusätzlich sind mobile (Feuerlösch-)Pumpen für das Beckenkühlsystem sowie räumlich getrennte Anschlussmöglichkeiten im Ringraum verfügbar. Damit ist die Zugänglichkeit der Räumlichkeiten gegeben. Zur Kühlwasserentnahme stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung (Kraftschlussbecken, Rhein, Brunnen). Der Rücklauf des Kühlwassers erfolgt über das Kraftschlussbecken. Die Prozeduren sind festgelegt (NHB, KSH) und können in vorhandenen Karenzzeiten ergriffen werden.	N-3, N-4, N-8, N-12, N-22	erledigt	
KWB A+B/ DWR	3	Für den derzeitigen Anlagenzustand nicht mehr relevant.	N-5	erledigt	
KWB A+B/ DWR	4	Ein Szenario für die Notwendigkeit der gefilterten Druckentlastung ist im derzeitigen Anlagenzustand auszuschließen. Es ist lediglich ein sehr langsamer Druckaufbau unterhalb der Auslegungsgrenzen möglich. Unabhängig davon wäre eine gefilterte Druckentlastung bei Station-Blackout jedoch grundsätzlich möglich. Die Zugänglichkeit ist gewährleistet; potenzielle H_2-Verbrennungen können ausgeschlossen werden.	N-6	erledigt	
KWB A+B/ DWR	5	Für das KKW Biblis ist diese Empfehlung nicht relevant. Das Abklingbecken liegt innerhalb des Sicherheitsbehälters. Passive autokatalytische Rekombinatoren innerhalb des Sicherheitsbehälters sind vorhanden.	N-7	erledigt	
KWB A+B/ DWR	6	Die Einleitung von Notfallmaßnahmen sind schwerpunktmäßig vor-Ort-Maßnahmen. Die Beckenkühlung kann, in Verbindung mit Handmaßnahmen vor Ort, auch von der Notsteuerstelle aus erfolgen. Das bestehende Konzept ist für den vorliegenden Anlagenzustand ausreichend.	N-9	erledigt	
KWB A+B/ DWR	7	Die Ausweichstelle befindet sich auf dem Gelände der BASF Lampertheim und enthält alle für den Katastrophenschutz notwendigen Hilfsmittel. Kommunikationsmittel zur Notsteuerstelle sind vorhanden. Kommunikation von den Notsteuerstellen zu den Warten (Doppelblockanlage) ist möglich (D-Netz, Satellitentelefone, Funkgeräte).	N-10	erledigt	
KWB A+B/ DWR	8	Überprüfung und Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes und der Anlage nach Erdbeben und Hochwasser: Am Standort sind Unimogs, Stapler, Bagger, Radlader ständig und dezentral vorhanden. Zusätzlich gibt es Verträge mit externen Unternehmen.	N-11	erledigt	
KWB A+B/ DWR	9	<u>Verstopfung Kühlwasserzufuhr:</u> Das KKW Biblis erfüllt die Bewertungskriterien der Robustheitslevel 1, 2 und 3 bzgl. Hochwasserschutz. Im Nichtleistungsbetrieb wird eine wesentlich kleinere Kühlwassermenge benötigt. Aufgrund der vorhandenen Vorkehrungen:	N-12, N-15	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
		-Reinigungsanlage (Grob-, Feinrechen, Siebbandmaschine, mechanische Wasserreinigungsanlage, Schalengreifer für Sandanfall). -Räumliche Trennung der Reinigungsanlagen -Kühlwasseranstauung in tieferen Schichten -Tägliche Begehung der Reinigungsstraßen; ggf. ständige Besetzung ist ein vollständiges Zusetzen der Reinigungsstraßen nicht zu unterstellen. Wegen der hohen Karenzzeiten können unabhängig davon weitere Gegenmaßnahmen ergriffen werden. <u>Eisbildung:</u> Eisbildung ist beim KKW Biblis nicht mehr relevant: -Wassertemperaturen sinken anhand langjähriger statistischer Aufzeichnungen nicht unter 1 °C. -Gefrierpunkt wegen Salzeintrag unter 0 °C. -Ansaugung in tieferen Schichten. Da das Ansaugen von Kühlwasser in tieferen Schichten erfolgt, ist auch bei einer unterstellten Eisbildung auf der Wasseroberfläche nicht mit einer Beeinträchtigung des Kühlwassersystems zu rechnen. Eisbildung in oder an Komponenten wird durch administrative Maßnahmen (z. B. Rundgänge) rechtzeitig erkannt. <u>Funktionsfähigkeit Wärmetauscher:</u> Durch Bauart und Wartung können schleichende Verstopfungen ausgeschlossen werden. Die Funktionsfähigkeit von sicherheitstechnisch relevanten Kühlern wird durch Messungen überwacht. Eine plötzliche Verstopfung aufgrund vorgelagerter Abscheidemechanismen ist ausgeschlossen. Selbst bei Ausfall von Wärmetauschern werden aufgrund der Karenzzeiten die Schutzziele nicht verletzt. <u>Zusätzliche Wasserentnahmestelle:</u> Die Verfügbarkeit einer Wasserentnahmestelle nach Bemessungserdbeben ist gegeben (Vorfluter, Kraftschlussbecken, Brunnen).			
KWB A+B/ DWR	10	Die beim derzeitigen Anlagenzustand „Nachbetrieb“ der Blöcke A und B des Kraftwerks Biblis noch relevanten (vitalen) Sicherheitsfunktionen sind die Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken sowie der Erhalt der Unterkritikalität. Sie können durch die im Krisenstabshandbuch zur Beckennotkühlung beschriebenen Notfallmaßnahmen auch bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen sichergestellt werden. Deren Eignung für die Beherrschung auslegungsüberschreitender Szenarien (z. B. Station-Blackout, Erdbeben, Ausfall Primärwärmesenke, Überflutung) wurde positiv bewertet. Die Unterkritikalität im Brennelement-Lagerbecken ist auch bei einer Bor-Konzentration von 0 ppm nachgewiesen. Eine systematische Analyse zur Ermittlung der Auswirkungen auslegungsüberschreitender Einwirkungen von außen (EVA) oder innen (EVI) auf die zur Erfüllung der vitalen Sicherheitsfunktionen vorhandenen Sicherheits- und Notstandseinrichtungen der im „Nachbetrieb“ befindlichen Blöcke A und B ist nicht erforderlich.	N-13, N-14	erledigt	
KWB A+B/	11	Eine Ringraumüberflutung in einer Größenordnung, die die Verfügbarkeit sicherheitstechnisch relevanter Einrich-	N-16	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
DWR		tungen beeinträchtigt, ist nur bei großen Leckagen im Nebenkühlwasser (VE)-System oder im Feuerlösch (UJ)-System vorstellbar. Das Auftreten überkritischer Risse in diesen niederenergetischen Systemen ist äußerst unwahrscheinlich. Außerdem sind die beiden Durchführungen der UJ-Leitungen mit großen Querschnitten in den Ringraum im Kraftwerk Biblis im Normalbetrieb abgesperrt. Darüber hinaus würde ein Wasseranfall im Ringraum durch die vorhandenen Überwachungseinrichtungen frühzeitig erkannt werden. Angesichts der großen Karenzzeiten für die Blöcke A und B und der Tatsache, dass aufgrund des hier betrachteten Postulats keine Beeinträchtigungen weiterer Einrichtungen außerhalb des Ringraums vorliegen, ist davon auszugehen, dass die Brennelement-Lagerbeckenkühlung über die im Krisenstabshandbuch beschriebenen Notfallmaßnahmen wieder hergestellt werden kann, so dass die Einhaltung des Schutzziels „Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken“ nicht gefährdet ist.			
KWB A+B/ DWR	12	Durch die vorhandenen Vorsorgemaßnahmen bei Hebezeugen und Lastanschlagpunkten ist der Absturz eines Brennelement-Transportbehälters ins Brennelement-Lagerbecken praktisch ausgeschlossen. Bei dieser Empfehlung ist der Absturz eines Brennelement-Transportbehälters ins Brennelement-Lagerbecken als Postulat zu behandeln. Die Anlagenbetreiberin kommt nach entsprechenden Analysen zu dem Ergebnis, dass die Standsicherheit und die erforderliche Dichtheit des Brennelemente-Lagerbeckens bei einem unterstellten Absturz eines beladenen Brennelemente-Transportbehälters aus der höchst möglichen Höhe in das Brennelemente-Lagerbecken nachgewiesen sind. Die von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zugezogene Sachverständigenorganisation hat die Bewertung der Anlagenbetreiberin geprüft und bestätigt.	N-17	erledigt	
KWB A+B/ DWR	13	Mithilfe der verfügbaren Gerätschaften kann der Zugang zu den relevanten Gebäuden wiederhergestellt werden, zumal wegen der langen Karenzzeiten eine sofortige Wiederherstellung der Brennelement-Lagerbeckenkühlung nicht erforderlich ist. Die Funktionsfähigkeit der Notfallmaßnahmen nach den hier betrachteten Einwirkungen von außen (EVA) wurden mit positivem Ergebnis bewertet. Beim derzeitigen Anlagenzustand „Nachbetrieb“ und den vorhandenen Karenzzeiten zur Implementierung der im Krisenstabshandbuch beschriebenen Notfallmaßnahmen bei den hier betrachteten Ereignissen (Bemessungserdbeben, Überflutung, Station-Blackout, Explosionsdruckwelle, Ausfall primäre Wärmesenke) ist nicht mit relevanten radiologischen Auswirkungen zu rechnen, bei denen die Ausweichstelle benötigt würde.	N-18	erledigt	
KWB A+B/ DWR	14	Auf dem Anlagengelände sind mobile Pumpen einschließlich Einspeiseequipment sowie die erforderlichen Kraft- und Schmierstoffe vorhanden und EVA-geschützt untergebracht. Die Zugänglichkeit der für die Durchführung der Maßnahmen erforderlichen Einrichtungen ist unter den zu unterstellenden Randbedingungen überprüft und gewährleistet. Das Vorhalten von Bor ist nicht erforderlich, da der	N-20	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstellung
		Nachweis erbracht wurde, dass die Unterkritikalität der im Brennelement-Lagerbecken vorhandenen Brennelemente auch bei Kühlwasser ohne Zusatz von Bor sichergestellt ist. Die Verfügbarkeit einer Wasserentnahmestelle nach Bemessungserdbeben ist gegeben (Vorfluter, Kraftschlussbecken, Brunnen). Festverlegte und räumlich getrennte Möglichkeiten zur Wassereinspeisung in die angegebenen Komponenten sind im Zustand „Nachbetrieb“ und unter Berücksichtigung der langen Karenzzeiten nicht erforderlich. Die Möglichkeit zur Wassereinspeisung (Leckageergänzung) in das Brennelement-Lagerbecken nach Einwirkungen von außen (EVA) ist durch verschiedene Notfallmaßnahmen sichergestellt.			
KWB A+B/ DWR	15	Aufgrund des derzeitigen Anlagenzustands „Nachbetrieb“ und der sehr großen Karenzzeiten bis zum Erreichen unzulässiger Zustände im Brennelement-Lagerbecken ist von Brennelementschäden und damit von Wasserstofffreisetzungen sowie einem relevanten Druckaufbau im Sicherheitsbehälter nicht mehr auszugehen. Nach einem Bemessungserdbeben oder einem Station-Blackout können rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.	N-21	erledigt	
KWB A+B/ DWR	16	Notfallmaßnahmen zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens, alternativ Kühlung oder Becken-/Zwischenkühler (TG/TF) bzw. durch Einspeisung in das Beckenkühlsystem (TG) von verschiedenen Orten aus sind fest installiert. Die Zugänglichkeit der für die Durchführung der Maßnahmen erforderlichen Einrichtungen ist unter den zu unterstellenden Randbedingungen überprüft und gewährleistet. Die verschiedenen Varianten der Beckennotkühlmaßnahmen sind im Betriebshandbuch (BHB) sowie im Notfallhandbuch (NHB) bzw. Krisenstabshandbuch (KSH) beschrieben. Gegebenenfalls ist eine zusätzliche Beckenkühlung über flexible Schläuche möglich. Im gegenwärtigen Anlagenzustand besteht eine Karenzzeit von mehr als sieben Tagen bis zum Erreichen der Auslegungstemperatur des Brennelement-Lagerbeckens von 80 °C, so dass Gegenmaßnahmen durchführbar sind. Weiterführende Nachweise zur Absicherung der Verdampfungskühlung sind nicht erforderlich.	N-22	erledigt	
KWB A+B/ DWR	17	In Anbetracht des derzeitigen Anlagenzustands „Nachbetrieb“ und der vorhandenen Karenzzeiten sind die im Krisenstabshandbuch (KSH) beschriebenen Notfallmaßnahmen zur Beherrschung der hier betrachteten Störfälle ausreichend. SAMG’s sind unter diesen Voraussetzungen gemäß Betreiber weder notwendig noch angemessen. Die im KSH festgelegte übergeordnete Entscheidungslogik beim Ausfall der Brennelement-Lagerbeckenkühlung in Block B ist als Einstieg in die weiteren im KSH beschriebenen Notfallmaßnahmen geeignet.	N-23	erledigt	
KWB A+B/ DWR	18	Von der Anlagenbetreiberin wurde eine -Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Anlage- vorgelegt. Die Bewertung der Anlagenbetreiberin hat ergeben, dass eine hohe Robustheit bei der Erfüllung der vitalen Sicherheitsfunktionen vor-	N-24	erledigt	

Anlage/ Typ	Nr.	Aktivität/Maßnahme	zugehörige Empfehlung	Status	geplante Fertigstel-lung
		liegt. Die von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zugezogene Sachverständigenorganisation hat die Bewertung der Anlagenbetreiberin geprüft und bestätigt.			
KWB A+B/ DWR	19	Für den derzeitigen Anlagenzustand nicht mehr relevant.	N- 25, N-26	erledigt	

Text des Übereinkommens

Convention on Nuclear Safety

Text

Übereinkommen über nukleare Sicherheit

Text in deutscher Übersetzung

PREAMBLE

THE CONTRACTING PARTIES

i) Aware of the importance to the international community of ensuring that the use of nuclear energy is safe, well regulated and environmentally sound;

ii) Reaffirming the necessity of continuing to promote a high level of nuclear safety worldwide;

iii) Reaffirming that responsibility for nuclear safety rests with the State having jurisdiction over a nuclear installation;

iv) Desiring to promote an effective nuclear safety culture;

v) Aware that accidents at nuclear installations have the potential for transboundary impacts;

vi) Keeping in mind the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material (1979), the Convention on Early Notification of a Nuclear Accident (1986), and the Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency (1986);

vii) Affirming the importance of international cooperation for the enhancement of nuclear safety through existing bilateral and multilateral mechanisms and the establishment of this incentive Convention;

viii) Recognizing that this Convention entails a commitment to the application of fundamental safety principles for nuclear installations rather than of detailed safety standards and that there are internationally formulated safety guidelines which are updated from time to time and so can provide guidance on contemporary means of achieving a high level of safety;

ix) Affirming the need to begin promptly the development of an international convention on the safety of radioactive waste management as soon as the ongoing process to develop waste management safety fundamentals has resulted in broad international agreement;

x) Recognizing the usefulness of further technical work in connection with the safety of other parts of the nuclear fuel cycle, and that this work may, in time, facilitate the development of current or future international instruments;

PRÄAMBEL

DIE VERTRAGSPARTEIEN

i) im Bewusstsein der Bedeutung, die der Gewährleistung einer sicheren, gut geregelten und umweltverträglichen Nutzung der Kernenergie für die internationale Staatengemeinschaft zukommt;

ii) in erneuter Bekräftigung der Notwendigkeit, weiterhin einen hohen Stand nuklearer Sicherheit weltweit zu fördern;

iii) in erneuter Bekräftigung dessen, dass die Verantwortung für die nukleare Sicherheit bei dem Staat liegt, dem die Hoheitsgewalt über eine Kernanlage zukommt;

iv) in dem Wunsch, eine wirksame nukleare Sicherheitskultur zu fördern;

v) in dem Bewusstsein, dass Unfälle in Kernanlagen grenzüberschreitende Auswirkungen haben können;

vi) eingedenk des Übereinkommens von 1979 über den physischen Schutz von Kernmaterial des Übereinkommens von 1986 über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen und des Übereinkommens von 1986 über Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder radiologischen Notfällen;

vii) in Bekräftigung der Bedeutung internationaler Zusammenarbeit zur Verbesserung der nuklearen Sicherheit durch bestehende zweiseitige und mehrseitige Mechanismen und die Schaffung dieses wegbereitenden Übereinkommens;

viii) in der Erkenntnis, dass dieses Übereinkommen eine Verpflichtung zur Anwendung von Grundsätzen der Sicherheit für Kernanlagen und nicht so sehr von Sicherheitsanforderungen im Einzelnen schafft und dass es international ausgearbeitete Sicherheitsrichtlinien gibt, die von Zeit zu Zeit auf den neuesten Stand gebracht werden und somit richtungsweisend sein können, wie mit gegenwärtigen Möglichkeiten ein hoher Sicherheitsstand erreicht werden kann;

ix) in Bekräftigung der Notwendigkeit, sofort mit der Ausarbeitung eines internationalen Übereinkommens über die Sicherheit im Umgang mit radioaktiven Abfällen zu beginnen, sobald der laufende Prozess der Entwicklung von Sicherheitsgrundlagen für den Umgang mit Abfällen zu breiter internationaler Übereinstimmung geführt hat;

x) in der Erkenntnis, dass weitere fachliche Arbeit im Zusammenhang mit der Sicherheit anderer Teile des Kernbrennstoffkreislaufs nützlich ist und dass diese Arbeit mit der Zeit die Entwicklung bestehender oder künftiger internationaler Instrumente erleichtern kann -

HAVE AGREED as follows:

sind wie folgt übereingekommen:

CHAPTER 1
OBJECTIVES, DEFINITIONS AND SCOPE OF APPLICATION

ARTICLE 1 OBJECTIVES

The objectives of this Convention are:

i) to achieve and maintain a high level of nuclear safety worldwide through the enhancement of national measures and international co-operation including, where appropriate, safety-related technical co-operation;

ii) to establish and maintain effective defences in nuclear installations against potential radiological hazards in order to protect individuals, society and the environment from harmful effects of ionizing radiation from such installations;

iii) to prevent accidents with radiological consequences and to mitigate such consequences should they occur.

ARTICLE 2 DEFINITIONS

For the purpose of this Convention:

i) "nuclear installation" means for each Contracting Party any land-based civil nuclear power plant under its jurisdiction including such storage, handling and treatment facilities for radioactive materials as are on the same site and are directly related to the operation of the nuclear power plant. Such a plant ceases to be a nuclear installation when all nuclear fuel elements have been removed permanently from the reactor core and have been stored safely in accordance with approved procedures, and a decommissioning programme has been agreed to by the regulatory body.

ii) "regulatory body" means for each Contracting Party any body or bodies given the legal authority by that Contracting Party to grant licences and to regulate the siting, design, construction, commissioning, operation or decommissioning of nuclear installations.

iii) "licence" means any authorization granted by the regulatory body to the applicant to have the responsibility for the siting, design, construction, commissioning, operation or decommissioning of a nuclear installation.

ARTICLE 3 SCOPE OF APPLICATION

This Convention shall apply to the safety of nuclear installations.

KAPITEL 1
ZIELE, BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND ANWENDUNGSBEREICH

Artikel 1 Ziele

Ziele dieses Übereinkommens sind:

i) Erreichung und Beibehaltung eines weltweit hohen Standes nuklearer Sicherheit durch Verbesserung innerstaatlicher Maßnahmen und internationaler Zusammenarbeit, gegebenenfalls einschließlich sicherheitsbezogener technischer Zusammenarbeit;

ii) Schaffung und Beibehaltung wirksamer Abwehrvorkehrungen in Kernanlagen gegen mögliche radiologische Gefahren, um den einzelnen, die Gesellschaft und die Umwelt vor schädlichen Auswirkungen der von solchen Anlagen ausgehenden ionisierenden Strahlung zu schützen;

iii) Verhütung von Unfällen mit radiologischen Folgen und Milderung solcher Folgen, falls sie eintreten.

Artikel 2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne diese Übereinkommens bedeutet

i) „Kernanlage“ für jede Vertragspartei jedes ortsgebundene zivile Kernkraftwerk unter ihrer Hoheitsgewalt einschließlich solcher Lagerungs-, Handhabungs- und Bearbeitungseinrichtungen für radioaktives Material, die sich auf demselben Gelände befinden und mit dem Betrieb des Kernkraftwerks unmittelbar zusammenhängen. Ein solches Werk gilt nicht mehr als Kernanlage, sobald alle nuklearen Brennelemente endgültig aus dem Reaktorkern entfernt, in Übereinstimmung mit genehmigten Verfahren sicher gelagert worden sind und die staatliche Stelle einem Stilllegungsprogramm zugestimmt hat;

ii) „staatliche Stelle“ für jede Vertragspartei eine oder mehrere Stellen, die von dieser Vertragspartei mit der rechtlichen Befugnis ausgestattet sind, Genehmigungen zu erteilen und Standortwahl, Auslegung, Bau, Inbetriebnahme, Betrieb oder Stilllegung von Kernanlagen zu regeln;

iii) „Genehmigung“ jede dem Antragsteller von der staatlichen Stelle erteilte Ermächtigung, die diesem die Verantwortung für Standortwahl, Auslegung, Bau, Inbetriebnahme, Betrieb und Stilllegung einer Kernanlage überträgt.

Artikel 3 Anwendungsbereich

Dieses Übereinkommen findet auf die Sicherheit von Kernanlagen Anwendung.

CHAPTER 2
OBLIGATIONS

a) General Provisions

ARTICLE 4 IMPLEMENTING MEASURES

Each Contracting Party shall take, within the framework of its national law, the legislative, regulatory and administrative measures and other steps necessary for implementing its obligations under this Convention.

ARTICLE 5 REPORTING

Each Contracting Party shall submit for review, prior to each meeting referred to in Article 20, a report on the measures it has taken to implement each of the obligations of this Convention

ARTICLE 6 EXISTING NUCLEAR INSTALLATIONS

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that the safety of nuclear installations existing at the time the Convention enters into force for that Contracting Party is reviewed as soon as possible. When necessary in the context of this Convention, the Contracting Party shall ensure that all reasonably practicable improvements are made as a matter of urgency to upgrade the safety of the nuclear installation. If such upgrading cannot be achieved, plans should be implemented to shut down the nuclear installation as soon as practically possible. The timing of the shut-down may take into account the whole energy context and possible alternatives as well as the social, environmental and economic impact.

b) Legislation and regulation

ARTICLE 7 LEGISLATIVE AND REGULATORY FRAMEWORK

1. Each Contracting Party shall establish and maintain a legislative and regulatory framework to govern the safety of nuclear installations.
2. The legislative and regulatory framework shall provide for:
i) the establishment of applicable national safety requirements and regulations;
ii) a system of licensing with regard to nuclear installations and the prohibition of the operation of a nuclear installation without a licence;
iii) a system of regulatory inspection and assessment of nuclear installations to ascertain compliance with applicable regulations and the terms of licences;
iv) the enforcement of applicable regulations and of the terms of licences, including suspension, modification or revocation.

KAPITEL 2
VERPFLICHTUNGEN

a) Allgemeine Bestimmungen

Artikel 4 Durchführungsmaßnahmen

Jede Vertragspartei trifft im Rahmen ihres innerstaatlichen Rechts die Gesetzes-, Verordnungs- und Verwaltungsmaßnahmen und unternimmt sonstige Schritte, die zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus diesem Übereinkommen erforderlich sind.

Artikel 5 Berichterstattung

Jede Vertragspartei legt vor jeder in Artikel 20 bezeichneten Tagung einen Bericht über die von ihr getroffenen Maßnahmen zur Erfüllung jeder einzelnen Verpflichtung aus diesem Übereinkommen vor.

Artikel 6 Vorhandene Kernanlagen

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheit der zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Übereinkommens für die Vertragspartei vorhandenen Kernanlagen, sobald wie möglich überprüft wird. Sollte es sich im Zusammenhang mit diesem Übereinkommen als notwendig erweisen, stellt die Vertragspartei sicher, dass alle zumutbaren und praktisch möglichen Verbesserungen dringend vorgenommen werden, um die Sicherheit der Kernanlage zu erhöhen. Kann eine solche Verbesserung nicht erreicht werden, sollen Pläne umgesetzt werden, die Kernanlage so bald wie praktisch möglich abzuschalten. Bei der zeitlichen Festlegung der Abschaltung können der gesamte energiewirtschaftliche Zusammenhang und mögliche Alternativen sowie die sozialen, umweltbezogenen und wirtschaftlichen Auswirkungen berücksichtigt werden.

b) Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug

Artikel 7 Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug

(1) Jede Vertragspartei schafft einen Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug zur Regelung der Sicherheit der Kernanlagen und erhält diesen aufrecht.
(2) Der Rahmen für Gesetzgebung und Vollzug sieht folgendes vor:
i) die Schaffung einschlägiger innerstaatlicher Sicherheitsvorschriften und -regelungen;
ii) ein Genehmigungssystem für Kernanlagen und das Verbot des Betriebs einer Kernanlage ohne Genehmigung;
iii) ein System für behördliche Prüfung und Beurteilung von Kernanlagen, um feststellen zu können, ob die einschlägigen Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen eingehalten werden;
iv) die Durchsetzung der einschlägigen Vorschriften und Genehmigungsbestimmungen, einschließlich Aussetzung, Änderung oder Widerruf.

ARTICLE 8 REGULATORY BODY

1. Each Contracting Party shall establish or designate a regulatory body entrusted with the implementation of the legislative and regulatory framework referred to in Article 7, and provided with adequate authority, competence and financial and human resources to fulfil its assigned responsibilities.

2. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure an effective separation between the functions of the regulatory body and those of any other body or organization concerned with the promotion or utilization of nuclear energy.

Artikel 8 Staatliche Stelle

(1) Jede Vertragspartei errichtet oder bestimmt eine staatliche Stelle, die mit der Durchführung des in Artikel 7 bezeichneten Rahmens für Gesetzgebung und Vollzug betraut und mit entsprechenden Befugnissen, Zuständigkeiten, Finanzmitteln und Personal ausgestattet ist, um die ihr übertragenen Aufgaben zu erfüllen.

(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um eine wirksame Trennung der Aufgaben der staatlichen Stelle von denjenigen anderer Stellen oder Organisationen, die mit der Förderung oder Nutzung von Kernenergie befasst sind, zu gewährleisten.

ARTICLE 9 RESPONSIBILITY OF THE LICENCE HOLDER

Each Contracting Party shall ensure that prime responsibility for the safety of a nuclear installation rests with the holder of the relevant licence and shall take the appropriate steps to ensure that each such licence holder meets its responsibility.

Artikel 9 Verantwortung des Genehmigungsinhabers

Jede Vertragspartei stellt sicher, dass die Verantwortung für die Sicherheit einer Kernanlage in erster Linie dem jeweiligen Genehmigungsinhaber obliegt; sie trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass jeder Inhaber einer solchen Genehmigung seiner Verantwortung nachkommt.

c) General Safety Considerations

c) Allgemeine Sicherheitsüberlegungen

ARTICLE 10 PRIORITY TO SAFETY

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that all organizations engaged in activities directly related to nuclear installations shall establish policies that give due priority to nuclear safety.

Artikel 10 Vorrang der Sicherheit

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass alle Organisationen, die mit Tätigkeiten in unmittelbarem Zusammenhang mit Kernanlagen befasst sind, Leitlinien entwickeln, die der nuklearen Sicherheit den gebotenen Vorrang einräumen.

ARTICLE 11 FINANCIAL AND HUMAN RESOURCES

1. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that adequate financial resources are available to support the safety of each nuclear installation throughout its life.

2. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that sufficient numbers of qualified staff with appropriate education, training and retraining are available for all safety-related activities in or for each nuclear installation, throughout its life.

Artikel 11 Finanzmittel und Personal

(1) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass angemessene Finanzmittel zur Verfügung stehen, um die Sicherheit jeder Kernanlage während ihrer gesamten Lebensdauer zu unterstützen

(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass während der gesamten Lebensdauer jeder Kernanlage eine ausreichende Anzahl von qualifiziertem Personal mit entsprechender Ausbildung, Schulung und Wiederholungsschulung für alle sicherheitsbezogenen Tätigkeiten in jeder oder für jede Kernanlage zur Verfügung steht.

ARTICLE 12 HUMAN FACTORS

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that the capabilities and limitations of human performance are taken into account throughout the life of a nuclear installation.

Artikel 12 Menschliche Faktoren

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Fähigkeiten und Grenzen menschlichen Handelns während der gesamten Lebensdauer einer Kernanlage Berücksichtigung finden.

ARTICLE 13 QUALITY ASSURANCE

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that quality assurance programmes are established and implemented with a view to providing confidence that specified requirements for all activities important to nuclear safety are satisfied throughout the life of a nuclear installation.

Artikel 13 Qualitätssicherung

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass Programme zur Qualitätssicherung aufgestellt und durchgeführt werden, die das Vertrauen vermitteln, dass den besonderen Anforderungen aller für die nukleare Sicherheit bedeutsamen Tätigkeiten während der gesamten Lebensdauer einer Kernanlage Genüge getan wird.

ARTICLE 14 ASSESSMENT AND

Artikel 14 Bewertung und Nachprüfung der Sicher-

VERIFICATION OF SAFETY

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that:

i) comprehensive and systematic safety assessments are carried out before the construction and commissioning of a nuclear installation and throughout its life. Such assessments shall be well documented, subsequently updated in the light of operating experience and significant new safety information, and reviewed under the authority of the regulatory body;

ii) verification by analysis, surveillance, testing and inspection is carried out to ensure that the physical state and the operation of a nuclear installation continue to be in accordance with its design, applicable national safety requirements, and operational limits and conditions.

heit

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

i) dass umfassende und systematische Sicherheitsbewertungen sowohl vor dem Bau und der Inbetriebnahme einer Kernanlage als auch während ihrer gesamten Lebensdauer vorgenommen werden. Solche Bewertungen sind gut zu dokumentieren, in der Folge im Licht betrieblicher Erfahrungen und bedeutender neuer Sicherheitsinformationen auf den neuesten Stand zu bringen und im Auftrag der staatlichen Stelle zu überprüfen;

ii) dass Nachprüfungen durch Analyse, Überwachung, Erprobung und Prüfung vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass der physische Zustand und der Betrieb einer Kernanlage seiner Auslegung, den geltenden innerstaatlichen Sicherheitsanforderungen sowie den betrieblichen Grenzwerten und Bedingungen weiterhin entsprechen.

ARTICLE 15 RADIATION PROTECTION

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that in all operational states the radiation exposure to the workers and the public caused by a nuclear installation shall be kept as low as reasonably achievable and that no individual shall be exposed to radiation doses which exceed prescribed national dose limits.

Artikel 15 Strahlenschutz

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die von einer Kernanlage ausgehende Strahlenbelastung für die Beschäftigten und die Öffentlichkeit in sämtlichen Betriebsphasen so gering wie vernünftigerweise erzielbar gehalten wird und dass niemand einer Strahlendosis ausgesetzt wird, welche die innerstaatlich vorgeschriebenen Grenzwerte überschreitet.

ARTICLE 16 EMERGENCY PREPAREDNESS

1. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that there are on-site and off-site emergency plans that are routinely tested for nuclear installations and cover the activities to be carried out in the event of an emergency. For any new nuclear installation, such plans shall be prepared and tested before it commences operation above a low power level agreed by the regulatory body

2. Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that, insofar as they are likely to be affected by a radiological emergency, its own population and the competent authorities of the States in the vicinity of the nuclear installation are provided with appropriate information for emergency planning and response.

3. Contracting Parties which do not have a nuclear installation on their territory, insofar as they are likely to be affected in the event of a radiological emergency at a nuclear installation in the vicinity, shall take the appropriate steps for the preparation and testing of emergency plans for their territory that cover the activities to be carried out in the event of such an emergency.

Artikel 16 Notfallvorsorge

(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass Notfallpläne sowohl innerhalb als auch außerhalb der Kernanlage zur Verfügung stehen, die regelmäßig erprobt werden und die im Notfall zu ergreifenden Maßnahmen enthalten. Für jede neue Kernanlage sind solche Pläne auszuarbeiten und zu erproben, bevor der Betrieb das von der staatlichen Stelle zugelassene niedrige Leistungsniveau übersteigt.

(2) Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass ihre eigene Bevölkerung und die zuständigen Behörden der Staaten in der Nachbarschaft einer Kernanlage, soweit sie von einem strahlungsbedingten Notfall betroffen sein könnten, die entsprechenden Informationen für die Notfallplanung und -bekämpfung erhalten.

(3) Vertragsparteien, die in ihrem Gebiet keine Kernanlage haben, jedoch von einem radiologischen Notfall in einer benachbarten Kernanlage betroffen sein könnten, treffen die geeigneten Maßnahmen zur Vorbereitung und Erprobung von Notfallplänen für ihr Gebiet, welche die in einem solchen Notfall zu ergreifenden Maßnahmen enthalten.

d) Safety of Installations

ARTICLE 17 SITING

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that appropriate procedures are established and implemented:

d) Anlagensicherheit

Artikel 17 Standortwahl

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass geeignete Verfahren geschaffen und angewendet werden,

i) for evaluating all relevant site-related factors likely to affect the safety of a nuclear installation for its projected lifetime;

ii) for evaluating the likely safety impact of a proposed nuclear installation on individuals, society and the environment;

iii) for re-evaluating as necessary all relevant factors referred to in sub-paragraphs (i) and (ii) so as to ensure the continued safety acceptability of the nuclear installation;

iv) for consulting Contracting Parties in the vicinity of a proposed nuclear installation, insofar as they are likely to be affected by that installation and, upon request providing the necessary information to such Contracting Parties, in order to enable them to evaluate and make their own assessment of the likely safety impact on their own territory of the nuclear installation.

i) um die Bewertung aller standortbezogenen einschlägigen Faktoren zu ermöglichen, welche die Sicherheit einer Kernanlage während ihrer vorgesehenen Lebensdauer beeinträchtigen könnten;

ii) um die Bewertung der mutmaßlichen Auswirkungen unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit einer vorgesehenen Kernanlage auf den Einzelnen, die Gesellschaft und die Umwelt zu ermöglichen;

iii) um soweit notwendig die Neubewertung aller einschlägigen Faktoren, auf die unter den Ziffern i und ii Bezug genommen wird, zu ermöglichen, damit die Sicherheitsakzeptanz gewährleistet bleibt;

iv) um Konsultationen mit Vertragsparteien in der Nachbarschaft einer vorgesehenen Kernanlage aufnehmen zu können, soweit sie durch diese Anlage betroffen sein könnten und um die Übermittlung der notwendigen Informationen an solche Vertragsparteien auf deren Verlangen zu ermöglichen, damit diese die mutmaßlichen Auswirkungen auf die Sicherheit ihres Gebiets selbst beurteilen und eigene Bewertungen vornehmen können.

ARTICLE 18 DESIGN AND CONSTRUCTION

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that:

i) the design and construction of a nuclear installation provides for several reliable levels and methods of protection (defense in depth) against the release of radioactive materials, with a view to preventing the occurrence of accidents and to mitigating their radiological consequences should they occur;

ii) the technologies incorporated in the design and construction of a nuclear installation are proven by experience or qualified by testing or analysis;

iii) the design of a nuclear installation allows for reliable, stable and easily manageable operation, with specific consideration of human factors and the man-machine interface.

Artikel 18 Auslegung und Bau

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

i. dass die Auslegung und der Bau einer Kernanlage mehrere zuverlässige Ebenen und Methoden zum Schutz (Konzept der gestaffelten Sicherheitsebenen) gegen die Freisetzung radioaktiven Materials vorsehen, um Unfälle zu verhüten und, falls sie eintreten, ihre radiologischen Folgen zu mildern;

ii. dass sich die bei der Auslegung und dem Bau einer Kernanlage eingesetzten Techniken durch Erfahrung beziehungsweise durch Erprobung oder Analyse bewährt haben;

iii. dass die Auslegung einer Kernanlage den zuverlässigen, beständigen und leicht zu handhabenden Betrieb ermöglicht, wobei die menschlichen Faktoren und die Mensch-Maschine-Schnittstelle besondere Berücksichtigung finden.

ARTICLE 19 OPERATION

Each Contracting Party shall take the appropriate steps to ensure that:

i) the initial authorization to operate a nuclear installation is based upon an appropriate safety analysis and a commissioning programme demonstrating that the installation, as constructed, is consistent with design and safety requirements;

ii) operational limits and conditions derived from the safety analysis, tests and operational experience are defined and revised as necessary for identifying safe boundaries for operation;

iii) operation, maintenance, inspection and testing of a nuclear installation are conducted in accordance with approved procedures;

iv) procedures are established for responding to

Artikel 19 Betrieb

Jede Vertragspartei trifft die geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen,

i) dass die Erlaubnis für den Betriebsbeginn einer Kernanlage auf einer geeigneten Sicherheitsanalyse und einem Programm zur Inbetriebnahme beruht, aus denen hervorgeht, dass die Anlage, wie sie gebaut wurde, den Auslegungs- und Sicherheitsanforderungen entspricht;

ii) dass die aus der Sicherheitsanalyse, den Erprobungen und der Betriebserfahrung hervorgehenden betrieblichen Grenzwerte und Bedingungen festgelegt und bei Bedarf überarbeitet werden, um die Grenzen eines sicheren Betriebs festzustellen;

iii) dass Betrieb, Wartung, Inspektion und Erprobung einer Kernanlage in Übereinstimmung mit genehmigten Verfahren erfolgen;

iv) dass Verfahren festgelegt sind, um auf mögliche Be-

anticipated operational occurrences and to accidents;

triebsstörungen und Unfälle zu reagieren;

v) necessary engineering and technical support in all safety-related fields is available throughout the lifetime of a nuclear installation;

v) dass die notwendige ingenieurtechnische und technische Unterstützung in allen sicherheitsbezogenen Bereichen während der gesamten Lebensdauer der Kernanlage zur Verfügung steht;

vi) incidents significant to safety are reported in a timely manner by the holder of the relevant licence to the regulatory body;

vi) dass für die Sicherheit bedeutsame Ereignisse vom Inhaber der entsprechenden Genehmigung der staatlichen Stelle rechtzeitig gemeldet werden;

vii) programmes to collect and analyse operating experience are established, the results obtained and the conclusions drawn are acted upon and that existing mechanisms are used to share important experience with international bodies and with other operating organizations and regulatory bodies;

vii) dass Programme zur Sammlung und Analyse von Betriebserfahrungen aufgestellt werden, die erzielten Ergebnisse und Schlussfolgerungen als Grundlage des Handelns dienen und dass vorhandene Mechanismen dazu genutzt werden, um wichtige Erfahrungen mit internationalen Gremien, anderen Genehmigungsinhabern und staatlichen Stellen auszutauschen;

viii) the generation of radioactive waste resulting from the operation of a nuclear installation is kept to the minimum practicable for the process concerned, both in activity and in volume, and any necessary treatment and storage of spent fuel and waste directly related to the operation and on the same site as that of the nuclear installation take into consideration conditioning and disposal

viii) dass die Erzeugung radioaktiven Abfalls durch den Betrieb einer Kernanlage sowohl hinsichtlich der Aktivität als auch des Volumens auf das für das jeweilige Verfahren mögliche Mindestmaß beschränkt wird und dass bei jeder notwendigen Behandlung und Lagerung von abgebranntem Brennstoff und Abfall, die mit dem Betrieb in unmittelbarem Zusammenhang stehen und auf demselben Gelände der Kernanlage stattfinden, Konditionierung und Beseitigung Berücksichtigung finden.

CHAPTER 3

MEETINGS OF THE CONTRACTING PARTIES

KAPITEL 3

TAGUNGEN DER VERTRAGSPARTEIEN

ARTICLE 20 REVIEW MEETINGS

1. The Contracting Parties shall hold meetings (hereinafter referred to as "review meetings") for the purpose of reviewing the reports submitted pursuant to Article 5 in accordance with the procedures adopted under Article 22.

2. Subject to the provisions of Article 24 subgroups comprised of representatives of Contracting Parties may be established and may function during the review meetings as deemed necessary for the purpose of reviewing specific subjects contained in the reports.

3. Each Contracting Party shall have a reasonable opportunity to discuss the reports submitted by other Contracting Parties and to seek clarification of such reports.

Artikel 20 Überprüfungstagungen

(1) Die Vertragsparteien halten Tagungen (im Folgenden als „Überprüfungstagungen“ bezeichnet) ab zur Überprüfung der nach Artikel 5 in Übereinstimmung mit den nach Artikel 22 angenommenen Verfahren vorgelegten Berichte.

(2) Vorbehaltlich des Artikels 24 können aus Vertretern der Vertragsparteien zusammengesetzte Untergruppen gebildet werden, die während der Überprüfungstagungen tätig werden, sofern dies zum Zweck der Überprüfung in den Berichten enthaltener besonderer Themen als notwendig erachtet wird.

(3) Jede Vertragspartei erhält angemessene Gelegenheit, die von anderen Vertragsparteien vorgelegten Berichte zu erörtern und Klarstellung zu diesen Berichten zu suchen.

ARTICLE 21 TIMETABLE

1. A preparatory meeting of the Contracting Parties shall be held not later than six months after the date of entry into force of this Convention.

2. At this preparatory meeting, the Contracting Parties shall determine the date for the first review meeting. This review meeting shall be held as soon as possible, but not later than thirty months after the date of entry into force of this Convention.

Artikel 21 Zeitplan

(1) Eine Vorbereitungstagung der Vertragsparteien findet spätestens sechs Monate nach Inkrafttreten dieses Übereinkommens statt.

(2) Auf dieser Vorbereitungstagung legen die Vertragsparteien den Zeitpunkt für die erste Überprüfungstagung fest. Diese Überprüfungstagung findet so bald wie möglich statt, spätestens jedoch dreißig Monate nach Inkrafttreten dieses Übereinkommens.

3. At each review meeting, the Contracting Parties shall determine the date for the next such meeting. The interval between review meetings shall not exceed three years.

(3) Auf jeder Überprüfungstagung legen die Vertragsparteien den Zeitpunkt für die nächste Überprüfungstagung fest. Die Zeitspanne zwischen den Überprüfungstagungen darf drei Jahre nicht überschreiten.

ARTICLE 22 PROCEDURAL ARRANGEMENTS

1. At the preparatory meeting held pursuant to Article 21 the Contracting Parties shall prepare and adopt by consensus Rules of Procedure and Financial Rules. The Contracting Parties shall establish in particular and in accordance with the Rules of Procedure:

i) guidelines regarding the form and structure of the reports to be submitted pursuant to Article 5;

ii) a date for the submission of such reports;

iii) the process for reviewing such reports.

2. At review meetings the Contracting Parties may, if necessary, review the arrangements established pursuant to sub-paragraphs (i)-(iii) above, and adopt revisions by consensus unless otherwise provided for in the Rules of Procedure. They may also amend the Rules of Procedure and the Financial Rules, by consensus.

Artikel 22 Verfahrensregelungen

(1) Auf der nach Artikel 21 abgehaltenen Vorbereitungstagung arbeiten die Vertragsparteien eine Geschäftsordnung und Finanzregeln aus und nehmen diese durch Konsens an. Die Vertragsparteien legen insbesondere und in Übereinstimmung mit der Geschäftsordnung folgendes fest:

i) Richtlinien hinsichtlich Form und Gliederung der nach Artikel 5 vorzulegenden Berichte;

ii) den Zeitpunkt für die Vorlage der Berichte;

iii) das Verfahren zur Überprüfung der Berichte.

(2) Auf den Überprüfungstagungen können die Vertragsparteien erforderlichenfalls die unter den Ziffern i bis iii des Absatzes 1 getroffenen Vereinbarungen überprüfen und Änderungen durch Konsens annehmen, sofern in der Geschäftsordnung nichts anderes vorgesehen ist. Sie können auch die Geschäftsordnung und die Finanzregeln durch Konsens ändern.

ARTICLE 23 EXTRAORDINARY MEETINGS

An extraordinary meeting of the Contracting Parties shall be held:

i) if so agreed by a majority of the Contracting Parties present and voting at a meeting, abstentions being considered as voting; or

ii) at the written request of a Contracting Party, within six months of this request having been communicated to the Contracting Parties and notification having been received by the secretariat referred to in Article 28, that the request has been supported by a majority of the Contracting Parties.

Artikel 23 Außerordentliche Tagungen

Eine außerordentliche Tagung der Vertragsparteien

i) findet statt, wenn dies von der Mehrheit der auf einer Tagung anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien vereinbart wird, wobei Enthaltungen als abgegebene Stimmen gelten,

ii) findet statt auf schriftliches Ersuchen einer Vertragspartei innerhalb von sechs Monaten, nachdem dieses Ersuchen den Vertragsparteien übermittelt wurde und bei dem in Artikel 28 bezeichneten Sekretariat die Notifikation eingegangen ist, dass das Ersuchen von der Mehrheit der Vertragsparteien unterstützt wird.

ARTICLE 24 ATTENDANCE

1. Each Contracting Party shall attend meetings of the Contracting Parties and be represented at such meetings by one delegate, and by such alternates, experts and advisers as it deems necessary.

2. The Contracting Parties may invite, by consensus, any intergovernmental organization which is competent in respect of matters governed by this Convention to attend, as an observer, any meeting, or specific sessions thereof. Observers shall be required to accept in writing, and in advance, the provisions of Article 27.

Artikel 24 Teilnahme

(1) Jede Vertragspartei nimmt an den Tagungen der Vertragsparteien teil; sie ist durch einen Delegierten und so viele Vertreter, Sachverständige und Berater vertreten, wie sie für erforderlich hält.

(2) die Vertragsparteien können durch Konsens jede zwischenstaatliche Organisation, die für die durch dieses Übereinkommen erfassten Angelegenheiten zuständig ist, zur Teilnahme als Beobachter an jeder Tagung oder an einzelnen Sitzungen einer Tagung einladen. Von den Beobachtern wird verlangt, zuvor die Bestimmungen des Artikel 27 schriftlich anzuerkennen.

ARTICLE 25 SUMMARY REPORTS

The Contracting Parties shall adopt, by consensus, and make available to the public a document addressing issues discussed and conclusions reached during a meeting.

Artikel 25 Zusammenfassende Berichte

Die Vertragsparteien nehmen durch Konsens ein Dokument an, das die auf einer Tagung erörterten Fragen und gezogenen Schlussfolgerungen enthält, und machen es der Öffentlichkeit zugänglich.

ARTICLE 26 LANGUAGES

1. The languages of meetings of the Contracting Parties shall be Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish unless otherwise provided in the Rules of Procedure.

2. Reports submitted pursuant to Article 5 shall be prepared in the national language of the submitting Contracting Party or in a single designated language to be agreed in the Rules of Procedure. Should the report be submitted in a national language other than the designated language, a translation of the report into the designated language shall be provided by the Contracting Party.

3. Notwithstanding the provisions of paragraph 2, if compensated, the secretariat will assume the translation into the designated language of reports submitted in any other language of the meeting.

Artikel 26 Sprachen

(1) Die Sprachen auf den Tagungen der Vertragsparteien sind Arabisch, Chinesisch, Englisch, Französisch, Russisch und Spanisch, sofern in der Geschäftsordnung nichts anderes vorgesehen ist.

(2) Die nach Artikel 5 vorgelegten Berichte werden in der Landessprache der Vertragspartei abgefasst, die den Bericht vorlegt, oder in einer einzigen in der Geschäftsordnung zu vereinbarenden bezeichneten Sprache. Sollte der Bericht in einer anderen als der bezeichneten Landessprache vorgelegt werden, stellt die Vertragspartei eine Übersetzung des Berichts in die bezeichnete Sprache zur Verfügung.

(3) Ungeachtet des Absatzes 2 wird das Sekretariat gegen Kostenerstattung die Übersetzung der in einer anderen Tagungssprache vorgelegten Berichte in die bezeichnete Sprache übernehmen.

ARTICLE 27 CONFIDENTIALITY

1. The provisions of this Convention shall not affect the rights and obligations of the Contracting Parties under their law to protect information from disclosure. For the purposes of this Article, "information" includes, inter alia, (i) personal data; (ii) information protected by intellectual property rights or by industrial or commercial confidentiality; and (iii) information relating to national security or to the physical protection of nuclear materials or nuclear installations.

2. When, in the context of this Convention, a Contracting Party provides information identified by it as protected as described in paragraph 1, such information shall be used only for the purposes for which it has been provided and its confidentiality shall be respected.

3. The content of the debates during the reviewing of the reports by the Contracting Parties at each meeting shall be confidential.

Artikel 27 Vertraulichkeit

(1) Dieses Übereinkommen lässt die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien aus ihren Rechtsvorschriften zum Schutz von Informationen vor einer Preisgabe unberührt. Im Sinne des Artikels umfasst der Ausdruck „Informationen“ unter anderem i) personenbezogene Daten, ii) durch Rechte des geistigen Eigentums oder durch industrielle oder gewerbliche Geheimhaltung geschützte Informationen und iii) Informationen in Bezug auf die nationale Sicherheit oder den physischen Schutz von Kernmaterial oder Kernanlagen.

(2) Stellt eine Vertragspartei im Zusammenhang mit diesem Übereinkommen Informationen zur Verfügung, die sie nach der Beschreibung im Absatz 1 als geschützte Informationen eingestuft hat, so werden diese ausschließlich für die Zwecke verwendet, für die sie zur Verfügung gestellt wurden; die Vertraulichkeit dieser Informationen ist zu wahren.

(3) Der Inhalt der Debatten während der Überprüfung der Berichte durch die Vertragsparteien auf jeder Tagung ist vertraulich.

ARTICLE 28 SECRETARIAT

1. The International Atomic Energy Agency, (hereinafter referred to as the "Agency") shall provide the secretariat for the meetings of the Contracting Parties.

2. The secretariat shall:

i) convene, prepare and service the meetings of the Contracting Parties;

ii) transmit to the Contracting Parties information received or prepared in accordance with the provisions of this Convention.

The costs incurred by the Agency in carrying out the functions referred to in sub-paragraphs i) and (ii) above shall be borne by the Agency as part of its regular budget.

Artikel 28 Sekretariat

(1) Die Internationale Atomenergie-Organisation (im Folgenden als „Organisation“ bezeichnet) stellt für die Tagungen der Vertragsparteien das Sekretariat zur Verfügung.

(2) Das Sekretariat

i) beruft die Tagungen der Vertragsparteien ein, bereitet sie vor und stellt auf den Tagungen die Dienstleistungen zur Verfügung;

ii) übermittelt den Vertragsparteien die aufgrund dieses Übereinkommens eingegangenen oder vorbereiteten Informationen.

Die der Organisation durch die unter den Ziffern i und ii genannten Aufgaben entstandenen Kosten werden von der Organisation als Teil ihres ordentlichen Haushalts getragen.

3. The Contracting Parties may, by consensus, request the Agency to provide other services in support of meetings of the Contracting Parties. The Agency may provide such services if they can be undertaken within its programme and regular budget. Should this not be possible, the Agency may provide such services if voluntary funding is provided from another source.

(3) Die Vertragsparteien können durch Konsens die Organisation ersuchen, weitere Dienstleistungen zur Unterstützung der Tagungen der Vertragsparteien zu erbringen. Die Organisation kann solche Dienste leisten, falls diese im Rahmen ihres Programms und ihres ordentlichen Haushalts erbracht werden können. Sollte dies nicht möglich sein, kann die Organisation solche Dienstleistungen erbringen, falls freiwillige Finanzmittel aus anderen Quellen zur Verfügung gestellt werden.

CHAPTER 4

FINAL CLAUSES AND OTHER PROVISIONS

ARTICLE 29 RESOLUTION OF DISAGREEMENTS

In the event of a disagreement between two or more Contracting Parties concerning the interpretation or application of this Convention, the Contracting Parties shall consult within the framework of a meeting of the Contracting Parties with a view to resolving the disagreement.

ARTICLE 30 SIGNATURE, RATIFICATION, ACCEPTANCE, APPROVAL, ACCESSION

1. This Convention shall be open for signature by all States at the Headquarters of the Agency in Vienna from 20 September 1994 until its entry into force.

2. This Convention is subject to ratification, acceptance or approval by the signatory States.

3. After its entry into force, this Convention shall be open for accession by all States.

4.
i) This Convention shall be open for signature or accession by regional organizations of an integration or other nature, provided that any such organization is constituted by sovereign States and has competence in respect of the negotiation, conclusion and application of international agreements in matters covered by this Convention.

ii) In matters within their competence, such organizations shall, on their own behalf, exercise the rights and fulfil the responsibilities which this Convention attributes to States Parties

iii) When becoming party to this Convention, such an organization shall communicate to the Depositary referred to in Article 34, a declaration indicating which States are members thereof, which articles of this Convention apply to it, and the extent of its competence in the field covered by those articles.

iv) Such an organization shall not hold any vote additional to those of its Member States.

5. Instruments of ratification, acceptance, ap-

KAPITEL 4

SCHLUSSKLAUSELN UND SONSTIGE BESTIMMUNGEN

Artikel 29 Beilegung von Meinungsverschiedenheiten

Im Fall einer Meinungsverschiedenheit zwischen zwei oder mehr Vertragsparteien über die Auslegung oder Anwendung dieses Übereinkommens konsultieren die Vertragsparteien einander im Rahmen einer Tagung der Vertragsparteien zur Beilegung dieser Meinungsverschiedenheit.

Artikel 30 Unterzeichnung, Ratifikation, Annahme, Genehmigung und Beitritt

(1) Dieses Übereinkommen liegt für alle Staaten vom 20. September 1994 bis zu seinem Inkrafttreten am Sitz der Organisation in Wien zur Unterzeichnung auf.

(2) Dieses Übereinkommen bedarf der Ratifikation, Annahme oder Genehmigung durch die Unterzeichnerstaaten.

(3) Nach seinem Inkrafttreten steht dieses Übereinkommen für alle Staaten zum Beitritt offen.

(4)
i) Dieses Übereinkommen steht für regionale Organisationen mit Integrations- oder anderem Charakter zur Unterzeichnung oder zum Beitritt offen, sofern diese von souveränen Staaten gebildet sind und für das Aushandeln, den Abschluss und die Anwendung internationaler Übereinkünfte betreffend die durch das Übereinkommen erfassten Angelegenheiten zuständig sind.

ii) Bei Angelegenheiten, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen, handeln diese Organisationen bei Ausübung der Rechte und Erfüllung der Pflichten, die dieses Übereinkommen den Vertragsstaaten zuweist, im eigenen Namen.

iii) Wird eine solche Organisation Vertragspartei dieses Übereinkommens, so übermittelt sie dem in Artikel 34 bezeichneten Verwahrer eine Erklärung, in der sie angibt, welche Staaten Mitglieder der Organisation sind, welche Artikel des Übereinkommens auf sie anwendbar sind und welches der Umfang ihrer Zuständigkeit in dem von diesen Artikeln geregelten Bereich darstellt.

iv) Eine solche Organisation besitzt keine zusätzliche Stimme neben den Stimmen ihrer Mitgliedsstaaten.

(5) Die Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder

proval or accession shall be deposited with the Depositary.

Beitrittsurkunden werden beim Verwahrer hinterlegt.

ARTICLE 31 ENTRY INTO FORCE

1. This Convention shall enter into force on the ninetieth day after the date of deposit with the Depositary of the twenty- second instrument of ratification, acceptance or approval, including the instruments of seventeen States, each having at least one nuclear installation which has achieved criticality in a reactor core.

2. For each State or regional organization of an integration of other nature which ratifies, accepts, approves or accedes to this Convention after the date of deposit of the last instrument required to satisfy the conditions set forth in paragraph 1, this Convention shall enter into force on the ninetieth day after the date of deposit with the Depositary of the appropriate instrument by such a State or organization.

Artikel 31 Inkrafttreten

(1) Dieses Übereinkommen tritt am neunzigsten Tag nach Hinterlegung der zweiundzwanzigsten Ratifikations-, Annahme- oder Genehmigungsurkunde beim Verwahrer in Kraft, einschließlich der Urkunden von siebzehn Staaten, von denen jeder über mindestens eine Kernanlage verfügt, bei der ein Reaktorkern einen kritischen Zustand erreicht hat.

(2) Für jeden Staat oder jede regionale Organisation mit Integrations- oder anderem Charakter, die dieses Übereinkommen nach Hinterlegung der letzten, zur Erfüllung der in Absatz 1 genannten Bedingungen notwendigen Urkunde ratifizieren, annahmen,. genehmigen oder ihm beitreten, tritt das Übereinkommen am neunzigsten Tag nach Hinterlegung der entsprechenden Urkunde beim Verwahrer durch diesen Staat oder diese Organisation in Kraft.

ARTICLE 32 AMENDMENTS TO THE CONVENTION

1. Any Contracting party may propose an amendment to this Convention. Proposed amendments shall be considered at a review meeting or an extraordinary meeting.

2. The text of any proposed amendment and the reasons for it shall be provided to the Depositary who shall communicate the proposal to the Contracting Parties promptly and at least ninety days before the meeting for which it is submitted for consideration. Any comments received on such a proposal shall be circulated by the Depositary to the Contracting Parties.

3. The Contracting Parties shall decide after consideration of the proposed amendment whether to adopt it by consensus, or, in the absence of consensus, to submit it to a Diplomatic Conference. A decision to submit a proposed amendment to a Diplomatic Conference shall require a two-thirds majority vote of the Contracting parties present and voting at the meeting, provided that at least one half of the Contracting Parties are present at the time of voting. Abstentions shall be considered as voting.

4. The Diplomatic Conference to consider and adopt amendments to this Convention shall be convened by the Depositary and held no later than one year after the appropriate decision taken in accordance with paragraph 3 of this Article. The Diplomatic Conference shall make every effort to ensure amendments are adopted by consensus. Should this not be possible, amendments shall be adopted with a two-thirds majority of all Contracting Parties.

5. Amendments to this Convention adopted pursuant to paragraphs 3 and 4 above shall be subject to ratification, acceptance, approval, or confirmation by the Contracting Parties and shall enter into force for those Contracting Parties which have ratified, accepted, approved or confirmed

Artikel 32 Änderungen des Übereinkommens

(1) Jede Vertragspartei kann Änderungen dieses Übereinkommens vorschlagen. Änderungsvorschläge werden auf einer Überprüfungstagung oder einer außerordentlichen Tagung geprüft.

(2) Der Wortlaut jedes Änderungsvorschlags und die Begründung dafür werden dem Verwahrer vorgelegt, der den Vertragsparteien den Vorschlag umgehend bis spätestens neunzig Tage vor der Tagung, auf der er geprüft werden soll, übermittelt. Alle zu einem solchen Vorschlag eingegangen Stellungnahmen werden den Vertragsparteien vom Verwahrer übermittelt.

(3) Die Vertragsparteien beschließen nach Prüfung der vorgeschlagenen Änderung, ob sie diese durch Konsens annehmen oder, falls ein Konsens nicht zustande kommt, ob sie sie einer Diplomatischen Konferenz vorlegen. Für den Beschluss, eine vorgeschlagene Änderung einer Diplomatischen Konferenz vorzulegen, ist die Zweidrittelmehrheit der auf der Tagung anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien erforderlich, mit der Maßgabe, dass mindestens die Hälfte der Vertragsparteien zum Zeitpunkt der Abstimmung anwesend ist. Enthaltungen gelten als abgegebene Stimmen.

(4) Die Diplomatische Konferenz zur Prüfung und Annahme von Änderungen dieses Übereinkommens wird vom Verwahrer einberufen; sie findet spätestens ein Jahr nach dem diesbezüglichen Beschluss in Übereinstimmung mit Absatz 3 statt. Die Diplomatische Konferenz bemüht sich nach besten Kräften sicherzustellen, dass Änderungen durch Konsens angenommen werden. Ist dies nicht möglich, werden Änderungen mit Zweidrittelmehrheit aller Vertragsparteien angenommen.

(5) Änderungen dieses Übereinkommens, die nach den Absätzen 3 und 4 angenommen wurden, bedürfen der Ratifikation, Annahme, Genehmigung oder Bestätigung durch die Vertragsparteien; sie treten für die Vertragsparteien, die sie ratifiziert, angenommen, genehmigt oder bestätigt haben, am neunzigsten Tag nach Eingang der

them on the ninetieth day after the receipt by the Depositary of the relevant instruments by at least three fourths of the Contracting Parties. For a Contracting Party which subsequently ratifies, accepts, approves or confirms the said amendments, the amendments will enter into force on the ninetieth day after that Contracting Party has deposited its relevant instrument.

Entsprechenden Urkunden von mindestens drei Vierteln der Vertragsparteien beim Verwahrer in Kraft. Für eine Vertragspartei, welche die betreffenden Änderungen später ratifiziert, annimmt, genehmigt oder bestätigt, treten die Änderungen am neunzigsten Tag, nachdem die Vertragspartei die entsprechende Urkunde hinterlegt hat, in Kraft.

ARTICLE 33 DENUNCIATION

1. Any Contracting Party may denounce this Convention by written notification to the Depositary.

2. Denunciation shall take effect one year following the date of the receipt of the notification by the Depositary, or on such later date as may be specified in the notification.

Artikel 33 Kündigung

(1) Jede Vertragspartei kann dieses Übereinkommen durch eine an den Verwahrer gerichtete schriftliche Notifikation kündigen.

(2) Die Kündigung wird ein Jahr nach Eingang der Notifikation beim Verwahrer oder zu einem späteren in der Notifikation festgelegten Zeitpunkt wirksam.

ARTICLE 34 DEPOSITARY

1. The Director General of the Agency shall be the Depositary of this Convention.

2. The Depositary shall inform the Contracting Parties of:

i) the signature of this Convention and of the deposit of instruments of ratification, acceptance, approval or accession, in accordance with Article 30;

ii) the date on which the Convention enters into force, in accordance with Article 31;

iii. the notifications of denunciation of the Convention and the date thereof, made in accordance with Article 33;

iv) the proposed amendments to this Convention submitted by Contracting Parties, the amendments adopted by the relevant Diplomatic Conference or by the meeting of the Contracting Parties, and the date of entry into force of the said amendments, in accordance with Article 32.

Artikel 34 Verwahrer

(1) Der Generaldirektor der Organisation ist Verwahrer dieses Übereinkommens.

(2) Der Verwahrer unterrichtet die Vertragsparteien

i) von der Unterzeichnung dieses Übereinkommens und der Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden nach Artikel 30;

ii) von dem Inkrafttreten dieses Übereinkommens nach Artikel 31;

iii) von den nach Artikel 33 erfolgten Notifikationen der Kündigung dieses Übereinkommens und dem Zeitpunkt der Kündigung;

iv) von den von Vertragsparteien vorgelegten Änderungsvorschlägen zu diesem Übereinkommen und den auf der entsprechenden Diplomatischen Konferenz oder der Tagung der Vertragsparteien angenommenen Änderungen sowie von den Inkrafttreten der betreffenden Änderungen nach Artikel 32.

ARTICLE 35 AUTHENTIC TEXTS

The original of this Convention of which the Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish texts are equally authentic, shall be deposited with the Depositary, who shall send certified copies thereof to the Contracting Parties.

In witness whereof the undersigned, being duly authorizes to that effect, have signed this Convention.

Artikel 35 Verbindliche Wortlaute

Die Urschrift dieses Übereinkommens, dessen arabischer, chinesischer, englischer, französischer, russischer und spanischer Wortlaut gleichermaßen verbindlich ist, wird beim Verwahrer hinterlegt; dieser übermittelt den Vertragsparteien beglaubigte Abschriften.

Zu Urkund dessen haben die hierzu gehörig befugten Unterzeichneten dieses Übereinkommen unterschrieben.

Done at Vienna on the 20th day of September 1994.

Geschehen zu Wien am 20. September 1994.