



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Übereinkommen über nukleare Sicherheit

**Bericht der Bundesregierung
der Bundesrepublik Deutschland
für die Zweite außerordentliche Tagung
im August 2012**

EINLEITUNG

Die Fünfte Überprüfungskonferenz vom 4. bis zum 15. April 2011 in Wien zum Übereinkommen über nukleare Sicherheit (Convention on Nuclear Safety, CNS) hat beschlossen, im Zeitraum vom 27. bis zum 31. August 2012 die Zweite außerordentliche CNS-Konferenz durchzuführen. Diese zusätzliche Konferenz dient dem Informationsaustausch zwischen den CNS-Vertragsparteien über den Stand der Auswertung der Erfahrungen aus dem Unfall im japanischen Kernkraftwerk (KKW) Fukushima am 11. März 2011 sowie der Darstellung von Vorhaben und deren Umsetzung zur weiteren Verbesserung der Sicherheit von KKW und zur Risikominderung. Diese außerordentliche Konferenz stellt einen Zwischenschritt auf dem Weg zur Sechsten Überprüfungskonferenz im April 2014 dar, auf der die Vertragsparteien umfassend über ihre Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit in Auswertung des Fukushima-Unfalls berichten und Rechenschaft ablegen sollen.

Die Zweite außerordentliche Konferenz ist eine themenorientierte Konferenz mit Fokus auf bestimmte Themen und nicht auf die Rechenschaftslegung durch die Vertragsparteien. Vom General Committee des Übereinkommens wurden sechs Themenbereiche vorgegeben, die in dem vorliegenden schriftlichen Bericht der Vertragspartei Deutschland bezogen auf Deutschland behandelt werden:

1. Externe Ereignisse
2. Auslegungsfragen
3. Anlageninterner Notfallschutz und Wiederherstellung von Systemen
4. Nationale Organisationen
5. Notfallvorsorge und Reaktion und Maßnahmen nach Unfällen (anlagenextern)
6. Internationale Zusammenarbeit

Der vorliegende Bericht stellt somit einen Beitrag zur allgemeinen Diskussion der sechs Themen der außerordentlichen Konferenz in den vorgegebenen Themenbereichen dar. Dem Bericht wird die ebenfalls vorgegebene Gliederung zu Grunde gelegt.

Unter der Hauptüberschrift des jeweiligen Themas folgen im Bericht zunächst kurze Darstellungen zum

Sachstand vor dem Fukushima-Unfall. Dies ist erforderlich, damit sich der Leser ein Bild über den für Deutschland zutreffenden Gesamtstand zum Thema machen kann, da in den jeweiligen nachfolgenden Unterabschnitten nur die Aktionen und Pläne infolge des Fukushima-Unfalls beschrieben werden. Weitere ausführliche Informationen können dem deutschen CNS-Bericht für die Fünfte Überprüfungskonferenz entnommen werden [CNS-08]. Alle Darstellungen, die den Sachstand vor dem Fukushima-Unfall betreffen, sind zum leichteren Verständnis für den Leser blau hinterlegt dargestellt worden.

Gemäß der vorgegebenen Untergliederung werden für jedes Thema die nach dem Fukushima-Unfall durchgeführten Analysen und Aktivitäten (geplante und umgesetzte) zunächst allgemein diskutiert. Danach erfolgen jeweils Darstellungen zu den Aktivitäten der Betreiber sowie der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden (Regulatoren). Abgeschlossen werden die jeweiligen Themendarstellungen durch eine Übersichtstabelle.

Der folgenschwere Unfall am 11. März 2011 im japanischen KKW Fukushima, hervorgerufen durch ein starkes Erdbeben und einen als Folge aufgetretenen Tsunami, hat zu einem Einschnitt für die friedliche Nutzung der Kernenergie in Deutschland geführt.

Unmittelbar nach dem Ereignis wurden neben Maßnahmen zum Schutz der deutschen Bevölkerung vor den möglichen radiologischen Auswirkungen des Unfalls (insbesondere im Hinblick auf den internationalen Personen- und Warenverkehr) Maßnahmen auf regulatorischer und politischer Ebene getroffen, die die Überprüfung der Sicherheit der in Betrieb befindlichen deutschen KKW und die zukünftige Nutzung der Kernenergie in Deutschland betrafen. Die Bundesregierung, die deutschen politischen Parteien und die deutsche Öffentlichkeit führten eine intensive Diskussion über die erforderlichen Lehren aus dem Fukushima-Unfall und den bisherigen Erfahrungen mit der friedlichen Nutzung der Kernenergie.

Die Bundesregierung und die Ministerpräsidenten der Bundesländer mit KKW hatten am 14. März 2011 beschlossen, die Sicherheit aller KKW in Deutschland im Lichte der Ereignisse in Japan zu überprüfen. Sie haben ferner beschlossen, die sieben ältesten deutschen KKW für einen Zeitraum von drei Monaten vom Netz zu nehmen. Diese Entscheidungen sind Ausdruck des Vorrangs der nuklearen Sicherheit.

Mit der Aufgabenstellung und abschließenden Bewertung der als Robustheitstest angelegten Sicherheitsüberprüfung aller deutschen KKW wurde die aus anerkannten Experten bestehende unabhängige Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) beauftragt, die das Bundesumweltministerium in Fragen der nuklearen Sicherheit berät. Gemäß dem von der RSK erstellten Anforderungskatalog [CNS-10] für die anlagenbezogenen Überprüfungen der deutschen KKW war insbesondere zu ermitteln, inwieweit die übergeordneten Schutzziele „Abschaltbarkeit“, „Kühlung der Brennelemente im Reaktordruckbehälter sowie im Brennelement-Lagerbecken“ und „Begrenzung der Freisetzung radioaktiver Stoffe (Erhalt der Barrieren)“ bei über die bisher angesetzten Auslegungsanforderungen hinausgehenden Einwirkungen von außen eingehalten werden. Zur Bewertung der Robustheit der Anlagen wurden dabei jeweils drei themenspezifisch definierte Schutzgrade eingeführt. Es wurden insbesondere Erdbeben- und Hochwasserereignisse unter Berücksichtigung von Postulaten (zum Beispiel vollständiger Strom- und Notstromausfall, lang andauernder Notstromfall, Ausfall des Nebenkühlwassers), Vorsorge- und Notfallmaßnahmen und erschwerte Randbedingungen für Notfallmaßnahmen untersucht. Ebenso untersucht wurden zivilisatorisch bedingte Ereignisse wie zum Beispiel Flugzeugabsturz, Explosionswellen oder terroristische Einwirkungen und mögliche Beeinflussungen durch Nachbarblöcke. Die Sicherheitsüberprüfung ist von den Betreibern durchgeführt und von der RSK auf Basis der Unterlagen der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und Expertenorganisationen bewertet worden.

Zusammenfassend kam die RSK am 16. Mai 2011 in ihrer Stellungnahme zu dem Ergebnis, dass im Vergleich mit dem KKW in Fukushima hinsichtlich der Stromversorgung und der Berücksichtigung von Hochwasserereignissen für deutsche Anlagen eine höhere Vorsorge festzustellen ist [CNS-11]. Weitere Robustheitsbewertungen zeigten, dass kein einheitliches Ergebnis in Abhängigkeit von Bauart oder Alter auszuweisen ist. Bei älteren Anlagen mit ursprünglich geringeren Auslegungsanforderungen waren in der Vergangenheit zur Sicherstellung der notwendigen Sicherheitsfunktionen Notstandssysteme nachgerüstet worden. Dies führte punktuell zu hohen Robustheitslevels bei älteren Anlagen. Weiterer Untersuchungs- und Bewertungsbedarf wurde von der RSK ausgewiesen.

Mit dem Ziel, einen gesellschaftlichen Konsens zur zukünftigen Energieversorgung und zur Diskussion der Risiken der Nutzung der Kernenergie herbeizuführen, hatte die Bundesregierung Anfang April 2011 die Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ mit Persönlichkeiten aus Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Kirchen einberufen. Diese Ethikkommission legte nach zweimonatiger Diskussion und unter Kenntnis der Ergebnisse der RSK-Sicherheitsbewertung am 30. Mai 2011 ihre Empfehlungen vor [CNS-12]. Darin kommt sie zu dem Schluss, dass die Realität eines Reaktorunfalls substanziellen Einfluss auf die Risikowahrnehmung bei der Kernenergienutzung habe. Die mögliche Unbeherrschbarkeit eines Unfalls nehme daher eine zentrale Bedeutung im nationalen Rahmen ein. Mithin solle angestrebt werden, die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität soweit wie möglich zu beschränken und innerhalb eines Jahrzehnts den Ausstieg aus der Kernenergienutzung zu vollziehen. Dieser Ausstieg sei auch möglich, weil es risikoärmere Alternativen gebe.

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse der Untersuchungen und Diskussionen beschloss die Bundesregierung am 6. Juni 2011 einen Gesetzentwurf, wonach acht KKW die Berechtigung zum Leistungsbetrieb verlieren. Außerdem wurde beschlossen, dass die verbliebenen neun KKW schrittweise bis zum Jahr 2022 dauerhaft abzuschalten sind. Am 30. Juni 2011 beschloss der Bundestag in namentlicher Abstimmung mit großer Mehrheit das „Dreizehnte Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes“, das die Beendigung der Kernenergienutzung zur Elektrizitätserzeugung regelt. Am 8. Juli 2011 hat der Bundesrat beschlossen, den Vermittlungsausschuss nicht anzurufen. Das Gesetz ist am 6. August 2011 in Kraft getreten.

Auf europäischer Ebene hatte der Europäische Rat am 24./25. März 2011 erklärt, dass „die Sicherheit aller kerntechnischen Anlagen der EU mittels einer umfassenden und transparenten Risiko- und Sicherheitsbewertung („Stresstest“) überprüft werden sollte“. Für diese EU-Stresstests erarbeitete die European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) die Methodik, den Umfang und den Ablaufplan der Überprüfungen; die Erklärung der ENSREG wurde am 25. Mai 2011 veröffentlicht. Detaillierte Anforderungen zu Inhalt und Struktur der nationalen Berichte sowie zu den Überprüfungsmissionen (Peer Reviews), die im Verlauf des Frühjahrs 2012 durchgeführt wurden, wurden am 11. Oktober 2011 von ENSREG verabschiedet.

Das Bundesumweltministerium (BMU), die zuständigen Landesministerien, die Expertenorganisationen und die Betreiber der deutschen KKW einigten sich am 30. Juni 2011 auf die Modalitäten der Durchführung des EU-Stresstests für die deutschen KKW. Dieses Datum gilt gleichzeitig als Referenzdatum für den Anlagenzustand „Leistungsbetrieb“ aller 17 deutschen KKW einschließlich der Anlagen, die für drei Monate vom Netz genommen waren, sowie für den Anlagenzustand „Rückbau“ des KKW Obrigheim, in dem noch Brennelemente gelagert werden. Deutschland hat den geforderten Zwischenbericht am 15. September 2011 und den endgültigen Bericht (Nationaler Bericht zum EU-Stresstest) am 31. Dezember 2011 [CNS-13] an die Europäische Kommission fristgerecht übermittelt.

Dieser EU-Stresstest ist in Deutschland zusätzlich zu der bereits beschriebenen Sicherheitsüberprüfung durch die RSK durchgeführt worden. Er zeigt auf, dass für die drei zentralen Sachthemen (Externe Ereignisse, Strom- und Kühlwasserausfall, Notfallmaßnahmen) bereits bei der Errichtung der Anlagen konservative und robuste Designanforderungen verwirklicht wurden. Schon die RSK hatte festgestellt, dass die deutschen Anlagen für konkrete ausgewählte Aspekte zum Teil hohe Robustheitsgrade aufweisen. Der Nationale Bericht zum EU-Stresstest zeigt aber auch Möglichkeiten für sicherheitstechnische Verbesserungen der Kraftwerke, insbesondere im Bereich des Notfallschutzes auf, denen die Aufsichtsbehörden weiter nachgehen werden. Das BMU hat die RSK gebeten, die Ergebnisse des EU-Stresstests bei

ihren weiteren Beratungen zur möglichen Verbesserung der Sicherheit der deutschen KKW zu berücksichtigen. Im Nationalen Bericht zum EU-Stresstest wurden neben Untersuchungen zu den drei Schwerpunktthemen

- ▶ externe Ereignisse,
- ▶ Strom- und Kühlwasserausfall und
- ▶ Notfallmaßnahmen

sowie zum Einfluss von Unfällen in benachbarten Anlagen auch die Aussagen der RSK zu zivilisatorischen Einwirkungen wie Flugzeugabsturz, Gasexplosionen außerhalb der Anlage und terroristische Angriffe dargestellt. Die Darstellungen gingen damit über den in der EU festgelegten Rahmen hinaus.

Der Bericht ist auf den Internetseiten des BMU http://www.bmu.de/atomenergie_sicherheit/doc/48235.php und zusätzlich auch – wie die Berichte der weiteren EU-Mitgliedstaaten – unter www.ensreg.eu eingestellt und damit für die Öffentlichkeit zugänglich. Zudem haben die deutschen Kernkraftwerksbetreiber ihre Berichte zu den EU-Stresstests auf ihren eigenen Internetseiten veröffentlicht; die Verknüpfungen sind in der Anlage zum Bericht enthalten.

Über Fortschritt und Ergebnisse der weiteren Analysen und Beratungen zum nationalen Handlungsbedarf zur Verbesserung der Sicherheit der kerntechnischen Anlagen wird Deutschland zur sechsten Überprüfungs-konferenz zum Übereinkommen berichten.

Kurzzusammenfassung

Die nuklearen Folgen der Erdbebenkatastrophe in Japan bedeuten einen Einschnitt für die friedliche Nutzung der Kernenergie auch in Deutschland. Im Lichte dieser Ereignisse hat die Bundesregierung mit den Ministerpräsidenten der Länder, in denen KKW betrieben werden, die Sicherheit aller deutschen KKW durch die Reaktor-Sicherheitskommission in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Atomaufsichtsbehörden der Länder überprüfen lassen und zudem durch eine Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ einen gesellschaftlichen Dialog zu den Risiken der Nutzung der Kernkraft und zu der Möglichkeit eines beschleunigten Übergangs in das Zeitalter der erneuerbaren Energien angestoßen.

Die Bundesregierung hat unter Einbeziehung der Ergebnisse der Reaktor-Sicherheitskommission und der Ethikkommission „Sichere Energieversorgung“ sowie des absoluten Vorrangs der nuklearen Sicherheit beschlossen, die Nutzung der Kernenergie zum frühestmöglichen Zeitpunkt zu beenden. Die im August 2011 in Kraft getretenen Änderungen im Atomgesetz bewirken den zeitlich gestaffelten Verzicht auf die Stromerzeugung durch KKW in Deutschland bis spätestens Ende 2022.

Deutschland beteiligte sich aktiv an der Bewertung der Robustheit der KKW in Europa (EU-Stresstest) unter der Federführung der European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG). Die Ergebnisse dieser Überprüfungen zeigen, dass diese Anlagen zum Teil erhebliche Sicherheitsmargen besitzen und dass in ihnen zusätzliche Vorsorgemaßnahmen getroffen

wurden, um die Auswirkungen der bei den Überprüfungen betrachteten auslegungsüberschreitenden Ereignisse auf die Anlage zu vermeiden (präventive Maßnahmen) oder deren Auswirkungen zu begrenzen (mitigative Maßnahmen).

Die RSK hat aus den Ergebnissen der anlagenspezifischen Überprüfung erste Empfehlungen für weitere Betrachtungen abgeleitet. Einige anlagenspezifische Verbesserungsmaßnahmen sind auf dem Wege der Umsetzung oder in Planung. Die Ergebnisse des EU-Stresstests werden in die weiteren Bewertungen der RSK einfließen.

Im Auftrag des BMU hat die GRS eine Weiterleitungsnachricht (WLN) zu den Folgerungen aus dem Unfall in Fukushima für deutsche KKW erstellt. In den Empfehlungen werden Maßnahmen angesprochen, die die Beherrschung auslegungsüberschreitender Ereignisse weiter verbessern sollen. Die Empfehlungen betreffen im Wesentlichen die elektrische Energieversorgung, die Nachwärmeabfuhr und den Notfallschutz.

Hinsichtlich anlagenexterner Notfallmaßnahmen hat das Bundesumweltministerium eine Arbeitsgruppe der Strahlenschutzkommission initiiert, die aus dem Erfahrungsrückfluss des Unfalls in Fukushima eine Überprüfung des deutschen Regelwerks für den anlagenexternen Notfallschutz durchführt. Entsprechende Änderungen und Maßnahmen werden nach Vorliegen der Ergebnisse festgelegt.

INHALT

1 Thema 1 – Externe Ereignisse	12
1.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen	14
1.2 Aktivitäten des Betreibers	14
1.2.1 Kurze Diskussion oder Überblick zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers	15
1.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	16
1.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	16
1.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	16
1.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	16
1.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	18
1.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	18
1.4 Übersichtstabelle der in 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 1.3.2 und 1.3.3 beschriebenen Punkte	19
2 Thema 2 – Auslegungsfragen	22
2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen	26
2.2 Aktivitäten des Betreibers:	27
2.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers	28
2.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	29
2.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	29
2.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	29
2.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	29
2.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	31
2.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	31
2.4 Übersichtstabelle der in 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1, 2.3.2 und 2.3.3 beschriebenen Punkte	32

3 Thema 3 – Anlageninterner Notfallschutz und Wiederherstellung von Systemen	35
3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen	40
3.2 Aktivitäten des Betreibers	40
3.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers	41
3.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	41
3.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	41
3.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	41
3.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	42
3.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	43
3.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	43
3.4 Übersichtstabelle der in 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.3.1, 3.3.2 und 3.3.3 beschriebenen Punkte	44
4 Thema 4 – Nationale Organisationen	47
4.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen	49
4.2 Aktivitäten der Betreiber	49
4.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Betreiber	49
4.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	49
4.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	49
4.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde:	49
4.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	49
4.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	50
4.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	50
4.4 Übersichtstabelle der in 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.3.1, 4.3.2 und 4.3.3 beschriebenen Punkte	50

5 Thema 5 - Notfallvorsorge und Reaktion und Maßnahmen nach Unfällen (anlagenextern)	51
5.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen	56
5.2 Aktivitäten der Betreiber	56
5.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers	56
5.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	56
5.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	56
5.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde:	56
5.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	56
5.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	57
5.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	57
5.4 Übersichtstabelle der in 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2 und 5.3.3 beschriebenen Punkte	57

6 Thema 6 - Internationale Zusammenarbeit	58
6.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen	60
6.2 Aktivitäten der Betreiber	60
6.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Betreiber	60
6.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	62
6.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	62
6.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	62
6.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde	62
6.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten	63
6.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten	63
6.4 Übersichtstabelle der in 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.3.1, 6.3.2 und 6.3.3 beschriebenen Punkte	63
Referenzliste CNS-Sonderbericht	64
Referenzliste kerntechnisches Regelwerk	65
Abkürzungen	67

1 THEMA 1 - EXTERNE EREIGNISSE

Bei der Errichtung der deutschen KKW wurden für die Anforderungen an die Auslegung und an die Schutzmaßnahmen gegen Einwirkungen von außen die Vorgaben des jeweils gültigen Regelwerks zugrunde gelegt. In den Fällen, in denen das Regelwerk noch keine detaillierten Vorgaben enthielt, wurden teilweise konkrete Festlegungen im Genehmigungsverfahren getroffen. Auf wesentliche Entwicklungsschritte der Anforderungen wird nachfolgend eingegangen.

Alle KKW wurden bei ihrer Errichtung gegen standortspezifische naturbedingte Einwirkungen von außen wie Wind- und Schneelasten, Hochwasser und Erdbeben ausgelegt. Dabei kamen sowohl kerntechnische Regeln als auch konventionelle bautechnische Regelwerke zur Anwendung. Je nach Kühlkonzept der Anlage resultierten aus der Systemauslegung auch Anforderungen an die sicherheitstechnisch wichtige Kühlwasserversorgung. Dabei wurde für die jeweiligen Standortgegebenheiten nachgewiesen, dass diese Kühlwasserversorgung auch unter möglichen ungünstigen Bedingungen, wie zum Beispiel Niedrigwasser des Flusses oder Versagen einer Staustufe, sichergestellt ist.

Auslegung gegen Hochwasser

Die Anforderungen für Schutzmaßnahmen gegen Hochwasser sind seit 1982 in der kerntechnischen Regel [KTA 2207] enthalten, die in den Jahren 1992 und 2004 überarbeitet wurde. Als Bemessungshochwasser ist hiernach ein Hochwasser anzusetzen, das einmal in 10.000 Jahren (Überschreitungswahrscheinlichkeit $10^{-4}/a$) auftritt. Gemäß dieser Regel muss gegen den Bemessungswasserstand grundsätzlich ein permanenter Hochwasserschutz bestehen. Für einzelne Bereiche der Anlage darf abweichend

davon bei einer ausreichenden Vorwarnzeit, in der die temporären Hochwasserschutzmaßnahmen durchgeführt werden können, die Differenzhöhe zwischen dem Wasserstand beim Hochwasser mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von $10^{-2}/a$ und dem Bemessungswasserstand von $10^{-4}/a$ durch temporäre Maßnahmen abgedeckt werden.

Die Kernkraftwerksstandorte liegen größtenteils an Flüssen im Landesinnern und in einigen Fällen an Flussmündungen mit Tideeinfluss. Sofern keine ausreichend hoch gelegene Standorte gewählt wurden, wurden Bauwerke für den Aktivitätseinschluss oder in denen sich ein sicherheitstechnisch wichtiges System oder Anlagenteil befindet, mit einer Abdichtung versehen, der Beton wasserundurchlässig ausgeführt und grundsätzlich die Höhenlage von Öffnungen (zum Beispiel Türen) oberhalb des höchsten zu erwartenden Hochwassers festgelegt. Falls diese permanenten Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, sind darüber hinaus mobile Barrieren zur Absperrung von Öffnungen vorhanden.

Die auf Veranlassung des BMU in den Jahren 2000 bis 2002 durchgeführten Nachprüfungen zum Hochwasserschutz haben ergeben, dass die anlagenspezifischen Festlegungen zum Bemessungshochwasser sowie die technischen und administrativen Schutzmaßnahmen grundsätzlich im Einklang mit dem zu diesem Zeitpunkt gültigen Regelwerk waren. Die Untersuchungsergebnisse lassen aber auch erkennen, dass die Vorgehensweisen zur Ermittlung des Bemessungshochwassers und ebenso die Instandhaltung der Hochwasserschutzmaßnahmen in den einzelnen Anlagen uneinheitlich waren. Die konkreten Schutzvorkehrungen an den einzelnen Standorten sind stark von den jeweiligen topographischen Gegebenheiten abhängig. Es ergibt sich daher ein heterogenes Bild der im Einzelnen geplanten oder durch-

geführten Maßnahmen. Zum Beispiel kann für einzelne direkt an Flussläufen gelegene KKW bereits bei einem tausendjährigen Hochwasser eine Insellage eintreten, für die entsprechende organisatorische und administrative Maßnahmen vorgesehen sind.

Um die Vorgehensweisen beim Hochwasserschutz zu vereinheitlichen, wurde die Regel [KTA 2207] überarbeitet und liegt seit November 2004 in ihrer aktualisierten Form vor. Die Änderungen gegenüber der vorherigen Version betreffen insbesondere die Festlegung und Ermittlung des Bemessungshochwassers, das nun einheitlich mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von $10^{-4}/a$ angesetzt wird. Die Neufassung der Regel wird als Bewertungsmaßstab für deterministische sicherheitstechnische Überprüfungen, zum Beispiel im Rahmen der nach § 19a AtG durchzuführenden Sicherheitsüberprüfung, herangezogen.

Auslegung gegen Erdbeben

Für die Auslegung gegen Erdbeben wurde seit 1990 entsprechend der Regel [KTA 2201.1] ein Bemessungserdbeben (früher „Sicherheitserdbeben“) zugrunde gelegt. Das nach der früheren Fassung von 1975 zusätzlich zu berücksichtigende so genannte Auslegungserdbeben wurde durch ein „Inspektionserdbeben“ ersetzt, bei dem der Anlagenzustand zu überprüfen ist. Für das Bemessungserdbeben ist das Erdbeben mit der für den Standort größten Intensität anzunehmen, das unter Berücksichtigung der Umgebung des Standortes (200 Kilometer Umkreis) nach wissenschaftlichen Erkenntnissen auftreten kann. Je nach Standort liegt die Intensität des Bemessungserdbebens zwischen VI und maximal VIII (MSK/EMS-Skala). Die Bemessung der Bauwerke, Komponenten und Anlagenteile erfolgte bei den KKW älterer Baulinien zum Teil mit vereinfachten (quasistatischen) Verfah-

ren und daraus folgenden konstruktiven Vorgaben. Bei neueren Anlagen wurden zusätzlich dynamische Analysemethoden angewendet.

Bei einigen Anlagen an Standorten mit relevantem seismischem Einfluss wurden aufgrund fortschreitender methodischer Entwicklungen bei der Ermittlung der seismischen Einwirkungen und der fortgeschrittenen Entwicklung der Nachweisverfahren zur Auslegung Neubewertungen durchgeführt. Bei den Neubewertungen zur Auslegung von Komponenten zeigte sich im Allgemeinen, dass unter Berücksichtigung präzisierter seismischer Einwirkungen und moderner Nachweisverfahren die anlagentechnischen Einrichtungen zum Teil erhebliche Reserven gegen Erdbebenbelastungen aufweisen. In Anlagen, bei denen sich dennoch Ertüchtigungsbedarf abzeichnete, wurden auf Grundlage dieser Neubewertung umfangreiche sicherheitstechnische Nachrüstungen durchgeführt. Des Weiteren wurden im Rahmen der Errichtung von Standort-Zwischenlagern für alle Standorte neue seismische Gefährdungsanalysen durchgeführt. Für fünf KKW an vier Standorten wurden darüber hinaus Erdbeben-PSA erstellt.

Die Regel [KTA 2201.1] wurde bis Ende 2011 überarbeitet und in neuer Fassung im Januar 2012 verabschiedet und veröffentlicht. Eine wesentliche Ergänzung ist, dass die seismische Standortgefährdung in Form des Bemessungserdbebens jetzt sowohl nach deterministischen (DSHA, deterministic seismic hazard assessment) als auch nach probabilistischen Methoden (PSHA, probabilistic seismic hazard assessment) zu bestimmen ist. Zuvor wurde in der Regel KTA 2201.1 nur die Anwendung der deterministischen Methodik gefordert.

1.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen

Im Auftrag des Bundesumweltministeriums wurde von der Reaktor-Sicherheitskommission ein Anforderungskatalog für eine Sicherheitsüberprüfung der deutschen KKW (RSK-SÜ) erstellt. In der RSK-SÜ wurde der Frage nachgegangen, ob die Sicherheitsfunktionen zur Erhaltung der Schutzziele des jeweils betrachteten KKW auch bei Lasten, die über die Genehmigungsanforderungen hinausgehen, weiterhin gewährleistet sind.

Auf europäischer Ebene veranlasste der Europäische Rat die Überprüfung der Sicherheit aller kerntechnischen Anlagen der EU mittels einer umfassenden und transparenten Risiko- und Sicherheitsbewertung („EU-Stresstest“). Ziel des EU-Stresstests ist eine Neubewertung der Sicherheit von KKW vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima. Hierzu wurde die Anlagenauslegung – einschließlich der Robustheit innerhalb der Auslegung – überprüft und davon ausgehend die vorhandenen Margen der Anlage im auslegungsüberschreitenden Bereich (das heißt die Robustheit im auslegungsüberschreitenden Bereich) ermittelt. Die Zielvorgabe lautete, zu überprüfen, inwieweit bei einer Überschreitung der Auslegung ein Ausfall grundlegender Sicherheitsfunktionen oder eine schwere Beschädigung des Brennstoffs (im Reaktordruckbehälter oder im Brennstofflager) zu unterstellen ist.

Die Analysen zur RSK-SÜ und zum EU-Stresstest wurden von den Betreibern durchgeführt. Die Landesbehörden haben die Betreiberangaben überprüft und bewertet. Die Ergebnisse wurden bei der Sicherheitsüberprüfung und beim EU-Stresstest von der GRS im Auftrag des BMU zusammengestellt und von der RSK beziehungsweise vom BMU ausgewertet.

1.2 Aktivitäten des Betreibers

In ihrer Stellungnahme zur RSK-SÜ hat die Reaktor-Sicherheitskommission dem Bundesumweltministerium bestätigt, dass im Bereich der naturbedingten Einwirkungen von außen „für deutsche KKW für Eintrittshäufigkeiten von circa $10^{-3}/a$ die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigenden Einwirkungen, insbesondere solche, die zu „cliff edge“ Effekten führen können, durchgehend in der Auslegung berücksichtigt“ sind und dass „die Stromversorgung durchgehend robuster als in Fukushima I“ ausgeführt ist.

Die deutschen Betreiber sind in ihren Sicherheitsüberprüfungen zu dem Ergebnis gekommen, dass auslegungsüberschreitende Ereignisse auf Grund naturbedingter Einwirkungen in ihren KKW praktisch ausgeschlossen werden können. Mit dem Zwölften Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes hat der Gesetzgeber in § 7d AtG eine Sorgspflicht verankert, wonach die Betreiber gefordert sind, Sicherheitsvorkehrungen zu verwirklichen, die jeweils entwickelt, geeignet und angemessen sind, um einen nicht nur geringfügigen Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit zu leisten. Auch vor diesem Hintergrund haben die Betreiber die Empfehlungen aus der RSK-SÜ bewertet und Maßnahmen abgeleitet.

Aufgrund der hohen Robustheit der deutschen Anlagen in der Auslegung, aber auch im auslegungsüberschreitenden Bereich und der Ausgewogenheit des gestaffelten Sicherheitskonzepts werden weitere Verbesserungen im Wesentlichen im Bereich der Notfallmaßnahmen gesehen. Sofern Anlagenverbesserungen daraus resultieren, werden diese sorgfältig konzeptionell und technisch-organisatorisch konkretisiert und anschließend umgesetzt. Vor diesem Hintergrund ist es auch erforderlich, die bereits unmittelbar nach dem Ereignis in Fukushima anlagenspezifisch ergriffenen Sofortmaßnahmen, die in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt werden, gegebenenfalls in angepasster Form, in ein geschlossenes Gesamtkonzept zu überführen.

Übergeordnet steht derzeit deshalb die Erweiterung der anlagenspezifischen Notfallschutzkonzepte im Rahmen eines langfristig angelegten, geschlossenen Gesamtkonzepts im Mittelpunkt mit dem Ziel, die Robustheit der Anlagen, das heißt die bereits vorhandenen Sicherheitsreserven über die Auslegung hinaus, zu erhöhen.

Die Maßnahmen beinhalten unter anderem ein Konzept zur verlängerten Verfügbarkeit der gesicherten Gleichstromversorgung sowie der Batteriestützung durch zusätzliche Notstromaggregate, ein Konzept zur weiteren Verbesserung des Schmier- und Betriebsstoff-Managements für die Dieselloserversorgung bei lang anhaltendem Notstromfall, Nachweise zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens (BELB) über Verdampfungskühlung, zusätzliche Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung des BELB gegebenenfalls durch zusätzliches Equipment und die Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG). Die für die Brennelement-Lagerbeckenbespeisung erforderliche Untersuchung zur Verdampfungskühlung und Integrität des Brennelement-Lagerbeckens unter Siedebedingungen liegen inzwischen vor, ebenso ein geschlossenes Konzept zur Erhöhung der Robustheit gegenüber Station Blackout (SBO) und lang andauerndem Notstromfall mittels mobiler Notstromaggregate. Eine Anpassung dieser Konzepte und gegebenenfalls weitere Maßnahmen sind je nach Erkenntnislage zu den noch laufenden Nachanalysen zum Unfall von Fukushima vorzusehen.

1.2.1 Kurze Diskussion oder Überblick zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers

Erdbeben

Die Beherrschung des Bemessungserdbebens ist in der Auslegung berücksichtigt, deswegen sind keine mobilen Einrichtungen notwendig. Aufgrund der anforderungsgemäßen konservativen Auslegung der Systeme bestehen weitreichende Sicherheitsreserven auch für die Beherrschung von Auswirkungen, die durch ein auslegungsüberschreitendes Erdbeben ausgelöst werden können. Daher besteht keine Notwendigkeit für eine Änderung bestehender Einrichtungen oder anlagentechnischer Komponenten. Aufgrund der Robustheit der Anlagen sind auch keine zusätzlichen Vorsorgemaßnahmen vorzusehen.

Trotzdem wird anlagenspezifisch geprüft, inwieweit mit angemessenen zusätzlichen Einrichtungen und Maßnahmen Sicherheitsreserven zum Schutz vitaler Funktionen erhöht werden können. Dazu zählen unter anderem die im Abschnitt 1.2 im Rahmen des geschlossenen Gesamtkonzeptes benannten Maßnahmen.

Nach dem Unfall in Fukushima wurde in Bezug auf einzelne Anlagen bereits mit Sofortmaßnahmen reagiert. Beispielhaft wurden in einzelnen Anlagen folgende Sofortmaßnahmen zur Erhöhung der Robustheit vorgesehen beziehungsweise umgesetzt:

- ▶ Beschaffung von mobilen Notstromaggregaten und/oder vertragliche Absicherung zur Lieferung von (weiteren) Aggregaten im Bedarfsfall,
- ▶ Prüfung der Konservativität der Erdbebengefährdung am Standort und daraus abgeleiteter Bemessungsgrößen.

Überflutung

Aufgrund des hohen Robustheitsgrads, der zum Teil weit über den Auslegungsbereich hinausgeht, sind für die meisten SWR und DWR keine weiteren Maßnahmen zur Erhöhung der Robustheit gegenüber einer Überflutung vorgesehen. Es wird anlagenspezifisch geprüft, inwieweit mit angemessenen zusätzlichen Einrichtungen und Maßnahmen Sicherheitsreserven zum Schutz vitaler Sicherheitsfunktionen erhöht und die Zugänglichkeit des Anlagengeländes verbessert werden können. Für Standorte, bei denen aufgrund der Topographie und Anlagenauslegung Beeinträchtigungen der Zugänglichkeit und der Wirksamkeit der vitalen Funktionen praktisch ausgeschlossen werden können, werden keine weiteren Betrachtungen angestellt.

Nach dem Unfall in Fukushima wurde in Bezug auf einzelne Anlagen bereits mit Sofortmaßnahmen reagiert. Beispielhaft wurden in einzelnen Anlagen folgende Sofortmaßnahmen zur Erhöhung der Robustheit vorgesehen beziehungsweise umgesetzt:

- ▶ Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagengeländes bei lang anhaltendem Hochwasser zum Beispiel durch Anschaffung von Booten,
- ▶ Beschaffung von mobilen Notstromaggregaten und/oder vertragliche Absicherung zur Lieferung von (weiteren) Aggregaten im Bedarfsfall,
- ▶ zusätzliche Abdichtung von Gebäuden mit sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten für höhere Hochwasser.

Tsunami, andere Einwirkungen von außen

Aufgrund des anforderungsgemäßen hohen Robustheitsgrads der Systeme durch die konventionelle Auslegung und die Auslegung gegen Explosionsdruckwellen und Flugzeugabsturz bestehen weitreichende Sicherheitsreserven für die Beherrschung von äußeren Einwirkungen. Daher besteht keine Notwendigkeit für eine Änderung bestehender Einrichtungen oder anlagentechnischer Komponenten. Ebenso sind keine zusätzlichen Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.

Der Einfluss extremer Witterungsbedingungen auf den sicheren Betrieb der Anlagen wurde bereits nach dem Jahrhundertssommer 2003 untersucht. Diese Untersuchungen zu Wind- und Schneelasten, tiefen Temperaturen und Vereisung, hohen Luft- und Wassertemperaturen, Hochwasser, Grundwasser, extremen Niederschlägen sowie Blitzschlag haben unter der jetzigen Betrachtung keine weiteren Hinweise für eine Anpassung gegeben.

1.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Die Umsetzung der geplanten Aktivitäten erfolgt im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsverfahrens.

Zur GRS-Weiterleitungsnachricht (WLN) zu den Folgerungen aus dem Unfall in Fukushima werden Stellungnahmen gegenüber den zuständigen Aufsichtsbehörden abgegeben; einzelne Aspekte wurden in das Arbeitsprogramm der Betreiber zur Erstellung eines geschlossenen Gesamtkonzepts zur Erweiterung der anlagenspezifischen Notfallschutzkonzepte mit aufgenommen. Darüber hinaus werden derzeit Fragestellungen aus dem Peer-Review-Prozess zum EU-Stresstest sowie ausgewählte Einzelaspekte aus den Nationalberichten anderer Länder sowohl betreiberübergreifend als auch anlagenspezifisch bewertet.

1.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Nach Vorliegen des geschlossenen Gesamtkonzepts unter Einbeziehung der bereits durchgeführten Sofortmaßnahmen und der nachfolgenden Umsetzung wird der Sicherheitsgewinn anlagenspezifisch bewertet. Die Umsetzung des Gesamtkonzepts setzt ein gemeinsames Verständnis mit der Aufsichtsbehörde unter Berücksichtigung der Beratungsergebnisse mit der RSK voraus.

1.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

1.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

RSK-Sicherheitsüberprüfung

In der RSK-SÜ wurde der Frage nachgegangen, ob die Sicherheitsfunktionen zur Erhaltung der Schutzziele des jeweils betrachteten KKW auch bei Lasten, die über die Genehmigungsanforderungen hinausgehen, weiterhin gewährleistet sind. Die Sicherheitsüberprüfung ist von den Betreibern durchgeführt und von der RSK ausgewertet worden.

Die RSK ist der Auffassung, dass im Hinblick auf die Erdbebenauslegung zum Teil erhebliche Reserven bestehen und die von den Betreibern diesbezüglich vorgebrachten Argumente grundsätzlich plausibel sind. Hintergrund dieser Einschätzung sind unter anderem die in der Berechnungskette enthaltenen Konservativitäten und die Kenntnisse zu den bislang für einzelne Anlagen durchgeführten seismischen PSA. Die RSK sieht das Potential für Reserven in Höhe einer Intensitätsstufe. Es konnte aus den bewerteten Unterlagen aber nicht explizit erkannt werden, ob alle Zustände des Nichtleistungsbetriebs betrachtet wurden (zum Beispiel gefluteter Flutraum bei BE-Wechsel). Die RSK hält es für erforderlich, zu diesem Thema die Diskussion aufzunehmen. Sie wird dies in ihr Arbeitsprogramm aufnehmen und sich mit den daraus resultierenden Fragen befassen.

Die Bewertung der RSK hat für die meisten Anlagen ergeben, dass signifikante Auslegungsreserven gegenüber dem nach heutigem Stand von Wissenschaft

und Technik geforderten 10.000 jährliches Hochwasser bestehen. Die Höhe der Reserven ist anlagen-spezifisch unterschiedlich. Für eine abschließende Bewertung sind weitere Untersuchungen nötig. Bei mehreren Anlagen ist die Zugänglichkeit des Anlagengeländes bei den hier betrachteten Wasserständen eingeschränkt. Bei einigen Anlagen ist das Gelände bereits beim Bemessungshochwasser überflutet. Die RSK empfiehlt in solchen Fällen, dass im Aufsichtsverfahren die Gewährleistung der Sicherheit der Anlage bei einem länger andauernden Hochwasser zu überprüfen ist.

Weiteres Vorgehen RSK

Ausgehend von den Ergebnissen der RSK-Sicherheitsüberprüfung der deutschen KKW vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima Daiichi (Japan) plant die RSK, zu einzelnen Aspekten der Themenbereiche Erdbeben und Hochwasser tieferegehende Analysen durchzuführen.

KTA-Regelwerk

Der KTA-Unterausschuss für „Programm- und Grundsatzfragen“ und das KTA-Präsidium haben den Änderungsbedarf einiger KTA-Regeln vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima diskutiert. Bezüglich der Einwirkungen von außen wurden folgende Regeln zur weiteren Diskussion identifiziert:

- ▶ KTA 2201 „Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen“
- ▶ KTA 2207 „Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser“
- ▶ KTA 2501 „Bauwerksabdichtungen von Kernkraftwerken“
- ▶ KTA 2502 „Mechanische Auslegung von Brennelementbecken in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren“

Die Überprüfung und Änderung der KTA-Regel 2201.1 „Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen“ wurde abgeschlossen (Veröffentlichung der neuen Regelfassung im Januar 2012). Damit sind zum ersten Mal für deutsche Kernkraftwerksstandorte sowohl die bislang praktizierten deterministischen als auch gleichwertig dazu probabilistische Gefährdungsanalysen in das Regelwerk eingeflossen.

EU-Stresstest

Auf Grund der im Rahmen des EU-Stresstests ange-stellten Robustheitsbetrachtungen wurden für die Kraftwerke keine zusätzlichen Maßnahmen abgeleitet.

Das BMU hat über die beschriebenen Aktivitäten hinaus weitere Überprüfungen eingeleitet. Ausgehend von den Ergebnissen dieser Prüfungen werden Maßnahmen (zum Beispiel neue Anforderungen und Überprüfung der Sicherheitsstandards) zur Verbesserung der Sicherheit deutscher KKW erwogen.

Weiterleitungsnachricht (WLN)

Die GRS wurde vom BMU beauftragt, eine Weiterleitungsnachricht zu verfassen. Diese Weiterleitungsnachricht beinhaltet folgende Empfehlungen in Bezug auf externe Ereignisse:

1. Die Bestimmung des Bemessungserdbebens ist entsprechend den Anforderungen der KTA 2201.1 (Fassung 2011-11) zu überprüfen.
2. Wenn sich neue Erkenntnisse über die der Auslegung zugrunde liegende Erdbebengefährdung ergeben, müssen die darauf aufbauenden Nachweise zur Erdbebenauslegung überprüft und gegebenenfalls neu geführt werden.
3. Es muss sichergestellt werden, dass Gegenstände und Einrichtungen, die keiner Erdbebenklassifikation unterliegen, so angeordnet, befestigt, gestapelt oder aufgestellt werden, dass im Erdbebenfall durch Herabfallen oder Umkippen keine sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen beschädigt oder radioaktive Stoffe freigesetzt werden. Zu diesen Gegenständen und Einrichtungen zählen temporäre Aufbauten, Leitern, Werkstattwagen und Einrichtungen, die in und an Decken sowie an Wänden angebracht sind. Entsprechende Regelungen sollten in die Betriebsvorschriften aufgenommen werden.
4. Der Portalkran am Einlaufbauwerk sowie die zugehörige Infrastruktur, wie zum Beispiel Schienen sind dahingehend zu überprüfen, ob sie bei einem Erdbeben zerstört werden können. Für diesen Fall müssen der Portalkran sowie die zugehörige Infrastruktur erdbebensicher ausgelegt werden oder es muss ein geeigneter Ersatz in Form eines mobilen Krans am Standort verfügbar sein, um die Funktion des Einlaufbauwerks auch nach Erdbeben wiederherzustellen.

5. Gummikompensatoren und andere flexible Rohrverbindungen können im Erdbebenfall außergewöhnlich beansprucht werden. Bei Vorschädigung, zum Beispiel durch Alterung, könnten diese deshalb versagen und es könnte zur Überflutung sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen kommen. Diese Komponenten sind deshalb, falls noch nicht geschehen, in die Alterungsüberwachung mit einzubeziehen.
6. Die seismische Instrumentierung muss in der Lage sein, mehrere aufeinanderfolgende Beben aufzuzeichnen (Vor-, Haupt- und Nachbeben).
7. Die Belastungen, die sicherheitsrelevante Komponenten bei einem Erdbeben möglicherweise erfahren haben, sind im Alterungsmanagement zu berücksichtigen.

1.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

RSK

Die RSK erstellt derzeit weitere Empfehlungen. Diese sollen im Herbst 2012 vorliegen.

KTA

Um schnell auf die Ereignisse in Fukushima reagieren zu können, wurde am 12.04.2011 eine außerordentliche Sitzung der Arbeitsgruppe Seismologie des Kerntechnischen Ausschusses einberufen. Es wurde festgehalten, dass bezüglich der KTA 2201.1 kein zusätzlicher Änderungsbedarf bestehe. Alle bisherigen Ergebnisse der Unfallanalyse des Fukushima-Unfalls seien berücksichtigt. Die Regel wurde im November 2011 verabschiedet und im Januar 2012 veröffentlicht.

Die Gremien des KTA haben sich bereits seit Mai 2011 mit den Ereignissen in Fukushima befasst und verfolgen die daraus resultierenden Fragestellungen weiter.

1.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Mit den ersten Empfehlungen der RSK und der Weiterleitungsnachricht sind die Randbedingungen für die Umsetzung erster Verbesserungsmaßnahmen durch die Betreiber gegeben. Weiterführende Stellungnahmen der RSK sind bis zum Herbst 2012 vorgesehen. Das BMU wird sich mit den Atomaufsichtsbehörden der Bundesländer über die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen abstimmen.

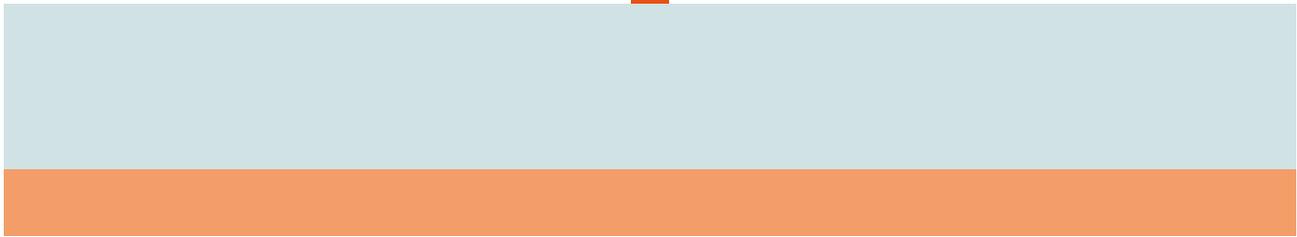
1.4 Übersichtstabelle der in 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 1.3.2 und 1.3.3 beschriebenen Punkte

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 1.2.1)	(Kapitel 1.2.2)	(Kapitel 1.2.3)	(Kapitel 1.3.1)	(Kapitel 1.3.2)	(Kapitel 1.3.3)
	Aktivitäten <ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein? 	Aktivitäten <ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Schlussfolgerungen <ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein?
Thema 1 Externe Ereignisse						
Verlängerte Verfügbarkeit der gesicherten Gleichstromversorgung sowie der Batterie-stützung durch zusätzliche Notstromaggregate im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Weitere Verbesserung des Schmier- und Betriebsstoff-Managements für die Dieseler-sorgung bei lang anhaltendem Notstromfall im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Nachweise zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens (BELB) über Verdampfungskühlung im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 1.2.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 1.2.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 1.2.3) Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	(Kapitel 1.3.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 1.3.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 1.3.3) Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?

Thema 1 Externe Ereignisse

Zusätzliche Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung des BELB gegebenenfalls durch zusätzliches Equipment im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG) im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Beschaffung von mobilen Notstromaggregaten und/oder vertragliche Absicherung zur Lieferung von (weiteren) Aggregaten im Bedarfsfall	durchgeführt		ja			
Prüfung der Konservativität der Erdbebengefährdung am Standort und daraus abgeleiteter Bemessungsgrößen	durchgeführt		ja			



Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde			
Aktivitäten	(Kapitel 1.2.1)	(Kapitel 1.2.2)	(Kapitel 1.2.3)	(Kapitel 1.3.1)	(Kapitel 1.3.2)	(Kapitel 1.3.3)
	Aktivitäten	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Ergebnisse	Aktivitäten	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Schlussfolgerungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 		<ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein? 	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 		<ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein?

Thema 1 Externe Ereignisse

Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagen-geländes bei lang anhaltendem Hochwasser, zum Beispiel durch Anschaffung von Booten	durchgeführt		ja			
Zusätzliche Abdichtung von Gebäuden mit sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten für höhere Hochwasser	größtenteils durchgeführt		ja			
Bearbeitung der WLN zu Fukushima	laufend		nein			
Aktualisierung KTA-Regelwerk	aktuell laufend			aktuell laufend		
RSK Empfehlungen				aktuell laufend	Herbst 2012	nein
WLN zu Fukushima				durchgeführt		nein

2 THEMA 2 - AUSLEGUNGSFRAGEN

Das Atomgesetz (AtG) [1A-3] erhebt die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden zum Maßstab für die Erteilung einer Genehmigung. Für diese Schadensvorsorge stellt ein Konzept der nacheinander wirksam werdenden Sicherheitsvorkehrungen (Defence-in-depth-Konzept) den heute anerkannten Stand von Wissenschaft und Technik dar. Dies wird als gestaffeltes Sicherheitskonzept bezeichnet. Die grundlegenden Merkmale dieses Konzeptes werden durch Vorschriften des kerntechnischen Regelwerks näher ausgestaltet. Die Sicherheitskriterien [3-1] mit ihren ergänzenden Interpretationen [3-49] umfassen die Auslegung für den Normalbetrieb, für Störungen, die Beherrschung von Störfällen und die Beherrschung von auslegungsüberschreitenden Ereignissen.

Das gestaffelte Sicherheitskonzept stellt auf der ersten Sicherheitsebene hohe Anforderungen an die Auslegung und die Qualität der technischen Einrichtungen sowie an die Qualifikation des Personals, um einen möglichst störungsfreien und umweltverträglichen Betrieb der Anlage zu gewährleisten. Auf der zweiten Sicherheitsebene beinhaltet das Konzept Maßnahmen für die Beherrschung von Störungen und für die Verhinderung von Störfällen. Die dritte Sicherheitsebene umfasst technische Einrichtungen und Maßnahmen zur Beherrschung von Störfällen. Das deutsche Regelwerk fordert für diese eine hohe Zuverlässigkeit.

Der § 49 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [1A-8] legt bestimmte Planungsrichtwerte fest, auf die die Freisetzung radioaktiver Stoffe bei Störfällen begrenzt werden muss. Die für die Auslegung der zuletzt genehmigten KKW maßgeblichen Auslegungsstörfälle sind in den Störfalleitlinien [3-33.1] aufgeführt.

Im kerntechnischen Regelwerk sind auch Anforderungen für Vorkehrungen gegen Ereignisse formuliert, die jenseits der ursprünglichen Auslegung gegen Störfälle liegen (auslegungsüberschreitende Ereignisse der Sicherheitsebenen 4a bis 4c). Hierzu zählen:

- ▶ sehr seltene Ereignisse (zum Beispiel ATWS, Notstandsfälle wie unfallbedingter Absturz eines Militärflugzeugs, Explosion einer Gaswolke),
- ▶ Ereignisse mit Mehrfachversagen von Sicherheitseinrichtungen (zum Beispiel Station Blackout) sowie
- ▶ Unfälle mit Kernschäden.

Generell gilt, dass die Priorität aller Schutzmaßnahmen immer erst auf der Vermeidung von Störfällen/Unfällen liegt. Wo immer möglich, gilt das Prinzip: Schäden vermeiden statt eingetretene Schäden beherrschen. Die Sicherheitsebenen 4b und 4c werden inhaltlich in den RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren [4-1] ausgeführt und durch weitere Empfehlungen der RSK ergänzt. Für solche Ereignisse wurden schadensvermeidende (präventive) und schadensbegrenzende (mitigative) Maßnahmen vorgesehen. Dabei wurde den präventiven Maßnahmen der Vorzug gegeben. Ein Überblick über wesentliche Nachrüstmaßnahmen wird in Tabelle 2-1 gegeben.

Die Sicherheitskriterien [3-1] bestimmen darüber hinaus, dass vorsorglich organisatorische und technische Maßnahmen innerhalb und außerhalb der Anlage zur Feststellung und Eindämmung von Unfallfolgen vorzusehen sind.

Das Konzept zur Verhinderung und Beherrschung von Störfällen ist in allen deutschen Anlagen umgesetzt. Die wesentlichen Anforderungen der Sicherheitskriterien wurden bereits bei der Auslegung der ersten Baulinien zugrunde gelegt. Anfang der 80er Jahre wurden die RSK-Leitlinien revidiert und es wurden vor allem neue Anforderungen an die Redundanztrennung aufgenommen. Bei den zu diesem Zeitpunkt geplanten KKW konnten diese Anforderungen in der Auslegung berücksichtigt werden. Bei bereits vorhandenen Anlagen wurden zum Teil umfangreiche Nachrüstungen durchgeführt, um sie an diesen Sicherheitsstandard heranzuführen (siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: Wesentliche Nachrüstungen bei KKW (nach Baulinien getrennt)

Verbesserungsziel	DWR-Baulinie				SWR-Baulinie	
	1	2	3	4	69	72
Verbesserungsmaßnahmen						
1. Erhöhte Zuverlässigkeit des bestimmungsgemäßen Betriebs						
Zusätzliche Netzanschlüsse	X	X	-	-	X	-
2. Erhöhte Wirksamkeit und Zuverlässigkeit von Sicherheitseinrichtungen						
Zusätzliche Notstromdiesel	X	-	-	-	X	X
Zusätzliche Hochdruck- und Niederdruck-Notkühlsysteme (DWR)	X	-	-	-		
Erweiterung der Notkühlsysteme/zusätzliche Einspeisungen (DWR)	X	X	-	-		
Ertüchtigung der Hochdruck-/Niederdruck-Schnittstellen	X	X	X	X	X	X
Autarke Notkühlsysteme/neues diversitäres Notkühlsystem (SWR)					X	X
Zusätzliche Notspeisewassersysteme	X	X	-	-	-	-
Störfallfeste Ertüchtigung sicherheitstechnisch wichtiger Komponenten	X	X	-	-	X	-
Zusätzliche Armaturen für den Gebäudeabschluss (SWR)					X	-
Diversitäre Steuerventile für die Sicherheits- und Entlastungsventile (SWR)					X	-
Diversitäre Druckentlastungsventile (SWR)					X	X
3. Verbesserung der Sicherheit bei Notstandsfällen						
Notstandssysteme	X	X	-	-	X	-
4. Verringerung der Folgen möglicher Brände						
Bauliche Trennung durch neue Systeme in anderen Bauwerken	X	-	-	-	X	-
Zusätzliche Feuerlöschanlagen	X	-	-	-	-	-
Nachrüstung von Feuerlöschanlagen	X	-	-	-	-	-
Ertüchtigung von Brandschutzklappen und Abschottungen	X	X	-	-	-	-
Zusätzliche Brandschutzklappen	X	-	-	-	X	-
5. Verbesserung der Barrieren						
Neue Leitungen aus verbessertem Werkstoff für Frischdampf-, Speisewasser- und nukleare Hilfssysteme (SWR)					X	-
Optimierte Dampferzeugerwerkstoffe (DWR)	X	-	-	-		
Entfall des Lagerdruckwassersystems mit den Anschlüssen nach außen (SWR)					X	-
6. Anlageninterner Notfallschutz						
Verbesserung der technischen Einrichtungen für Schadensvermeidung	X	X	X	X*	X	X

- X Verbesserung durch Nachrüstung
- bereits in der Auslegung enthalten
- X* in manchen DWR Baulinie 4 teilweise in der Auslegung enthalten

Elektrische Energieversorgung

Die generischen Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in deutschen KKW sind in der KTA 3701 beschrieben. Entsprechend diesem Sicherheitsstandard können alle Blockgeneratoren die sicherheitsrelevanten Verbraucher mit Strom versorgen (ein System zum automatischen Lastabwurf auf Eigenbedarf ist vorhanden), außerdem existieren mindestens zwei Verbindungen zum Fremdnetz (das heißt Haupt- und Reservenetz), mit denen mindestens alle Stränge des Notstromsystems mit Strom versorgt werden können. Diese zwei Verbindungen sind funktionell getrennt und schutztechnisch entkoppelt, außerdem sind sie entweder an getrennte Netzschaltanlagen oder an unterschiedliche Spannungsebenen angebunden. Die Fremdnetzanschlüsse werden im Anforderungsfall automatisch zugeschaltet. Sind die obengenannten Systeme nicht verfügbar, stellen Notstromdieselgeneratoren und Batterien, die zusätzlich

auf dem Anlagengelände installiert sind, die Versorgung sicherheitstechnisch relevanter Systeme mit elektrischer Energie sicher. Des Weiteren ist noch mindestens ein zusätzliches System vorhanden, um wenigstens einen Strang zur Nachwärmeabfuhr mit Strom zu versorgen. Dieses System muss im Anforderungsfall durch eine Handmaßnahme zuschaltbar sein (so genannter 3. Netzanschluss).

Die Anforderungen an die Auslegung der Notstromerzeugungsanlagen sind in der KTA 3702 beschrieben. Demnach ist bei allen KKW die Notstromerzeugung redundant (n+2) und gegen natürliche äußere Einwirkungen geschützt aufgebaut. Anforderungen an die Hilfssysteme und eingesetzten Materialien sind ebenfalls entsprechend KTA oder gleichwertig ausgeführt. Gemäß einer RSK-Leitlinie ist für die Batterien eine Kapazität von mindestens zwei Stunden bei allen KKW realisiert. (Innerhalb dieses Zeitraumes wurde von einem Wiederaufbau des Netzes zu

Tabelle 2-2: Elektrische Energieversorgung DWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 1	Baulinie 2		Baulinie 3	Baulinie 4
	KWO	KWB-A/B	GKN I	KKU	KBR, KKG, KWG, KKP-2 KKE, KKI-2, GKN II
Zahl der unabhängigen Netzanbindungen	2	Mindestens 3			
Generatorschalter	Entfällt	Ja			
Eigenversorgung im Notstromfall	Entfällt	Ja, Lastabwurf auf Eigenbedarf			
Notstromversorgung	2 Stränge mit je 1 Diesel	4 Stränge mit je 1 Diesel	4 Stränge mit je 1 Diesel + 1 Diesel (räumlich getrennt)	4 Stränge mit je 1 Diesel	4 Stränge mit je 1 Diesel (D1-Notstromnetz)
Notstromversorgung zur Beherrschung äußerer Einwirkungen	Beide Stränge sind gegen äußere Einwirkungen geschützt	9 Verbindungen zwischen beiden Blöcken + 2 Stränge mit je 1 zusätzlichen Diesel (RZ ²)	2 von 4 Strängen sind gegen äußere Einwirkungen geschützt	2 Stränge mit je 1 zusätzlichen Diesel + 1 zusätzlichen Diesel	4 Stränge mit je 1 zusätzlichen Diesel (zusätzliches D2-Notstromnetz)
Unterbrechungslose Gleichstromversorgung (batteriegepuffert)	2 Stränge mit je ±24 V	2 Stränge mit je ±24 V + 4 Stränge mit je 220 V	4 Stränge mit je 220 V, ±24 V	4 Stränge mit je 220 V, ±24 V + 2 Stränge mit je ±24 V	4 Stränge mit je 220 V, ±24 V (D1-Netz) + 4 Stränge mit je ±24 V (D2-Netz)
Batteriegesicherte Stromversorgung	Mindestens 2 Stunden				

Tabelle 2-3: Elektrische Energieversorgung SWR

Auslegungsmerkmale	Baulinie 69				Baulinie 72
	KKB	KKI-1	KKK	KKP-1	KRB II-B/C
Zahl der unabhängigen Netzanbindungen	Mindestens 3				
Generatorschalter	Ja				
Eigenversorgung im Notstromfall	Ja, Lastabwurf auf Eigenbedarf				
Notstromversorgung	4 Stränge mit je 1 Diesel	4 Stränge mit je 1 Diesel	6 Stränge mit je 1 Diesel	2 Stränge mit je 2 Diesel	3 Stränge mit je 1 Diesel + 2 Stränge mit je 1 Diesel
Notstromversorgung zur Beherrschung äußerer Einwirkungen	2 Stränge mit je 1 zusätzlichen Diesel (UNS)	2 von 4 Strängen sind gegen äußere Einwirkungen geschützt	2 von 6 Strängen sind gegen äußere Einwirkungen geschützt	2 Stränge mit je 1 zusätzlichen Diesel (USUS)	2 von 3 Strängen sind gegen äußere Einwirkungen geschützt + 1 Strang mit 1 zusätzlichen Diesel (AHRS) + handbetätigte Verbindungen zwischen beiden Blöcken
Unterbrechungslose Gleichstromversorgung (batteriegepuffert)	2 Stränge mit 220 V, 4 Stränge mit je ± 24 V + 2 Stränge mit je 220 V, ± 24 V (UNS)	4 Stränge mit je 220 V, ± 24 V	6 Stränge mit je 220 V, ± 24 V	2 Stränge mit 220 V, je ± 24 V + 2 Stränge mit je 220 V, ± 24 V (USUS)	3 Stränge mit je 220 V, ± 24 V + 2 Stränge mit je 220 V, ± 24 V + 1 Strang mit je ± 24 V (AHRS)
Batteriegesicherte Stromversorgung	Mindestens 2 Stunden				

den KKW durch schwarzstartfähige Kraftwerke ausgegangen.) Zusätzlich wurden speziell gegen zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen (EVA) geschützte Notstromerzeugungsanlagen installiert, oder bestehende Notstromerzeugungsanlagen wurden mit einem zusätzlichen Schutz versehen.

Wärmesenke

In Deutschland variiert das Design der Wasserkreisläufe der Kühl- und Hilfssysteme bei den verschiedenen Anlagen. Prinzipiell verlangt das Regelwerk eine (n+2)-redundante Auslegung für die aktiven Kompo-

nenten der sicherheitsrelevanten Kühlsysteme. Obwohl es keine regulatorische Forderung nach einer diversitären Wärmesenke gibt, verfügen einige Anlagen über die Möglichkeit, Wärme an eine Wärmesenke, die unabhängig vom Fluss ist, abzuführen. Hierzu sind beispielsweise Brunnen oder Zellenkühltürme vorhanden.

Regelungen hierzu finden sich unter anderem in KTA 3301 „Nachwärmeabfuhrsysteme von Leichtwasserreaktoren“ und KTA 3303 „Wärmeabfuhrsysteme für Brennelement-Lagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren“.

2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen

RSK-SÜ

Die RSK hat bei der anlagenspezifischen Sicherheitsüberprüfung die Robustheit der deutschen Anlagen gegen den Eintritt eines SBO beziehungsweise bei einem lang andauernden SBO (>2 Stunden) abgeprüft. Sie hat darüber hinaus untersucht, wie robust die Anlagen bei einem lang andauernden Notstromfall (> 72 Stunden) sind.

Für den SBO wurde die Robustheit der deutschen KKW bei einem gleichzeitigen Ausfall der Netzanbindung, der Reservenetzanbindung, der Versorgung über den eigenen Generator, einer Notstromerzeugungseinrichtung, die die Anforderungen des KTA 3701 und 3702 erfüllt, und einer weiteren unabhängigen, kurzfristig verfügbaren Drehstromversorgung (zum Beispiel gesicherter Netzanschluss oder Versorgung durch Nachbarblock) untersucht. Es wurde postuliert, dass der Ausfall der oben genannten Systeme länger als zwei Stunden anhält. Dabei hat sich die RSK auf den Leistungsbetrieb als Ausgangszustand beschränkt.

Bei mehreren Anlagen (siehe Tabellen 2-2 und 2-3) kann die Stromversorgung der sicherheitstechnisch notwendigen Einrichtungen (keine Notfalleinrichtungen) für den Erhalt der vitalen Funktionen über eine zusätzliche diversitäre und mindestens (n+1)-redundant aufgebaute Notstromanlage sichergestellt werden, die in der Lage ist, die vitalen Sicherheitsfunktionen für mehr als zehn Stunden mit Strom zu versorgen. Bei postulierte Ausfall aller Notstromanlagen (zum Beispiel D1- und D2-Netz siehe Tabelle 2-2) können die erforderlichen Sicherheitsfunktionen für die Erhaltung der Schutzziele entsprechend den jeweils vorhandenen Batteriekapazitäten (Auslegungsanforderung: 2 Stunden) sowie mit verfahrenstechnischen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Nachwärmeabfuhr, die auf das entsprechende Stromversorgungsangebot abgestimmt sind (zum Beispiel Feuerlöschpumpen), sichergestellt werden.

Alle noch in Betrieb befindlichen Anlagen weisen mindestens die geforderte Anzahl von Notstromeinrichtungen auf, die gegen zivilisatorische und naturbedingte Einwirkungen von außen geschützt

sind (zum Beispiel gebunkert und dadurch gegen Flugzeugabsturz, Explosionsdruckwelle, Erdbeben und Hochwasser geschützt).

Außerdem verfügen alle Anlagen über Notfallprozeduren bei Ausfall der Notstromversorgung zur Wiederherstellung einer ausreichenden Stromversorgung.

Die RSK führt im Rahmen ihrer SÜ weiter aus, dass die Betreiber aller DWR und SWR Informationen geliefert hätten, bezüglich Batteriekapazitäten, verfahrenstechnischer Maßnahmen zur Kernkühlung und Notfallmaßnahmen zur Wiederherstellung der Stromversorgung. Die Angaben zu den Entladezeiten der Batterien seien bislang zumeist nicht ausreichend, um zu bewerten, ob damit in Verbindung mit verfahrenstechnischen Maßnahmen bei komplettem Ausfall der Drehstromversorgung die vitalen sicherheitstechnischen Funktionen über einen längeren Zeitraum, zehn Stunden oder mehr, erfüllt werden können.

In Bezug auf einen lang andauernden Notstromfall (> 72 Stunden) führt die RSK in ihrer SÜ aus, dass die Bewertung der Antworten der Betreiber ergebe, dass vertragliche Festlegungen oder mündliche Absprachen zu Lieferungen von Hilfs- und Betriebsstoffen vorliegen. Zu Zeiten für die Anlieferung von Hilfs- und Betriebsstoffen wie auch zur Berücksichtigung von naturbedingten EVA-Schäden gibt es zumeist keine Ausführungen. Laut RSK wiesen die Betreiber in den vorgelegten Unterlagen auf zum Teil erhebliche Öl- und Kraftstoffvorräte auf dem Anlagengelände hin. Bei einigen Anlagen sei damit der Betrieb der Notstromdiesel über mehrere Wochen möglich. Aussagen zum Schutz dieser Stoffe gegen naturbedingte EVA und zum gesicherten Transport liegen dazu aber nicht vor. Bis auf wenige Ausnahmen haben alle Anlagen Zugriff auf mobile Notstromaggregate im Umfeld der Anlage. In diesen Fällen liegen die Zeiten bis zur Verfügbarkeit der mobilen Notstromaggregate deutlich unter 72 Stunden.

EU-Stresstest

Im Rahmen des EU-Stresstests wurden zusätzlich zum Schutz der Anlagen gegen Einwirkungen von außen die Sicherheitsreserven der Anlagen bei folgenden postulierten Ereignissen untersucht:

1. SBO
2. Verlust der primären Wärmesenke
3. Überlagerung SBO und Verlust der primären Wärmesenke

Es wurden sowohl Maßnahmen und Prozeduren, die mit anlageninternen Ausrüstung und Organisationsstrukturen durchführbar und vorbereitet/vorgeplant sind, als auch Maßnahmen, für die Komponenten oder technische Einrichtungen auf das Anlagen-gelände geschafft werden müssen, berücksichtigt.

Außerdem wurden Notfallmaßnahmen, die im Notfallhandbuch vorgesehen sind, überprüft. Im Einzelnen wurden Notfallmaßnahmen zur Kernkühlung, zum Erhalt der Integrität des Sicherheitsbehälters sowie zur Begrenzung der Aktivitätsfreisetzung untersucht. Die Analysen zur Begrenzung der Aktivitätsfreisetzung beinhalteten auch Untersuchungen zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lager-becken und dessen Wiederbefüllbarkeit. Der EU-Stresstest hat gegenüber der RSK-SÜ keine grundlegenden neuen Erkenntnisse ergeben.

2.2 Aktivitäten des Betreibers

In ihrer Stellungnahme zur RSK-SÜ hat die Reaktor-Sicherheitskommission dem Bundesumweltministerium bestätigt, dass im Bereich der naturbedingten Einwirkungen von außen „für deutsche KKW für Eintrittshäufigkeiten von circa $10^{-3}/a$ die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigenden Einwirkungen, insbesondere solche, die zu ‚cliff edge‘ Effekten führen können, durchgehend in der Auslegung berücksichtigt“ sind und dass „die Stromversorgung durchgehend robuster als in Fukushima I“ ausgeführt ist.

Die deutschen Betreiber sind in ihren Sicherheitsüberprüfungen zu dem Ergebnis gekommen, dass auslegungsüberschreitende Ereignisse auf Grund naturbedingter Einwirkungen in ihren KKW praktisch ausgeschlossen werden können. Mit dem Zwölften Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes hat der Gesetzgeber in § 7d AtG eine Sorgspflicht verankert, wonach die Betreiber gefordert sind, Sicherheitsvorkehrungen zu verwirklichen, die jeweils entwickelt, geeignet und angemessen sind, um einen nicht nur geringfügigen Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit zu leisten. Auch vor diesem Hintergrund haben die Betreiber die Empfehlungen aus der RSK-SÜ bewertet und Maßnahmen abgeleitet.

Aufgrund der hohen Robustheit der deutschen Anlagen in der Auslegung, aber auch im auslegungsüberschreitenden Bereich und der Ausgewogenheit des gestaffelten Sicherheitskonzepts werden weitere Verbesserungen im Wesentlichen im Bereich der Notfallmaßnahmen gesehen. Sofern Anlagenverbesserungen daraus resultieren, werden diese sorgfältig konzeptionell und technisch-organisatorisch konkretisiert und anschließend umgesetzt. Vor diesem Hintergrund ist es auch erforderlich, die bereits unmittelbar nach dem Ereignis in Fukushima anlagenspezifisch ergriffenen Sofortmaßnahmen, die in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt werden, gegebenenfalls in angepasster Form, in ein geschlossenes Gesamtkonzept zu überführen.

Übergeordnet steht derzeit deshalb die Erweiterung der anlagenspezifischen Notfallschutzkonzepte im Rahmen eines langfristig angelegten, geschlossenen Gesamtkonzepts im Mittelpunkt mit dem Ziel, die Robustheit der Anlagen, das heißt die bereits vorhandenen Sicherheitsreserven über die Auslegung hinaus, zu erhöhen.

Die Maßnahmen beinhalten unter anderem ein Konzept zur verlängerten Verfügbarkeit der gesicherten Gleichstromversorgung sowie der Batteriestützung durch zusätzliche Notstromaggregate, ein Konzept zur weiteren Verbesserung des Schmier- und Betriebsstoff-Managements für die Dieselversorgung bei lang anhaltendem Notstromfall, Nachweise zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens (BELB) über Verdampfungskühlung, zusätzliche Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung des BELB gegebenenfalls durch zusätzliches Equipment und die Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG). Die für die Brennelement-Lagerbeckenspeisung erforderliche Untersuchung zur Verdampfungskühlung und Integrität des Brennelement-Lagerbeckens unter Siedebedingungen liegen inzwischen vor, ebenso ein geschlossenes Konzept zur Erhöhung der Robustheit gegenüber Station Blackout und lang andauerndem Notstromfall mittels mobiler Notstromaggregate. Eine Anpassung dieser Konzepte und gegebenenfalls weitere Maßnahmen sind je nach Erkenntnislage zu den noch laufenden Nachanalysen zum Unfall von Fukushima vorzusehen.

2.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers

Ausfall der Stromversorgung

Hinweis: Wegen der hohen Bedeutung der elektrischen Energieversorgung ist bei deutschen Anlagen ein mehrfach gestaffeltes Konzept zur Drehstromversorgung realisiert, das über die Anforderungen des geltenden Regelwerks sowie das bei vielen ausländischen Anlagen übliche und Realisierte hinausgeht und dadurch bereits eine vergleichsweise hohe Robustheit aufweist. International (zum Beispiel IAEA, USA) wird der SBO als Ausfall der Eigenbedarfsstromversorgung sowie der vorhandenen Notstromversorgungseinrichtungen definiert. Die Unterstellung des Ausfalls einer weiteren diversitären Notstromversorgungseinrichtung (Notspeisediesel beziehungsweise Notstandsdiesel, wie in den deutschen Anlagen realisiert) geht über diese Definition hinaus.

Es bestehen aus Sicht der Betreiber ausreichende Reserven für die Beherrschung eines Ausfalls der Stromversorgung aufgrund der anforderungsgemäß hohen Robustheit der Systeme. Daher besteht laut Betreiber keine Notwendigkeit für eine Änderung bestehender Einrichtungen oder anlagentechnischer Komponenten. Ebenso sind keine zusätzlichen Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.

Das Ziel einer weiteren Erhöhung der Robustheit wäre dementsprechend, die vitalen Funktionen der Anlage sowohl bei dem so postuliertem Ereignis mit Ausfall der vorhandenen stationären diversitären Notstromversorgungen als auch bei einem unerwartet lang andauernden Notstromfall zu gewährleisten.

Für die verbleibenden KKW im Leistungsbetrieb sollen zusätzliche Stromerzeugungsanlagen vorgehalten werden. Diese sollen bei Ausfall der gesamten Drehstromversorgung und unter Berücksichtigung ungünstiger Umgebungsbedingungen wie zum Beispiel Hochwasser, Trümmer oder bei erschwerenden radiologischen Bedingungen eingesetzt werden können. Die zusätzlichen Stromerzeugungsanlagen sind gegen äußere Lasten wie Erdbeben und Hochwasser derart zu schützen, dass sie außerhalb des Einwirkungsbereiches derartiger Ereignisse vorgehalten werden (zum Beispiel räumliche Trennung). Die Anlagen müssen vor der vollständigen Entladung der Batterien zur Gleichstromversorgung oder zum Zeitpunkt von erforderlichen Notfallmaßnahmen zur Nachwärmeabfuhr, falls dazu eine Stromversorgung

erforderlich ist, einspeisebereit sein. Die Anordnung im Anforderungsfall ist darauf ausgerichtet, dass ausreichend kurze Wege zur Anschlussstelle für Kraftstoff und zu den elektrischen Anschlüssen bestehen. Die Stromerzeugungsanlagen sollen für alle Anlagen nach einschlägigen VDE-Normen ausgelegt werden.

Bei der Bewertung des Zeitraums bis zur Herstellung der Einspeisebereitschaft und der Funktionsfähigkeit wird die Treibstoffversorgung explizit berücksichtigt. Der Treibstoff kann dabei aus Dieselvorratsbehältern bezogen werden. Eine weitere Versorgung mit Treibstoff aus zentralen Lagerbehältern oder durch Ergänzungslieferungen wird vorgesehen. Die Treibstoffvorräte sollen so bemessen sein, dass zusammen mit der spezifizierten Entladezeit der Batterieanlage zehn Stunden überbrückt werden können.

Nach dem Unfall in Fukushima wurde in Bezug auf einzelne Anlagen bereits mit Sofortmaßnahmen reagiert. Beispielhaft wurden in einzelnen Anlagen folgende Sofortmaßnahmen zur Erhöhung der Robustheit vorgesehen beziehungsweise umgesetzt:

- ▶ Beschaffung von mobilen Notstromaggregaten und/oder vertragliche Absicherung zur Lieferung von (weiteren) Aggregaten im Bedarfsfall,
- ▶ weitere Verbesserung einer Notfallmaßnahme zur Dampferzeuger-Bespeisung aus dem Notspeisebecken mit mobiler Pumpe sowie Anschluss der Pumpe an mobiles Dieselaggregat.

Ausfall der Kühlung

Es bestehen aus Sicht der Betreiber ausreichende Reserven für die Beherrschung eines Ausfalls der Kühlung aufgrund der anforderungsgemäß hohen Robustheit der Systeme. Daher bestünde für die meisten Anlagen keine Notwendigkeit für eine Änderung bestehender Einrichtungen oder anlagentechnischer Komponenten. Ebenso sind keine zusätzlichen Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.

Nach dem Unfall in Fukushima wurde in Bezug auf einzelne Anlagen bereits mit Sofortmaßnahmen reagiert. Beispielhaft wurde in einzelnen Anlagen folgende Sofortmaßnahme zur Erhöhung der Robustheit vorgesehen beziehungsweise umgesetzt:

- ▶ Anschaffung zusätzlicher Notstromgeneratoren für SBO als Stärkung der Stromversorgung und damit zur Erhöhung der Robustheit bei Ausfall des Nebenkühlwassers.

Integrität des Sicherheitsbehälters

Es bestehen laut Betreiber ausreichende Reserven für die Aufrechterhaltung der Integrität des Sicherheitsbehälters aufgrund der anforderungsgemäß hohen Robustheit des Systems. Daher bestünde für die Anlagen aktuell keine Notwendigkeit für eine Änderung bestehender Einrichtungen oder anlagentechnischer Komponenten. Ebenso seien keine zusätzlichen Vorsorgemaßnahmen vorzusehen.

Ausfall der Brennelement-Lagerbeckenkühlung

Es bestehen laut Betreiber ausreichende Reserven für die Beherrschung eines Ausfalls der Brennelement-Lagerbeckenkühlung aufgrund der anforderungsgemäß hohen Robustheit des Systems. Daher bestünde für die meisten Anlagen aktuell keine Notwendigkeit für eine Änderung bestehender Einrichtungen oder anlagentechnischer Komponenten. Ebenso sind keine zusätzlichen Vorsorgemaßnahmen vorgesehen.

Trotzdem soll die Integrität des Lagerbeckens unter Siedebedingungen unter Best-estimate-Annahmen aufgezeigt werden. Randbedingungen für die Bewertung wurden bis Ende des ersten Quartals 2012 erarbeitet. Hinsichtlich der Wärmeabfuhr aus dem Brennelement-Lagerbecken wird die Verdunstungskühlung mit in das Konzept für den anlageninternen Notfallschutz aufgenommen. Außerdem wird anlagenspezifisch die Möglichkeit geschaffen, Kühlmittel des Brennelement-Lagerbeckens mit mobilen Pumpen zu ergänzen, ohne dass ein Betreten des Lagerbeckenbereichs notwendig ist.

Nach dem Unfall in Fukushima wurde in Bezug auf einzelne Anlagen bereits mit Sofortmaßnahmen reagiert. Beispielhaft wurde in einzelnen Anlagen folgende Sofortmaßnahme zur Erhöhung der Robustheit vorgesehen beziehungsweise umgesetzt:

- ▶ Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens durch mobiles Equipment (zum Beispiel aus Feuerlösch- oder Deionatsystem) und Entwicklung entsprechender Notfallprozeduren beziehungsweise Schichtanweisungen und Übung der Maßnahme.

2.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Die Umsetzung der geplanten Aktivitäten erfolgt im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsverfahrens.

Zur GRS-Weiterleitungsnachricht zu den Folgerungen aus dem Unfall in Fukushima werden Stellungnahmen gegenüber den zuständigen Aufsichtsbehörden abgegeben; einzelne Aspekte wurden in das Arbeitsprogramm der Betreiber zur Erstellung eines geschlossenen Gesamtkonzepts zur Erweiterung der anlagenspezifischen Notfallschutzkonzepte mit aufgenommen. Darüber hinaus werden derzeit Fragestellungen aus dem Peer-Review-Prozess zum EU-Stresstest sowie ausgewählte Einzelaspekte aus den Nationalberichten anderer Länder sowohl betreiberübergreifend als auch anlagenspezifisch bewertet.

2.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Nach Vorliegen des geschlossenen Gesamtkonzepts unter Einbeziehung der bereits durchgeführten Sofortmaßnahmen und der nachfolgenden Umsetzung wird der Sicherheitsgewinn anlagenspezifisch bewertet. Die Umsetzung des Gesamtkonzepts erfolgt anlagenspezifisch im Rahmen des Aufsichts- und Genehmigungsverfahrens unter Berücksichtigung der Beratungsergebnisse der RSK.

2.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

2.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

BMU

Das BMU hat das Forschungsvorhaben „Sicherheits- und Risikofragen im Nachgang zu den nuklearen Stör- und Unfällen in Japan, Phase 1“ vergeben.

Die Erstellung einer Weiterleitungsnachricht mit Empfehlungen für deutsche KKW als Ergebnis der bisherigen Untersuchungen zu Fukushima wurde von der GRS im Auftrag des BMU durchgeführt.

Aufbauend auf fortwährenden Analysen der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) und den Empfehlungen der RSK-SÜ hat die GRS eine sogenannte Weiterleitungsnachricht (WLN) erstellt. Darin werden 22 konkrete Empfehlungen zur Sicherheitserhöhung deutscher KKW abgeleitet.

Diese umfassen vor allem technische Maßnahmen gegen auslegungsüberschreitende Ereignisse, darunter insbesondere Maßnahmen:

- ▶ zur elektrischen Energieversorgung
- ▶ zur Kühlwasserversorgung
- ▶ zu weiteren Aspekten des Notfallschutzes
- ▶ zum Brandschutz
- ▶ zur Erdbebenauslegung

RSK

Ausgehend von den Ergebnissen der RSK-Sicherheitsüberprüfung der deutschen KKW vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima Daiichi (Japan) plant die RSK, zu folgenden Aspekten tiefergehende Analysen durchzuführen:

- ▶ Station Blackout
- ▶ Verlust der anlagenexternen Stromversorgung
- ▶ Verlust des Nebenkühlwassers
- ▶ Vorbeugende Maßnahmen
- ▶ Allgemeine Fragestellungen

KTA

Der KTA-Unterausschuss für „Programm- und Grundsatzfragen“ und das KTA-Präsidium haben den Änderungsbedarf einiger KTA-Regeln vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima diskutiert. Bezüglich „Design issues“ wurden folgende Regeln zur weiteren Diskussion identifiziert:

- ▶ KTA 2103 „Explosionsschutz in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (allgemeine und fallbezogene Anforderungen)“
- ▶ KTA 3301 „Nachwärmeabfuhrsysteme von Leichtwasserreaktoren“
- ▶ KTA 3303 „Wärmeabfuhrsysteme für Brennelement-Lagerbecken von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren“
- ▶ KTA 3701 „Übergeordnete Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in Kernkraftwerken“
- ▶ KTA 3702 „Notstromerzeugungsanlagen mit Dieselaggregaten in Kernkraftwerken“
- ▶ KTA 3703 „Notstromerzeugungsanlagen mit Batterien und Gleichrichtergeräten in Kernkraftwerken“

- ▶ KTA 3704 „Notstromanlagen mit Gleichstrom-Wechselstrom-Umformern in Kernkraftwerken“
- ▶ KTA 3705 „Schaltanlagen, Transformatoren und Verteilungsnetze zur elektrischen Energieversorgung des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken“
- ▶ KTA 3706 „Sicherstellung des Erhalts der Kühlmittelverlust-Störfallfestigkeit von Komponenten der Elektro- und Leittechnik in Betrieb befindlicher Kraftwerke“

EU-Stresstest

Die Aufsichtsbehörden prüfen auf Basis der Erkenntnisse des EU-Stresstests derzeit verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit der deutschen KKW.

Im Auftrag des BMU wird die RSK die Ergebnisse des EU-Stresstests in ihre weiteren Beratungen einbeziehen.

Weiterleitungsnachricht (WLN)

Die GRS wurde vom BMU beauftragt, eine Weiterleitungsnachricht zu verfassen. Diese Weiterleitungsnachricht beinhaltet folgende Empfehlungen:

Zur elektrischen Energieversorgung:

1. Es muss sichergestellt werden, dass bei einem Station Blackout¹ die Anlage in einem abgeschalteten Zustand unterkritisch gehalten und die Nachwärme für mindestens 10 Stunden mit den auf der Anlage verfügbaren Mitteln und dem Anlagenpersonal sicher abgeführt werden kann. Hierfür sind die erforderliche Stromversorgung (zum Beispiel Batterien) sowie die Stromversorgung der Störfallinstrumentierung und der notwendigen Beleuchtung sicherzustellen.
2. Für einen Station Blackout sind Notfallmaßnahmen vorzusehen, mit denen innerhalb von 10 Stunden und mittels eines zusätzlichen Notstromaggregates eine Drehstromversorgung hergestellt werden kann. Das Notstromaggregat muss in der Lage sein, die Systeme zu versorgen, die zum Abfahren der Anlage und zur Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern und dem Brennelement-Lagerbecken benötigt werden. Sofern diese Systeme auf weitere Betriebs- und Hilfsmittel angewiesen sind, ist

1 Ausfall der gesamten nicht batteriegepufferten elektrischen Wechselspannungsversorgung, das heißt Ausfall der Eigenbedarfsversorgung und aller Notstrom- und Notstandsdiesel.

deren Verfügbarkeit ebenfalls sicherzustellen. Zum Anschluss des Notstromaggregates müssen zwei räumlich getrennte Einspeisepunkte vorhanden sein, derart, dass möglichst einer der Einspeisepunkte auch bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen² verfügbar bleibt. Auch das Notstromaggregat muss bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen,² insbesondere durch Erdbeben und Überflutung, und bei Zerstörungen der anlagen-internen und externen Infrastruktur zum Einsatz gebracht werden können. Die Versorgung mit Betriebsmedien für das Notstromaggregat und alle notwendigen Systeme ist dementsprechend sicherzustellen und benötigte Werkzeuge und Anschlusskabel sind vorzuhalten.

Zur Kühlwasserversorgung:

1. Es muss eine hinsichtlich ihrer Spannungsversorgung und benötigten Hilfssysteme eigenständige Nebenkühlwasserversorgung auf dem Anlagengelände verfügbar sein. Diese muss von der auslegungsgemäß vorhandenen Kühlwasserentnahme unabhängig sein und sowohl die Nachwärme als auch die entstehende Abwärme notwendiger Systeme (zum Beispiel Diesel) müssen mit ihrer Hilfe langfristig abgeführt werden können. Die Verfügbarkeit ist bei auslegungsgemäßen naturbedingten Einwirkungen sicherzustellen.
2. Als Notfallmaßnahme ist eine gegen auslegungsüberschreitende Einwirkungen gesicherte, ihren Aufgaben entsprechende mobile und von der Energieversorgung des Kraftwerkes unabhängige Pumpe vorzuhalten. Zum Anschluss dieser Pumpe müssen zwei räumlich ausreichend weit getrennte Anschlussstutzen an jeweils verschiedenen Redundanzen des gesicherten Zwischenkühlkreises vorhanden sein. Letztere müssen für die Kernkühlung einschließlich der Brennelement-Lagerbeckenkühlung nutzbar sein.
3. Für die DWR-Anlagen sollte die Möglichkeit einer von den aktiven Notkühleinrichtungen unabhängigen Bespeisung des Reaktordruckbehälters mit boriiertem Wasser unter Berücksichtigung der bestehenden sicherheitstechnischen Auslegung geschaffen werden. Dabei ist insbesondere auf Rückwirkungsfreiheit zu achten.

2.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Für das Jahr 2012 geplante Aktivitäten:

- ▶ Fortsetzung des RSK-Arbeitsprogramms mit folgenden Schwerpunkten:
 - ▶ Ausfall externe Stromversorgung
 - ▶ Station Blackout
 - ▶ Ausfall Nebenkühlwasser
 - ▶ AM Maßnahmen
- ▶ Forschungsvorhaben „Sicherheits- und Risikofragen im Nachgang zu den nuklearen Stör- und Unfällen in Japan, Phase 1“
- ▶ Erstellung einer Weiterleitungsnachricht mit Empfehlungen für deutsche KKW als Ergebnis der bisherigen Untersuchungen zu Fukushima von der GRS im Auftrag des BMU
- ▶ Einarbeitung der Lehren aus Fukushima in das neue kerntechnische Regelwerk „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“
- ▶ Einarbeitung der Lehren aus Fukushima in die sogenannte „Nachrüstliste“ (Liste mit sicherheitstechnischen Anforderungen/Maßnahmen zur weiteren Vorsorge gegen Risiken)
- ▶ Zeitplan und Fortschritt der Überarbeitung der KTA und Erstellung erster Regelentwürfe

2.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Mit den ersten Empfehlungen der RSK und der Weiterleitungsnachricht sind die Randbedingungen für die Umsetzung erster Verbesserungsmaßnahmen durch die Betreiber gegeben. Weiterführende Stellungnahmen der RSK sind bis zum Herbst 2012 vorgesehen. Das BMU wird sich mit den Atomaufsichtsbehörden der Bundesländer über die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen abstimmen.

² Diese auslegungsüberschreitenden Einwirkungen sind standortspezifisch festzulegen.

2.4 Übersichtstabelle der in 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1, 2.3.2 und 2.3.3 beschriebenen Punkte

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 2.2.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 2.2.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 2.2.3) Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	(Kapitel 2.3.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 2.3.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 2.3.3) Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?
Thema 2 Auslegungsfragen						
Verlängerte Verfügbarkeit der gesicherten Gleichstromversorgung sowie der Batterie-stützung durch zusätzliche Notstromaggregate im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Weitere Verbesserung des Schmier- und Betriebsstoff-Managements für die Dieselversorgung bei lang anhaltendem Notstromfall im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Nachweise zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens (BELB) über Verdampfungskühlung im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			

	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
Aktivitäten	(Kapitel 2.2.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 2.2.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 2.2.3) Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	(Kapitel 2.3.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 2.3.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 2.3.3) Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?

Thema 2 Auslegungsfragen

Zusätzliche Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung des BELB gegebenenfalls durch zusätzliches Equipment im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG) im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Beschaffung von mobilen Notstromaggregaten und/oder vertragliche Absicherung zur Lieferung von (weiteren) Aggregaten im Bedarfsfall	durchgeführt		ja			
Weitere Verbesserung der Notfallmaßnahmen zur Dampferzeuger-Bespeisung aus dem Notspeisebecken mit mobiler Pumpe sowie Anschluss der Pumpe an mobiles Dieselaggregat	durchgeführt		ja			

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 2.2.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 2.2.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 2.2.3) Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	(Kapitel 2.3.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 2.3.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 2.3.3) Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?

Thema 2 Auslegungsfragen						
Anschaffung zusätzlicher Notstromgeneratoren für SBO als Stärkung der Stromversorgung und damit zur Erhöhung der Robustheit bei Ausfall des Nebenkühlwassers	durchgeführt		ja			
Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens durch mobiles Equipment (zum Beispiel aus Feuerlösch- oder Deionat-system) und Entwicklung entsprechender Notfallprozeduren beziehungsweise Schichtanweisungen und Übung der Maßnahme	durchgeführt		ja			
Bearbeitung der WLN zu Fukushima	geplant		nein			
WLN zu Fukushima				durchgeführt		nein
Forschungsvorhaben „Sicherheits- und Risikofragen“				aktuell laufend	30.06.2012	nein
Neues Regelwerk (Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke)				aktuell laufend	3. Quartal 2012	nein
RSK-Untersuchungen				geplant	Herbst 2012	nein
KTA-Regeln				aktuell laufend	ab November 2012	nein

3 THEMA 3 - ANLAGENINTERNER NOTFALLSCHUTZ UND WIEDERHERSTELLUNG VON SYSTEMEN

Die anlageninterne Notfallplanung ist Aufgabe des Betreibers einer kerntechnischen Anlage. Ausgehend von den Schutzvorschriften des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] und des § 51 der Strahlenschutzverordnung [1A-8] ist der Betreiber 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 des Betreibers gliedern sich in präventive und mitigative Maßnahmen. Übergeordnetes Ziel der präventiven Maßnahmen ist das Erreichen und Erhalten eines Anlagenzustandes, der schwere Kernschäden vermeidet. Die mitigativen Maßnahmen dienen der Freisetzungs- und Schadensbegrenzung.

Die Notfallpläne der Betreiber stellen sicher, dass diese Maßnahmen unverzüglich umgesetzt werden können.

Notfallpläne und Alarmierung

Die Alarmordnung eines KKW enthält die Regelungen zur Alarmierung von internen und externen Stellen bei Überschreitung festgelegter Kriterien. Sie ist Teil des Betriebshandbuches und gehört zu den Sicherheitsspezifikationen. Zur Bewältigung von Notfällen richtet der Betreiber eine Krisenorganisation mit einem Krisenstab ein. Es finden regelmäßig und mindestens einmal jährlich Notfallschutzübungen sowie gegebenenfalls mehrfach im Jahr Teilübungen wie Alarmierungsverfahren oder einzelne Notfallmaßnahmen zur Schulung des beteiligten Personals, zur Erprobung der Funktion der hierfür bereitgehaltenen Ausrüstung und zur Überprüfung von Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit der festgelegten administrativen Maßnahmen statt. Die einzelnen organisatorischen Regelungen sind in einer separaten Unterlage, dem Notfallhandbuch, beschrieben.

Vom Kerntechnischen Ausschuss (KTA) wurden Festlegungen zum Inhalt und zur Gestaltung des Notfallhandbuchs erarbeitet, die im Regelentwurf [KTA 1203] zusammengestellt sind.

Die Alarmordnung und das Notfallhandbuch bilden in ihrer Gesamtheit den Notfallplan des Betreibers. Hier sind unter anderem enthalten:

- ▶ Maßnahmen zum Herstellen der Arbeitsfähigkeit der Krisenorganisation,
- ▶ Kriterien zur Alarmierung der zuständigen Behörden,
- ▶ technische Maßnahmen zum Vermeiden und Begrenzen von Schäden,
- ▶ Messprogramme zur Ermittlung der radioologischen Lage und
- ▶ Maßnahmen für die effiziente Kommunikation und Zusammenarbeit mit externen Stellen wie den zuständigen Behörden und für die Information der Öffentlichkeit.

Zur Unterstützung der Krisenorganisation stehen der Krisenstab des Unternehmens, des Kraftwerksherstellers und die Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (eine Gemeinschaftseinrichtung aller Betreiber der deutschen KKW) zur Verfügung. Der Krisenstab des Herstellers berät den Betreiber in technischen Fragen der Lagebeurteilung und der Wiederherstellung des sicheren Anlagenzustandes, während der Kerntechnische Hilfsdienst mit seinen Manipulatoren und seiner messtechnischen Ausrüstung am Standort innerhalb und außerhalb der Anlage eingesetzt werden kann. Zusätzlich bestehen Vereinbarungen zwischen den Betreibern zur gegenseitigen Unterstützung.

Maßnahmen innerhalb der Anlage

Der Betreiber eines KKW ist für die Durchführung aller anlageninternen Maßnahmen zur Bewältigung von Unfällen verantwortlich. Maßnahmen zur Vermeidung von schweren Kernschäden (präventive Notfallmaßnahmen) oder Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen von Unfällen mit Kernschäden (mitigative Notfallmaßnahmen) sind in allen Anlagen vorgesehen und in den Notfallhandbüchern beschrieben. Bei der Einführung der Maßnahmen waren zum Teil umfangreiche Nachrüstungen erforderlich (siehe Tab. 3-1).

Übungen

Ausbildung

Um im Ereignisfall die erforderlichen Maßnahmen erfolgreich durchführen zu können, müssen auf allen Ebenen die an der Bewältigung der Krise beteiligten Personen angemessen ausgebildet, qualifiziert und vorbereitet sein. Daher wird dem Training der Einsatzkräfte innerhalb und außerhalb der Anlage große Bedeutung beigemessen. Dies ist in der Fachkunderichtlinie [3-2] berücksichtigt und gilt speziell für die Vorbereitung des Kernkraftwerkspersonals und besonders des verantwortlichen Schichtpersonals in Bezug auf die Beherrschung eines Unfalles in der Anlage.

Für das externe Einsatzpersonal (Behörden) werden Ausbildung und Vorbereitung aufgabenbezogen in den entsprechenden Organisationen durchgeführt.

Übungen des Betreibers

Die vorgesehenen Maßnahmen des Betreibers werden durch regelmäßige Übungen trainiert, überprüft und weiterentwickelt. Übungen, die den Einsatz der gesamten Krisenorganisation des Betreibers beinhalten, werden entsprechend der RSK-Stellungnahme „Allgemeine Anforderungen an Krisenstabsübungen“ vom 18.03.1992 (268. Sitzung) von den Betreibern im

Allgemeinen einmal pro Jahr pro KKW-Block durchgeführt.

Um möglichst realitätsnah üben zu können, werden die den Übungen zugrunde liegenden Unfallszenarien in der Regel sehr detailliert ausgearbeitet. Typische Übungsszenarien sind auslegungsüberschreitende Ereignisse mit Kühlmittelverlust, Ereignisse mit Einwirkungen von außen (Erdbeben, Hochwasser, Flugzeugabsturz etc.), Ereignisse mit ATWS und Ereignisse mit Station Blackout. Diese Ereignisse sind, um entsprechend den Übungszielen auslegungsüberschreitende Situationen zu simulieren, kombiniert mit unzureichender Kernkühlung und/oder Nachwärmeabfuhr und/oder unzureichendem Gebäudeabschluss. Weiterhin finden auch Ereignisse aus dem Bereich der Anlagensicherung Eingang in das Übungsprogramm der Betreiber. Übungsziele sind zum Beispiel: Alarmierungsabläufe intern und extern, Anwendung und dabei gleichzeitige Überprüfung der Praktikabilität der schriftlichen betrieblichen Regelungen und soweit möglich der technischen Vorkehrungen, Erkennung und Auslösung von externen Alarmen (Voralarm, Katastrophenalarm), Dokumentation der Abläufe, Messkampagnen, Personenrettung aus Kontrollbereichen, Aufbau von Dekontaminationsanlagen, Aufbau- und Arbeitsabläufe des Krisenstabs sowie Öffentlichkeitsarbeit.

Die Übungen werden in den Anlagen möglichst realistisch durchgeführt, wobei zunehmend auch die Kraftwerkssimulatoren genutzt werden.

Die jährlichen Übungen sind in der Regel auf den Kraftwerksstandort 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 Behörden grundsätzlich informiert und nehmen häufig, oft als Beobachter vor Ort, teil. Die Zahl der Übungen, an denen die Fachabteilungen des Standorts und der Behörden die

Zusammenarbeit und Kommunikation üben, nimmt zu. Diese Zusammenarbeit wird flankiert durch Aufsichtsbesuche und die Durchführung von zum Beispiel Aufsichtsschwerpunkten seitens der Behörde am Standort. Seitens der Betreiber werden Übungen im Rahmen des Erfahrungsaustausches und -rückflusses zum Beispiel in VGB-Arbeitskreisen vorgestellt und diskutiert. Standortübergreifend werden auch Übungen anderer Anlagen beobachtet.

Neben Übungen unter Beteiligung der Aufsichtsbehörde und des Gutachters finden auch interne Übungen zum Notfallschutz einschließlich der Schnittstellen zum Katastrophenschutz statt.

Es wurden unter anderem Übungen

- ▶ zum Brandschutz,
- ▶ zur Erreichbarkeit,
- ▶ zur Anlagensicherung und zum Objektschutz (sonstige Einwirkungen Dritter),
- ▶ zu einem auslegungüberschreitenden Störfall im Stillstand,
- ▶ des Krisenstabes,
- ▶ des Sanitäts- und Rettungsdienstes

durchgeführt.

Teilweise fanden diese Übungen am Simulator unter Einbeziehung des Lagezentrums und des Kernreaktor-Fernüberwachungssystems des jeweiligen Landes statt.

Übungsberichte über den Verlauf anlageninterner Übungen und wesentliche Erkenntnisse werden erstellt und erkannte Verbesserungen fließen in die Notfallschutzplanungen ein. In Schulungsmaßnahmen erhalten die Mitarbeiter ein Feedback. Regelmäßig wiederkehrend werden die Unterlagen zum Notfallschutz auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüft (zum Beispiel Alarmierungslisten).

Die Übungen zum Notfall- und Katastrophenschutz zeigten, dass die vorgesehenen Maßnahmen den Anforderungen gerecht werden.

Die von den deutschen Betreibern unternommenen Aktivitäten im Hinblick auf die Implementierung eines Severe Accident Management Program (SAMP) zur Bewältigung von auslegungsüberschreitenden und schweren Störfällen sind seit den späten 80er Jahren auf der Basis der diesbezüglichen Empfehlungen der RSK erfolgt.

Im Zusammenhang mit den von § 19a des Atomgesetzes geforderten Sicherheitsüberprüfungen (SÜ) müssen die Genehmigungsinhaber auch über anlageninterne Notfallschutzmaßnahmen berichten. Im SÜ-Leitfaden sind einige auslegungsüberschreitende Szenarien definiert, die zu analysieren und vom Störfallhandbuch abzudecken sind.

Das BE-Lagerbecken im DWR befindet sich innerhalb des Sicherheitsbehälters. Durch den vom Reaktorschutz ausgelösten Gebäudeabschluss wird die Dichtigkeit des Sicherheitsbehälters zuverlässig gewährleistet. Einem die Auslegung überschreitenden Druckaufbau im Sicherheitsbehälter lässt sich durch die vorgesehene Notfallmaßnahme der „gefilterten Druckentlastung“ effektiv entgegenwirken. Anfallende Wasserstoffkonzentrationen werden durch passive autokatalytische Rekombinatoren (PAR) frühzeitig minimiert.

Eine umfangreiche Dokumentation aller umgesetzter Maßnahmen und insbesondere der Hardwareänderungen, die in deutschen KKW sowohl im vorbeugenden als auch im schadensmindernden Bereich durchgeführt worden sind, ist den Berichten der Bundesregierung für die Konvention über die nukleare Sicherheit zu entnehmen, zum Beispiel dem letzten Bericht aus dem Jahr 2011 [6.10]. In Tabelle 3-1 ist der Stand der Implementierung wichtiger Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes in SWR-Anlagen und in Tabelle 3-2 der Stand der Implementierung wichtiger Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes in DWR-Anlagen aufgeführt.

Tabelle 3-1: Umsetzung von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes in SWR (4/2011)

Maßnahme	KKB	KKI 1	KKP 1	KKK	KRB B	KRB C
Notfallhandbuch	●	●/1991	●/1989	●/1988	●/1991	●/1991
Unabhängiges Einspeisesystem	●	●	●/1991	●/1989	□	□
Zusätzliche Ein- und Nachspeisung in den Reaktordruckbehälter	●	●	●/1990	●/1988	●/1995	●/1995
Gesicherter Sicherheitsbehälterabschluss	●/1988	●	●/1989	●/1988	✓	✓
Diversitäre Druckbegrenzung für den Reaktordruckbehälter	●/1991	●/1990	●/1990	●/1991	●/1992	●/1993
Gefilterte Druckentlastung des Sicherheitsbehälters	●/1988	●	●/1989	●/1988	●/1990	●/1990
Inertisierung des Sicherheitsbehälters	●/1988	●	●/1988	●/1988	●*/1990	●*/1990
Filterung der Wartenzuluft	●/1998	●	●/1989	●/1988	●/1990	●/1990
Notstromversorgung von benachbarter Anlage	□	□	●/1984–1985	□	●	●
Erhöhte Batteriekapazität	●	✓	●/1987–1988	●/1990	✓	✓
Wiederherstellung der Fremdstromversorgung	●	●	●	●/1989	●	●
Zusätzliche Fremdstromversorgung (Erdkabel)	●/1990	●	●/1992	●/1990	●/1991	●/1991
Probenahmesystem im Sicherheitsbehälter	○	●/2007	●/2001	○	●/2009	●/2009

* Kondensationskammer inertisiert, katalytische Rekombinatoren in Druckkammer installiert (durchgeführt 1999–2000)

✓ auslegungsgemäß

● durch Nachrüstmaßnahmen erreicht

○ beantragt

□ nicht zutreffend

Um eine der installierten anlageninternen Notfallschutzmaßnahmen im Falle eines Ereignisses auszuwählen, gibt es eindeutige Kriterien, die auf direkt messbaren physikalischen Größen basieren. Grundsätzlich stehen dem Schichtleiter präzise Kriterien dahingehend zur Verfügung, wann symptomorientierten Anweisungen des BHB beziehungsweise des sogenannten „Notfallhandbuches (NHB)“ zu folgen ist. Alarmierungskriterien zur Aktivierung der Notfallschutzorganisation (Krisenstab) sind festgelegt. Im Falle eines auslegungsüberschreitenden Störfalls übernimmt der Krisenstab die Verantwortung/Entscheidungsfindung, sobald er einsatzbereit ist.

Im Katastrophenfall können externe Fachleute zur Unterstützung angefordert werden. Hierzu werden Krisenstäbe sowohl beim jeweiligen Mutterkonzern, gegebenenfalls mit Mitarbeitern von Kraftwerken in der Umgebung als auch beim Hersteller (AREVA) gebildet. Zusätzlich können Ausrüstungen und Per-

sonal der Kerntechnischen Hilfsdiensts GmbH vom Kraftwerk angefordert werden. Mindestens einmal pro Jahr werden die organisatorischen, personellen und technischen Maßnahmen und Vorkehrungen des Kraftwerks in Übungen überprüft. Bei diesen Übungen, die zum Teil durch Sachverständige der Aufsichtsbehörde geplant und durchgeführt werden, werden Szenarien zugrunde gelegt, die das Verhalten des KKW bei Unfällen angemessen berücksichtigen.

Im Jahr 2003 wurde in Deutschland damit begonnen, übergeordnete Regelwerksanforderungen unter anderem an Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes zu erstellen. Dabei wurde das internationale Regelwerk der IAEO [CNS-06, CNS-07] und der WENRA [CNS-09] berücksichtigt. Die Fertigstellung dieser Regelwerksanforderungen im Rahmen der neuen Sicherheitskriterien für KKW wird für Ende 2012 erwartet.

Tabelle 3-2: Umsetzung von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes in DWR (4/2011)

Maßnahme	KWB A	GKN I	KWB B	KKU	KKG	KWG	KKP 2	KBR	KKI 2	KKE	GKN II
Notfallhandbuch	●/1990	●/1988	●/1990	●/1989	●/1993	●/1992	●/1990	●/1987	●/1991	●/1994	●/1988
Sekundärseitige Druckentlastung	●/2002	●/1992–94	●/2003	●/1992	●/1995	●/1993	●/1992	●	●/1995	✓	✓
Sekundärseitige Bespeisung	●/2002	●/1991	●/2003	●/1992	●/1990	●/1993	●/1992	●/1994	●/1995	●/1990	●/1991
Primärseitige Druckentlastung	●/1990	●/1993	●/1991	●/1991	●/1999	●/1999	●/1993	●/2003	●/1995	●/1996	●/1993
Primärseitige Bespeisung	●/1990	●/1993	●/1990	●/1991	●/1995	●/1999	✓	●/1999	●/1995	✓	✓
Gesicherter Sicherheitsbehälterabschluss	●/1991	●/1990	●/1991	●/1991	●/1991	✓	●/1990	●	●	✓	✓
Gefilterte Druckentlastung des Sicherheitsbehälters	●/2002	●/1992	●/2003	●/1992	●/1993	●/1993	●/1990	●/2003	●/1991	●/1991	●/1990
Katalytische Rekombinatoren zur Begrenzung der Entstehung von Wasserstoff	●/2010	●/2001	●/2003	●/2000	●/2000	●/2000	●/2001	●/2003	●/2000	●/1999	●/1999
Filterung der Wartenzuluft	●/1989	●/1991	●/1989	●/1989	●/1992	●/1990	●/1990	●/1998	●/1989	✓	●/1988
Notstromversorgung von benachbarter Anlage	●	●/1990	●/	□	□	□	●/1984	□	□	□	●/1988
Ausreichende Batteriekapazität	●/1991–92	●/1989–93	●/1991	✓	●/1995	✓	●/2001	●	●/1989	●/1988–90	●/1988
Wiederherstellung der Fremdstromversorgung	●/1990	●/1989	●/1990	●/1989	●/1990	●/1990	●/1989	●/1995	●	●/1996	✓
Zusätzliche Fremdstromversorgung (Erdkabel)	●/1985	●/1989	●/1985	●/1992	●/1995	●/1993	●/1992	●/1995	●/1992	●/1993	●/1988
Probenahmesystem im Sicherheitsbehälter	○	●/1999	●	●/2001	●/2003	●/2000	●/2001	●/2007	●/2002	●/2000	●/2002

✓ auslegungsgemäß

● durch Nachrüstmaßnahmen erreicht

○ beantragt

□ nicht zutreffend

3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen

RSK-SÜ

Die RSK-SÜ beinhaltet eine Analyse der notwendigen Bandbreite an Notfallmaßnahmen und ihre Effektivität. Dabei wurde untersucht, inwieweit die vorhandenen Notfallmaßnahmen auch unter weitergehenden Annahmen zu erschwerenden Randbedingungen durch Einwirkungen von außen oder zu Ausfallpostulaten wirksam sind und inwieweit zusätzliche Notfallmaßnahmen zur weiteren Minimierung des Restrisikos sinnvoll sein könnten. Hierzu wurden Betreibern Fragelisten zur Beantwortung zugestellt. Die RSK stellt auf Basis einer ersten Übersicht fest, dass die aufgrund der Fragenliste gelieferten Antworten gegenwärtig nicht ausreichen, um entsprechend den definierten Kriterien, die einer Einordnung in Robustheitsleveln dienen, eine durchgehende Zuordnung der anlagenspezifischen Notfallmaßnahmen zu den verschiedenen Leveln durchzuführen. Die RSK hat deshalb mit Bezug auf die Ereignisse in Fukushima nach Auswertung der vorliegenden Antworten und sonstiger Informationen generische Schwerpunkte für weitere Betrachtungen abgeleitet.

EU-Stresstest

Im Rahmen des EU-Stresstests wurden die Maßnahmen im Fall eines schweren Unfalls untersucht. Die Betreiber hatten in ihren Berichten die Maßnahmen bei verschiedenen Unfallszenarien darzulegen.

3.2 Aktivitäten des Betreibers

In ihrer Stellungnahme zur RSK-SÜ hat die Reaktor-Sicherheitskommission dem Bundesumweltministerium bestätigt, dass im Bereich der naturbedingten Einwirkungen von außen „für deutsche KKW für Eintrittshäufigkeiten von circa $10^{-3}/a$ die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigenden Einwirkungen, insbesondere solche die zu ‚cliff edge‘ Effekten führen können, durchgehend in der Auslegung berücksichtigt“ sind und dass „die Stromversorgung durchgehend robuster als in Fukushima I“ ausgeführt ist.

Die deutschen Betreiber sind in ihren Sicherheitsüberprüfungen zu dem Ergebnis gekommen, dass auslegungsüberschreitende Ereignisse auf Grund naturbedingter Einwirkungen in ihren KKW praktisch ausgeschlossen werden können. Mit dem Zwölften Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes hat der Gesetzgeber in § 7d AtG eine Sorgspflicht verankert, wonach die Betreiber gefordert sind, Sicherheitsvorkehrungen zu verwirklichen, die jeweils entwickelt, geeignet und angemessen sind, um einen nicht nur geringfügigen Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit zu leisten. Auch vor diesem Hintergrund haben die Betreiber die Empfehlungen aus der RSK-SÜ bewertet und Maßnahmen abgeleitet.

Aufgrund der hohen Robustheit der deutschen Anlagen in der Auslegung, aber auch im auslegungsüberschreitenden Bereich und der Ausgewogenheit des gestaffelten Sicherheitskonzepts werden weitere Verbesserungen im Wesentlichen im Bereich der Notfallmaßnahmen gesehen. Sofern Anlagenverbesserungen daraus resultieren, werden diese sorgfältig konzeptionell und technisch-organisatorisch konkretisiert und anschließend umgesetzt. Vor diesem Hintergrund ist es auch erforderlich, die bereits unmittelbar nach dem Ereignis in Fukushima anlagenspezifisch ergriffenen Sofortmaßnahmen, die in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt werden, gegebenenfalls in angepasster Form, in ein geschlossenes Gesamtkonzept zu überführen.

Übergeordnet steht derzeit deshalb die Erweiterung der anlagenspezifischen Notfallschutzkonzepte im Rahmen eines langfristig angelegten, geschlossenen Gesamtkonzepts im Mittelpunkt mit dem Ziel, die Robustheit der Anlagen, das heißt die bereits vorhandenen Sicherheitsreserven über die Auslegung hinaus, zu erhöhen.

Die Maßnahmen beinhalten unter anderem ein Konzept zur verlängerten Verfügbarkeit der gesicherten Gleichstromversorgung sowie der Batteriestützung durch zusätzliche Notstromaggregate, ein Konzept zur weiteren Verbesserung des Schmier- und Betriebsstoff-Managements für die Dieselversorgung bei lang anhaltendem Notstromfall, Nachweise zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens (BELB) über Verdampfungskühlung, zusätzliche Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung des BELB gegebenenfalls durch zusätzliches Equipment und die Erstellung von Severe Accident Management Guidelines (SAMG). Die für die Brennelement-Lagerbeckenbespeisung erforderliche Untersuchung zur

Verdampfungskühlung und Integrität des Brennelement-Lagerbeckens unter Siedebedingungen liegen inzwischen vor, ebenso ein geschlossenes Konzept zur Erhöhung der Robustheit gegenüber SBO und lang andauerndem Notstromfall mittels mobiler Notstromaggregate. Eine Anpassung dieser Konzepte und gegebenenfalls weitere Maßnahmen sind je nach Erkenntnislage zu den noch laufenden Nachanalysen zum Unfall von Fukushima vorzusehen.

3.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers

Da Systeme für die Beherrschung und Minderung schwerer Störfälle bereits in den deutschen KKW umgesetzt sind und die entsprechenden Prozeduren existieren, sind für diesen Zweck zurzeit keine weiteren Maßnahmen vorgesehen. Die Programme für den anlageninternen Notfallschutz werden jedoch laufend am neuesten Wissensstand und anhand gesammelter Erfahrungen aus unterschiedlichen internationalen Quellen überprüft. Die Entwicklung und Umsetzung von SAMG sind angekündigt worden. Für GKN I wurden SAMG erstellt, mit der Umsetzung war begonnen worden.

Die Erstellung des Handbuchs für mitigative Notfallmaßnahmen in GKN I ist als Vorläufer für alle DWR zu sehen. Generische SAMG für alle DWR auf Basis des GKN-I-Handbuchs werden derzeit erstellt und größtenteils noch im Jahr 2012 fertiggestellt. Anschließend erfolgt die anlagenspezifische Anpassung der generischen Vorlage an die verbleibenden Anlagen. Die Notfallmaßnahmen werden auf ihre Funktionsfähigkeit und Durchführbarkeit bei Einwirkungen von außen (EVA) überprüft. Die notwendigen technischen Einrichtungen und die Hilfsmittel/-stoffe werden so positioniert, dass sie sich außerhalb des Einflussbereiches des zu berücksichtigenden EVA-Ereignisses befinden.

Nach dem Unfall in Fukushima wurde in Bezug auf einzelne Anlagen bereits mit Sofortmaßnahmen reagiert. Beispielhaft wurden in einzelnen Anlagen folgende Sofortmaßnahmen zur Erhöhung der Robustheit vorgesehen beziehungsweise umgesetzt. Alle Maßnahmen, die zur Erweiterung des Notfallschutzes vorgesehen sind, wurden bereits in den Abschnitten 1.2.1 und 2.2.1 „Aktivitäten des Betreibers“ vorgestellt.

3.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Die generische SAMG für DWR soll 2012 fertig gestellt werden und anschließend werden die ersten anlagenspezifischen SAMG erstellt.

Zur GRS-Weiterleitungsnachricht zu den Folgerungen aus dem Unfall in Fukushima werden Stellungnahmen gegenüber den zuständigen Aufsichtsbehörden abgegeben; einzelne Aspekte wurden in das Arbeitsprogramm der Betreiber zur Erstellung eines geschlossenen Gesamtkonzepts zur Erweiterung der anlagenspezifischen Notfallschutzkonzepte mit aufgenommen. Darüber hinaus werden derzeit Fragestellungen aus dem Peer-Review-Prozess zum EU-Stresstest sowie ausgewählte Einzelaspekte aus den Nationalberichten anderer Länder sowohl betreiberübergreifend als auch anlagenspezifisch bewertet.

3.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Nach Vorliegen des geschlossenen Gesamtkonzepts unter Einbeziehung der bereits durchgeführten Sofortmaßnahmen und der nachfolgenden Umsetzung wird der Sicherheitsgewinn anlagenspezifisch bewertet. Die Umsetzung des Gesamtkonzepts erfolgt anlagenspezifisch im Rahmen des Aufsichts- und Genehmigungsverfahrens unter Berücksichtigung der Beratungsergebnisse der RSK.

3.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

Die wesentlichen RSK-Empfehlungen zum deutschen „anlageninternen Notfallschutz“ (SAMP) sind aus dem Jahr 1992 [CNS-03] beziehungsweise 1997 [CNS-04] und beschreiben grundlegende Anforderungen zur Umsetzung von Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes auf der Basis zusätzlicher Hardware für Störfälle aus dem Leistungsbetrieb heraus. In den Jahren 2009/2010 begann die deutsche RSK eine neue Diskussion bezüglich der in Deutschland umgesetzten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes. Daraus resultierte die Veröffentlichung neuer und erweiterter Empfehlungen mit dem Titel „Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken“ [CNS-05].

In den neuen „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke“, die zurzeit in der Erstellung sind, werden auch Anforderungen an auslegungsüberschreitende Anlagenzustände formuliert.

3.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

RSK

Ausgehend von den Ergebnissen der RSK Sicherheitsüberprüfung der deutschen KKW vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima-1 (Japan) hat die RSK beschlossen, zu Notfallmaßnahmen tiefergehende Analysen durchzuführen.

Das Notfallschutzkonzept sollte dahingehend weiterentwickelt werden, dass die Wirksamkeit der Notfallmaßnahmen auch bei Einwirkungen von außen gegeben ist. Dabei sind folgende Aspekte nach/bei EVA zu berücksichtigen:

- ▶ Einschränkungen der Zugänglichkeit des Kraftwerksgeländes und von Kraftwerksgebäuden,
- ▶ Funktionsfähigkeit der Notfallmaßnahmen,
- ▶ Verfügbarkeit der Ausweichstelle.

Die Verfügbarkeit von Drehstrom ist notwendige Voraussetzung für die überwiegende Anzahl der Notfallmaßnahmen, mit denen vitale Funktionen abgesichert beziehungsweise wiederhergestellt werden können. Vor diesem Hintergrund sollte das Notfallschutzkonzept so weiterentwickelt werden, dass bei einem unterstellten SBO eine Drehstromversorgung im Rahmen einer anlagenspezifisch ermittelten Karenzzeit wiederhergestellt werden kann. Hierzu zählen aus Sicht der RSK:

- ▶ EVA-geschützte Anordnung von standardisierten Einspeisepunkten an der Außenseite der Gebäude zur Versorgung der Notstromschiene und gegebenenfalls Notspeisenotstromschiene (im Gebäude durchschaltbar),

- ▶ EVA-geschütztes Vorhalten mobiler Notstromgeneratoren mit einer Leistung für eine Nachkühlredundanz beziehungsweise zum Aufladen von Batterien.

Überprüfung des Notfallschutzkonzepts im Hinblick auf Einspeisemöglichkeiten zur Kühlung von BE und zur Sicherstellung der Unterkritikalität. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- ▶ EVA-geschütztes Vorhalten mobiler Pumpen und sonstigen Einspeiseequipments (Schläuche, Anschlussstücke, Kupplungen etc.) sowie Bor mit Vorgabe von Karenzzeiten für die Bereitstellung einschließlich Antransport.
- ▶ Gewährleistung einer auch nach EVA verfügbaren, vom Vorfluter unabhängigen Wasserentnahmestelle (erforderlichenfalls räumliche Trennung).
- ▶ Wassereinspeisemöglichkeiten in DE, RDB und SHB/RSB (hierbei auch Berücksichtigung höherer Gegendrucke), ohne dass ein Betreten von Bereichen mit hohem Gefährdungspotential (Dosisleistung, Trümmerlast) erforderlich ist und um örtliche Zerstörungen kompensieren zu können (zum Beispiel durch festverlegte und räumlich getrennte Einspeisewege).

Die im auslegungsüberschreitenden Bereich noch vorhandenen Reserven sind auf Basis entsprechender Analysen zu identifizieren und können mit auf dieser Grundlage entwickelten Prozeduren erforderlichenfalls genutzt werden. Dies sollte im Zusammenhang mit der vorgesehenen und gegenwärtig laufenden Einführung der sogenannten Severe Accident Management Guidelines (SAMG) berücksichtigt werden.

Stärkere Berücksichtigung der Nasslagerung von BE im Rahmen des Notfallschutzkonzepts unter Beachtung folgender Aspekte:

- ▶ Wassereinspeisemöglichkeiten in das BE-Nasslager, ohne dass ein Betreten von Bereichen mit hohem Gefährdungspotential (Dosisleistung, Trümmerlast) erforderlich ist und um örtliche Zerstörungen kompensieren zu können (zum Beispiel durch festverlegte und räumlich getrennte Einspeisewege).

- ▶ Zur Absicherung der Verdampfungskühlung: Nachführung der Nachweise für BE-Lagerbecken, Flutraum, Absetzbecken, Flutkompensator auf Siedetemperatur.
- ▶ Maßnahmen zur Begrenzung von Freisetzen aus dem BE-Lagerbecken in SWR bei unterstellten gravierenden BE-Schäden, gegebenenfalls mit H₂-Bildung.

EU-Stresstest

Der EU-Stresstest hat gegenüber der RSK Sicherheitsüberprüfung keine grundlegenden weitergehenden Ergebnisse erbracht.

Weiterleitungsnachricht (WLN)

Die GRS wurde vom BMU beauftragt, eine Weiterleitungsnachricht zu verfassen. Diese Weiterleitungsnachricht beinhaltet folgende Empfehlungen hinsichtlich des anlageninternen Notfallschutzes:

1. Das System zur gefilterten Sicherheitsbehälter-(SHB)-Druckentlastung ist so auszuführen, dass es unter den bei Notfällen anzunehmenden Randbedingungen, wie beispielsweise bei Station Blackout mit zusätzlichem Verlust der Gleichstromversorgung und auch unter ungünstigen radiologischen Bedingungen, betrieben werden kann. Im Zusammenhang mit dem Druckentlastungsvorgang stehende potentielle H₂-Verbrennungsvorgänge müssen auch in den Ventingleitungen und gegebenenfalls in den Sammelräumen für die Fortluft oder anderen Bereichen des Reaktorgebäudes ausgeschlossen werden können. Es sind wirksame Vorkehrungen gegen direkte Auswirkungen auf einen Nachbarblock, zum Beispiel durch den Übertrag von H₂ oder Radionukliden über gemeinsam genutzte Systeme und Leitungen, vorzusehen. Ein langfristiger Betrieb des gefilterten SHB-Druckentlastungssystems ist vorzusehen. Für den Fall, dass die SHB-Druckentlastung fernbetätigt wird, müssen Fehlanregungen sicher verhindert werden. Bei ausschließlicher Handbetätigung vor Ort ist die Zugänglichkeit der Einrichtungen sicherzustellen.

2. Werden Brennelemente in Abklingbecken außerhalb des Sicherheitsbehälters, aber innerhalb des Reaktorgebäudes gelagert, sollte geprüft werden, ob eine Aufkonzentration von H₂ in diesem Bereich des Gebäudes möglich ist. Gegebenenfalls sollten zur Vermeidung von Wasserstoffansammlungen, welche die Bildung eines zündfähigen Gemischs zur Folge haben können, in diesem Bereich vorzugsweise passiv wirkende Einrichtungen (zum Beispiel katalytische Rekombinatoren) vorgesehen werden, damit ihre Funktion auch bei einem länger als 10 Stunden andauernden Station Blackout gegeben ist.
3. Es sollten Einrichtungen als Notfallmaßnahme zur Kühlung der Brennelement-Lagerbecken fest installiert werden, so dass im Anforderungsfall keine Notwendigkeit besteht, gefährdete Räume zu betreten. Fehlbedienung oder Fehlauflösung sollten ausgeschlossen sein.
4. Für anlageninterne Notfallmaßnahmen, für die eine Einleitung der Maßnahme durch Schaltheilungen von der Warte vorgesehen ist, muss die Möglichkeit geschaffen werden, diese auch von der Notsteuerstelle aus einzuleiten. Gegebenenfalls sind Erweiterungen der Funktionen in der Notsteuerstelle vorzunehmen und die für die Einleitung der Maßnahmen erforderlichen Informationen dort zu hinterlegen.

3.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Die RSK-Beratungen sollen im Jahr 2012 abgeschlossen werden. Ein Zeitplan für die Umsetzung weiterer behördlicher Maßnahmen liegt bisher nicht vor.

3.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Mit den ersten Empfehlungen der RSK und der Weiterleitungsnachricht sind die Randbedingungen für die Umsetzung erster Verbesserungsmaßnahmen durch die Betreiber gegeben. Weiterführende Stellungnahmen der RSK sind bis zum Herbst 2012 vorgesehen. Das BMU wird sich mit den Atomaufsichtsbehörden der Bundesländer über die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen abstimmen.

3.4 Übersichtstabelle der in 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.3.1, 3.3.2 und 3.3.3 beschriebenen Punkte

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 3.2.1)	(Kapitel 3.2.2)	(Kapitel 3.2.3)	(Kapitel 3.3.1)	(Kapitel 3.3.2)	(Kapitel 3.3.3)
	Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?
Thema 3 Anlageninterner Notfallschutz und Wiederherstellung von Systemen						
Verlängerte Verfügbarkeit der gesicherten Gleichstromversorgung sowie der Batterie-stützung durch zusätzliche Notstromaggregate im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Weitere Verbesserung des Schmier- und Betriebsstoff-Managements für die Dieselversorgung bei lang anhaltendem Notstromfall im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Nachweise zur Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens (BELB) über Verdampfungskühlung im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 3.2.1)	(Kapitel 3.2.2)	(Kapitel 3.2.3)	(Kapitel 3.3.1)	(Kapitel 3.3.2)	(Kapitel 3.3.3)
	Aktivitäten <ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein? 	Aktivitäten <ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Schlussfolgerungen <ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein?

Thema 3 Anlageninterner Notfallschutz und Wiederherstellung von Systemen						
Zusätzliche Notfallmaßnahmen für eine externe Bespeisung des BELB gegebenenfalls durch zusätzliches Equipment im Rahmen eines geschlossenen Gesamtkonzepts	aktuell laufend		nein			
Einführung von SAMG	aktuell laufend	2012 generische SAMG	nein			
Beschaffung von mobilen Notstromaggregaten und/oder vertragliche Absicherung zur Lieferung von (weiteren) Aggregaten im Bedarfsfall	durchgeführt		ja			
Verbesserung der Zugänglichkeit des Anlagen geländes bei lang anhaltendem Hochwasser, zum Beispiel durch Anschaffung von Booten	durchgeführt		ja			

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 3.2.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 3.2.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 3.2.3) Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	(Kapitel 3.3.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 3.3.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 3.3.3) Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?

Thema 3 Anlageninterner Notfallschutz und Wiederherstellung von Systemen

Weitere Verbesserung der Notfallmaßnahmen zur Dampferzeuger-Bespeisung aus dem Not-speisebecken mit mobiler Pumpe sowie Anschluss der Pumpe an mobiles Diesel-aggregat	durchgeführt		ja			
Maßnahme zur Bespeisung des Brennelement-Lagerbeckens durch mobiles Equipment (zum Beispiel aus Feuerlösch- oder Deionatsystem) und Entwicklung entsprechender Notfallprozeduren beziehungsweise Schicht-anweisungen und Übung der Maßnahme	durchgeführt		ja			
Bearbeitung der WLN zu Fukushima	geplant		nein			
RSK-Analysen				aktuell laufend	Herbst 2012	nein
WLN zu Fukushima				durchgeführt	nein	nein

4 THEMA 4 - NATIONALE ORGANISATIONEN

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein föderaler Bundesstaat. Für die Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken sind die regulatorischen Aufgaben zwischen Bund und den Bundesländern aufgeteilt. Die ausschließliche Gesetzgebungskompetenz hierfür liegt beim Bund. Die Ausführung des Atomgesetzes und der darauf basierenden Rechtsverordnungen erfolgt in weiten Teilen durch die Länder im Auftrag des Bundes. Dabei unterliegen die zuständigen Landesbehörden hinsichtlich der Recht- und Zweckmäßigkeit ihres Handelns der Aufsicht durch den Bund.

Die Recht- und Zweckmäßigkeit des Vollzugs wird auf Bundesebene durch die Fachabteilung „Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen, Strahlenschutz, nukleare Ver- und Entsorgung“ (Abteilung RS) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) beaufsichtigt. Das BMU wird in seiner Arbeit vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) unterstützt und lässt sich von der Strahlenschutzkommission (SSK), der Entsorgungskommission (ESK), sowie der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) beraten. Für vertiefte fachliche Fragen wird das BMU von der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) beraten. Die Beratung durch Sachverständigeninstitutionen erfolgt stets auf Grundlage des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik. Dieser wird unter anderem durch die Arbeit wissenschaftlicher Einrichtungen wie Hochschulen, Großforschungseinrichtungen oder Forschungsinstitute vorangetrieben und auch in den Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA-Regeln) festgehalten.

Die nach dem Übereinkommen erforderliche organisatorisch-strukturelle Trennung der Genehmigungs- und Aufsichtstätigkeit des Staates von den Aufgaben anderer Stellen oder Organisationen, die mit der Förderung oder der energiewirtschaftlichen Nutzung von Kernenergie befasst sind, erfolgt staatsorganisationsrechtlich. Für die verschiedenen Aufgaben sind auf Bundesebene jeweils unterschiedliche Ministerien sowie auf Länderebene entweder jeweils unterschiedliche Ministerien oder jeweils unterschiedliche und selbständige Organisationseinheiten zuständig und verantwortlich, wobei die zuständigen atom-

und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder in ihrem Handeln den Regelungen der Bundesauftragsverwaltung unterliegen.

Beim BMU/BfS ist der Kerntechnische Ausschuss (KTA) eingerichtet, der sich aus Vertretern der Hersteller, der Betreiber, der Behörden des Bundes und der Länder, der Gutachter sowie Vertretern öffentlicher Belange, zum Beispiel der Gewerkschaften, des Arbeitsschutzes und der Haftpflichtversicherer zusammensetzt. Der KTA hat die Aufgabe, auf den Gebieten der Kerntechnik, bei denen sich auf Grund von Erfahrungen und Erkenntnissen eine einheitliche Meinung von Fachleuten der Hersteller, Errichter und Betreiber von kerntechnischen Anlagen, der Gutachter und der Behörden abzeichnet, für die Aufstellung sicherheitstechnischer Regeln zu sorgen und deren Anwendung zu fördern. Die Regeln des KTA werden regelmäßig (mindestens alle 5 Jahre) an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst und erlangen durch Übernahme in die Genehmigung beziehungsweise durch Maßnahmen der Aufsicht Verbindlichkeit für die konkrete Anlage. Die Regelungskompetenz des Gesetzgebers und das Verwaltungshandeln der zuständigen Behörden werden durch den KTA-Prozess nicht eingeschränkt. Die Möglichkeit, erforderliche Anforderungen, Richtlinien und Empfehlungen zu formulieren und auf der Grundlage des Atomgesetzes durchzusetzen, besteht unabhängig von der konsensualen Formulierung von KTA-Regeln.

Für die Erteilung von erforderlichen Genehmigungen für wesentliche Veränderungen von Anlagen oder ihres Betriebs sind die obersten Landesbehörden – häufig die Umweltministerien der Bundesländer – zuständig. Diese üben auch die Aufsicht über die in Betrieb befindlichen kerntechnischen Anlagen aus. Zur Erfüllung dieser Aufgaben lassen sie sich durch Sachverständige, in der Regel durch einen Technischen Überwachungs-Verein, beraten. Für die Wahrnehmung bestimmter Aufgaben werden die obersten Landesbehörden zum Teil durch nachgeordnete Behörden des jeweiligen Landes unterstützt.

Der Koordinierung der Tätigkeiten von Bund und Ländern beim Vollzug des Atomgesetzes sowie der Vorbereitung von Änderungen und der Weiterentwicklung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie des untergesetzlichen Regelwerks dient der Länderausschuss für Atomkernenergie (LAA). Der LAA ist ein ständiges Bund-Länder-Gremium, das sich aus Vertretern der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und des BMU zusammensetzt. Vorsitz und Geschäftsführung liegen beim BMU. Im Interesse eines möglichst bundeseinheitlichen Vollzugs des Atomrechts erarbeiten die zuständigen atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder und das BMU im Konsens Regelungen zur einheitlichen Handhabung des Atomrechts, die vom BMU bekannt gemacht werden. Das Gremium fasst seine Beschlüsse in der Regel einvernehmlich. Der LAA bedient sich zur Vorbereitung seiner im Hauptausschuss zu treffenden Entscheidungen mehrerer Fachausschüsse und zugeordneter Arbeitskreise.

Gegenüber den genannten staatlichen Stellen sind die Betreiber von KKW, 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) ohne Einfluss auf das sicherheitsgerichtete Handeln der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden.

Den Regelungen des Atomgesetzes zu Genehmigung und Aufsicht liegt das Prinzip der primären Verantwortung des Genehmigungsinhabers zugrunde. Erforderliche Genehmigungen (Änderungsgenehmigungen) werden nur erteilt, wenn der Antragsteller nachweist, dass er die erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen für einen sicheren Betrieb getroffen hat (Erfüllung der Pflichten des Genehmigungsinhabers gemäß Atomgesetz). Während des Betriebes obliegt es dem Betreiber, seiner Verantwortung für die Sicherheit ständig nachzukommen.

Die deutschen Betreiber stehen untereinander im Kontakt und tauschen Betriebserfahrungen und ihre

Erfahrungen zu Fragen der Sicherheit von KKW national und international aus und informieren sich kontinuierlich über die Weiterentwicklung des Standes von Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Gewährleistung der Sicherheit von KKW.

Die Erfahrungen aus dem Betrieb deutscher und ausländischer KKW sowie die Entwicklung neuer Sicherheitstechnischer Lösungen werden durch das BMU verfolgt, um daraus wichtige Erkenntnisse zur Sicherheit der in Betrieb befindlichen deutschen KKW abzuleiten. Mit Weiterleitungsnachrichten werden übertragbare Sachverhalte aus der Betriebserfahrung mitgeteilt. Über deren Berücksichtigung und Umsetzung berichten die Betreiber den Behörden.

Neue Erkenntnisse zur erforderlichen Vorsorge gegen Risiken und zur Vorbeugung schwerer Unfälle werden in die gesetzlichen Regelungen und sonstigen Vorschriften umgesetzt. So wurden im Dezember 2010 entsprechende Änderungen im Atomgesetz wirksam. Mit diesen wird der Genehmigungsinhaber unter anderem verpflichtet, mit fortschreitender Betriebszeit entsprechend dem fortschreitenden Stand von Wissenschaft und Technik jenseits der erforderlichen Vorsorge gegen Schäden zusätzlich dafür zu sorgen, dass ergänzende Maßnahmen zur weiteren Vorsorge gegen Risiken getroffen werden.

Außerdem wurden die zum Teil auch bisher bereits bestehenden Pflichten des Betreibers bezüglich

- ▶ der Schaffung und Anwendung eines Managementsystems, das der nuklearen Sicherheit gebührenden Vorrang einräumt,
- ▶ der Angemessenheit seiner dauerhaft zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Mittel und
- ▶ der ausreichenden Aus- und Fortbildung seines Personals auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit

ausdrücklich im Atomgesetz geregelt beziehungsweise neu in das Atomgesetz eingefügt.

Im Fall von schweren Stör- sowie Unfällen mit radiologischen Auswirkungen außerhalb von KKW-Standorten werden weitere staatliche und sonstige Institutionen aktiv, die im Rahmen von Thema 6 kurz beschrieben werden.

4.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen

Deutschland hat mit seinen zuständigen nationalen Organisationen nach dem Unfall im KKW Fukushima sofort reagiert und kurzfristige Entscheidungen zur Prüfung der Gefährdungslage und zur Gewährleistung der Sicherheit der deutschen Bevölkerung und aller deutschen KKW getroffen. Im Lichte dieser Ereignisse hat die Bundesregierung mit den Ministerpräsidenten der Länder, in denen KKW betrieben werden, die Sicherheit aller deutschen KKW im Hinblick auf ihre Robustheit gegen äußere Einwirkungen und gegen den Verlust von Sicherheitsfunktionen durch die Reaktor-Sicherheitskommission in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Atomaufsichtsbehörden der Länder überprüfen lassen und für die sieben ältesten KKW sowie das KKW Krümmel eine einstweilige dreimonatige Betriebs-einstellung beschlossen. Im Rahmen der europäischen Partnerschaften erfolgte die Teilnahme am europäischen Stresstest. Im Nachgang zur erwähnten Sicherheitsüberprüfung wurde außerdem ein längerfristiges umfangreiches Untersuchungsprogramm durch das BMU und die RSK initiiert, um alle erforderlichen Rückschlüsse auf den sicheren Restbetrieb der deutschen KKW bis zum Jahre 2022 ziehen zu können. Weitere wichtige Erkenntnisse waren bereits durch die Änderung des Atomgesetzes vom Dezember 2010 wirksam geworden.

Darüber hinaus hat die Bundesregierung beschlossen, die friedliche Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität zum frühestmöglichen Zeitpunkt – gestaffelt bis 2022 – zu beenden und die 2010 zusätzlich gewährten Elektrizitäts-mengen zu streichen.

Bei der Überprüfung des deutschen regulatorischen Systems im Rahmen der IRRS (Integrated Regulatory Review Service)-Folgemission im September 2011 kam das neu entwickelte Fukushima-Modul der IAEO zur Anwendung, um die bisherigen Lehren aus dem Unfall und deren Konsequenzen für deutsche Aufsichtsverfahren zu bewerten. Es wurden vom internationalen Expertenteam keine grundlegenden Defizite aufgezeigt.

Das deutsche gesetzgeberische und regulatorische System zur Gewährleistung der Sicherheit von KKW ist hierarchisch aufgebaut, historisch gewachsen, gut etabliert, mit klaren Zuständigkeiten versehen, erfüllt die internationalen Anforderungen und hat sich im Verlaufe seines Bestehens und seiner Weiterentwicklung bewährt. Dies trifft auch für die in das System eingebundenen Organisationen zu.

Die eingeleiteten Maßnahmen zeigen die Funktionsfähigkeit des Systems der nationalen Organisationen. Es bestehen daher keine Notwendigkeiten, Änderungen im System der nationalen Organisationen, die Aufgaben bei der Gewährleistung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes innehaben, oder bei deren Zuständigkeiten vorzunehmen.

4.2 Aktivitäten der Betreiber

4.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Betreiber

Es sind derzeit keine Maßnahmen geplant.

4.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Es sind derzeit keine Maßnahmen geplant.

4.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Es sind derzeit keine Maßnahmen geplant.

4.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

4.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

Es sind keine Maßnahmen für eine Veränderung der Struktur oder der Aufgaben der staatlichen Institutionen vorgesehen.

Das System der in Deutschland in den Prozess der Gewährleistung der Sicherheit von KKW eingebundenen nationalen Organisationen und deren Zuständigkeitsverteilung hat sich bei der Prüfung der Auswirkungen des Unfalls im KKW Fukushima auf Deutschland und bei der Festlegung erforderlicher Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung sowie zur Gewährleistung der Sicherheit der deutschen KKW bewährt.

Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der IRRS-Folgemission sagen aus, dass keine akuten Schwachstellen ausgemacht wurden [CNS-01]. Es wurden keine weiteren Verbesserungsvorschläge unterbreitet. Lediglich bei der Untersuchung der Managementsysteme empfiehlt das IRRS-Team auf

Seiten des BMU Verbesserungen und eine stärkere Einbindung der Lehren, die aus dem Fukushima-Unfall resultieren [CNS-02].

4.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Es sind derzeit keine Maßnahmen geplant.

4.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Es sind derzeit keine Maßnahmen geplant.

4.4 Übersichtstabelle der in 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.3.1, 4.3.2 und 4.3.3 beschriebenen Punkte

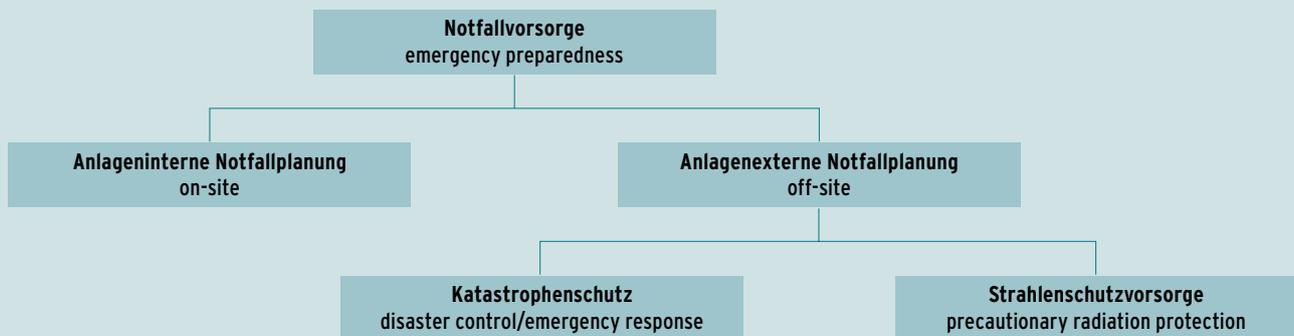
Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 4.2.1)	(Kapitel 4.2.2)	(Kapitel 4.2.3)	(Kapitel 4.3.1)	(Kapitel 4.3.2)	(Kapitel 4.3.3)
	Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?
Thema 4 Nationale Organisationen						
Keine Aktivitäten geplant						

5 THEMA 5 - NOTFALLVORSORGE UND REAKTION UND MASSNAHMEN NACH UNFÄLLEN (ANLAGENEXTERN)

Struktur und Ziele der Notfallvorsorge

Die nukleare Notfallvorsorge umfasst die anlageninterne und anlagenexterne Planung und Vorsorge für Notfälle (→ Abbildung 5-1).

Abbildung 5-1: Struktur der Notfallvorsorge



Die anlageninterne Notfallplanung erfolgt durch technische und organisatorische Maßnahmen, die in KKW 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.

Aufgaben und Zuständigkeiten

Die anlageninterne Notfallplanung ist Aufgabe des Betreibers einer kerntechnischen Anlage. Für die anlagenexterne Notfallplanung sind Behörden der Bundesländer und des Bundes verantwortlich (→ Abbildung 5-2).

Betreiber der kerntechnischen Anlage

Ausgehend von den Schutzvorschriften des Atomgesetzes (AtG) [1A-3] und des § 51 der Strahlenschutzverordnung [1A-8] ist der Betreiber 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 des Betreibers gliedern sich in präventive und mitigative Maßnahmen. Übergeordnetes Ziel der präventiven Maßnahmen im Ereignisfall ist das Erhalten beziehungsweise Wiederherstellen eines Anlagenzustandes. Die mitigativen Maßnahmen dienen der Schadensbegrenzung. Die Notfallschutzpläne der Betreiber stellen sicher, dass diese Maßnahmen unverzüglich umgesetzt werden können.

Der Betreiber benachrichtigt beim Eintritt eines Ereignisses unverzüglich die zuständigen Behörden, sobald die festgelegten Kriterien für einen Alarm erfüllt sind. Dazu sind in der Alarmordnung als Teil des Betriebshandbuchs der Anlage detaillierte Alarmierungskriterien gemäß den Vorgaben einer gemeinsamen Empfehlung der RSK und SSK [4–2] festgelegt. Der Betreiber ist dazu verpflichtet, den Behörden die für die Gefahrenabwehr notwendigen Informationen im Ereignisfall jederzeit 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 nach Artikel 70 Grundgesetz [1A–1] 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 Aufsichtsbehörden und die Strahlenschutzbehörden der Länder werden unterstützend tätig (→ Abbildung 5–2).

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 entsprechenden Eingreifrichtwerten 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 Bundesbehörden. Grundsätzlich gilt jedoch zum Schutz der Bevölkerung, dass Gefahrenabwehr (Katastrophenschutz) vor Strahlenschutzvorsorge rangiert. Dies ist insbesondere bei der Festlegung von vorrangigen Schutzmaßnahmen und der Verteilung von Ressourcen von Bedeutung.

Bei länderspezifischen Ereignissen obliegt dem BMU eine koordinierende Rolle, dabei werden auch die Expertengremien wie RSK, SSK sowie die nachgeordneten Behörden wie BfS und Bundesgutachter wie die GRS hinzugezogen.

Zur Sicherstellung einer einheitlichen Vorgehensweise bei der Planung und einer möglichen Umsetzung in einem Ereignisfall hat das BMU mit Unterstützung der Strahlenschutzkommission und in Zusammenarbeit mit den Ländern die Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen [3–15.1], die radiologischen Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden [3–15.2] sowie die Empfehlungen zur Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von KKW [3–31] erarbeitet.

Das BMU ist zuständig für die Wahrnehmung der internationalen Informations- und Meldeverpflichtungen, zum Beispiel 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.

Die zuständigen Katastrophenschutzbehörden erstellen besondere Katastrophenschutzpläne für die Umgebung der KKW. 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 radiologisch relevanten Freisetzung unmittelbare Folgen der Auswirkungen des Unfalls auf die Bevölkerung zu verhindern oder zu begrenzen. Inhaltliche Grundlage der Planungen sind die „Rahmenempfehlungen“ [3–15.1]. Schwerpunkte der Katastrophenschutzpläne sind das Zusammenwirken von behördlicher Planung und Maßnahmen des Betreibers sowie die Durchführung der Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung. Bestandteil der Planungen sind darüber hinaus die erforderlichen Messungen zur Lageermittlung.

Abbildung 5-2: Organisation der Notfallvorsorge



Wichtiger Aspekt der Planung ist der Informations-transfer zwischen den Behörden und insbesondere die Alarmierung der Behörden durch den Betreiber. RSK und SSK haben hierzu „Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen“ empfohlen [4-2, 4-2.1]. Danach legt der Betreiber 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 Aufsichtsbehörde.

Für ausländische KKW, die wegen ihrer grenznahen Lage Katastrophenschutzmaßnahmen auf deutschem Gebiet erfordern können, wird die besondere Katastrophenschutzplanung in gleicher Weise und in Abstimmung mit den betroffenen Nachbarländern getroffen.

Lagebeurteilung

Die Lagermittlung wird von einem radiologischen Lagezentrum mit den jeweils verfügbaren Informationen über den Anlagenzustand, die meteorologische Lage und die Emissions- und Immissions-situation durchgeführt. Sie beruht zunächst auf Prognosen, später zunehmend auf Messungen in der Umgebung.

Mit dem Entscheidungshilfesystem RODOS können lokale beziehungsweise regionale Auswirkungen von Freisetzungen sowie die Wirkung von Schutzmaßnahmen berechnet und damit Lageinformationen und Konsequenzabschätzungen als Entscheidungshilfe für die Behörden bereitgestellt werden.

Die großräumige Entwicklung der radiologischen Lage in Deutschland wird mit dem Integrierten Mess- und Informationssystem des Bundes (IMIS) ermittelt und dargestellt, das Informationen zur Entscheidung über Maßnahmen der Strahlenschutzvorsorge bereitstellt.

Neben dem computergestützten System RODOS stehen als Hilfsmittel für die Lageermittlung und Beurteilung der „Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen“ [4-4] mit dem zugehörigen Erläuterungsbericht [4-4.1] sowie der so genannte Maßnahmenkatalog [4-3] „Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen (Maßnahmenkatalog), Band 1 und 2“ zur Verfügung.

Der Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz zielt speziell auf die Lagebewertung im Katastrophenschutz und steht als computergestützte Fassung zur Verfügung.

Der Maßnahmenkatalog [4-3] behandelt neben den Katastrophenschutzmaßnahmen insbesondere Maßnahmen zum vorbeugenden Gesundheitsschutz und hier speziell Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich. Er dokumentiert unter anderem abgeleitete Richtwerte und Referenzwerte als Entscheidungsgrundlage.

Maßnahmen außerhalb der Anlage

Kriterien für Schutzmaßnahmen

Bei der Festlegung von Kriterien und der Entscheidung über Maßnahmen des Katastrophenschutzes gelten die folgenden Zielsetzungen:

- ▶ 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 den „Radiologischen Grundlagen“ [3-15.2] sind insbesondere die Eingreifrichtwerte (als vorgegebene Planungswerte) für die Implementierung geeigneter Maßnahmen des Katastrophenschutzes begründet, um bei einer Freisetzung von Radionukliden nach Eintritt eines kerntechnischen Unfalls die angesprochenen Ziele zu erreichen.

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.

Die Maßnahmen „Aufenthalt in Gebäuden“ und „Evakuierung“ sind für ein Gebiet bis 10 Kilometer Radius um das KKW vorgeplant.

Für die Maßnahmen zur „Einnahme von Jodtabletten“ sind die Tabletten je nach Planungsbereich verteilt beziehungsweise dezentral vorgehalten. Merkblätter zur Information der Bevölkerung über die Verwendung von Jodtabletten sind in den „Radiologischen Grundlagen“ [3-15.2] enthalten.

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 enthalten die „Rahmenempfehlungen“ [3-15.1] eine Zusammenstellung weiterer Maßnahmen, die in die Planungen einzubeziehen sind.

Ein Teil dieser Maßnahmen dient auch der Strahlenschutzvorsorge und wird entsprechend dem „Maßnahmenkatalog“ [4-3] veranlasst.

Schutzmaßnahmen der Strahlenschutzvorsorge zur Risikominimierung

In denjenigen Gebieten, in denen Katastrophenschutzmaßnahmen nicht gerechtfertigt sind, dienen Maßnahmen der Strahlenschutzvorsorge dazu, die Strahlenexposition der Bevölkerung zu reduzieren.

Der hierzu vorbereitete „Maßnahmenkatalog“ [4–3] behandelt als einen Schwerpunkt 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.

Als weitere Strahlenschutzvorsorgemaßnahmen werden auch temporäre und langfristige Umsiedlungen betrachtet.

Information der Bevölkerung

Die wichtigsten Punkte, über die die Bevölkerung in der Umgebung einer Anlage im mindestens fünfjährigen Abstand vorbereitend informiert werden muss, betreffen unter anderem

- ▶ 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 von den Betreibern finanzierte Broschüre, die der Bevölkerung in Abstimmung mit den Katastrophenschutzbehörden in der Umgebung kerntechnischer Anlagen zugestellt wird.

Bei einem sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignis in einer kerntechnischen Anlage, das zu einer radiologischen Notstandssituation in der Umgebung führt, unterrichten die zuständigen Behörden entsprechend der Vorgabe des § 51 (2) StrlSchV unverzüglich die möglicherweise betroffene Bevölkerung und geben Hinweise über Verhaltensmaßnahmen einschließlich genauer Hinweise für zu ergreifende Gesundheitsschutzmaßnahmen. Die an die Bevölkerung zu übermittelnden Informationen sind in Anlage XIII Teil A der Strahlenschutzverordnung zusammengefasst und betreffen unter anderem:

- ▶ Art und Merkmale des Ereignisses, insbesondere Ursprung, Ausbreitung, Entwicklung,
 - ▶ Schutzanweisungen und Maßnahmen für bestimmte Bevölkerungsgruppen und
 - ▶ Benennung der für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden.
- Auch bei einer Vorwarnstufe (Voralarm) sind entsprechende Informationen an die Bevölkerung zu geben.

Im von der SSK veröffentlichten „Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen“ [4–12] werden Vorschläge zur weiteren Konkretisierung gemacht. 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 für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden in Kontakt zu treten und über welche Medien die Information der Öffentlichkeit erfolgen wird. Mustertexte hierzu sind in den Rahmenempfehlungen [3–15.1] 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.

5.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen

Siehe Kapitel 5.3

5.2 Aktivitäten der Betreiber

Trifft nicht zu.

5.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten des Betreibers

Trifft nicht zu.

5.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Trifft nicht zu.

5.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Trifft nicht zu.

5.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

5.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

Das BMU hat eine Arbeitsgruppe in der Strahlenschutzkommission (SSK) initiiert, die aus dem Erfahrungsrückfluss zu Fukushima eine Überprüfung des deutschen Regelwerks für den Notfallschutz durchführt.

Überprüfung des deutschen Regelwerks zum anlagenexternen Notfallschutz

Das BMU hat, ergänzend zu den Stresstests für die KKW, im Juni 2011 die Strahlenschutzkommission (SSK) beauftragt, die Überprüfung des fachlichen Regelwerkes zum anlagenexternen nuklearen Notfallschutz vor dem Hintergrund des Reaktorunfalls in Fukushima vorzunehmen. Der Unfallablauf in Japan unterschied sich stark von dem in Tschernobyl, so dass praktisch auf allen Gebieten der Notfallvorsorge neue Erfahrungen gemacht worden sind. Diese machen eine Überprüfung des gesamten Regelwerks zum Notfallschutz erforderlich.

Ausgehend von dieser ersten Bewertung hat die Expertengruppe ein Arbeitsprogramm erstellt. Basis des Arbeitsprogrammes sind die vorliegenden Bewertungen des Unfalls durch die japanische Regierung und durch die Internationale Atomenergiebehörde (IAEA), die Sicherheitsüberprüfung der Reaktorsicherheitskommission (RSK) sowie Erfahrungen

und Beobachtungen des Krisenstabs der SSK und der Mitglieder der Expertengruppe. Um sicherzustellen, dass effektiv und effizient gearbeitet werden kann, wurden neben den Erfahrungen des Unfalls in Japan die ohnehin im Rahmen der stetigen Verbesserung des deutschen Notfallschutzes umzusetzenden Optimierungsmaßnahmen in das Arbeitsprogramm aufgenommen. Zusätzlich soll auch der Einfluss der beschlossenen Beendigung der friedlichen Nutzung der Kernenergie auf die Notfallvorsorge in Deutschland untersucht und berücksichtigt werden.

Die Bundesländer beteiligen sich an den entsprechenden Arbeitsgruppen auf Bund-Länder-Ebene.

5.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Die SSK Arbeitsgruppe „Erfahrungsrückfluss Fukushima“ hat 2011 ihre Arbeit aufgenommen. Die zu bearbeitenden Fragestellungen sind priorisiert und werden nach einem abgestimmten Zeitplan abgearbeitet. Dies geschieht auch in Abstimmung mit der Arbeitsgruppe Fukushima der Innenministerkonferenz.

5.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Ergebnisse der SSK-Arbeitsgruppe liegen noch nicht vor.

5.4 Übersichtstabelle der in 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2 und 5.3.3 beschriebenen Punkte

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 5.2.1)	(Kapitel 5.2.2)	(Kapitel 5.2.3)	(Kapitel 5.3.1)	(Kapitel 5.3.2)	(Kapitel 5.3.3)
	Aktivitäten	Zeitplan oder Meilensteine	Verfügbare Ergebnisse	Aktivitäten	Zeitplan oder Meilensteine	Verfügbare Schlussfolgerungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 	der geplanten Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein? 	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant? 	der geplanten Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Ja? • Nein?
Thema 5 Notfallvorsorge und Reaktion und Maßnahmen nach Unfällen (anlagenextern)						
SSK-Arbeitsgruppe Erfahrungsrückfluss Fukushima				aktuell laufend	noch nicht festgelegt	nein

6 THEMA 6 - INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT

Internationale Abkommen

Die europäische Verpflichtung zur grenzüberschreitenden Behördenbeteiligung wurde durch eine Ergänzung der atomrechtlichen Verfahrensverordnung umgesetzt. Danach werden die Behörden benachbarter Staaten am atomrechtlichen Genehmigungsverfahren beteiligt, wenn ein Vorhaben erhebliche Auswirkungen in einem anderen Staat haben könnte.

Deutschland hat die Espoo-Konvention zur grenzüberschreitenden Beteiligung gezeichnet. Die Europäische Gemeinschaft hat das Übereinkommen ebenfalls ratifiziert, allerdings beschränkt auf die Anwendung der Bestimmungen zwischen ihren Mitgliedstaaten.

Gemäß Artikel 37 des EURATOM-Vertrages 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 Behörden 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

Deutschland hat schon frühzeitig einen grenzüberschreitenden Informationsaustausch im Zusammenhang mit der Errichtung von grenznahen Anlagen aufgenommen.

Derzeit bestehen mit sieben der neun Nachbarländer Deutschlands (Niederlande, Frankreich, Schweiz, Österreich, Tschechische Republik, Dänemark und Polen) bilaterale Abkommen zum Informationsaustausch über grenznahe nukleare Einrichtungen.

Gemeinsame Kommissionen zur regelmäßigen Konsultation in Fragen der Reaktorsicherheit und des Strahlenschutzes wurden mit den Niederlanden, Frankreich, Schweiz, Österreich und der Tschechischen Republik gebildet. Der Informationsaustausch über grenznahe nukleare Anlagen betrifft:

- ▶ technische oder genehmigungsrelevante Veränderungen bei grenznahen kerntechnischen Einrichtungen,
- ▶ Betriebserfahrung, insbesondere zu meldepflichtigen Ereignissen,
- ▶ Berichterstattung über Entwicklungen in der Kernenergiepolitik und im Strahlenschutz und
- ▶ regulatorische Entwicklung der Sicherheitsanforderungen, insbesondere auch zu Notfallschutzmaßnahmen bei schweren Störfällen.

Insgesamt gesehen werden die Nachbarländer durch die gesetzlichen Regelungen in Deutschland, die bilateralen Abkommen und die gemeinsamen Kommissionen in die Lage versetzt, Auswirkungen grenznaher Kernanlagen auf die Sicherheit des eigenen Landes selbst zu beurteilen.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit sind aufgrund bilateraler Verträge Behörden der Nachbarländer bei Übungen grenznaher Anlagen aktiv oder zumindest beobachtend beteiligt.

Übungen mit radiologischen Ereignisszenarien werden auch auf internationaler Ebene durchgeführt. Grundsätzlich nehmen an den regelmäßigen Übungen der EU (ECURIE-Übungen), der IAEA (CONVEX-Übungen) und der OECD/NEA (INEX-Übungen) entsprechend ihrer Zuständigkeit Mitarbeiter des BMU teil, darüber hinaus sind je nach Übungslage auch unterstützende Stellen, andere Bundesressorts und die zuständigen Behörden von Bundesländern beteiligt.

Um die nukleare Notfallvorsorge international auf einen ausreichend hohen Stand fortzuschreiben und zu harmonisieren, arbeiten Vertreter des BMU und anderer Stellen für Deutschland in den entsprechenden Gremien bei OECD/NEA, IAEA und bei der EU sowie in einer Arbeitsgruppe (WGE) zum radiologischen Notfallschutz des europäischen Verbandes der TOP-Regulatoren im Strahlenschutz (Heads of European Radiation Control Authorities, HERCA).

In Bundesländern mit grenznahen kerntechnischen Anlagen werden in größeren Abständen länderübergreifende Katastrophenschutzübungen durchgeführt.

Information der Nachbarstaaten

Die in den Überwachungsprogrammen erhobenen Messdaten und die vom Betreiber 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 [1E-2.4]. Sie dienen ebenso als Basis für den Informationsaustausch zur Erfüllung bilateraler Vereinbarungen. Dadurch wird eine zeitgerechte Infor-

mation der Nachbarstaaten Deutschlands sichergestellt. Die Routinemessungen nach der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) [3-23] werden auch zur Berichterstattung gegenüber der EU im Rahmen von Artikel 36 des EURATOM-Vertrages 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 beziehungsweise in Arbeit. Aufgrund derartiger Vereinbarungen bestehen auf regionaler Ebene an den grenznahen Standorten von KKW direkte Informations- und Datenaustauschwege zwischen den für diese Anlage zuständigen Katastrophenschutzbehörden oder den Organisationen zur Ermittlung der radiologischen Lage.

Weitere internationale Aktivitäten

Deutschland ist Mitglied der Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) und der International Nuclear Regulators' Association (INRA). Ebenso ist Deutschland als Mitglied der Europäischen Union in der European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) vertreten.

6.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick der von den Vertragsparteien durchgeführten Analysen

Während der IRRS-Follow-Up-Mission wurde die deutsche nukleare Aufsichtsbehörde anhand des angepassten Moduls „Global Nuclear Safety Regime“ überprüft. Das IRRS-Team kam bezüglich dieses Punktes zu dem Ergebnis und der Schlussfolgerung, dass Deutschland die wesentlichen internationalen Verträge und Übereinkommen auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und des Notfallschutzes, darunter die „Convention on Nuclear Safety“ und die „Convention on Early Notification of a Nuclear Accident“, ratifiziert hat.

Deutschland fördert aktiv die multilaterale und bilaterale Zusammenarbeit zur Verbesserung der Sicherheit anhand harmonisierter Verfahren, insbesondere bezüglich des externen sowie des anlageninternen Notfallschutzes. Es bestehen Übereinkommen und Vorkehrungen mit vielen Ländern über die Zusammenarbeit auf den Gebieten der nuklearen Sicherheit und des Notfallschutzes, im Fall von Nachbarländern zwischen dem BMU und den jeweiligen ausländischen Behörden. Die Bundesländer sind ebenso an den bilateralen Gremien mit den Nachbarstaaten zu den Themen Notfallschutz, nukleare Sicherheit und Strahlenschutz beteiligt. Die Aufsichtsbehörden und ihre TSOs berücksichtigen die Safety Standards und relevanten Verhaltensnormen der IAEO, auch bei der Entwicklung der KTA-Regeln. Weiterhin sind bereits einige Peer Review Safety Missions der IAEO in Deutschland durchgeführt worden, zum Beispiel IRRS und OSART. Dagegen hat Deutschland noch keine Einladung für eine Emergency Preparedness Review (EPREV) Mission ausgesprochen, bei der eine unabhängige Bewertung der Vorsorge für einen Strahlenstörfall oder -notfall in den Mitgliedstaaten durchgeführt wird.

6.2 Aktivitäten der Betreiber

6.2.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Betreiber

Die deutschen Betreiber engagieren sich in vielen internationalen Gremien, teils über den VGB PowerTech, teils in eigener Verantwortung (ENEF, EUR, ENISS, Eurelectric, WANO und so weiter).

Aktivitäten der Betreiber innerhalb WANO: Neuausrichtung nach Fukushima

Als Konsequenz aus dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima Daiichi hat die World Association of Nuclear Operators (WANO) beschlossen, ihre Programme zu erweitern und die Qualität der Dienstleistungen zu verbessern. Im Oktober 2011 kamen über 600 Teilnehmer in Shenzhen, China, zur 11. WANO-Generalversammlung im Zweijahresrhythmus (Biennial General Meeting – BGM) zusammen. Dort wurden Vorschläge zur Schaffung einer „neuen WANO“ diskutiert und einstimmig durch die Mitglieder gebilligt. Die Entscheidungen der BGM können wie folgt zusammengefasst werden:

- ▶ Die WANO wird den Umfang der WANO-Peer-Reviews und anderer WANO-Programme ausweiten, um den Schwerpunkt nicht nur auf die Vermeidung eines nuklearen Störfalls zu legen, sondern auch auf die Begrenzung der Konsequenzen, wenn ein solcher eintritt.
- ▶ Die WANO wird die WANO-Peer-Review-Maßnahmen ausweiten, um häufigere Peer Reviews in den Anlagen und ein Corporate Peer Review bei jedem Mitgliedsunternehmen innerhalb der nächsten sechs Jahre durchzuführen.
- ▶ Die WANO wird die Qualität und Beschaffenheit aller Aktivitäten und Leistungen verbessern, angefangen bei einer sorgfältigen Selbstbeurteilung jedes WANO-Regionalcenters und der Londoner WANO-Zentrale.
- ▶ Die WANO wird zur Erfüllung ihrer wachsenden Aufgaben alle vier Regionalcenter durch erfahrene Mitarbeiter aufstocken.

Die deutschen WANO-Mitglieder haben die Bestrebungen zur Verbesserung der Dienstleistungen der WANO-Dienstleistungen von Anfang an unterstützt und sind auch der Nach-Fukushima-Kommission der WANO beigetreten, die zur Erarbeitung von Empfehlungen für eine „neue WANO“ einrichtet wurde. Die deutschen WANO-Mitglieder verpflichten sich den Zielen einer „neuen WANO“. Um die Organisation bei der Realisierung dieser Ziele zu unterstützen, werden die deutschen WANO-Mitglieder Fachwissen und Mitarbeiter zur Ausgestaltung der Einzelheiten zur „neuen WANO“ bereitstellen. Unabhängig von der Kernenergieausstiegspolitik der deutschen Regierung werden die deutschen Mitglieder alle Aktivitäten in den KKW im Leistungsbetrieb aufrechterhalten. Dazu gehören Peer Reviews, Technical Support Missions und Workshops (sowohl Ausrichtung als auch Teilnahme) sowie Vorkommismeldungen und WANO-Performance-Indikatoren.

Fortsetzung der WANO-Anlagen-Peer-Reviews

WANO-Peer-Reviews werden vom Betreiber initiiert. Hierbei werden die sicherheitsrelevanten Prozesse in den KKW von einem internationalen Team von Nuklearexperten geprüft. WANO-Peer-Reviews wurden in Deutschland sukzessiv für alle in Betrieb befindlichen Anlagen durchgeführt. Hierbei wurden die Anlagen Grohnde (1997), Grafenrheinfeld, (1999), Gundremmingen (2000), Neckarwestheim (2001), Brunsbüttel (2001 und 2005), Isar (2003), Emsland (2004 und 2010), Brokdorf (2005), Biblis (2005), Unterweser (2005), Krümmel (2006 und 2009), Gundremmingen (2007), Grafenrheinfeld (2007), Grohnde (2007), Isar (2009), Philippsburg (2009) auditiert.

Prozess der Bearbeitung der WANO-SOERS

Für die deutschen Kernkraftwerke ist ein Prozess zur Bearbeitung von WANO Significant Operation Experience Report (SOER) etabliert. Über eine zentrale Verteilung der SOERs und Koordination ihrer Beantwortung ist dabei gewährleistet, dass die anlagenspezifische Relevanz und sicherheitstechnische Bedeutung der Fragestellungen in jedem Kernkraftwerk überprüft wird. Dieser etablierte Prozess kam auch bei den SOERs infolge des Fukushima-Ereignisses zum Einsatz, wobei die in den WANO-SOERs angeregten Überprüfungen zum großen Teil bereits durch die in Deutschland initiierte RSK-Sicherheitsüberprüfung abgedeckt waren. Die Antwortschreiben der Betreiber sind inzwischen an WANO gesandt worden und decken sich inhaltlich mit den bereits oben benannten Maßnahmen.

Aktivitäten der Betreiber innerhalb ENISS

Nach dem Unfall in Fukushima haben sich Energieminister, Aufsichtsbehörden, Experten und Vertreter der Industrie auf die Durchführung von Risiko- und Sicherheitsbewertungen (die sogenannten „Stresstests“) in Kernkraftwerken (KKW) in Europa geeinigt. Die European Nuclear Installations Safety Standards (ENISS) Initiative, eine besondere Gruppierung innerhalb FORATOM, die Betreiber und Spezialisten aus der Nuklearindustrie auf europäischer Ebene zusammenbringt, hat eine wichtige Rolle bei der Festlegung der Kriterien des EU-Stresstests gespielt.

ENISS hat daraufhin eine spezielle Arbeitsgruppe zur Festlegung der Safety Terms of Reference (STORE), das heißt der sicherheitsbezogenen Aufgaben, unter Beteiligung deutscher Genehmigungsinhaber eingerichtet. Diese sollte die Modalitäten der Risiko- und Sicherheitsbewertung von in Betrieb und im Bau befindlichen Anlagen vorschlagen und Kriterien zur Bewertung der Widerstandsfähigkeit bei extremen naturbedingten Einwirkungen erstellen. Die ENISS-STORE-Arbeitsgruppe hat eine umfassende Überprüfung des WENRA-Vorschlags für die Stresstests durchgeführt und insbesondere den darin festgelegten Umfang, die Methodik und den Zeitplan analysiert. Die Kommentare und Änderungsvorschläge der STORE-Arbeitsgruppe wurden WENRA übersandt. Viele Kommentare wurden in der endgültigen Fassung des WENRA-Dokuments berücksichtigt.

Parallel zur Arbeit der WENRA beschloss die „Working Group Risks“ des European Nuclear Energy Forum (ENEF) die Einrichtung einer Task Force (TF) innerhalb der ENEF-Unterarbeitsgruppe zur Sicherheit kerntechnischer Anlagen (Sub-Working Group Nuclear Installation Safety, SWG NIS). Diese SWG NIS wurde gebeten, einen Vorschlag des ENEF-Beitrags zur Definition der EU-Stresstests zu erarbeiten („ENEF contribution SAFETY TERMS OF REFERENCE (STORE) – Targeted Safety and Risk Reassessment applicable to Nuclear Power Plants in the EU in the light of the Fukushima events“).

Der ENEF-Beitrag wurde auf der Sitzung der „Working Group Risks“ am 4. Mai 2011 diskutiert und gebilligt. Nach der Billigung wurde der Beitrag an die Europäische Kommission sowie an WENRA und ENSREG übersandt.

Die STORE-Arbeitsgruppe hat daraufhin einen Vorschlag für den Inhalt der Betreiberberichte (Terms of Contents – TOC) erarbeitet, welche die für die KKW durchgeführten Complementary Safety Assess-

ments (die sogenannten „Stresstests“) synthetisieren. Das Dokument wurde mit WENRA diskutiert, die den Vorschlag der ENISS berücksichtigte.

Nach Vorlage der EU-Stresstest-Berichte durch die Genehmigungsinhaber hielt die STORE-Arbeitsgruppe eine Sitzung ab, um sich zu Erfahrungen und Informationen zu neuen, durch die Genehmigungsinhaber eingeführten Maßnahmen auszutauschen. Dieser Prozess ist noch nicht beendet und wird noch weit bis in das Jahr 2012 andauern.

6.2.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Für einen zweiten Zyklus zur Durchführung von WANO-Peer-Reviews ging die bisherige Planung von folgenden Terminen aus: Emsland (2010), Brokdorf (2010), Brunsbüttel (2010), Neckarwestheim (2011), Biblis (2011), Unterweser (2011) und Krümmel (2011). Aufgrund der Ereignisse in Fukushima verzögert sich der Termin für Neckarwestheim bis November 2012, für Philippsburg erfolgte ein Follow-up im März 2012.

Nach den Reaktorunfällen in Fukushima wurde keine OSART-Mission durchgeführt.

6.2.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Details zu Zeitplänen und Meilensteinen sind im vorangegangenen Abschnitt erläutert. Die Betreiber halten auch in Zukunft an regelmäßigen WANO-Peer-Reviews fest, die Bearbeitung von Weiterleitungsnachrichten (WANO SOER) und die Abarbeitung von Hinweisen und Empfehlungen aus vorangegangenen Missionen erfolgen zeitnah und umfassend, um international auf höchstmöglichem Niveau zu agieren.

Die bisher in Deutschland durchgeführten Missionen zeigten Praktiken und Verfahrensweisen, die für andere KKW auf der Welt nachahmenswert sind. Ferner fand der Umgang mit Hinweisen der IAEA positive Beachtung. Festgestellt wurde auch, dass die Anlagen Verbesserungen, wo möglich, standortübergreifend umsetzen. Insgesamt wurde ein hohes Maß an Engagement und Führung beim Management von Sicherheit und Sicherheitskultur bescheinigt. Internationale und europäische Entwicklungen werden aktiv begleitet und in einem koordinierten Prozess abgestimmt.

Die Betreiber werden auch in Zukunft OSART-Missionen an ihren Standorten unterstützen und Empfehlungen insbesondere hinsichtlich der Faktoren Mensch und Organisation bearbeiten.

6.3 Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

6.3.1 Kurze Diskussion oder kurzer Überblick über zu diesem Thema durchgeführte oder geplante Aktivitäten der Aufsichtsbehörde

Nach dem Reaktorunglück in Fukushima wurde vom Europäischen Rat beschlossen, eine Neubewertung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen in Europa durchzuführen („Stresstest“). Der Umfang und die Modalitäten der Neubewertung wurden von der ENSREG und der Kommission unter Berücksichtigung der Lehren aus dem Reaktorunfall in Japan und unter umfassender Nutzung insbesondere des Fachwissens der WENRA festgelegt.

Am 01.06.2011 wurde die Durchführung des „Stresstests“ auf nationaler Ebene begonnen. Am 15.09.2011 wurde der nationale Fortschrittsbericht und am 31.12.2011 der nationale Abschlussbericht vorgelegt.

Das Stresstestverfahren sieht im Anschluss der Berichterstattung einen sogenannten „Peer Review“ vor. Fragen zur Durchführung und der Zielsetzung des „Peer Reviews“ wurden unter deutscher Beteiligung von ENSREG erarbeitet. Der Review wurde in 3 Phasen durchgeführt:

1. Pilot Review
2. Topical Review (Horizontal Review)
3. Country Review (Vertical Review)

Für den Pilot-Review hat Deutschland einen Teil seines nationalen Abschlussberichts zur Verfügung gestellt. Außerdem hat sich Deutschland bei der Durchführung aller drei Review-Phasen aktiv beteiligt.

Im Rahmen der Außerordentlichen CNS-Konferenz August 2012 wird über eine Verbesserung des CNS-Prozesses beraten. Deutschland hat in Zusammenarbeit mit den europäischen Partnern Vorschläge eingereicht.

Des Weiteren war das BMU an allen wesentlichen Konferenzen und Aktivitäten der EU, der IAEO und der NEA nach Fukushima aktiv beteiligt.

6.3.2 Zeitplan und Meilensteine der Umsetzung der geplanten Aktivitäten

An den Konferenzen und Aktivitäten der EU, der IAEO und der NEA zur Analyse des Unfallablaufs in Fukushima und zur Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen erfolgt eine weitere aktive Beteiligung des BMU.

6.3.3 Vorläufige oder endgültige Ergebnisse der Aktivitäten inklusive Vorschläge für zukünftige Aktivitäten

Trifft nicht zu.

6.4 Übersichtstabelle der in 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.3.1, 6.3.2 und 6.3.3 beschriebenen Punkte

Aktivitäten	Aktivitäten des Betreibers			Aktivitäten der Aufsichtsbehörde		
	(Kapitel 6.2.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 6.2.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 6.2.3) Verfügbare Ergebnisse • Ja? • Nein?	(Kapitel 6.3.1) Aktivitäten • Durchgeführt? • Aktuell laufend? • Geplant?	(Kapitel 6.3.2) Zeitplan oder Meilensteine der geplanten Aktivitäten	(Kapitel 6.3.3) Verfügbare Schlussfolgerungen • Ja? • Nein?
Thema 6 Internationale Zusammenarbeit						
WANO Peer Review GKN II	geplant	November 2012	nein			
WANO Peer Review follow up KKP	durchgeführt	März 2012	nein			
ENSREG-Stress-test				durchgeführt	abgeschlossen	ja
CNS-Sonderkonferenz				aktuell laufend	laufend	nein

QUELLEN

Referenzliste CNS-Sonderbericht

CNS-01	Bericht zu IRRS follow-up Germany 2011 Module Fukushima BMU und UM BW
CNS-02	IRRS Follow-up Mission Germany 20.09.2011 Rev2
CNS-03	Behandlung auslegungsüberschreitender Ereignisabläufe für die in der Bundesrepublik Deutschland betriebenen Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktoren, Positionspapier der RSK zum anlageninternen Notfallschutz im Verhältnis zum anlagenexternen Katastrophenschutz, Ergebnisprotokoll der 273. RSK-Sitzung am 09.12.1992
CNS-04	Maßnahmen zur Risikominderung bei Freisetzung von Wasserstoff in den Sicherheitsbehälter von bestehenden Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor nach auslegungsüberschreitenden Ereignissen, Ergebnisprotokoll der 314. RSK-Sitzung am 17.12.1997
CNS-05	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 1./2. Juli 2010, gebilligt in der 244. Sitzung der SSK am 3. November 2010, verabschiedet in der 429. Sitzung der RSK am 14. Oktober 2010
CNS-06	IAEA Safety Standard, Safety Guide NS-G-2.15, Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants, Vienna, 2009
CNS-07	IAEA SAFETY STANDARDS, Safety of Nuclear Power Plants: Design, DRAFT SAFETY REQUIREMENTS No. SSR 2/1, DS414 Revision of Safety Standards Series No. NS-R-1, March 2011
CNS-08	Übereinkommen über nukleare Sicherheit, Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die Fünfte Überprüfungstagung im April 2011
CNS-09	WENRA STATEMENT ON SAFETY OBJECTIVES FOR NEW NUCLEAR POWER PLANTS (November 2010) im Verbund mit Safety Objectives for New Power Reactors, Study by WENRA Reactor Harmonization Working Group, December 2009
CNS-10	Anforderungskatalog für anlagenbezogene Überprüfungen deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan, 30.03.2011, 434. RSK-Sitzung)
CNS-11	RSK-Stellungnahme 11.-14.05.2011 (437. RSK-Sitzung) Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-I (Japan)
CNS-12	Deutschlands Energiewende – Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft vorgelegt von der Ethik-Kommission „Sichere Energieversorgung“ Berlin, 30. Mai 2011
CNS-13	EU-Stresstest National Report of Germany Implementation of the EU Stress Tests in Germany 31.12.2011

Referenzliste kerntechnisches Regelwerk

1A-1	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl.I 1949, Nr. 1, S. 1), 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 bezüglich Kernenergie durch Gesetz vom 28. August 2006 betreffend Artikel 73, 74 und 87c (BGBl.I 2006, Nr. 41, S. 2034)
1A-3	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz AtG)
1A-8	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl.I 2001, Nr. 38, S. 1714), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 13. Dezember 2007 (BGBl.I 2007, Nr. 65, S. 2930), Dosiskoeffizienten in BAnz 2001, Nr. 16
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
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) ABI. 1987, L 371)
3-2	Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal vom 14. April 1993 (GMBI. 1993, Nr. 20, S. 358) Hinweis: Nach einer probeweisen Anwendung für drei Jahre (ab 1. Januar 2005) wurde vom Fachausschuss für Reaktorsicherheit eine Ergänzung für das verantwortliche Kernkraftwerkspersonal am 17. November 2008 zugestimmt (Aktenzeichen RS 16 – 13 831-2/1).
3-15.1	Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen vom 27. Oktober 2008 (GMBI. 2008, Nr. 62/63, S. 1278)
3-15.2	Radiologische Grundlagen für Entscheidungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei unfallbedingten Freisetzungen von Radionukliden vom 27. Oktober 2008 (GMBI. 2008, Nr. 62/63, S. 1278) mit der Anlage „Verwendung von Jodtabletten zur Jodblockade der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall“
3-23	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) vom 7. Dezember 2005 (GMBI. 2006, Nr. 14-17, S. 254)
3-31	Empfehlungen zur Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiber von Kernkraftwerken vom 27. Dezember 1976 (GMBI. 1977, Nr. 4, S. 48), geändert durch Bekanntmachung vom 18. Oktober 1977 (GMBI. 1977, Nr. 30, S. 664) und die REI (GMBI. 1993, Nr. 29, S. 502)
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)
3-49	Interpretationen zu den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke; Einzelfehlerkonzept – Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums vom 2. März 1984 (GMBI. 1984, Nr. 13, S. 208)
4-1	RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren

4-2	Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Einrichtungen (Alarmierungskriterien)
4-2.1	Erläuterungen zu den Kriterien für die Alarmierung der Katastrophenschutzbehörde durch die Betreiber kerntechnischer Anlagen, Gemeinsame Stellungnahme der Strahlenschutzkommission und der Reaktor-Sicherheitskommission (BAnz. 1994, Nr. 96) verabschiedet auf der 127. Sitzung der SSK am 12.10.1994 verabschiedet auf der 288. Sitzung der RSK am 14.12.1994 veröffentlicht in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“, Heft 36
4-3	Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen (Maßnahmenkatalog), Band 1 und 2 herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Oktober 1999 Teil 3: Behandlung und Entsorgung kontaminierter landwirtschaftlicher Produkte verabschiedet auf der 200. Sitzung der SSK am 30.06./01.07.2005
4-4	Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen Stellungnahme der Strahlenschutzkommission verabschiedet auf der 182. Sitzung der SSK am 04.-06.12.2002 veröffentlicht in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“, Heft 37
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
4-12	Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen Empfehlung der Strahlenschutzkommission (BAnz. 2008. Nr. 152a) verabschiedet auf der 220. Sitzung der SSK am 05.-06.12.2007 veröffentlicht in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“, Heft 61

Abkürzungen

AHRS	Auxiliary heat removal system
AM	Accident management
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
ATWS	Anticipated transient without scram
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BE	Brennelement
BELB	Brennelement-Lagerbecken
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGM	Biennial General Meeting
BHB	Betriebshandbuch
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CNS	Convention on nuclear safety
CONVEX	Convention exercise
CSA	Complementary Safety Assessments
DC	Gleichstrom
DE	Dampferzeuger
DGKM	Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin
DSHA	deterministic seismic hazard assessment
DWR	Druckwasserreaktor
ECURIE	European Community Urgent Radiological Information Exchange
EKK	E.ON Kernkraft GmbH
EMS	Europäische Makroseismische Skala
EnBW	EnBW Energie Baden-Württemberg AG

ENEF	European Nuclear Energy Forum
ENISS	European Nuclear Installation Safety Standards
EnKK	EnBW Kernkraft GmbH
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group
EPREV	Emergency Preparedness Review
ESK	Entsorgungskommission
EU	Europäische Union
EUR	European Utility Requirements
EURATOM	European Atomic Energy Organisation
EVA	Einwirkungen von außen
FMStrVVwV	Futtermittel-Strahlenschutzvorsorge-Verwaltungsvorschrift
FORATOM	Forum Atomique Européen
FwDV	Feuerwehrdienstvorschrift
GKN	Gemeinschaftskraftwerk Neckarwestheim
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH
HERCA	Heads of European Radiation Control Authorities
IAEA	International Atomic Energy Agency
IAEO	Internationale Atomenergie-Organisation
IMIS	Integriertes Mess- und Informationssystem
INEX	International Nuclear Exercise
IRRS	Integrated Regulatory Review Service
KBR	Kernkraftwerk Brokdorf
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKE	Kernkraftwerk Emsland
KKG	Kernkraftwerk Grafenrheinfeld
KKI	Kernkraftwerk Isar
KKK	Kernkraftwerk Krümmel

KKP	Kernkraftwerk Philippsburg
KKU	Kernkraftwerk Unterweser
KKW	Kernkraftwerk
KRB	Kernkraftwerk Gundremmingen
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KWB	Kernkraftwerk Biblis
KWG	Kernkraftwerk Grohnde
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
LAA	Länderausschuss für Atomkernenergie
LF	Leitfaden
MSK	Medwedew-Sponheuer-Karnik-Skala
NEA	Nuclear Energy Agency
NHB	Notfallhandbuch
NIS	Nuclear Installation Safety
NPPs	Nuclear power plant
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OSART	Operation Safety Review Team
PAR	passiver autokatalytischer Rekombinator
PSA	Probabilistische Sicherheitsanalyse
PSHA	probabilistic seismic hazard assessment
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
RSB	Reaktorsicherheitsbehälter
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
RSK-SÜ	Reaktor-Sicherheitskommission Sicherheitsüberprüfung
SAMG	Severe Accident Management Guideline
SAMP	Severe Accident Management Program
SBO	Station Blackout

SHB	Sicherheitsbehälter
SOER	Significant Operating Experience Report
SSK	Strahlenschutzkommission
STORE-TF	Safety terms of references – Task force
StrahLe	Strahlenschutzvorsorge-Lebensmittelüberwachung
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
StrVG	Strahlenschutzvorsorgegesetz
SWR	Siedewasserreaktor
SÜ	Sicherheitsüberprüfung
TOC	Terms of Contents
TSO	Technical Support Organisation
UM BW	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
UNS	Unabhängiges Notstandssystem
USUS	Unabhängiges Sabotage- und Störfallschutzsystem
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
WANO	World Association of Nuclear Operators
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association
WG	Working Group
WGE	Working Group Emergencies
WLN	Weiterleitungsnachricht

