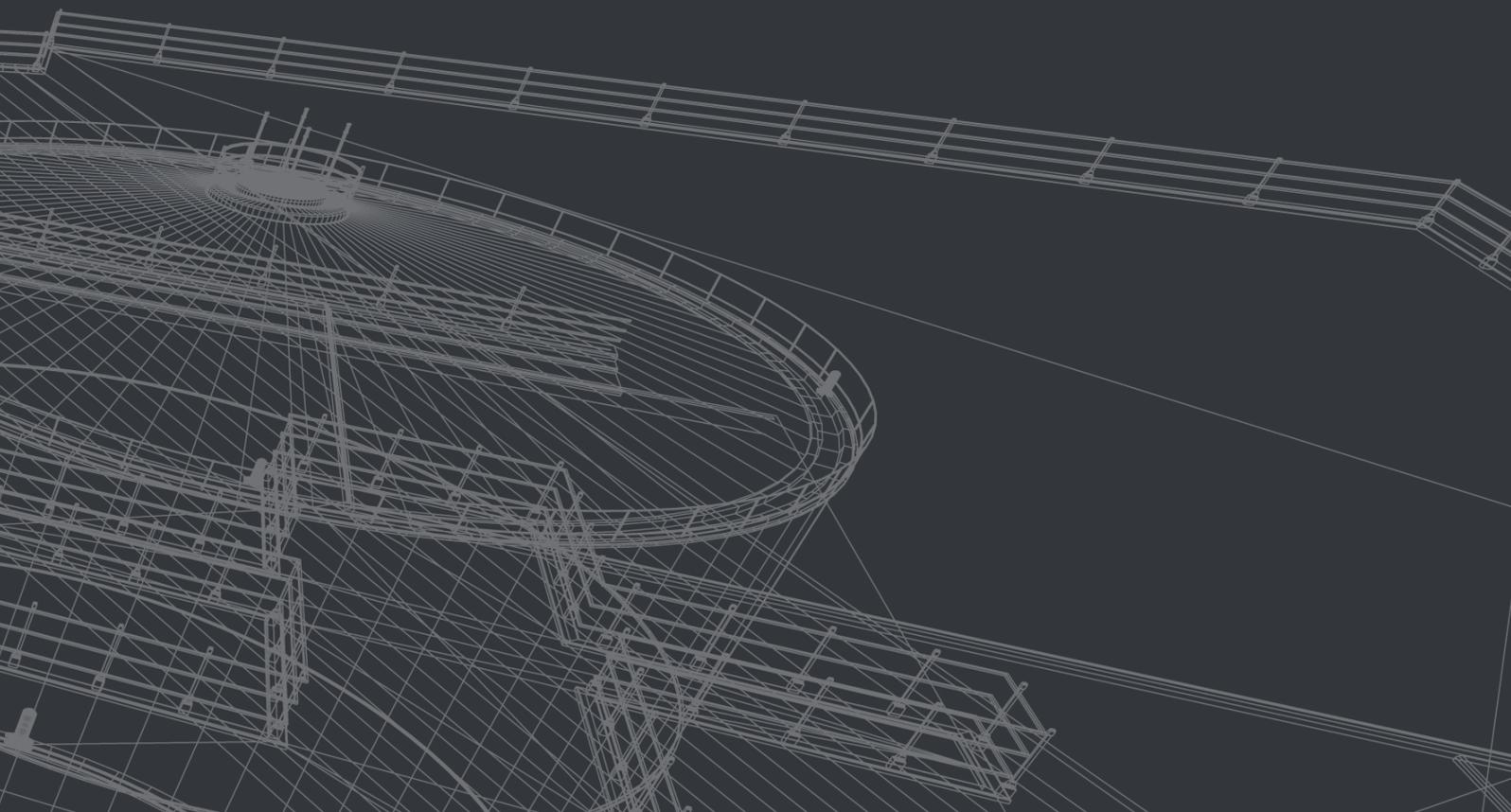




Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

# Aktionsplan Fukushima 2013





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Berichte mit Bezug auf die Schweiz</b>	<b>5</b>
2.1	Bericht der KNS: „Reaktorkatastrophe von Fukushima - Folgemaassnahmen in der Schweiz“	5
2.2	EU-Stresstest: Bericht des Peer-Review-Teams für die Schweiz	8
2.3	Fachgutachtens der österreichischen Umweltbundesamt GmbH zum Kernkraftwerk Mühleberg	8
2.4	Gutachten des Ökoinstituts Darmstadt: Analyse der Ergebnisse der EU-Stresstests der Kernkraftwerke Fessenheim und Beznau Teil 2: Beznau	9
<b>3</b>	<b>Rückblick auf das Jahr 2012</b>	<b>10</b>
3.1	Erdbeben	10
3.2	Überflutung	11
3.3	Extreme Wetterbedingungen	12
3.4	Langandauernder Verlust der Stromversorgung	12
3.5	Verlust der ultimativen Wärmesenke	13
3.6	Containment-Druckentlastung und Wasserstoffmanagement	13
3.7	Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene	14
3.8	Sicherheitskultur	15
3.9	Erfahrungsrückfluss	16
3.10	Internationale Aufsicht und Kooperation	16
3.11	Externes Lager Reitnau	18
<b>4</b>	<b>Schwerpunkte 2013</b>	<b>19</b>
4.1	Erdbeben	19
4.2	Containmentintegrität	20
4.3	Extreme Wetterbedingungen	21
4.4	Erhöhung der Sicherheitsmargen	21
4.5	Wasserstoffmanagement	23
4.6	Severe Accident Management	23
4.7	Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene	24
4.8	Erfahrungsrückfluss	26
4.9	EU-Stresstest Follow-Up	27

<b>5</b>	<b>Anhänge</b>	<b>28</b>
5.1	Anhang 1: Liste der Prüfpunkte aus "Lessons Learned"	28
5.2	Anhang 2: Liste offener Punkte aus dem EU-Stresstest	35

## 1 Einleitung

Unmittelbar nach den Reaktorunfällen im japanischen Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi vom 11. März 2011 hat das ENSI Massnahmen zur Überprüfung der Sicherheit der Schweizer Kernkraftwerke eingeleitet. Die Massnahmen wurden in vier Verfügungen des ENSI formuliert. In den ersten drei Verfügungen (vom 18. März, 1. April und 5. Mai 2011) wurden Sofortmassnahmen und zusätzliche Überprüfungen gefordert.

Die Sofortmassnahmen umfassten die Errichtung eines gemeinsamen externen Notfallagers für die Schweizer Kernkraftwerke einschliesslich der erforderlichen anlagenspezifischen Anschlüsse für Accident-Management-Ausrüstungen sowie die Nachrüstung von Zuführungen zur externen Bespeisung der Brennelement-Lagerbecken. Gegenstand der zusätzlichen Überprüfungen war die Auslegung der Schweizer Kernkraftwerke bezüglich Erdbeben, externer Überflutung und deren Kombination. Weiter wurde die Überprüfung der Kühlmittelversorgung der Sicherheits- und Hilfssysteme und der Brennelement-Lagerbecken gefordert.

Parallel zu diesen Untersuchungen der Betreiber wurden vom ENSI Schwerpunktinspektionen durchgeführt, in denen im Jahre 2011 die vorhandenen Brennelementlagerbecken-Kühlsysteme, der Schutz gegen externe Überflutung und die Systeme zur gefilterten Containment-Druckentlastung überprüft wurden. Die Schwerpunktinspektionen wurden im Jahre 2012 fortgesetzt und umfassten die Strategien der Werke bei einem lang andauernden Verlust der Stromversorgung, die Prozesse und Vorgabedokumente zur Auswertung externer Vorkommnisse und die vorhandenen Notfallräumlichkeiten in den Schweizer Werken.

Die Überprüfungsergebnisse des ENSI haben bestätigt, dass die schweizerischen Kernkraftwerke einen hohen Schutz gegen die Auswirkungen von Erdbeben, Überflutung und deren Kombinationen aufweisen und dass geeignete Vorkehrungen gegen den Verlust der Stromversorgung und der Wärmesenke getroffen wurden. Alle analysierten Störfälle werden unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Gefährdungsannahmen beherrscht. Damit sind die gesetzlich Grundanforderungen zur Einhaltung der Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung der Brennelemente und Einschluss radioaktiver Stoffe) gewährleistet. Im Hinblick auf eine weitere Verbesserung der Sicherheit hat das ENSI dennoch eine Reihe weiterer Forderungen zu substantiellen Nachrüstungen, z.B. die Forderung einer überflutungs- und erdbebensichere, diversitäre Wärmesenke, gestellt. Das ENSI beaufsichtigt die Abarbeitung der Forderungen durch die Kernkraftwerke anhand seiner laufenden Aufsichtstätigkeiten, sei es durch die Erstellung von Stellungnahmen, Erteilung von Freigaben oder mittels Inspektionen und Kontrollen vor Ort.

Mit der 4. Verfügung vom 1. Juni 2011 wurden die Betreiber vom ENSI zur Teilnahme am EU-Stresstest verpflichtet. Zu den von den Betreibern eingereichten Unterlagen zum EU-Stresstest hat das ENSI im Länderbericht der Schweiz zum EU-Stresstest (ENSI-AN-7798 vom 31. Dezember 2011) Stellung genommen. Am 10. Januar 2012 wurden weitere Verfügungen zur Klärung von drei wesentlichen offenen Punkten aus der Analyse der Schlussberichte der Schweizer Kernkraftwerke für den EU-Stresstest erlassen. Die Angaben der Schweiz zum EU-Stresstest wurden anschliessend einem Peer-Review-Prozess unterzogen. Die Ergebnisse der Peer Reviews auf europäischer Ebene bestätigten die Schlussfolgerungen des ENSI hinsichtlich der Sicherheit der Schweizer Kernkraftwerke und geben ausserdem einen Überblick über den Stand der Anlagen in Europa. Die zwei Empfehlungen des Peer-Review-Teams für die Schweiz, die auslegungsüberschreitenden Szenarien betreffen, werden vom ENSI derzeit umgesetzt. Darüber hinaus nimmt das ENSI an den Follow-Up-

Arbeiten zum EU-Stresstest zur Nachverfolgung der Umsetzung der empfohlenen Massnahmen in Europa teil und arbeitet an der Optimierung der WENRA Safety Reference Levels aktiv mit.

Parallel zu den oben erwähnten Tätigkeiten hat das ENSI im Jahre 2011 im Rahmen der Vorkommnisbearbeitung für den Fukushima-Unfall vier Berichte publiziert:

- Ablauf Fukushima 11032011, Ereignisabläufe Fukushima Dai-ichi und Daini infolge des Tohoku-Chihou-Taiheiyou-Oki Erdbebens vom 11.03.2011, ENSI-AN-7614 Rev. 1 (26. August 2011)
- Analyse Fukushima 11032011, Vertiefende Analyse des Unfalls in Fukushima am 11. März 2011 unter besonderer Berücksichtigung der menschlichen und organisatorischen Faktoren, ENSI-AN-7669 (29. August 2011)
- Lessons Fukushima 11032011, Lessons Learned und Prüfpunkte aus den kerntechnischen Unfällen in Fukushima, ENSI-AN-7746 (29. Oktober 2011)
- Auswirkung Fukushima 11032011, Radiologische Auswirkungen aus den kerntechnischen Unfällen in Fukushima vom 11.03.2011, ENSI-AN-7800 (16. Dezember 2011)

Die Erkenntnisse, die aus der Analyse des Unfallgeschehens in Fukushima gewonnen wurden, wurden bezüglich Anwendbarkeit auf die Schweiz geprüft und in der ENSI-Aktennotiz „Lessons Learned“ in einer Reihe von Prüfpunkten zusammengefasst. Nach Abschluss der Analysen zum EU-Stresstest wurden weitere Punkte ergänzt. Die aktuelle Übersicht findet sich in den Anhängen 1 und 2. Die Liste der identifizierten Punkte wird fortlaufend auf Basis neuester Erkenntnisse überprüft und - falls erforderlich - aktualisiert (siehe dazu die Ausführungen in Kapitel 2). Die Bearbeitung der Prüfpunkte wird voraussichtlich bis 2015 abgeschlossen.

Das KKM will die aufgrund von Fukushima angeordneten Nachrüstungen und die im Hinblick auf den Langzeitbetrieb notwendigen Nachrüstungen im Rahmen des Gesamtprojektes DIWANAS umsetzen. Das ENSI hat dieses Gesamtprojekt im Hinblick auf einen Langzeitbetrieb beurteilt und gefordert, dass sowohl die aufgrund von Fukushima angeordneten Nachrüstungen als auch die im Hinblick auf den Langzeitbetrieb notwendigen Nachrüstungen gestaffelt, bis spätestens zum Ende der Jahresrevision 2017 umzusetzen sind. Die Umsetzungsplanung ist dem ENSI bis zum 30. Juni 2013 einzureichen.

Die Fukushima-Aktionspläne dienen der Sicherstellung der Transparenz bei der Bearbeitung der identifizierten Punkte bis zu deren Umsetzung. Ausserdem sind sie ein Instrument für die Aufsichtsplanung und die Bewertung von neuen Erkenntnissen aus dem Fukushima-Unfall. Dabei wird der Bearbeitungsfortschritt der identifizierten Punkte dokumentiert und veröffentlicht. Der Aktionsplan selbst wird für das jeweils laufende Jahr bis zum Februar mit den Schwerpunkten des Jahres ergänzt. Über den Stand der Abwicklung wird zusätzlich im Rahmen der jährlichen Berichterstattung des ENSI informiert. Bei Bedarf kann bei speziellen Themen eine gezielte Information der Öffentlichkeit erfolgen.

ENSI-Bericht	Veröffentlichung
Aktionsplan Fukushima	Februar
Aufsichtsbericht, Strahlenschutzbericht Erfahrungs- und Forschungsbericht	April - Juni
National Action Plan für den EU-Stresstest Follow-Up	Dezember

## 2 Berichte mit Bezug auf die Schweiz

Zur Situation in der Schweiz wurden im Jahr 2012 vier Berichte publiziert, auf die in den folgenden Unterkapiteln eingegangen wird. Es handelt sich dabei um den Bericht der Eidgenössischen Kommission für Nukleare Sicherheit zu Fukushima (KNS), den Bericht des EU-Stresstest-Peer-Review-Teams für die Schweiz, den Bericht der österreichischen Umweltbundesamt GmbH zum Kernkraftwerk Mühleberg und den Bericht des Öko-Instituts zum Kernkraftwerk Beznau.

### 2.1 Bericht der KNS: „Reaktorkatastrophe von Fukushima - Folgemaassnahmen in der Schweiz“

Mit dem im März 2012 publizierten Bericht gibt die KNS einen Überblick über die Ereignisse von Fukushima und die daraufhin erlassenen Verfügungen des ENSI in der Schweiz. Die KNS stellt dabei den Unfall in Bezug zum grundlegenden Sicherheitskonzept für Kernkraftwerke und kommt zusammenfassend zum Schluss, dass die Aktionsliste des ENSI geeignet ist, die möglichen Lehren für die Kernkraftwerke in der Schweiz in umfassender Weise zu ziehen. Nach Ansicht der KNS stellt der vom ENSI festgelegte Zeitplan für Überprüfungen und Massnahmen sehr hohe Anforderungen an die Betreiber und an das ENSI selbst.

Die KNS formuliert sieben formelle Empfehlungen, die das ENSI in die Aktionspläne aufgenommen hat. Ferner beinhaltet der KNS-Bericht verschiedene Anregungen, die das ENSI in laufende Aufsichtstätigkeiten einfliessen lässt.

Die Empfehlungen der KNS werden im Folgenden detailliert kommentiert.

*Die Wirksamkeit der internen Notfallmassnahmen (Sicherheitsebene 4) soll periodisch überprüft werden. Dabei sollen Ereigniskombinationen und mögliche Folgeereignisse vermehrt berücksichtigt werden. (KNS-Empfehlung 4.3)*

Im ihren Bericht verweist die KNS speziell auf auslegungsüberschreitende Naturereignisse, bei denen die Angemessenheit der internen Notfallmassnahmen zu überprüfen ist. Das ENSI anerkennt die spezielle Bedeutung, die extreme Naturereignisse im Licht von Fukushima gewonnen haben, und hat bereits mit der Teilnahme am EU-Stresstest die bei den schweizerischen Kernkraftwerken vorhandenen Margen evaluiert. Im Rahmen weiterer Analysen werden die Verbesserung der Sicherheitsmargen sowie der Notfallmanagement bei schweren Unfällen als Scherpunktthemen 2013 behandelt (siehe Kapitel 4.4 und 4.6). Zudem wurde die extreme Trockenheit als zu betrachtender Fall im Nachweis zu den extremen Wetterbedingungen aufgelistet (siehe Kapitel 3.3).

Zum aktuellen Stand in der Schweiz ist anzumerken, dass die internen Notfallmassnahmen auf der Sicherheitsebene 4 in den probabilistischen Sicherheitsanalysen abgebildet und bewertet werden. Dabei werden alle möglichen Kombinationen von Folgefehlern, die zu einem Kernschaden führen können, mitberücksichtigt. Kombinationen von auslösenden Ereignissen werden auch bei der Definition des deterministischen Störfallspektrums in Betracht gezogen. Beispielweise hat das ENSI 2012 den Nachweis der Betreiber der Schweizer Kernkraftwerke für die Kombination eines 10'000-jährlichen Erdbebens mit einer erdbebeninduzierten Überflutung begutachtet.

Die Richtlinie ENSI-B11 („Notfallübungen“) fordert bereits, dass Stabnotfallübungen generell möglichst mit auslegungsüberschreitenden Szenarien durchgeführt werden. Zudem sind in Erfüllung der Anforderungen in der Richtlinie ENSI-B12 („Notfallschutz in Kernanlagen“) anlagenspezifische, technische Entscheidungshilfen (Severe Accident Management Guidance (SAMG)) für die Milderung der Auswirkungen eines schweren Unfalls in jedem Werk in schriftlicher Form vorhanden. Diese wurden einer SAMG-Validierungsübung unterzogen und sind Bestandteil von regelmässigen Ausbildungen. Die Erkenntnisse aus den Übungen und Ausbildungen werden bei der Aufdatierung der SAMG berücksichtigt. Die periodische Prüfung der SAMG erfolgt im Rahmen der spätestens alle zehn Jahre stattfindenden periodischen Sicherheitsüberprüfung (PSÜ).

*Die Untersuchungen zur Bestimmung der Erdbebengefährdung der schweizerischen Kernkraftwerke (PEGASOS Refinement Project) sind zeitnah zu einem Abschluss zu bringen und die massgebenden Erdbebengefährdungen durch das ENSI festzulegen. (KNS-Empfehlung 5.1.1)*

Das „PEGASOS Refinement Project“ wird aus heutiger Sicht im Jahre 2013 abgeschlossen. Daran anschliessend wird das ENSI die Projektergebnisse abschliessend prüfen und die in der Nachweisführung zu verwendenden Erdbebengefährdungsannahmen neu festlegen. Als Schwerpunkt 2013 ist ebenfalls die Definition der Methodik für die Nachweisführung schon aufgenommen worden (siehe Kapitel 4.1).

*Neue Erkenntnisse zur Gefährdung durch Überflutung, wie zum Beispiel Studien zur historischen Hydrologie, sind im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen zu berücksichtigen. (KNS-Empfehlung 5.1.2)*

Laut der „Gefährdungsannahmenverordnung“ (SR 732.11.2 Art. 5 Abs. 3) sind die aus aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen gewonnenen historischen Daten für die Bestimmung der Gefährdungen zu berücksichtigen. Solche Daten wurden auch in den neuesten, im Jahr 2011 durchgeführten Nachweisen zur 10'000-jährlichen Überflutung – wo vorliegend und verwendbar – für die Standorte der Schweizer Kernkraftwerke herangezogen. Ebenfalls wurde die Gefährdung durch Verklausung detailliert evaluiert. Diesbezüglich hat das ENSI weitere Untersuchungen verlangt, die im Rahmen der laufenden Aufsicht weiterverfolgt werden (siehe Kapitel 3.2).

Aus Sicht des ENSI wurde im internationalen Vergleich bereits ein hoher Stand der Technik bei der Analyse der Hochwassergefährdung der schweizerischen Kernkraftwerke erreicht. Weitere Verfeinerungen dieser Analysen sind möglich, insbesondere die erweiterte Anwendung von gekoppelten hydraulischen-sedimentologischen 2-D Rechnungen für spezifische Szenarien sowie eine weitergehende Auswertung historischer Hochwasser. Letzteres erfordert allerdings Forschungsarbeiten. Das ENSI sieht vor, entsprechende Entwicklungsarbeiten zu fördern.

*Zur weiteren Stärkung der Vorsorge für den Fall eines lang andauernden Ausfalls der Wechselstromversorgung soll das Optimierungspotenzial zur Erstreckung der Batteriestandzeiten überprüft werden, das sich aus einem gezielten Management der Verbraucherlasten im Rahmen von Notfallmassnahmen ergibt. (KNS-Empfehlung 5.1.3)*

Das ENSI hat im 4. Quartal 2012 in allen Werken Inspektionen zum Thema „Beherrschung eines lang andauernden Ausfalls der Wechselstromversorgung“ (SBO) durchgeführt. Im Rahmen der Inspektionen wurde unter anderem auch die Gleichstromversorgung wichtiger Verbraucher mittels

Batterien betrachtet. Die Auswertung der Inspektionsergebnisse ist noch nicht abgeschlossen. Das ENSI unterstützt die Empfehlung der KNS und wird im Rahmen der Überprüfung der Massnahmen zur Beherrschung eines SBO auch die von den Werken vorgesehenen Optimierungsmassnahmen zur Erstickung der Batteriestandzeiten überprüfen.

*Die Beherrschung einer voll entwickelten, schnellen Wasserstoffproduktion in den schweizerischen Kernkraftwerken ist zu überprüfen. Die gefilterte Druckentlastung als mögliche Strategie soll mit folgenden Massnahmen optimiert werden:*

- *Für die Messung von Wasserstoff- und Sauerstoffkonzentration sind störfallfeste Einrichtungen in hinreichender Anzahl an massgebenden Stellen im Primärcontainment zu installieren. Beide Messgrössen sollen als Kriterium herangezogen werden, um die Bildung von zündfähigen Gas-gemischen in potenziell schädigendem Umfang durch frühzeitige gefilterte Druckentlastungen zu vermeiden.*
- *Im Licht der Ereignisse von Fukushima ist zu überprüfen und sicherzustellen, dass die gefilterte Druckentlastung unter erschwerten Bedingungen fehlersicher fernbedient und nötigenfalls manuell vor Ort bedient werden kann, auch unter radiologisch erschwerten Bedingungen.*
- *Die Prozeduren für eine gefilterte Druckentlastung sind im Voraus festzulegen. Dabei müssen die Entscheidungswege so festgelegt sein, dass eine Autorisierung auch unter erschwerten Bedingungen zeitgerecht vorliegt.*

*Darüber hinaus empfiehlt die KNS zu prüfen, in welchen Situationen Wasserstoff in benachbarte Räume austreten kann, welche Gefährdung daraus erwächst und mit welchen Massnahmen diese gegebenenfalls beherrscht werden kann. (KNS-Empfehlung 5.2.1)*

Die Themen des Wasserstoff-Managements und der gefilterten Druckentlastung wurden im Nachgang zu Fukushima vom ENSI sofort neu aufgegriffen. Einerseits wurden im Mai 2011 Analysen zur Wasserstoffentstehung und -beherrschung in den Brennelementbeckengebäuden angeordnet, deren Bewertung das ENSI im Februar 2013 abgeschlossen hat (siehe Kapitel 3.6). Andererseits hat das ENSI u.a. auch die Angaben der Betreiber bei den Überprüfungen im Rahmen des EU-Stresstests kritisch hinterfragt. Diesbezüglich offene Punkte, die eine vertiefte Betrachtung erfordern, wurden identifiziert und schrittweise in die Bearbeitung aufgenommen. Zu Wasserstoffmanagement hat das ENSI im ersten Quartal 2013 neue Forderungen an alle Werke gestellt. Die Themen Wasserstoffbeherrschung und Containmentintegrität stellen einen Schwerpunkt für 2013 dar: mit den geplanten Aktivitäten sind alle von der KNS erwähnten Einzelaspekte abgedeckt (siehe Kapitel 4.2 und 4.5).

*Die KNS empfiehlt, das Konzept des externen Lagers für Einsatzmittel hinsichtlich zeitgerechter Verfügbarkeit von benötigtem Material in Übungen zu validieren und gegebenenfalls zu optimieren. (KNS-Empfehlung 5.2.2)*

Das ENSI stimmt mit der KNS vollständig überein, dass die Abläufe des externen Lagers nur durch praxisnahe Einsätze validiert werden können. Die Aktivitäten des ENSI sind im Kapitel 4.6 beschrieben.

*Dem ENSI fällt bei einem Zwischenfall oder Unfall die Aufgabe zu, die Vorgehensweise des Betreibers zu bewerten. Zu diesem Zweck müssen die Notfall-Situation und die Zweckmässigkeit von Massnahmen unabhängig vom Betreiber laufend beurteilt werden. Mit geeigneten Mitteln sollen diese Fähigkeiten dauerhaft sichergestellt werden. (KNS-Empfehlung 5.4)*

Das ENSI verfügt über eine breit aufgestellte Notfallorganisation, die sämtliche für die Beurteilung von Störungen und Störfällen in Kernkraftwerken erforderlichen Fachdisziplinen einbindet. Im Einsatzfall müssen die ergriffenen Massnahmen der Werke rasch in Bezug auf den Bevölkerungsschutz bewertet werden.

Die internationale Atomenergieagentur IAEA schlägt derzeit Anpassungen der General Safety Requirements GSR Part 1 „Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety“ vor, die u.a. auch die Angemessenheit der Ausbildung und Übung aller in einem Notfall involvierten Akteuren sowie die Aufrechterhaltung der Notfallorganisation über eine längere Zeitdauer anschneiden. In diesem Rahmen prüft das ENSI, ob weitere Massnahmen für die eigene Notfallorganisation notwendig sind.

## 2.2 EU-Stresstest: Bericht des Peer-Review-Teams für die Schweiz

Das von internationalen Experten besetzte Peer-Review-Team hat im Rahmen des EU-Stresstests eine Überprüfung der Angaben der Schweiz durchgeführt (Angaben im Länderbericht der Schweiz zum EU-Stresstest ENSI-AN-7798 vom 31. Dezember 2011 sowie in den Berichten der Schweizer Betreiber). Thematisch wurde von den Experten ein Quervergleich zu den anderen Ländern gemacht. Die Review wurde mit der Diskussion der offenen Punkte und einem Besuch des Kernkraftwerks Beznau abgeschlossen. Als Verbesserungspotential identifizierte das Peer-Review-Team zwei Themen. Es wird empfohlen, die Bestimmung der Margen bei den extremen Wetterbedingungen - die Sicherheitsreserven gegen Gefährdungen im auslegungsüberschreitenden Bereich - z.B. im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen voranzutreiben.

Das ENSI hat die Empfehlung aufgenommen und beginnend mit den Gefährdungen im Auslegungsbereich einen Schwerpunkt für 2013 gesetzt (siehe Kapitel 3.3 und 4.3). Zudem wurde vom Peer-Review-Team zum Wasserstoffmanagement angemerkt, dass die Anwendung von passiven Systemen bei schweren Unfällen zu überprüfen ist, sowie das Verhalten von Wasserstoff in den Leitungen der Druckentlastungssysteme. Die in der zweiten Empfehlung angesprochenen Teilaspekte sind in den Schwerpunkt „Wasserstoffmanagement“ (siehe Kapitel 4.5) eingeflossen.

## 2.3 Fachgutachtens der österreichischen Umweltbundesamt GmbH zum Kernkraftwerk Mühleberg

Im Auftrag des fachzuständigen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde von der österreichischen Umweltbundesamt GmbH ein Fachgutachten erstellt. Das Gutachten behandelt sicherheitstechnische Aspekte des KKM, „...die aus österreichischer Sicht einer vertieften bilateralen Erörterung bedürfen“. Das ENSI hat das Gutachten überprüft und dazu zu Händen der koordinierenden Stelle in der Schweiz für die bilaterale Kommission Schweiz-Österreich Stellung genommen. Das ENSI konnte keine neuen Aspekte im

Zusammenhang mit den aufgeworfenen Sicherheitsfragen identifizieren. Im Kontext des vorliegenden Aktionsplans 2013 wird das Thema der Anforderungen an Ausrüstungen für schwere Unfälle aufgegriffen (siehe Kapitel 4.4).

#### 2.4 Gutachten des Ökoinstituts Darmstadt: Analyse der Ergebnisse der EU-Stresstests der Kernkraftwerke Fessenheim und Beznau Teil 2: Beznau

Das deutsche Ökoinstitut erarbeitete im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg eine Bewertung der Ergebnisse des EU-Stresstests für die grenznahen Kernkraftwerke Fessenheim und Beznau. Dabei ging das Ökoinstitut nach der in Deutschland parallel zum EU-Stresstest durchgeführten Untersuchungsmethode der deutschen Reaktorsicherheitskommission RSK sowie den länderspezifischen Zusatzuntersuchungen von Baden-Württemberg und Bayern vor. Diese Methoden legen bei der Bewertung der Anlagen Fessenheim und Beznau somit spezifisch deutsche Sicherheitsmassstäbe zugrunde.

Die Vorgehensweise des Ökoinstituts konzentrierte sich auf die Robustheit der fest installierten Systeme zur Erfüllung von Sicherheitsfunktionen. Aus Sicht des ENSI sind im Gutachten die technischen Merkmale der fest installierten Sicherheitssysteme der Anlage Beznau überwiegend richtig dargestellt und die Bewertungsergebnisse im Sinne eines Vergleichs zu spezifisch deutschen Sicherheitsanforderungen im Wesentlichen korrekt. Die Ergebnisse des Vergleichs ergaben für das ENSI jedoch keine neuen Erkenntnisse. Dem Kritikpunkt der fehlenden Erfüllung des Instandhaltungskriteriums nach deutschen Vorgaben ist entgegenzuhalten, dass bei schweizerischen Kernkraftwerken keine Instandhaltung während des Betriebs durchgeführt werden darf, falls das Instandhaltungskriterium nicht erfüllt ist. Somit muss die Instandhaltung in den Störfallanalysen auch nicht unterstellt werden.

Zudem berücksichtigt das Gutachten des Ökoinstituts die im Kernkraftwerk Beznau implementierten umfangreichen Massnahmen des vorbeugenden und mitigativen Accident Managements nur in reduziertem Umfang. Damit wird die Ebene 4 des gestaffelten Sicherheitskonzepts nicht ausreichend berücksichtigt. Während die deutschen Sicherheitsvorgaben sich bis vor kurzem auf die Sicherheitsausrüstungen der Sicherheitsebene 3 des gestaffelten Sicherheitskonzepts konzentrierten, fordern die Schweizer Sicherheitsregeln schon seit langem von den Werken ein hohes Niveau auf allen Sicherheitsebenen. Das Gutachten des Ökoinstituts vermittelt damit kein vollständiges Bild der Widerstandsfähigkeit des Kernkraftwerks Beznau gegen auslegungsüberschreitende Störfälle.

## 3 Rückblick auf das Jahr 2012

### 3.1 Erdbeben

Die Schweizer Kernkraftwerke haben dem ENSI fristgerecht per Ende März 2012 die in der Verfügung vom 1. April 2011 geforderten Nachweise zur Beherrschung eines 10'000-jährlichen Erdbebens sowie der Kombination von Erdbeben und Hochwasser eingereicht. Bereits vorgängig wurden die Erdbebenfestigkeiten (Fragilities) für alle relevanten Bauwerke, Systeme und Komponenten ermittelt. Neben der Sicherheit des Kernreaktors, des Primärkreislaufs und des Containments war gemäss der ENSI-Verfügung vom 5. Mai 2011 auch die Auslegung der Brennelementlagerbecken, -gebäude und -kühlsysteme zu überprüfen und die Einhaltung der zulässigen Dosislimiten für diese Störfälle nachzuweisen. Im deterministischen Nachweis haben die Werke dargelegt, dass die Störfälle unter Einhaltung der vom ENSI vorgegebenen Randbedingungen beherrscht werden und der nach Strahlenschutzverordnung (SR 814.501) zulässige Grenzwert von 100 mSv unterschritten wird. Aufgrund der Prüfung der eingereichten Dokumentation kam das ENSI zum Schluss, dass die Kernkühlung und die Kühlung des Brennelementlagerbeckens unter Einwirkung eines 10'000-jährlichen Erdbebens und der Kombination von Erdbeben und erdbebenbedingtem Hochwasser einzelfehlersicher gewährleistet sind. Die Dosislimite von 100 mSv wird bei diesen Störfällen eingehalten. Das Kriterium gemäss Art. 3 der „Ausserbetriebnahmeverordnung“ (SR 732.114.5) wird nicht erreicht. In den ENSI-Stellungnahmen zu den erbrachten Erdbebennachweisen wurden Nachforderungen identifiziert, die in der Regel einzelne Komponenten der Kernanlagen betreffen, deren Analysen noch zu vertiefen sind oder deren Erdbebenverhalten durch kleinere bauliche Anpassungen verbessert werden kann. Alle Nachforderungen wurden in einzelne Folgegeschäfte der ordentlichen Aufsicht überführt und werden in diesem Rahmen weiter bearbeitet.

Die Betreiber der Kernkraftwerke KKB, KKL und KKM haben die Ergebnisse der Überprüfung der seismischen Robustheit der Isolation des Containments und des Primärkreislaufes fristgerecht zum 30. September 2012 eingereicht. Dem Betreiber des Kernkraftwerks KKG wurde seitens ENSI eine Fristerstreckung für die Einreichung der ergänzenden Überprüfung bis 31. Dezember 2012 gewährt, die Unterlagen wurden termingerecht für diese Frist eingereicht. Die Betreiber kommen zu dem Ergebnis, dass die Integrität des Primärkreislaufes und des Containments unter Berücksichtigung der in der ENSI-Verfügung vom 1. April 2011 festgelegten seismischen Gefährdungsannahmen gewährleistet ist.

Die von den Betreibern eingereichten Überprüfungsberichte zur seismischen Robustheit wurden seitens ENSI einer Grobprüfung unterzogen. Für das KKB kann festgestellt werden, dass die seismische Robustheit der Isolation des Containments und des Primärkreislaufes bereits über den in der ENSI-Verfügung vom 1. April 2011 geforderten Erdbebennachweis abgedeckt ist, der vom KKB zum 31. März 2012 eingereicht und vom ENSI als erbracht beurteilt wurde. Für die anderen Kernkraftwerke sind insbesondere für die Überprüfung der seismischen Robustheit der Containmentisolation weitere Gebäude und Ausrüstungen einzubeziehen, die nicht über die zum 31. März 2012 eingereichten Erdbebennachweise abgedeckt sind bzw. im Rahmen der Prüfung berücksichtigt werden mussten.

### 3.2 Überflutung

Mit Verfügung vom 1. April 2011 hatte das ENSI von allen schweizerischen Kernkraftwerken gefordert, den deterministischen Nachweis der Beherrschung des 10'000-jährlichen Hochwassers zu erbringen. Die entsprechenden Nachweise wurden dem ENSI eingereicht. Das ENSI kam in seinen Stellungnahmen zum Schluss, dass alle Anlagen in einen sicheren Zustand überführt werden können, auch wenn gleichzeitig die externe Stromversorgung ausfällt. Die geltenden Grenzwerte werden von allen Anlagen eingehalten. Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zum erdbebenbedingten Hochwasser erhob das ENSI im Jahr 2012 neue Forderungen, die das Gesamtergebnis der Überprüfung jedoch nicht in Frage stellen. Das Kernkraftwerk Gösgen muss, um die Analysen zum erdbebenbedingten Hochwasser zu vervollständigen, die Auswirkungen des Versagens der flussaufwärts im relevanten Umkreis des KKG gelegenen Stauanlagen betrachten. Das Kernkraftwerk Mühleberg muss die Berechnungen der Erdbebensicherheit für Stauanlagen im Einflussbereich des Kraftwerks gemäss Angaben in Prüfberichten des BFE vervollständigen. Das KKM hat die verlangten Dokumente fristgerecht eingereicht. Die entsprechende Stellungnahme der Behörden ist im ersten Quartal 2013 zu erwarten.

Im Rahmen des Schweizer Länderberichts zum EU-Stresstest hatte das ENSI von KKG und KKM die Betrachtung von hochwasserinduzierten Verklausungen wasserbaulicher Einrichtungen als Sensitivitätsstudie auslegungsüberschreitender Störfallszenarien gefordert. KKB hatte bereits Unterlagen dazu vorgelegt und im Jahr 2012 eine Überarbeitung eingereicht, die auf gekoppelten Wasser-/Feststoffberechnungen (hydraulischen-sedimentologischen 2-D-Rechnungen) basiert. Das KKL ist auf Grund seiner erhöhten Lage nicht durch allfällige Verklausungen betroffen. Aus Sicht des ENSI weisen die vorliegenden Untersuchungen von KKB, KKG und KKM darauf hin, dass Verklausungen keinen Cliff-Edge-Effekt für diese Anlagen auslösen können. KKM wurde im Rahmen der ENSI-Stellungnahme zum Langzeitbetrieb aufgefordert, die Sicherheitsmargen bezüglich Hochwasser genauer zu analysieren (siehe „Sicherheitstechnische Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg“, ENSI 11/1700 vom 20. Dezember 2012). Für eine abschliessende Beurteilung der Situation bei den Kernkraftwerken Gösgen und Beznau hat das ENSI weitere Informationen angefordert. Die noch offenen Arbeiten wurden vom ENSI in einzelne Folgegeschäfte der ordentlichen Aufsicht überführt und werden in diesem Rahmen weiter bearbeitet.

Aus Sicht des ENSI wurde im internationalen Vergleich bereits ein hoher Stand der Technik bei der Analyse der Hochwassergefährdung der schweizerischen Kernkraftwerke erreicht. Weitere Verfeinerungen dieser Analysen sind möglich, sollten aber durch Forschungsergebnisse unterstützt werden. Dies betrifft insbesondere die Auswertung historischer Hochwasser und die erweiterte Anwendung von gekoppelten hydraulischen-sedimentologischen 2-D-Rechnungen für spezifische Szenarien. Ferner setzt sich das ENSI dafür ein, mit anderen Bundesbehörden ein Forschungsprojekt zur Hochwassergefährdung des Aare-Einzugsgebiets zu starten, bei dem die Ergebnisse der Entwicklungsarbeiten einfließen sollen.

### 3.3 Extreme Wetterbedingungen

Das ENSI hat mit Brief vom 4. Juli 2012 an die Betreiber die Anforderungen an die probabilistischen Gefährdungsanalysen und an die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlage gegen extreme Wetterbedingungen präzisiert.

Für die Gefährdungen extreme Winde, Tornados, extreme Luft- und Flusswassertemperaturen, Starkregen auf dem Anlagenareal und Schneehöhen sind quantitative Analysen durchzuführen.

Hingegen können folgende Gefährdungen qualitativ behandelt werden, sofern die Auswirkungen auf die Anlage nicht zu einer Anforderung von Sicherheitssystemen führen: Hagel, vereisender Regen, Trockenheit (d. h. niedrige Fluss- und Grundwasserpegel), Waldbrand, Vereisung hervorgerufen durch niedrige Aussen- bzw. Flusswassertemperaturen und Kombinationen von

- ausserordentlich rauen Winterbedingungen mit Schnee(verwehungen), niedrigen Temperaturen und Vereisung sowie
- ausgeprägt harte Sommerbedingungen mit hohen Temperaturen, Trockenheit, Waldbrand und niedrigen Fluss- bzw. Grundwasserspiegeln.

Für die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlage sind die Auslegungswerte der Strukturen (Gebäude) und Ausrüstungen (beispielsweise Abgaskamine der Notstromdieselanlagen, Lufteinlässe etc.), die zur Beherrschung der betrachteten Gefährdung benötigt werden, darzulegen. Zudem ist aufzuzeigen, dass diese den zu erwartenden Lasten standhalten. Sind die resultierenden Lasten durch andere Lastfälle abgedeckt, so können diese für den Nachweis herangezogen werden. Weiterhin sind die Margen gegenüber der Auslegung auszuweisen.

Das Konzept zum Nachweis des ausreichenden Schutzes gegen extreme Wetterbedingungen wurde von den Betreibern Ende 2012 termingerecht eingereicht. Den Betreibern wurde aufgrund der grossen Anzahl von Analysen ein Jahr mehr Zeit eingeräumt als im Aktionsplan 2012 vorgesehen.

### 3.4 Langandauernder Verlust der Stromversorgung

Zur Überprüfung der Vorsorgemassnahmen für die Beherrschung eines langandauernden Ausfalls der Wechselstromversorgung (Station Blackout, SBO) hatte das ENSI im 4. Quartal 2012 Teaminspektionen in allen Werken durchgeführt.

Zweck der Inspektionen war die Überprüfung der in den Anlagen vorgesehenen Strategien zur Beherrschung des auslegungsüberschreitenden Störfalls SBO, der zur Störfallbeherrschung verfügbaren Mittel des Accident Managements (AM), der Anschlussstellen für die notfallmässige Einspeisung von Kühlwasser und elektrischer Energie sowie der Notfallvorschriften bezüglich SBO. Nach entsprechenden Fachgesprächen zu den werkspezifischen Strategien und den Zeit- und Ressourcenverhältnissen wurden im Rahmen einer Anlagenbegehung die vorgesehenen Einsatzmittel wie beispielsweise mobile AM-Notstromaggregate, Pumpen, Tanklöschfahrzeuge oder Motorspritzen sowie deren Lager- und Einsatzorte begutachtet. Auch das Vorhandensein und die Zugänglichkeit von Einspeise- und Anschlussstellen unter SBO-Bedingungen wurden kontrolliert. Zum Inspektionsumfang gehörte weiter die Überprüfung der erforderlichen und der vorgehaltenen Mengen an Betriebsmitteln wie Dieselkraftstoff und Schmieröl, um einen Betrieb von AM-Aggregaten während sieben Tagen gewährleisten zu können, sowie die Vorhaltung von

weiteren Hilfsmitteln wie z.B. Kabel, Stecker und Transportmöglichkeiten für Aggregate und Tanks für das lokale Nachtanken.

Die Inspektionen haben gezeigt, dass die Werke die bestehenden Strategien gezielt weiter entwickelt haben und dass ausreichende Mittel für das AM vorhanden sind, um Kernschäden nach einem SBO zu verhindern. Die Ergebnisse der Inspektionen werden im 1. Quartal 2013 noch detailliert ausgewertet. Abhängig von den Ergebnissen der Auswertung wird das ENSI entscheiden, ob neben den bereits für den Aktionsplan 2013 festgelegten Massnahmen hinsichtlich SAM-Ausrüstungen (siehe Kapitel 4.4) zusätzliche Aktionen erforderlich sind.

### 3.5 Verlust der ultimativen Wärmesenke

Das KKM hat zur Erfüllung der Forderungen aus der ENSI-Verfügung vom 5. Mai 2011 einen Antrag auf Konzeptfreigabe fristgerecht am 30. Juni 2012 eingereicht. Dieser Antrag umfasst drei Nachrüstprojekte, die zu einer Gesamtlösung (Projekt DIWANAS) zusammengeführt werden sollen.

Im Rahmen des Projektes DIWANAS ist u.a. die Errichtung einer zur Aare diversitären ultimativen Wärmesenke geplant. Gemäss dem Konzeptfreigabeantrag wird hierfür das Notstandssystem SUSAN um eine Zuleitung aus einer Grundwasserfassung im Saanetal erweitert. Bei Nichtverfügbarkeit der Aare dient diese als Wärmesenke, um die Nachwärmeabfuhr aus dem Reaktor und dem Brennelementbecken zu gewährleisten. Der Übergabepunkt der Zuleitung der Grundwasserfassung im Saanetal befindet sich in einem neu zu errichtenden Gebäude auf dem Kraftwerksgelände.

Das ENSI hat die eingereichten Antragsunterlagen einer Grobprüfung unterzogen. Aus Sicht des ENSI ist das beantragte Konzept der Saane-Grundwasserfassung grundsätzlich geeignet, die Forderung nach einer alternativen, diversitären Kühlwasserversorgung zu erfüllen. Die zusätzliche Kühlwasserversorgung kann unabhängig von der bisherigen Flusswasserversorgung (Aare) betrieben und soll gegen ein 10.000-jährliches Erdbeben und eine 10.000-jährliche, externe Überflutung geschützt werden. Aus der Grobprüfung resultierten einige Nachforderungen bezüglich zusätzlich einzureichender Dokumente. Diese Dokumente wurden vom KKM bis Mitte Dezember 2012 fristgerecht nachgereicht und wurden vom ENSI in der Ende Januar 2013 erteilten Konzeptfreigabe berücksichtigt.

Hinsichtlich der Termine für die Umsetzung der Massnahmen im Rahmen des DIWANAS-Projekts hat das ENSI in der Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des KKM verlangt, dass die Nachrüstungen im Rahmen des DIWANAS-Projekts bis spätestens zum Ende der Jahresrevision 2017 umzusetzen sind, wobei hierfür bis zum 30. Juni 2013 ein verbindlicher Umsetzungsplan einzureichen ist.

### 3.6 Containment-Druckentlastung und Wasserstoffmanagement

Die Vorsorge gegen die Gefährdung durch Wasserstoff wurde bei den Schweizer Kernkraftwerken frühzeitig in der Auslegung berücksichtigt. Aufgrund der Ereignisse in Fukushima werden verschiedene Aspekte dieser Vorsorge erneut überprüft.

Die diesbezüglichen Arbeiten im Jahr 2012 betrafen die Untersuchungen zur Vorsorge gegen die Wasserstoffgefährdung im Bereich Brennelement-Lagerbecken, die Erdbebenfestigkeit der

Containment-Druckentlastungssysteme und die Folgeaktivitäten aus den Inspektionen zum Thema Containment-Druckentlastung („Venting“). Nachstehend wird kurz der Stand der entsprechenden Arbeiten dargelegt.

Die Betreiber haben die Untersuchungen zum Schutz vor Wasserstoffgefährdungen im Bereich der Brennelement-Lagerbecken eingereicht. Das ENSI ist aufgrund der Prüfung der eingereichten Unterlagen zu dem Schluss gekommen, dass die durch Radiolyse produzierten Mengen an Wasserstoff nicht ausreichend sind, um ein zündfähiges Gemisch im Bereich der Brennelement-Lagerbecken zu generieren. Ferner zeigen die Untersuchungen, dass bei einem 10'000-jährlichen Erdbeben/Hochwasser, überlagert mit dem Ausfall der Notstromversorgung, bei allen Anlagen mindestens drei Tage für die Einleitung entsprechender Massnahmen zur Verfügung stehen. Aus Sicht des ENSI hat die Prävention gegenüber der Mitigation Vorrang, weshalb das ENSI werkspezifisch zusätzliche Forderungen zur Überwachung des Brennelementbeckens, Ertüchtigung der Systeme zur Brennelementbeckenkühlung und Erweiterung der entsprechenden anlageninternen Notfallmassnahmen verfügte. Dadurch wird das Risiko eines schweren Unfalls im Bereich des Brennelementbeckens weiter reduziert.

Die Kernkraftwerke Gösgen und Leibstadt haben die Untersuchungen zur Erdbebenfestigkeit der Containment-Druckentlastungssysteme mit den nötigen Verbesserungsvorschlägen eingereicht.

Die anlässlich der Schwerpunktinspektion zur gefilterten Druckentlastung des Containments erhobenen Forderungen sind von den Betreibern bearbeitet und dem ENSI eingereicht worden. In diesem Zusammenhang reichte KKG das geforderte Konzept für eine Verbesserung der Anzeigen in der Notsteuerstelle ein, und das KKB aktualisierte die Post-LOCA-Studie zur Untersuchung der Strahlenbelastung an Arbeitsplätzen bei schweren Unfällen.

### 3.7 Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene

Am 4. Juli 2012 wurde vom Bundesrat der Bericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe zur Überprüfung der Notfallschutzmassnahmen bei Extremereignissen in der Schweiz (IDA NOMEX) zur Kenntnis genommen und verschiedene Bundesstellen mit der Erarbeitung organisatorischer und gesetzgeberischer Massnahmen beauftragt. In diesem Zusammenhang hat das ENSI 2012 zusammen mit Vertretern von BAG, Suva und GSKL einen Bericht über die bestehende Situation betreffend Betreuung und Behandlung stark verstrahlter Personen und die Vereinbarungen mit den Werken erstellt und konkrete Lösungsvarianten vorgeschlagen.

In Zusammenarbeit mit Bundesstellen und den Kraftwerksbetreibern wurde der aktuelle Stand der Mess- und Prognosesysteme bewertet. Anhand der Analyse und den Lehren aus Fukushima wurden die Anforderungen an solche System neu festgelegt.

Der Abschluss der Überprüfung der Referenzszenarien und deren Annahmen für den Notfallschutz hat sich aufgrund der umfangreichen, von den Betreibern Ende September 2012 eingereichten Unterlagen, verzögert. Diese Aufgabe wird in einem Projekt, zusammen mit der Überprüfung des Zonenkonzepts in der Umgebung der Kernkraftwerke, zusammen mit Kantonen und Bundesstellen durchgeführt.

Das ENSI hat zudem im November und Dezember 2012 die Notfall- und Ersatznotfallräume an den KKW-Standorten einer Inspektion unterzogen. Die Inspektionsberichte sind in Ausarbeitung. In

diesem Zusammenhang werden auch menschliche und organisatorische Aspekte des Notfallmanagements bei den KKW-Betreibern aufgegriffen. Die Notfallräumlichkeiten des ENSI am Standort Brugg wurden hinsichtlich der Erdbebenfestigkeit überprüft. Punktuell wurden Verbesserungen bereits umgesetzt, weitere Ertüchtigungsmöglichkeiten werden geprüft. Im Rahmen des Business Continuity Managements wird auch der Ansatz eines alternativen Standorts für die geschützten Notfallräume des ENSI verfolgt.

Die Massnahmen für das Jahr 2013 werden in den Kapiteln 4.6 und 4.7 dargestellt.

### 3.8 Sicherheitskultur

Der Unfall in Fukushima hat potenziell auf mehreren Ebenen Implikationen für die Sicherheitskultur der Schweizer Kernkraftwerke: Einerseits gilt es, die Erkenntnisse aus der Analyse des Unfalls in Bezug auf die Sicherheitskultur auf ihre Übertragbarkeit auf die Schweizer Kernkraftwerke zu reflektieren. Andererseits müssen die politischen Konsequenzen des Unfalls in der Schweiz, namentlich der beschlossene Ausstieg aus der Kernenergie, hinsichtlich ihrer potenziellen Auswirkungen auf die Sicherheitskultur reflektiert werden. Diese Selbstreflexion und die Umsetzung allfälliger konkreter Massnahmen ist die Verantwortung der Betreiber der Schweizer Kernkraftwerke. Das ENSI versicherte sich im Jahre 2012 davon, dass die Betreiber diese Verantwortung tatsächlich wahrnehmen. Dies erfolgte im Rahmen der so genannten Fachgespräche zur Sicherheitskultur. Dabei handelt es sich um eine offene und konstruktive diskursive Auseinandersetzung mit dem vorgegebenen Thema, mit dem primären Ziel, die Selbstreflexion der Betreiber über die eigene Sicherheitskultur zu fördern. In allen Kernkraftwerken wurden zwischen Juli und Dezember 2012 solche Fachgespräche durchgeführt. Im ersten Teil dieser Gespräche wurde das vom ENSI vorgegebene Thema reflektiert und diskutiert. Das ENSI wertete die Gespräche anschliessend aus und meldete die Ergebnisse den Betreibern im Rahmen eines zweiten Gesprächs zurück. Die übergeordnete Auswertung der Fachgespräche und die Berichterstattung zu den Gesprächen werden im 1. Quartal 2013 erfolgen.

Zusätzlich zu diesen Fachgesprächen wurde im Kernkraftwerk Mühleberg eine Fachsitzung zum Thema Personal und Organisation durchgeführt. Im Rahmen dieser Fachsitzung informierte sich das ENSI über die vom KKM bzw. von der Bewilligungsinhaberin BKW getroffenen Massnahmen im Umgang mit Ungewissheiten bezüglich des Zeithorizonts des Weiterbetriebs der Anlage sowie über die Personalpolitik im Hinblick auf die Stilllegung der Anlage.

Wie der Unfall in Fukushima gezeigt hat, wird die Sicherheitskultur einer Betreiberorganisation u.a. auch von der Sicherheitskultur der zuständigen Aufsichtsbehörde (d.h. der Aufsichtskultur) massgeblich beeinflusst. Im Rahmen eines über mehrere Jahre laufenden, internen Projekts initialisierte das ENSI einen Selbstreflexionsprozess über seine Aufsichtskultur. Das Projekt soll dazu beitragen, dass das ENSI für seine Aufsichtstätigkeit die richtigen Lehren aus dem Fukushima-Unfall zieht. In diesem Zusammenhang soll auch ein neues ENSI-Leitbild erarbeitet werden.

### 3.9 Erfahrungsrückfluss

Zum Thema Erfahrungsrückfluss wurden im 4. Quartal 2012 Schwerpunktinspektionen in allen Kernkraftwerken zu den Prozessen und Vorgabedokumenten zur Auswertung externer Vorkommnisse durchgeführt. Die Inspektionen zeigten, dass überall geeignete Vorgaben existieren, damit die für das jeweilige Werk relevanten externen Vorkommnisse genauer ausgewertet werden. Ebenso sind überall die Übergänge zu den für die Umsetzung abgeleiteter Massnahmen relevanten Prozessen festgelegt. Bei den Vorgaben zur Analyse und Ableitung von Massnahmen liegen die massgeblichen Dokumente in den Werken teilweise erst als Entwürfe vor. Dieser Verbesserungsbedarf wurde von den Werken bereits erkannt. Die definitiven Dokumente, wie auch die Vorgabedokumente zur Berichterstattung an das ENSI gemäss Richtlinie ENSI-Bo2, sind noch einzureichen und werden vom ENSI anschliessend überprüft. Die Überprüfung der Unterlagen zum Erfahrungsrückfluss sowie allenfalls erforderliche Verbesserungsmassnahmen sind Bestandteil des Aktionsplanes 2013.

### 3.10 Internationale Aufsicht und Kooperation

#### *International harmonisierte Bewertungsmaßstäbe*

Die internationale Behördenzusammenarbeit für die Sicherheit der Kerntechnik dient in erster Linie der Weiterentwicklung und Harmonisierung der Sicherheitsvorgaben, um den Staaten, welche die Kernenergie nutzen, ein Instrumentarium für die Regulierung zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören die Safety Standards der Internationalen Atomenergieagentur IAEA und die Safety Reference Levels der Western European Nuclear Regulators' Association WENRA. Der Direktor des ENSI wurde Ende 2011 zum Präsidenten der WENRA gewählt. Das ENSI nutzt diese Konstellation, um die Entwicklung harmonisierter Safety Reference Levels für alle Bereiche der Kernenergie und deren Umsetzung in den europäischen Kernenergiestaaten weiter voranzutreiben.

Die Betreiber der Schweizer Kernkraftwerke wurden mit Verfügung des ENSI vom 1. Juni 2011 aufgefordert, sich am EU-Stresstest zu beteiligen. Dieser wurde in der Schweiz in derselben Weise durchgeführt wie in den EU-Ländern mit Kernkraftwerken. Das ENSI beteiligte sich ebenso an dem bis April 2012 durchgeführten Peer-Review-Prozess, bei dem internationale Teams sowohl die Länderberichte als Ganzes als auch themenweise nach einheitlichen Kriterien bewerteten. Auf der technischen Ebene hat sich die WENRA unmittelbar nach dem Erscheinen des Peer-Review Hauptberichts das Ziel gesetzt, die wichtigen Erkenntnisse aus dem EU-Stresstest zu übernehmen. Diesbezüglich werden die Safety Reference Levels auf Verbesserung hin überprüft. Darüber hinaus sollen die Resultate des EU-Stresstest in Follow-Up-Aktivitäten aufgenommen werden. Dazu hat die Vereinigung der Aufsichtsbehörden der EU-Mitgliedsländer, die European Nuclear Safety Regulators' Group ENSREG, einen Aktionsplan für die Folgemaassnahmen verabschiedet.

Die Schweiz arbeitet laufend in den Safety Standards Groups der IAEA mit. Zudem hat die Schweiz an der IAEA General Conference im September 2012 und an der Ministerialkonferenz zur nuklearen Sicherheit in Fukushima im Dezember 2012 teilgenommen. Diese Veranstaltungen sollen – als Teil des IAEA Action Plans – zur Stärkung des internationalen nuklearen Sicherheitsregimes beitragen.

### *Internationale Reviews und Transparenz von Aufsicht und Betreibern*

In der Schweiz fand im November 2011 eine zweiwöchige IRRS-Mission mit einem Team von 24 Experten aus 14 Nationen statt. Die Internationale Atomenergieagentur IAEA hat den Schlussbericht der Überprüfungsmission des Integrated Regulatory Review Service IRRS im Mai 2012 abgeschlossen. Darin sind 19 „Good Practices“, 12 Empfehlungen und 18 Anregungen enthalten. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI hat bis Ende 2012 für die Verbesserungsvorschläge einen Massnahmenplan im Hinblick auf die IRRS-Folgemission (Follow-Up) erarbeitet, die voraussichtlich im Jahre 2015 stattfinden wird.

Im Kernkraftwerk Mühleberg (KKM) wurde im Oktober 2012 eine OSART-Mission durchgeführt. Ein Expertenteam der Internationalen Atomenergieagentur IAEA überprüfte während über zwei Wochen die betriebliche Sicherheit. Das OSART-Team formulierte für das KKM 21 Empfehlungen und Vorschläge, wie die betriebliche Sicherheit weiter verbessert werden könnte. Zudem wurden 10 Good Practices identifiziert. Das ENSI hat die Mission beobachtet, war aber nicht direkt daran beteiligt. Die IAEA hat den Schlussbericht im Januar 2013 veröffentlicht. Eine OSART-Folgemission zur Bewertung der vom KKM getroffenen Massnahmen wird voraussichtlich im Jahre 2014 stattfinden.

### *Convention on Nuclear Safety*

Im August 2012 fand eine ausserordentliche Konferenz zur Convention on Nuclear Safety CNS statt. Die Schweiz hat dafür im Mai 2012 fristgerecht ihren Länderbericht eingereicht; dieser wurde zudem auf der Website des ENSI veröffentlicht (siehe <http://www.ensi.ch/de/2012/05/11/swiss-national-report-to-the-second-cns-extraordinary-meeting/>). Im Vorfeld der ausserordentlichen Konferenz haben elf Staaten, darunter die Schweiz, Änderungsvorschläge für die sogenannten Guidance Documents zur CNS eingereicht und im Rahmen von zwei Consultancy Meetings im Juni und Juli 2012 gemeinsame Änderungsvorschläge erarbeitet. Die meisten Vorschläge, auch die von der Schweiz gewünschten Verbesserungen, wurden zumindest in ihrem Grundgehalt bei der Konferenz akzeptiert. Sie bringen praktische Verbesserungen beim Inhalt der Berichte und bei deren Diskussion während den Konferenzen, aber keine substantiellen, verbindlichen Änderungen des internationalen Sicherheitsregimes.

Russland und die Schweiz haben auch Anträge zur Änderung der Konvention eingebracht. Die Schweiz wollte dabei insbesondere die Verbindlichkeit internationaler Peer Reviews, die Durchführung von periodischen Sicherheitsüberprüfungen und Verbesserungen der Transparenz erreichen. Die Vorschläge zur Konvention waren in dieser Form leider nicht konsensfähig. Die Vertragspartner einigten sich stattdessen darauf, eine Arbeitsgruppe ("Effectiveness and Transparency Working Group") einzusetzen. Diese soll bis zum nächsten regulären Review Meeting im Jahre 2014 versuchen, breit abgestützte Vorschläge zur Verbesserung der CNS und ihrer Prozesse zu erarbeiten.

### 3.11 Externes Lager Reitnau

Bereits am 1. Juni 2011 war das vom ENSI im März 2011 von allen Betreibern schweizerischer Kernkraftwerke geforderte Lager für Severe-Accident-Management-Ausrüstungen als zentrales Lager im aargauischen Reitnau in Betrieb genommen worden. Am 20. Januar 2012 wurde dem ENSI von der Betreibergesellschaft des Lagers das Konzept zum externen Lager der Schweizer Kernkraftwerke (ExLaReitnau) fristgerecht zugestellt. Nach Auswertung der eingereichten Unterlagen und eines ENSI-Inspektionsberichts vom 31. Mai 2011, konnte das ENSI im Rahmen einer ersten Beurteilung feststellen, dass das ExLaReitnau für Zwecke der Lagerung von Geräten und Hilfsstoffen eines erweiterten Notfallschutzes der schweizerischen Kernkraftwerke bei schweren Unfällen als taugliche Einrichtung eingeschätzt werde. Das ENSI hatte lediglich die drahtgebundene Kommunikation über einen zwar erdverlegten aber nicht redundanten Kabelweg bemängelt, da unter Annahme, dass das Mobilfunknetz im Anforderungsfall wegen Überlastung oder Ausfall nicht mehr zur Verfügung steht, diese Verbindung als zu unsicher eingeschätzt wird.

Am 27. September 2012 ergab eine ENSI-Inspektion zur Lagerhaltung im ExLaReitnau befriedigende Ergebnisse, denn die in der Inventarliste angegebenen Accident-Management-Ausrüstungen waren in gewartetem, einsatzbereitem Zustand vollständig vorhanden. Die drei unterirdischen Lagergebäude befanden sich in einem sauberen, trockenen und aufgeräumten Zustand, und sowohl die Laderampen wie auch die Transportflächen waren für einen Abtransport per LKW oder per Helikopter zu jeder Tages- und Nachtzeit bereit.

Obschon kein Zweifel bestand, dass die für militärische Zwecke errichteten Gebäude robust gegen Erdbeben sind, wurde auf Ersuchen des ENSI im Januar 2013 die Bestätigung eines Bausachverständigen beigebracht, in der dargelegt wird, dass das Gebäude den Erdbebenanforderungen für Bauwerke der BWK III nach SIA-Norm 261 entspricht.

Der im Konzept vom 20. Januar 2012 genannte stufenweise Einsatz von Accident-Management-Mitteln entspricht weitgehend den Vorstellungen des ENSI. In der Folge werden aber noch die zahlreichen Schnittstellen zum Einsatz der gelagerten Geräte und Hilfsstoffe aus dem ExLaReitnau, welche gegenwärtig Schritt für Schritt in die Notfallvorschriften der Kernkraftwerke aufgenommen werden, zu überprüfen sein. Assessments dieser Vorschriften und die Verifikation ihrer Praxistauglichkeit im Rahmen von Notfallübungen werden in den kommenden Jahren durchgeführt (siehe dazu 4.6). Sowohl daraus wie auch aus Ergänzungen und Änderungen der schweizerischen Kernkraftwerke ergeben sich allenfalls Anpassungen am Konzept und am Inventar.

Die bisherige Beurteilung des ExLaReitnau wurde vom ENSI in einem Bericht zusammengefasst, der im 1. Quartal 2013 erschien.

Eine für November 2012 geplante Notfallübung mit einem Aufgebot der Notfallmannschaft des ExLaReitnau musste wegen der ungeplant langen Revision im KKL auf 2013 verschoben werden (siehe dazu 4.6).

## 4      **Schwerpunkte 2013**

Aufgrund der sicherheitstechnischen Bedeutung sowie der Synergien mit laufenden Projekten wurden für die Follow-Up-Tätigkeiten des ENSI hinsichtlich Fukushima für 2013 die folgenden Schwerpunkte gesetzt:

1. Erdbeben
2. Containmentintegrität
3. Extreme Wetterbedingungen
4. Erhöhung der Sicherheitsmargen
5. Wasserstoffmanagement
6. Severe Accident Management
7. Notfallmanagement auf CH-Ebene
8. EU-Stresstest Follow-Up
9. Erfahrungsrückfluss

### 4.1      **Erdbeben**

Die schweizerischen Kernkraftwerke haben aufgrund der Verfügungen des ENSI zum Schutz gegen das 10'000-jährliche Erdbeben im Jahr 2012 neue Nachweise für das Sicherheitserdbeben erbracht. Dabei wurden die damals aktuellen seismischen Gefährdungsannahmen (PRP Intermediate Hazard) auf der Grundlage des neuen Erdbebenkataloges des Schweizerischen Erdbebendienstes (SED) und die im Pegasos Refinement Projects (PRP) erhobenen Standortdaten verwendet. Die Berechnung ist auf der Basis der aktuellen Resultate der Abminderungsmodellierung erfolgt.

Es ist vorgesehen, das Projekt PRP im 2. Quartal 2013 abzuschliessen. Anschliessend wird das ENSI die Ergebnisse prüfen und neue Gefährdungsannahmen definieren. Bis im 4. Quartal 2013 wird das methodische und terminliche Vorgehen für die Erdbebennachweise der schweizerischen Kernkraftwerke detailliert neu festgelegt. Daran anschliessend sind die Nachweise durch die Bewilligungsinhaber der Kernkraftwerke zu überarbeiten bzw. neu zu erbringen. Dies entspricht der „Gefährdungsannahmenverordnung“ ( SR 732.112.2 Art. 13), nach der der Bewilligungsinhaber bei neuen Gefährdungsannahmen oder bei Änderung der in der Baubewilligung zugrunde gelegten Gefährdungsannahmen die deterministische die probabilistische Sicherheitsanalyse mit den neuen Annahmen durchzuführen und die Auswirkungen auf die Sicherheit der Anlage und insbesondere auf das Risiko zu bewerten hat.

In Rahmen der Analysen zum EU-Stresstest ist das ENSI zur Erkenntnis gelangt, dass es sich bei den in Japan aufgetretenen schweren Erdbeben bewährt hat, dass in den japanischen Kernkraftwerken die automatischen Schnellabschaltungen vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierungen ausgelöst wurden. Eine derartige Auslösung ist in den Schweizer Kernkraftwerken bisher nicht umgesetzt. Das ENSI wird im Jahr 2013 eine Arbeitsgruppe einsetzen, die untersuchen soll, ob in den

Schweizer Kernkraftwerken die automatischen Schnellabschaltungen vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierungen erfolgen sollten.

Termine für die Betreiber:

2. Quartal 2013: Fertigstellung des Pegasos Refinement Projects (PRP)

Termine fürs ENSI:

4. Quartal 2013: Festlegung des methodischen und terminlichen Vorgehens für die neuen Erdbebennachweise

Konzept zu den Vor- und Nachteilen einer über die Erdbebeninstrumentierungen vorgelagerten automatischen Schnellabschaltung

#### 4.2 Containmentintegrität

##### *a) Seismische Robustheit der Containmentdruckentlastungssysteme in Gösgen und Leibstadt*

Nach der Ende 2012 abgeschlossenen Grobprüfung wird die detaillierte Bewertung der eingereichten Unterlagen durch das ENSI bis ins zweite Quartal 2013 durchgeführt. Dabei wird als Erstes der Ist-Zustand der Systeme anhand der aktualisierten Nachweise beurteilt. Anschliessend werden vom ENSI die von den Betreibern vorgeschlagenen Verbesserungsmaßnahmen evaluiert.

##### *b) Seismische Robustheit der Isolation des Containments und des Primärkreislaufs*

Für die betroffenen Werke (für KKB wurde die Überprüfung mit dem Erdbebennachweis im Jahr 2012 schon abgeschlossen, siehe Kapitel 3.1) wurde die Grobprüfung Anfang 2013 abgeschlossen. Aus der Grobprüfung resultierten einige Nachforderungen bezüglich zusätzlich einzureichender Dokumente. Diese Dokumente werden im ersten Quartal 2013 nachgereicht und vom ENSI in seiner Stellungnahme, die im zweiten Quartal 2013 erfolgt, berücksichtigt.

##### *c) Aufrechterhaltung der Containmentintegrität*

Im Hauptbericht (April 2012) des Peer Review Teams beim EU-Stresstest wird als Empfehlung auf europäischer Ebene festgehalten, dass das Containment als letzte Barriere vor der Freisetzung von radioaktiven Stoffen eine Schlüsselrolle bei den schweren Unfällen einnimmt. Die Schweizer Kernkraftwerke verfügen schon heute über Ausrüstungen und Massnahmen, die das Schutzziel „Einschluss radioaktiver Stoffe“ in hohem Masse gewährleisten; sie haben entsprechend in der Überprüfung durch die internationalen Experten gut abgeschnitten. Das ENSI engagiert sich aktiv in der technischen Arbeitsgruppe der WENRA (eine Subgruppe der Reactor Harmonization Working Group), die sich zurzeit mit der Containmentintegrität bei schweren Unfällen auseinandersetzt. Insbesondere wird die Gruppe die bestehenden Anforderungen der WENRA überprüfen und wo notwendig anpassen. Anschliessend wird das ENSI prüfen, ob die Anforderungen der überarbeiteten Safety Reference Levels in der Schweiz erfüllt werden.

Termine für die Betreiber:

1. Quartal 2013: Unterlagen aus der Grobprüfung nachreichen

Termine fürs ENSI:

2. Quartal 2013: Stellungnahme des ENSI zur seismischen Robustheit der Isolation des Containments und des Primärkreislaufes

Stellungnahme des ENSI zur seismischen Robustheit der Systeme zur Containmentdruckentlastung des KKG und des KKL

Ende 2013: Überprüfung der Safety Reference Levels zur Containmentintegrität

#### 4.3 Extreme Wetterbedingungen

Das ENSI hat die Anforderungen an die probabilistischen Gefährdungsanalysen und an die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlage gegen extreme Wetterbedingungen im Jahr 2012 präzisiert.

Ende 2012 wurde von den Werken zur Erfüllung einer entsprechenden ENSI-Forderung ein Konzept zum Nachweis des ausreichenden Schutzes eingereicht, das sich derzeit in Prüfung befindet. Die probabilistischen Gefährdungsanalysen und die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlage gegen extreme Wetterbedingungen inkl. Ausweisen der Sicherheitsmargen sind dem ENSI bis Ende 2013 einzureichen.

Termine für die Betreiber:

Ende 2013: Nachweis des ausreichenden Schutzes gegen extreme Wetterbedingungen

Termine fürs ENSI:

1. Quartal 2013: Stellungnahme des ENSI zum Konzept

#### 4.4 Erhöhung der Sicherheitsmargen

Die 2011 und 2012 in Folge der Ereignisse in Fukushima durchgeführten Untersuchungen und Nachweise zu ausgewählten externen Naturereignissen und Sequenzen mit Ausfall wesentlicher Sicherheitssysteme, die erhöhte Autarkieanforderungen an die Kernkraftwerke stellen, haben bestätigt, dass die schweizerischen Kernkraftwerke einen hohen Schutz gegen die Auswirkungen der analysierten Störfälle aufweisen. Die gesetzlich geforderte Sicherheitsvorsorge zur Einhaltung der grundlegenden Schutzziele (Kontrolle der Reaktivität, Kühlung der Brennelemente und Einschluss radioaktiver Stoffe) ist erfüllt. Darüber hinaus sind Sicherheitsmargen vorhanden, die vor allem auf die robuste Auslegung der besonders gegen externe Ereignisse geschützten Notstandssysteme der Werke zurückzuführen sind.

Im Schweizer Länderbericht zum EU-Stresstest (Dezember 2011) wurde für die deterministische Nachweisführung erstmals das Konzept der so genannten Abfahrpfade angewendet, mit denen die Anlagen nach Störfällen in einen sicheren Zustand überführt werden können. Die Schweizer Kernkraftwerke verfügen über drei Abfahrpfade. Dabei besteht der erste Abfahrpfad aus den herkömmlichen Sicherheitssystemen. Die Notstandssysteme stellen den zweiten Abfahrpfad dar, der vornehmlich für die Beherrschung extremer, externer Ereignisse sowie Einwirkungen Dritter vorgesehen ist. Die in allen Kernkraftwerken implementierten präventiven Notfallmassnahmen bilden den dritten Abfahrpfad. Hierbei handelt es sich um vor Ort vom Betriebspersonal zu ergreifende Handmassnahmen, die in spezifischen Notfallvorschriften festgelegt sind und die unter Einsatz fest installierter oder mobiler Einrichtungen durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise (deterministischer Nachweis über Abfahrpfade) erlaubt eine Bewertung der Robustheit der einzelnen Abfahrpfade und stellt damit ein weiteres Analysewerkzeug für die Erhöhung von Sicherheitsmargen dar.

Als Konsequenz aus dem Unfall in Fukushima hat das ENSI konkrete Nachrüstmassnahmen insbesondere gegen schwere Unfälle in den Schweizer Kernkraftwerken angeordnet, die zum Teil bereits realisiert wurden oder noch in der Projektierungsphase sind. Ferner haben die Schweizer Kernkraftwerke weitere Verbesserungen vorgenommen, beispielsweise die Beschaffung zusätzlicher mobiler Stromversorgungsaggregate, um insbesondere die Autarkie bei schweren Unfällen zu verbessern.

Die Erhöhung der Sicherheitsmargen bei auslegungsüberschreitenden Störfällen stellt im Jahr 2013 einen Untersuchungsschwerpunkt dar. Aus den Ergebnissen der probabilistischen sowie deterministischen Analysen sind diejenigen Bereiche zu identifizieren, wo Nachrüstungen unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Angemessenheit am meisten zu einer weiteren Verminderung der Gefährdung beitragen können. Für diese Bereiche sind von den Betreibern der Schweizer Kernkraftwerke Lösungsansätze für die Erhöhung der Sicherheitsmargen zu erarbeiten. Insbesondere liegt der Fokus auf die Stärkung des dritten Abfahrpfades. In einer Übersichtsdarstellung ist systematisch aufzuzeigen, dass mit den erarbeiteten Massnahmen alle angemessenen Vorkehrungen zu einer weiteren Verminderung der Gefährdung mittels fest installierter Systeme oder kurzfristig verfügbarer, vorbereiteter Massnahmen getroffen wurden.

In Rahmen der Stärkung des dritten Abfahrpfades wird das ENSI zudem im laufenden Jahr erweiterte Vorgaben (z.B. Auslegungsanforderungen oder Testintervalle) an SAM-Ausrüstungen unter den Bedingungen von extremen externen Ereignissen prüfen. Hierzu gehört beispielsweise die Notstromversorgung der für das Schwerunfallmanagement erforderlichen Instrumente.

#### Termine für die Betreiber:

Ende 2013:                    Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen

#### Termine fürs ENSI:

2. Quartal 2013:            Formulierung der Anforderungen und Randbedingungen für die Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen

4. Quartal 2013:            Die Vorgaben an SAM-Komponenten sind festgelegt

#### 4.5 Wasserstoffmanagement

##### a) Teilaspekt Containment-Druckentlastung

Für das Jahr 2013 ist vorgesehen, dass das ENSI die 2012 von KKG und KKB eingereichten Studien (Verbesserung der Anzeigen in der Notsteuerstelle bzw. die aktualisierte Post LOCA Studie) überprüft.

##### b) Wasserstoffmanagement

Wie bereits im EU-Stresstest angemerkt, sollen verschiedene Aspekte der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen im Reaktor erneut betrachtet werden. Umfangreiche Studien wurden bereits im Rahmen der probabilistischen Sicherheitsanalyse erstellt, so dass wesentliche Grundlagen vorliegen. Ausgehend von der Überprüfung im Rahmen des EU-Stresstests und der KNS-Stellungnahme sind folgende Analysen durch die Schweizer Kernkraftwerke durchzuführen:

- Prüfung von Robustheit und Umfang der Messeinrichtungen im Zusammenhang mit der Beurteilung der Wasserstoffgefährdung,
- Aktualisierung der Analysen zur Wasserstoffgefährdung sowie Untersuchung der Ausbreitung von Wasserstoff aus dem Containment in andere Gebäude des Kernkraftwerkes,
- Überprüfung der vorhandenen Massnahmen und Vorschriften zum Schutz gegen die Wasserstoffgefährdung
- Überprüfung des Containmentdruckentlastungspfad betreffend Wasserstoffgefährdung.

##### Termine für die Betreiber:

Ende 2013: Untersuchungen bezüglich Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen des Reaktors einreichen

##### Termine fürs ENSI:

1. Quartal 2013: Konkretisierung der Forderungen zur Überprüfung der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen

#### 4.6 Severe Accident Management

Im Rahmen des Severe Accident Managements (SAM) werden nach Kernschadensunfällen Massnahmen zur Kühlung des beschädigten Reaktorkerns und zur Begrenzung bzw. zur Reduzierung der Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung durchgeführt. Da diese Tätigkeiten, wie der Reaktorunfall in Fukushima zeigt, über eine längere Zeit und unter ungünstigen radiologischen Bedingungen durchgeführt werden müssen, ergibt sich das Erfordernis der Bereitstellung einer für Langzeiteinsätze unter Unfallbedingungen geeigneten Infrastruktur.

Im Bereich Infrastruktur hat das ENSI die Werke 2012 aufgefordert, bis Ende des ersten Quartals 2013 einen Bericht zur Langzeitoperabilität der Notfallräume und Ersatznotfallräume beim ENSI einzureichen. Die Werke haben die Berichte fristgerecht eingereicht, sie werden zurzeit geprüft. Auf der Grundlage dieser Berichte wird das ENSI im laufenden Jahr eine Folgeinspektion der

Notfallräumlichkeiten für länger andauernde Einsätze durchführen und bei Bedarf zusätzliche Massnahmen verfügen.

Zudem sollen im laufenden Jahr die Abläufe von der Aktivierung des externen Lagers Reitnau über die Bereitstellung bis zum Transport von SAM-Ausrüstungen vom externen Lager zum Werk praktisch getestet werden. Diese Tests erfolgen im Rahmen einer unangekündigten Alarmierungsübung und einer Notfallübung in einem Werk.

Termine für die Betreiber:

- 1. Quartal 2013: Berichte zur Langzeitoperabilität nach Kernschadensunfällen mit grossen Freisetzungen einreichen (alle Werke)
- 4. Quartal 2013: Die Einsatzbereitschaft des externen Lagers ist getestet sowie ein Transport von SAM-Ausrüstungen in ein Werk im Rahmen einer Notfallübung durchgeführt

Termine fürs ENSI:

- 4. Quartal 2013: Inspektionen der Notfallräumlichkeiten für Langzeiteinsätze nach Kernschadensunfällen mit massiven Freisetzungen sind durchgeführt
- Die Abläufe für den Einsatz der Ausrüstungen des externen Lagers sind getestet

**4.7 Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene**

*a) IDA-NOMEX*

Die Aktivitäten des ENSI erfolgen koordiniert mit anderen Bundesstellen und Kantonen, basierend auf den vom Bundesrat beschlossenen Massnahmen aus dem Schlussbericht der IDA NOMEX vom Juli 2012. Ausserdem wird sich das ENSI der Umsetzung von internationalen Empfehlungen und dem Problem von flüssigen radioaktiven Abgaben als Folge von Reaktorunfällen widmen. Die Arbeiten des ENSI für das Jahr 2013 stellen sich wie folgt dar:

Die Überprüfungen der bestehenden Referenzszenarien für den Notfallschutz werden in Zusammenarbeit mit Vertretern der Kantone, Bundesstellen und Kernkraftwerke abgeschlossen. Die Ergebnisse fliessen in die Überprüfung der Notfallschutzzonen ein, die im Anschluss von derselben Arbeitsgruppe durchgeführt wird.

Zurzeit sind bei Kernkraftwerksstörfällen Aufgebote von externen Notfallorganisationen und Meldungen an Nachbarstaaten an festgelegte Stufen der INES (International Nuclear Event Scale) gebunden. Resultierend aus einer Empfehlung der IRRS an die Schweiz, die Klassierung von Notfällen und das damit verknüpfte Aufgebot von Notfallorganisationen nach einem speziell für Notfälle geschaffenen Klassierungssystem der IAEA auszurichten, wird das ENSI 2013 eine Untersuchung zur Umsetzung der IAEA-Notfallklassierung in den Kernkraftwerken und beim ENSI durchführen.

Die Bedeutung von redundanten und ausfallsicheren Kommunikationseinrichtungen für die Beherrschung eines Notfalles wurde im Schlussbericht IDA NOMEX aufgegriffen. Hierfür wurde u.a. das VBS/BABS aufgerufen, die Anforderungen an die Redundanz und Ausfallsicherheit der Kommunikationseinrichtungen festzulegen. Das ENSI prüft seinerseits diverse Optionen wie Satelliten gestützte Kommunikation, um den Verlust der Redundanz des AF-Netzes im Jahr 2011 kompensieren zu können. Im laufenden Jahr wird das ENSI das Sicherheitsnetz Funk der Schweiz POLYCOM als alternatives Kommunikationssystem einführen.

Auch bei einem Kernkraftwerksunfall, der durch ein externes Extremereignis (z.B. Starkbeben) ausgelöst wird, muss die Verfügbarkeit der Mess- und Prognosesysteme sichergestellt sein. Hierbei muss z.B. die Messelektronik auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Beschleunigungen überprüft werden. Das ENSI wird im laufenden Jahr 2013 die im Einsatz stehenden ODL-Messsonden hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit bei Beschleunigungen, die bei starken Erdbeben auftreten können, überprüfen. Ausserdem überprüft das ENSI bis Ende 2013, ob in der Richtlinie B-12 die Erdbebenfestigkeit der Störfallinstrumentierung (inkl. Notstromversorgung) insbesondere für die Durchführung von AM-Massnahmen und für die dem ENSI übermittelten Anlageparameter genügend definiert ist.

#### *b) Schadstoffausbreitung in Fließgewässern*

Beim Fukushima-Unfall wurden neben luftgetragenen Freisetzungen von radioaktiven Stoffen signifikante Mengen an radioaktiv kontaminiertem Wasser in das Meer abgegeben. Das ENSI wird eine Untersuchung bei den Werken anfordern, in welchen Fällen mit grossen Mengen an radioaktiv kontaminiertem Wasser im Werk zu rechnen ist, auf welchen Wegen diese in die Umgebung gelangen können und mit welchen Methoden sie zurückgehalten bzw. minimiert werden können.

Zur Situation in der Schweiz für den Fall der Abgabe grosser Mengen Radioaktivität in die Flüsse Aare und Rhein hat das ENSI 2012 einen Bericht entworfen, der sich bis Ende Februar 2013 bei den betroffenen Bundesstellen und Kantonen in der Vernehmlassung befindet. Handlungsbedarf für die Optimierung von Schutzmassnahmen der Bevölkerung in solchen Fällen wird nach Abschluss der Vernehmlassung in Interaktion mit den Kantonen und Bundesstellen im 2013 ermittelt.

#### Termine für die Betreiber:

4. Quartal 2013: Die Untersuchungen für eine werksspezifische Anwendung der IAEA-Notfallklassierung sind abgeschlossen (alle Werke)
- Die Untersuchungen über Szenarien, Freisetzungspfade und Minimierungsmöglichkeiten für wassergetragene radioaktive Abgaben sind abgeschlossen

#### Termine fürs ENSI:

2. Quartal 2013: Bericht zur Überprüfung der Referenzszenarien
4. Quartal 2013: Bericht zur Überprüfung des Zonenkonzepts
- Das Kommunikationssystem POLYCOM ist beim ENSI vollständig eingeführt

4. Quartal 2013: Der Handlungsbedarf für die Optimierung der Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei wassergetragenen radioaktiven Abgaben ist ermittelt
- Die Funktionsfähigkeit von ODL-Messsonden bei Erdbeben ist überprüft
- Die Richtlinie B12 ist auf Anpassungsbedarf überprüft

#### 4.8 Erfahrungsrückfluss

Diejenigen Vorgabedokumente zur Analyse externer Vorkommnisse und zur Ableitung von Massnahmen, die anlässlich der Schwerpunktsinspektionen des ENSI 2012 erst als Entwürfe vorlagen, sind von den Werken zu finalisieren. Die Vorgaben zur Berichterstattung an das ENSI gemäss Richtlinie ENSI-Bo2 sind dort zu überarbeiten, wo anlässlich der Inspektionen Verbesserungsbedarf festgestellt wurde. Die genannten Dokumente sind dem ENSI einzureichen, die Termine dafür liegen in der zweiten Jahreshälfte 2013. Anschliessend wird das ENSI die eingereichten Dokumente beurteilen.

Die Schweiz evaluiert die Betriebserfahrung von ausländischen Kernkraftwerken. Einerseits müssen die Betreiber laut gesetzlichen Anforderungen ausländische Vorkommnisse mit dem Zweck, Erkenntnisse für das eigene Werk zu gewinnen, evaluieren. Andererseits verfolgt das ENSI auf internationaler Ebene (in bilateralen Kommissionen sowie in internationalen Arbeitsgruppen der NEA und IAEA) die massgebenden *issues*. Das ENSI ist zudem Mitglied des „European Clearinghouse on NPP Operational Experience Feedback“, ein Expertengremium, das sich mittels Ereignisanalysen, Bewertungen und Berichterstattung mit den Erkenntnissen aus der Betriebserfahrung befasst. Das ENSI sieht vor, den eigenen Prozess für die Bewertung der ausländischen Betriebserfahrung einer Überprüfung im Hinblick auf Verbesserungspotential zu unterziehen und als Option eine engere Zusammenarbeit mit dem Clearinghouse in Angriff zu nehmen.

##### Termine für die Betreiber 2013:

4. Quartal 2013            Aufdatierte Vorgabedokumente liegen vor (alle Werke)

##### Termin fürs ENSI 2013:

4. Quartal 2013            Überprüfung des ENSI-Prozesses für die Bewertung der ausländischen Betriebserfahrung

#### 4.9 EU-Stresstest Follow-Up

Die European Nuclear Safety Regulators' Group ENSREG hat 2012 einen Aktionsplan für die Folgemaassnahmen (Follow-Up) des EU-Stresstests verabschiedet. Mit diesem sollen die teilnehmenden Staaten aufgefordert werden, eigene nationale Aktionspläne für die Umsetzung der aus dem EU-Stresstest resultierenden Massnahmen auszuarbeiten. Die Schweiz ist aktiv an diesem Prozess beteiligt. Das ENSI hat einen Statusbericht für die getroffenen sowie geplanten Massnahmen mit Stand Ende 2012 erarbeitet und wird sich auch im Jahre 2013 weiter beteiligen. Die ENSREG wird die Umsetzungsmassnahmen der teilnehmenden Länder im Rahmen eines Workshops Ende April 2013 überprüfen und vergleichen. Derzeit plant die ENSREG, jährlich einen Aktionsplan zu erstellen.

##### Termine für die Betreiber 2013:

-

##### Termin fürs ENSI 2013:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 2. Quartal 2013 | Peer Review der nationale Aktionspläne (ENSREG Workshop) |
| 4. Quartal 2013 | Statusbericht 2013 an ENSREG                             |

## 5 Anhänge

### Legende Spalte 3 (Stand/Aktionsplan)

- 2013** Schwerpunkt des Aktionsplanes für 2013
- LA** Punkte wurden in die laufende Aufsicht aufgenommen
- NI** Punkte sind noch zu initiieren
- B** Prüfpunkte sind von IDA NOMEX abhängig

#### 5.1 Anhang 1: Liste der Prüfpunkte aus "Lessons Learned"

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
1	PP1	2013	Die Gefährdungsannahmen für Erdbeben und externe Überflutung sowie für extreme Wetterbedingungen sind unter Berücksichtigung neuester Erkenntnisse neu zu bewerten.	<p>Erdbeben: Erste Überprüfung der Erdbebensicherheit aufgrund von vorläufigen Gefährdungsannahmen im Juni 2012 abgeschlossen. Die Bestimmung der definitiven Gefährdung wird im Rahmen des PRP-Projektes 2013 abgeschlossen, danach erneute Erdbebenanalysen durch die KKW-Betreiber</p> <p>Externe Überflutung: Gefährdungsannahmen 2011 überprüft. Kombination Erdbeben/erdbebeninduzierte Überflutung 2012 behandelt.</p> <p>Extreme Wetterbedingungen: Die Betreiber reichen 2013 die Nachweise ein</p>
2	PP2	LA	Die Beherrschungsstrategien bei einem lang anhaltenden totalen Stromausfall sind auf Basis der Erkenntnisse aus Fukushima neu zu bewerten.	Die Strategien wurden im Rahmen von Schwerpunktsinspektionen in allen KKW Ende 2012 überprüft: die Werke haben die bestehenden Strategien gezielt weiter entwickelt und es sind ausreichende Mittel für das AM vorhanden, um Kernschäden nach einem SBO zu verhindern. Die Arbeiten werden im Rahmen der laufenden Aufsicht weiter verfolgt.

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
3	PP3	LA	Es ist zu überprüfen, ob die Kühlmittelversorgung für die Sicherheitssysteme und die zugehörigen Hilfssysteme aus einer diversitären, erdbeben-, hochwasser- und verunreinigungs-sicheren Quelle gewährleistet ist.	Die Überprüfungen der Kühlmittelversorgung wurden 2012 abgeschlossen, bei allen Werken ausser Mühleberg sind genügend Redundanzen vorhanden um die Kühlmittelversorgung zu gewährleisten. KKM hat eine diverse Kühlmittelversorgung nachzurüsten. Die Arbeiten werden im Rahmen des Projekts DIWANAS weiter verfolgt.
4	PP4	LA	Es ist zu überprüfen, ob die erforderliche Dichtheit von Gebäuden mit sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen im Falle einer Überflutung des Standortes gewährleistet ist.	Die deterministischen Nachweise zur 10'000-jährigen Überflutung wurden 2011 vom ENSI akzeptiert. Weitere Nachforderungen wurden im Rahmen der laufenden Aufsicht aufgenommen und weiter verfolgt.
5	PP5	2013	Es ist auf der Basis der Erfahrungen aus dem Fukushima-Unfall nochmals zu überprüfen, ob die Verfügbarkeit der notwendigen Instrumentierung zur Beurteilung des Anlagenzustandes auch in Extremsituationen hinreichend gewährleistet ist.	Nachrüstungen der Instrumentierung für die Überwachung der Brennelementlagerbecken wurden in Rahmen der Verfügung vom 05.05.2011 gefordert. Dazu laufen in allen KKW Nachrüstprojekte, die vom ENSI freigegeben und beaufsichtigt werden.  2013 sind Aktivitäten im Hinblick auf die Störfallinstrumentierung wie in der ENSI-B12 definiert vorgesehen (siehe Kapitel 4.6). Darüber hinaus prüft das ENSI erweiterte Vorgaben für SAM-Ausrüstungen (siehe Kapitel 4.4).
6	PP6	LA	Es ist zu überprüfen, ob die Beherrschung von Leckagen und die langfristige Kühlung des Brennelement-Lagerbeckens bei schweren Unfällen gewährleistet sind.	Überprüfungen haben in den Jahren 2011 und 2012 stattgefunden. Nachrüstprojekte in den KKW Beznau und Mühleberg werden von ENSI freigegeben und beaufsichtigt.
7	PP7	2013	Es ist zu überprüfen, ob die Prüfungen zur Vermeidung von Wasserstoffexplosionen auf weitere Anlagenbereiche über das Primärcontainment hinaus auszudehnen sind.	Das ENSI fordert im Jahr 2013, dass verschiedene Aspekte der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen im Reaktor erneut betrachtet werden (siehe Kapitel 4.5). Themen sind: Analysen zur Wasserstoffgefährdung inkl. Ausbreitung von Wasserstoff aus dem Containment in andere Gebäude des Kernkraftwerkes, Robustheit und Umfang der Messeinrichtungen, vorhandenen Massnahmen und Vorschriften, Überprüfung des Containmentdruckentlastungspfads.
8	PP8	2013	Die Systeme zur gefilterten Druckentlastung des Containments sind bezüglich Auslegung und Betrieb erneut zu überprüfen.	Das System zur gefilterten Druckentlastung wurde sowohl im EU-Stresstest („Massnahmen und Auslegung zum Schutz der Containmentintegrität“) als auch im Rahmen von Schwerpunktinspektionen des ENSI geprüft, welche sich speziell auf die Erkenntnisse aus dem Unfall von Fukushima-Dai-ichi beziehen. Weiterhin ist die Containmentintegrität ein Schwerpunkt 2013.
9	PP9	B 2013	Die Erdbeben- und Überflutungsauslegung des Messnetzes zur automatischen Dosisleistungsüberwachung in der Umgebung der Kernkraftwerke (MADUK) muss im Hinblick der Erfahrungen aus dem Unfall von Fukushima erneut überprüft werden.	Auf Basis der durch die IDA NOMEX gewonnenen Erkenntnisse wurden durch das ENSI die spezifischen Anforderungen konkretisiert. Die Erfüllung der Anforderungen wird 2013 geprüft.

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
10	PP10	B 2013	Es ist zu überprüfen, ob der Notfallraum (NFR) und der Ersatznotfallraum (ENFR) der Schweizer Kernkraftwerke auf Basis der Erfahrungen aus dem Fukushima-Unfall noch den Anforderungen genügen.	Anforderungen an die technische Ausrüstung für den Notfallschutz von Kernanlagen sind in der ENSI Richtlinie B12 geregelt. Auf Basis der Erkenntnisse aus den Untersuchungen zum Unfall in Fukushima, aus IDA NOMEX und aus neuen Inspektionen wird das ENSI die spezifischen Anforderungen für die Umsetzung dieses Prüfpunktes konkretisieren.
11	PP11	LA	Das Zutrittskontrollsystem der Kernkraftwerke und die zugehörigen Regelungen sind bezüglich Zugänglichkeit von Räumen mit Interventionsbedarf bei schweren Unfällen unter Beibehaltung einer angemessenen Anlagensicherung zu überprüfen. Dabei muss die Strahlenschutzkontrolle gewährleistet bleiben.	Dieser Prüfpunkt wurde im Rahmen der bestehenden Aufsichtstätigkeiten, jedoch unter Berücksichtigung der zusätzlichen Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall, bereits initiiert. Die weitere Verfolgung erfolgt im Rahmen der laufenden Aufsicht.
12	PP12	2013	Die Notfallmassnahmen zur Wärmeabfuhr bei einem kompletten Ausfall der Kühlwasserversorgung sind unter den Bedingungen gestörter Infrastruktur und Stromversorgung zu überprüfen und zu verifizieren.	Mit der Einrichtung des Externen Lagers Reitnau wurden bereits Mittel bereit gestellt, die in einer solchen Situation zur Aufrechterhaltung der Kühlfunktion unabhängig von den fest installierten Sicherheitssystemen genutzt werden können. Zusätzlich ist dieser Prüfpunkt Bestandteil des EU-Stresstests, welcher am 01.06.2011 durch das ENSI verfügt wurde.  Die umfassende Überprüfung des Einsatzes der Mittel des Externen Lagers Reitnau erfolgt 2013 im Rahmen einer Notfallübung.
13	PP13	LA	Es ist zu überprüfen, wie die alternative Einspeisung von Wasser und Strom für Notfälle sichergestellt wird.	Mit dem Lager Reitnau werden seit 2011 an zentraler Stelle Einsatzmittel vorgehalten, zusätzlich wurden an den KKW-Standorten Lager eingerichtet. Anschlussstellen an den KKW wurden soweit erforderlich nachgerüstet. Die Überprüfung wird Bestandteil der regulären Notfallübungen. Darüber hinaus wird das Thema in Rahmen des Schwerpunkts „Margenerhöhung“ (siehe Kapitel 4.4) erneut betrachtet.
14	PP14	LA	Es ist zu prüfen, welche Wasservorräte für die Bespeisung des Reaktordruckbehälters, der Brennelementlagerbecken und des Containments zur Verfügung gestellt werden können.	Die verfügbaren Wasservorräte wurden bereits überprüft und sind in den vorhandenen Notfallprozeduren bereits dokumentiert. Das Thema wird in Rahmen des Schwerpunkts „Margenerhöhung“ (siehe Kapitel 4.4) erneut betrachtet.
15	PP15	B 2013	Das Notfallmanagement ist auf weiteres Verbesserungspotenzial hin zu überprüfen.	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX. Die sich ergebenden spezifische Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
16	PP16	LA	<p>Als Prüfpunkte zur Verbesserung der Notfallplanung und von Notfallübungen hat das ENSI folgende Punkte identifiziert:</p> <p>a Die Entscheidungshilfen für das Notfallmanagement für schwere Unfälle (SAMG) der Kernkraftwerke inklusive der neu geplanten Prüfpunkte zur Beherrschung schwerer Unfälle sind auf Basis der Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall zu überprüfen. Insbesondere ist dabei zu überprüfen, ob</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der lang anhaltende Station Blackout (SBO) und der gleichzeitige Eintritt von Ereignissen in Mehrblockanlagen in ausreichendem Mass berücksichtigt sind</li> <li>- ein Bedarf an Massnahmen, Hilfsmitteln und Einrichtungen, welche bei schweren Unfällen zur Sicherstellung der langfristigen Unterkritikalität vorhanden sein müssen, besteht.</li> </ul> <p>b Berücksichtigung von Störfällen mit lang andauerndem SBO in der Planung von Notfallübungen.</p> <p>c Prüfung, ob die Abläufe in Notfallübungen ausreichend häufig trainiert werden. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf eine funktionierende, organisationsübergreifende Kommunikationskette über die Organisationen zu legen.</p>	<p>Die Schweizer KKW verfügen über ein umfassendes System von Stör- und Notfallvorschriften, ergänzt um SAMG. Eine erneute Überprüfung vor dem Hintergrund der Ereignisse in Fukushima erscheint dem ENSI sicherheitsgerichtet. Im Rahmen der laufenden Aufsicht werden sowohl die regulatorischen Anforderungen (ENSI-B12) wie auch die Umsetzung der SAMG in den Werken neu bewertet.</p> <p>Im Rahmen der Umsetzung der ENSI-Verfügung vom 18.03.2011 wurde bereits am 01.06.2011 ein externes Notfalllager für alle KKW der Schweiz geschaffen. In diesem werden u.a. Vorräte an Borverbindungen für die langfristige Sicherstellung der Unterkritikalität vorgehalten.</p>
17	PP17	B 2013	Ob und wie weit die Kommunikationseinrichtungen ausreichend redundant und diversitär ausgelegt sind, ist zu überprüfen.	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX. Die sich ergebenden spezifische Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.
18	PP18	B 2013	Es ist sicher zu stellen, dass jederzeit ausreichend Personal für die Bewältigung aller notwendigen Notfallmanagementtätigkeiten zur Verfügung steht.	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX. Die sich ergebenden spezifische Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.
19	PP19	LA	Massnahmen, die die Befähigung der Organisation stärken, auf unerwartete Ereignisse zu reagieren, sind aufgrund der Fukushima Erfahrungen erneut zu überprüfen.	Die Umsetzung dieses Prüfpunktes ist als Thema im Bereich Menschliche und Organisatorische Faktoren angesiedelt und im Rahmen der laufenden Aufsicht weiter verfolgt.
20	PP20	B 2013	Die Datenübertragung der Anlageparameter ist hinsichtlich einer alternativen, unabhängigen Datenübertragung neu zu bewerten.	Auf Basis der durch die IDA NOMEX gewonnenen Erkenntnisse werden die spezifischen Anforderungen durch das ENSI formuliert. Im Jahr 2013 wird das ENSI das Sicherheitsnetz Funk der Schweiz POLYCOM als alternatives Kommunikationssystem einführen.

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
21	PP21	B 2013	Die Evakuierungskonzepte sind unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall zu überprüfen.	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX.
22	PP22	B 2013	Es ist mit anderen internationalen Partnern abzustimmen, ob und wie ein internationales Netzwerk für eine zentrale internationale Notfallunterstützung aufgebaut werden kann.	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX. Die sich ergebenden spezifische Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.
23	PP23	B 2013	Es ist zu überprüfen, ob die notwendigen Informationen hinsichtlich der Prognosen zu Freisetzung und Strahlenexposition im Schadensfall rechtzeitig und kontinuierlich erfolgen.	Auf Basis der durch die IDA NOMEX gewonnenen Erkenntnisse werden die spezifischen Anforderungen durch das ENSI formuliert.
24	PP24	B 2013	<p>Im Bereich der Information der Öffentlichkeit wurden folgende Verbesserungsmassnahmen identifiziert:</p> <p>a Es ist sicherzustellen, dass nicht nur die nötige Infrastruktur und die nötigen Personen bzw. Organisationen und Einrichtungen zur Krisenkommunikation zur Verfügung stehen, sondern auch die notwendigen Kommunikationsmittel bereitgestellt werden. Die entsprechenden Vorkehrungen müssen getroffen werden. Die zugehörigen Abläufe sind regelmässig zu trainieren. Dazu gehört auch ein funktionierendes Netzwerk von Experten, die den Medien für neutrale und sachliche Informationen zur Verfügung stehen.</p> <p>b Überprüfung, ob die Zuständigkeiten für die Information der Bevölkerung sowie von lokalen Behörden und Hilfskräften organisatorisch klar geregelt sind und von allen Beteiligten übereinstimmend verstanden werden.</p> <p>c Es soll überprüft werden, ob die Kommunikation der radiologischen Auswirkungen inklusive errechneter Prognosen auch über die Landesgrenzen hinaus zeitgerecht sichergestellt ist.</p>	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX. Die sich ergebenden spezifische Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt
25	PP25	NI	Es ist zu prüfen, wie weit die Freisetzung von nichtnuklearen Gefahrenstoffen bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen das Unfallgeschehen zusätzlich beeinflussen kann und welche Gegenmassnahmen erforderlich sind.	-
26	PP26	2013	Der Prozess der Auswertung und Übertragbarkeitsprüfung von nationalen und internationalen Betriebserfahrungen ist auf Basis der Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall zu optimieren.	Das ENSI hat die relevanten internen Strukturen weiter optimiert. Tätigkeiten im Hinblick auf operating experience feedback aus internationalen Vorkommnissen sind im Jahr 2013 vorgesehen.

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
27	PP27	2013	Es ist zu gewährleisten, dass die Erkenntnisse aus nationalen und internationalen Betriebserfahrungen (Prozess Vorkommnisbearbeitung) in der Organisation der Betreiber an alle betroffenen Stellen (inklusive der Konzernebene) gelangen.	Diesbezügliche Inspektionen wurden vom ENSI im 4. Quartal 2012 in allen KKW durchgeführt. Die Folgemaassnahmen werden vom ENSI als Schwerpunktaktivität 2013 weiter behandelt.
28	PP28	LA	Es ist sicherzustellen, dass für die nukleare Sicherheit international harmonisierte Bewertungsmaassstäbe auf hohem Sicherheitsniveau durchgesetzt werden.	Die Schweiz arbeitet laufend in den Safety Standards Groups (SSC) und weiteren wichtigen Gremien der der IAEA mit.  Das ENSI setzt sich im Rahmen der WENRA weiter für die Harmonisierung der Safety Reference Levels (SLR) und deren Umsetzung in den europäischen Kernenergiestaaten ein. Sechs neue Arbeitsgruppen innerhalb der RHWG sollen im Jahre 2013 Vorschläge erstellen, wie die neuen Erkenntnisse aus dem EU-Stresstest in die SRLs eingebaut werden sollen.
29	PP29	LA	Die im Rahmen internationaler Reviews (IRRS, OSART) und bei regelmässigen periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) resultierenden Empfehlungen sollten auch international ein höheres Gewicht bekommen. Die Transparenz der Aufsicht des ENSI und der sicherheitsbezogenen Tätigkeiten der Betreiber ist zu erhöhen.	Im KKM wurde im Oktober 2012 eine OSART-Mission durchgeführt.  Das ENSI hat bis Ende 2012 für die Verbesserungsvorschläge aus der IRRS-Mission 2011 einen Massnahmenplan im Hinblick auf die Folgemitteilung (Follow-Up) erarbeitet, die voraussichtlich im Jahre 2015 stattfinden wird.  Die Schweiz hat im Mai 2012 fristgerecht ihren Länderbericht für die ausserordentliche Konferenz zur Convention on Nuclear Safety CNS eingereicht. Sie setzte sich bei der Konferenz im August 2012 für weitere Verbesserungen des internationalen Sicherheitsregimes ein. Eine Arbeitsgruppe soll bis zur nächsten regulären Konferenz im März/April 2014 Vorschläge zur Verbesserung der CNS und ihrer Prozesse erarbeiten. Daran arbeitet die Schweiz aktiv mit.
30	PP30	LA	Das ENSI überprüft, welche Bedeutung die Lehren aus dem Fukushima-Unfall für seine Aufsicht hat.	Eine hinterfragende Haltung, was die eigene Aufsichtsstrategie betrifft, wurde vom ENSI schon lange vor dem Unfall in Japan angestrebt. Derzeit führt das ENSI in diesem Zusammenhang ein internes Projekt zum Thema Aufsichtskultur durch. Die Überprüfung des Regelwerks erfolgt im Rahmen der laufenden Aufsicht. Spezifische Themen sind in anderen Prüfpunkten behandelt.
31	PP31	LA	Es sind zusätzliche Einsatzmittel für den Strahlenschutz bei schweren Unfällen vorzuhalten.	Errichtung des Externen Lagers Reitnau im Jahr 2011. Die Überprüfung der Angemessenheit der bereitzuhaltenden Mittel wird periodisch durchgeführt.
32	PP32	B 2013	Es ist zu prüfen, ob die auf dem Kraftwerksareal vorhandenen Emissions- und Immissionsmessungen zur Bestimmung der Aktivitätsabgaben auch im Notstromfall oder im Notstandfall gesichert sind.	Auf Basis der durch die IDA NOMEX gewonnenen Erkenntnisse werden durch das ENSI die spezifischen Anforderungen für die Umsetzung dieses Prüfpunktes konkretisiert. Die Störfallinstrumentierung wird 2013 erneut überprüft (siehe Kapitel 4.7).

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
33	PP33	B 2013	Es ist zu prüfen, inwieweit die für Ausbreitungsberechnungen erforderlichen meteorologischen Daten bei extremen Naturereignissen gesichert zur Verfügung stehen.	Auf Basis der durch die IDA NOMEX gewonnenen Erkenntnisse werden durch das ENSI die spezifischen Anforderungen für die Umsetzung dieses Prüfpunktes konkretisiert.
34	PP34	B 2013	Der Umgang mit Kontaminationen in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen nach schweren Unfällen ist zu regeln.	Auf Basis der Erkenntnisse aus IDA NOMEX ist vorgesehen, im Rahmen der Revision der Strahlenschutzverordnung die spezifischen Anforderungen für die Umsetzung dieses Prüfpunktes zu konkretisieren.
35	PP35	2013	Für schwere Unfälle ist zu prüfen, wie mit grossen Mengen kontaminierten Wassers, radioaktiven Abfällen oder umweltgefährdenden Stoffen umgegangen werden soll.	Im Jahr 2013 werden die KKW die vorgesehenen Szenarien inkl. erforderlicher technischer Mittel zur Rückhaltung von grossen Mengen kontaminierten Wasser darlegen.
36	PP36	2013	Im Rahmen der Notfallplanung für schwere Unfälle ist zu gewährleisten, dass genügend Strahlenschutzpersonal vor Ort verfügbar ist.	Im Jahr 2013 werden diesbezüglich Inspektionen und Aufsichtsgespräche mit der KKW-Betreibern geführt.
37	PP37	LA	Die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall sind in den Programmen zur Förderung und Entwicklung der Sicherheitskultur in den Schweizer Kernkraftwerken zu berücksichtigen.	Die Erkenntnisse aus dem Unfall in Fukushima wurden in die Aktivitäten zur Sicherheitskultur in den KKW und beim ENSI im Laufe des Jahres 2012 integriert und werden in den Folgejahren innerhalb der regulären Tätigkeiten zur Sicherheitskultur weitergeführt.

## 5.2 Anhang 2: Liste offener Punkte aus dem EU-Stresstest

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
38	OP2-1	2013	Das ENSI wird weiterverfolgen, ob in den Schweizer Kernkraftwerken die automatischen Schnellabschaltungen vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierungen erfolgen sollten.	Eine über die Erdbebeninstrumentierungen vorgelagerte automatische Schnellabschaltung ist in den Schweizer Kernkraftwerken bisher nicht umgesetzt. Eine Arbeitsgruppe beim ENSI wird 2013 ein Konzept zu den Vor- und Nachteilen einer über die Erdbebeninstrumentierungen vorgelagerten automatischen Schnellabschaltung erarbeiten
39	OP2-2	2013	Das ENSI wird im Hinblick auf den noch zu führenden Erdbebennachweis eine detailliertere Prüfung der seismischen Robustheit der Isolation des Containments- und des Primärkreislaufes weiterverfolgen.	Die Nachweise wurden durch die Betreiber in 2012 eingereicht und die Grobprüfung durch das ENSI abgeschlossen. Die weitere Bearbeitung erfolgt im Jahr 2013.
40	OP2-3	2013	Das ENSI wird für KKG und KKL Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebenfestigkeit der Systeme zur Containmentdruckentlastung bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen weiterverfolgen.	Die Nachweise wurden durch die Betreiber in 2012 eingereicht und die Grobprüfung durch das ENSI abgeschlossen. Die weitere Bearbeitung erfolgt im Jahr 2013.
41	OP3-1	LA	Das ENSI wird die Auswirkungen einer vollständigen Verklausung wasserbaulicher Einrichtungen auf KKG und KKM weiterverfolgen.	Die Nachweise wurden durch die Betreiber (KKB, KKG und KKM) in 2012 eingereicht. Für KKB und KKM stellt das ENSI fest, dass keine Cliff-Edge-Effekte aus Verklausung zu erwarten sind. Die weitere Bearbeitung erfolgt im Jahr 2013.
42	OP4-1	2013	Das ENSI wird detailliertere Nachweise zur Beherrschung extremer Wetterbedingungen einschliesslich deren Kombinationen weiterverfolgen.	Anforderungen wurden durch das ENSI in 2012 festgelegt. Nachweis des ausreichenden Schutzes gegen extreme Wetterbedingungen durch die Betreiber in 2013.
43	OP5-1	LA	Das ENSI wird die Erstellung einer umfassenden Strategie zum gezielten Einsatz der mobilen Accident-Management-Diesel zur langfristigen Sicherstellung ausgewählter Gleichstrom- bzw. Wechselstromverbraucher im Fall eines Total-SBO (respektive eines SBO) weiterverfolgen.	Entsprechende Inspektionen wurden vom ENSI im 4. Quartal 2012 durchgeführt. Die Auswertung der Ergebnisse findet im 1. Quartal 2013 statt. Allfällige Folgemassnahmen werden vom ENSI im Rahmen der laufenden Aufsicht weiter verfolgt.
44	OP6-1	2013	Das ENSI wird unter dem Gesichtspunkt der Risikominimierung weiterverfolgen, inwieweit die bestehenden Einsatzstrategien für die Containment-Druckentlastungssysteme bei schweren Unfällen beizubehalten sind.	Das Thema der Containmentintegrität ist ein Schwerpunkt 2013.
45	OP6-2	NI	Das ENSI wird weiterverfolgen, ob die Wiederherstellung der Containmentintegrität während des Stillstandes im Fall eines Total-SBO eine zeitkritische Massnahme darstellt.	-

NR	Punkt Bezeichnung	Stand / Aktionsplan	Beschreibung	Umsetzungstext:
46	PRT-1	2013	<p>The peer review team recommends considering the assessment of margins with respect to extreme weather conditions exceeding the design bases, e.g. by extending the scope of future PSRs.</p>	<p>Das ENSI hat die Anforderungen an die probabilistischen Gefährdungsanalysen und an die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlage gegen extreme Wetterbedingungen im Jahr 2012 präzisiert. Die Betreiber werden 2013 die Nachweise inkl. Ausweisen der Sicherheitsmargen beim ENSI einreichen.</p>
47	PRT-2	2013	<p>It is recommended that the regulator assesses the opportunity of requiring more reliance on passive systems for hydrogen management for severe accident conditions. It is also recommended that the regulator considers further studies on the hydrogen management for the venting systems.</p>	<p>Das ENSI fordert im Jahr 2013, dass verschiedene Aspekte der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen im Reaktor erneut betrachtet werden. Themen sind: Analysen zur Wasserstoffgefährdung inkl. Ausbreitung von Wasserstoff aus dem Containment in andere Gebäude des Kernkraftwerkes, Robustheit und Umfang der Messeinrichtungen, vorhandenen Massnahmen und Vorschriften, Überprüfung des Containmentdruckentlastungspfads.</p>





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI**

**Herausgeber**

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI  
Informationsdienst  
CH-5200 Brugg  
Telefon 0041 (0)56 460 84 00  
Telefax 0041 (0)56 460 84 99  
info@ensi.ch  
www.ensi.ch

ENSI-AN-8226

28.02.2013

