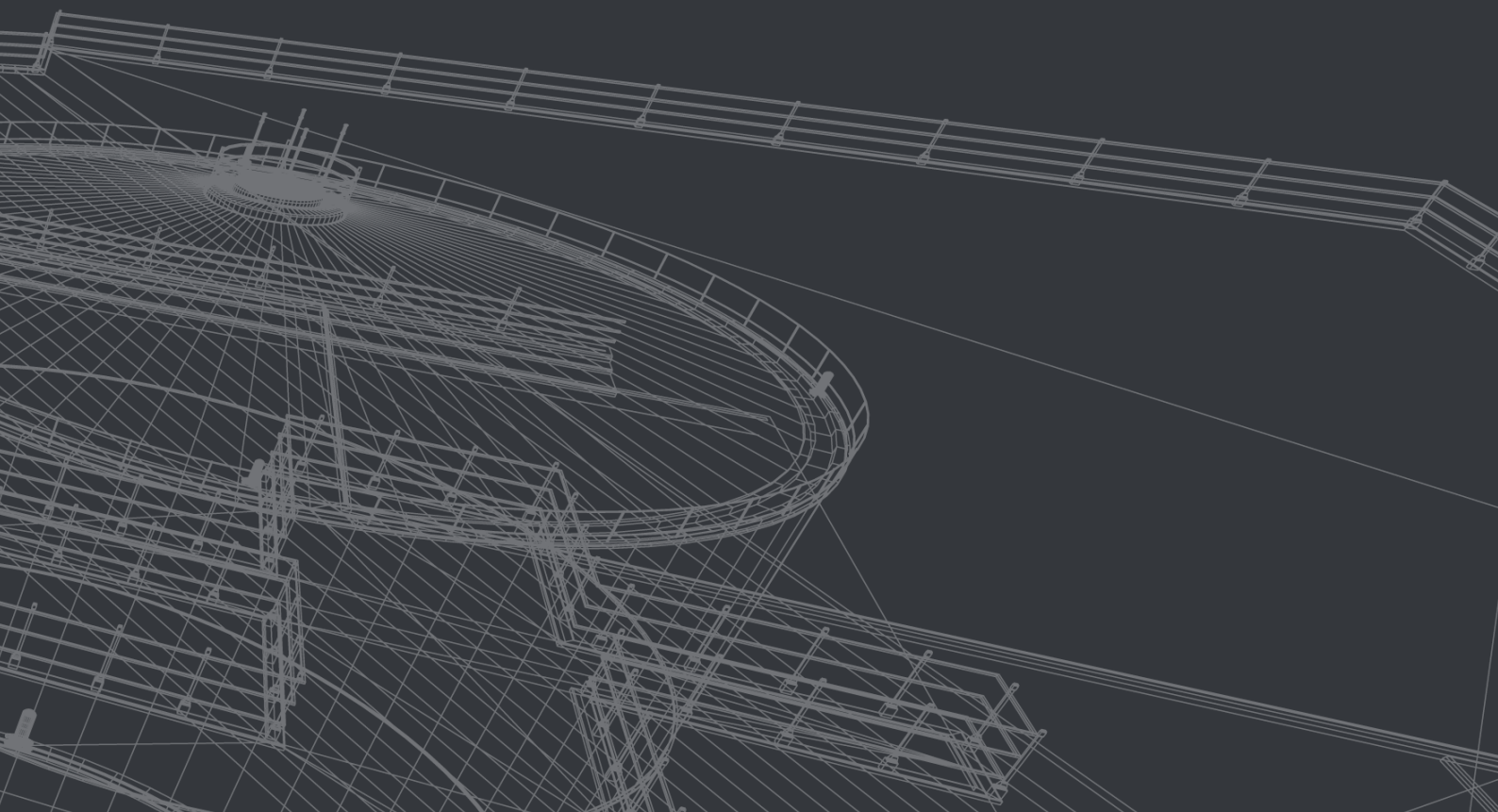




Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

# Aktionsplan Fukushima 2014





## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>Endgültige Ausserbetriebnahme des Kernkraftwerks Mühleberg im Jahr 2019</b> | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Rückblick auf das Jahr 2013</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1      | Erdbeben   | 6         |
| 3.2      | Containmentintegrität  | 7         |
| 3.3      | Extreme Wetterbedingungen  | 8         |
| 3.4      | Erhöhung der Sicherheitsmargen   | 8         |
| 3.5      | Wasserstoffmanagement  | 9         |
| 3.6      | Severe Accident Management   | 9         |
| 3.7      | Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene                                    | 10        |
| 3.8      | Erfahrungsrückfluss  | 12        |
| 3.9      | EU-Stresstest Follow-Up  | 13        |
| <b>4</b> | <b>Schwerpunkte 2014</b>   | <b>14</b> |
| 4.1      | Erdbebeninstrumentierung   | 14        |
| 4.2      | Containmentintegrität während des Stillstands                                  | 14        |
| 4.3      | Extreme Wetterbedingungen  | 15        |
| 4.4      | Erhöhung der Sicherheitsmargen   | 16        |
| 4.5      | Wasserstoffmanagement  | 16        |
| 4.6      | Severe Accident Management   | 17        |
| 4.7      | Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene                                    | 17        |
| 4.8      | EU-Stresstest Follow-Up  | 18        |
| <b>5</b> | <b>Anhänge</b>   | <b>19</b> |
| 5.1      | Anhang 1: Liste der Prüfpunkte aus "Lessons Learned"                           | 19        |
| 5.2      | Anhang 2: Liste offener Punkte aus dem EU-Stresstest                           | 27        |

## 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 Notfalllagers 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 Schwerpunktspektionen 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 Schwerpunktspektionen 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. Im Jahr 2013 wurde das am Standort vorhandene Strahlenschutzmaterial, das eine Grundvoraussetzung für die Bewältigung eines schweren Störfalls ist, bei allen Kernkraftwerken inspiziert. Strahlenschutzmaterial ist auch essentiell für die längerfristige Nutzungsmöglichkeit der Notfällräume durch die Notfallorganisation.

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 erdbebensicheren, diversitären 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 Kernkraft-

werke und geben ausserdem einen Überblick über den Stand der Anlagen in Europa. Die zwei Empfehlungen des Peer-Review-Teams für die Schweiz, die auslegungsüberschreitende 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 Reactor 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. Die Bearbeitung der Prüfpunkte wird voraussichtlich bis 2015 abgeschlossen.

Ende 2013 hat die BKW dem ENSI mitgeteilt, dass sie entschieden hat, das KKM im Jahr 2019 endgültig ausser Betrieb zu nehmen. Dieser Entscheid, auf den unbefristeten Langzeitbetrieb des KKM zu verzichten, hat einen Einfluss auf die Umsetzung der geplanten und u.a. aufgrund von Fukushima angeordneten Nachrüstungen (siehe Ausführungen dazu im Kapitel 2).

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<br>Erfahrungs- und Forschungsbericht        | April - Juni     |
| National Action Plan für den EU-Stresstest Follow-Up (nach<br>Anleitung der ENSREG) | Dezember-Januar  |

## 2 Endgültige Ausserbetriebnahme des Kernkraftwerks Mühleberg im Jahr 2019

In seiner Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des KKM kam das ENSI im Dezember 2012 zum Schluss, dass keine sicherheitstechnischen Einwände gegen einen Betrieb des KKM über 40 Jahre hinaus bestehen, sofern die vom ENSI identifizierten Verbesserungspotenziale zeitgerecht angegangen werden. In der Stellungnahme des ENSI wurden ebenfalls die aufgrund von Fukushima angeordneten Nachrüstungen mit gestaffelter Umsetzung bis 2017 gefordert. Die BKW plante, diese Nachrüstungen im Rahmen des Programms DIWANAS innerhalb der vorgegebenen Zeit zu realisieren. Das Programm DIWANAS sah die Nachrüstung einer diversitären Kühlwasserversorgung, eines zusätzlichen Brennelementbeckenkühlsystems und eines zusätzlichen Nachwärmeabfuhrsystems vor.

Im Hinblick auf das zum Publikationszeitpunkt der ENSI-Stellungnahme zum Langzeitbetrieb noch hängige Verfahren vor dem Bundesgericht verzichtete das ENSI Ende 2012 auf eine formelle Verfügung seiner Forderungen. Mit Urteil vom 28. März 2013 hob das Bundesgericht die Befristung der Betriebsbewilligung des KKM auf. KKM verfügt somit über eine unbefristete Bewilligung. Das Bundesgericht hielt unter anderem fest, es sei durch die laufende Aufsicht zu gewährleisten, dass die Sicherheit während der ganzen Laufzeit gewährleistet bleibe und gegebenenfalls durch Nachrüstungen verbessert werde. Für die Anordnung von Nachrüstungen ist im Rahmen der laufenden Aufsicht das ENSI zuständig. Anschliessend bereitete das ENSI dazu eine Verfügung für den Langzeitbetrieb des KKM vor. Am 25. Oktober 2013 unterbreitete das ENSI der BKW den Verfügungsentwurf mit den Forderungen im Hinblick auf den Langzeitbetrieb im Rahmen des rechtlichen Gehörs zur Stellungnahme. In ihrer Stellungnahme im Rahmen des rechtlichen Gehörs vom 8. November 2013 teilte die BKW dem ENSI mit, dass sie entschieden hatte, das KKM im Jahr 2019 endgültig ausser Betrieb zu nehmen.

Die Forderungen der ENSI-Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des KKM hinsichtlich des Programms DIWANAS betreffen Nachrüstungen, die bis zum Ende der Jahresrevision 2017 umzusetzen sind. Sie wären bei einer Ausserbetriebnahme im Jahr 2019 lediglich noch zwei Jahre für den Leistungsbetrieb wirksam. Das zusätzliche Brennelementbeckenkühlsystem wird zudem auch nach Beendigung des Leistungsbetriebs während der ersten Jahre der Stilllegung benötigt. Aufgrund der geänderten Ausgangslage stellte sich die Frage, inwieweit an den in der ENSI-Stellungnahme zum Langzeitbetrieb gestellten Forderungen betreffend Programm DIWANAS festzuhalten ist. Diese Frage konnte zum Zeitpunkt des Erlasses der ENSI-Verfügung (November 2013) mangels ausreichender Entscheidungsgrundlagen nicht abschliessend beurteilt werden. Somit verfügte das ENSI, dass die BKW – neben aktuellen Planungsdokumenten in Bezug auf den Nachbetrieb und die Stilllegung – einen aus der Perspektive der endgültigen Ausserbetriebnahme im Jahr 2019 begründeten Antrag für die notwendigen Nachrüstungen vorlegen muss. Soweit die BKW beabsichtigt, von den im Hinblick aufs langzeitbetriebsrelevante Programm DIWANAS gestellten Forderungen abzuweichen, muss sie bis Ende Juni 2014 aufzeigen, wie auch beim Verzicht auf deren Umsetzung ein unter Berücksichtigung der verbleibenden Einsatzzeit ausreichender Sicherheitsgewinn erzielt werden kann. Gestützt auf die von der BKW einzureichenden Unterlagen wird das ENSI bis Ende 2014 prüfen, unter welchen sicherheitstechnischen Bedingungen ein Betrieb bis ins Jahr 2019 akzeptiert werden kann.

Über seine Entscheide in Bezug auf die endgültige Ausserbetriebnahme des KKM im Jahr 2019 hat das ENSI detailliert öffentlich berichtet (<http://www.ensi.ch/de/tag/muehleberg/>). Im Rahmen seiner umfassenden Kommunikationsstrategie, u.a. mit der Beantwortung der Fragen innerhalb des Technischen Forums Kernkraftwerke, wird das ENSI weiterhin ausführlich über seine aufsichtsrelevanten Tätigkeiten informieren.

### 3 Rückblick auf das Jahr 2013

#### 3.1 Erdbeben

Unter der Leitung der Dachorganisation der Schweizer Kernkraftwerkbetreiber swissnuclear haben anerkannte internationale Fachexperten aus dem In- und Ausland in einem aufwändigen Prozess die Erdbebengefährdung für die Standorte der Kernkraftwerke in der Schweiz neu analysiert. Die neue Studie stellt eine Verfeinerung der Analysen des PEGASOS-Projekts dar, welches 2004 abgeschlossen worden war. Die Betreiber haben den Schlussbericht ihrer Erdbebenstudie (PEGASOS Refinement Project PRP) Ende 2013 dem Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI eingereicht. Der Bericht ist derzeit beim ENSI in der Prüfung. Im Rahmen der üblichen Berichterstattung wird das ENSI sowohl über die Ergebnisse der Überprüfung des PRP-Schlussberichts wie auch über die Festlegung der neuen standortspezifischen Erdbebengefährdungen und weitere damit verbundene Aufsichtstätigkeiten informieren.

Das ENSI hat im Jahr 2013 die Methodik für die anhand der neuen standortspezifischen Erdbebengefährdungen zu erbringenden deterministischen Erdbebennachweise der Schweizer Kernkraftwerke ausgearbeitet. Die Fertigstellung der Aktennotiz zu den methodischen Vorgaben ist für das erste Quartal 2014 vorgesehen. Die erarbeitete Methodik deterministischer Erdbebennachweise stellt eine Präzisierung der Vorgaben an die Nachweise nach dem Reaktorunglück von Fukushima dar. Das ENSI gibt dabei vor, dass die ausreichende Sicherheit der Schweizer Kernkraftwerke gegen ein Erdbeben der Häufigkeit  $10^{-3}$  pro Jahr und der Häufigkeit  $10^{-4}$  pro Jahr (Mean-Werte) deterministisch nachzuweisen ist. Für diese repräsentativen Erdbeben der Störfallkategorien 2 und 3 gemäss „Gefährdungsannahmenverordnung“ (SR 732.112.2) regeln die Vorgaben des ENSI

- die zu berücksichtigenden seismischen Auswirkungen;
- den Betrachtungsumfang der Strukturen, Systeme und Komponenten (SSK);
- die Bestimmung der seismisch bedingten Auswirkungen auf die SSK;
- den Nachweis der ausreichenden Erdbebenkapazitäten der SSK;
- die technischen und radiologischen Störfallanalysen sowie
- die Qualität der Dokumentation.

Im Rahmen der Analysen zum EU-Stresstest ist das ENSI zur Erkenntnis gelangt, dass sich die automatischen Schnellabschaltungen vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierungen in den japanischen Kernkraftwerken bei schweren Erdbeben bewährt haben. Deshalb hat das ENSI Mitte des Jahres 2013 eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die untersucht, ob in den Schweizer Kernkraftwerken die automatischen Schnellabschaltungen vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierungen erfolgen sollten. In einem ersten Schritt wurden die heutige Erdbebeninstrumentierung und deren Integration in die Notfallabläufe für jedes Schweizer Kernkraftwerk dokumentiert. Zudem wurde der Stand von Wissenschaft und Technik bei Erdbebenfrühwarnsystemen erhoben und international Informationen über den Einsatz einer Erdbebeninstrumentierung zur automatischen Schnellabschaltung gesammelt. Derzeit werden noch weitere Erkundigungen über den internationalen Stand eingeholt (zu den weiterführenden Tätigkeiten siehe Kapitel 4.1).



### 3.2 Containmentintegrität

#### *a) Seismische Robustheit der Containment-Druckentlastungssysteme in Gösgen und Leibstadt*

Die Betreiber der schweizerischen Kernkraftwerke haben die geforderten Untersuchungen fristgerecht eingereicht. Das ENSI hat die eingereichten Nachweise geprüft und kommt in seiner Stellungnahme zu dem Ergebnis, dass die Containment-Druckentlastungssysteme im KKG und KKL unter Zugrundelegung der aktuellen Erdbebengefährdungsannahmen (die so genannte Intermediate Hazard aus dem PEGASOS Refinement Project, PRP-IH) ausreichend seismisch robust sind. Ungeachtet dessen plant das KKL die seismische Robustheit des Systems nochmals zu erhöhen. Die entsprechenden Verbesserungsmassnahmen werden in der Jahresrevision 2014 durchgeführt. Das ENSI hat die Erfüllung des Punktes 3.2 der Verfügung vom 10. Januar 2012 bestätigt.

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

Das ENSI kommt nach der Prüfung der zeitgerecht eingereichten Nachweise in seiner Stellungnahme zu dem Ergebnis, dass die Isolation des Containments und des Primärkreislaufs in allen schweizerischen Kernkraftwerken unter Zugrundelegung der aktuellen Erdbebengefährdungsannahmen (PRP-IH) ausreichend seismisch robust ist. Das KKG wird noch die seismische Robustheit der für die vollständige Isolation des Containments erforderlichen Notstromdieselaggregate in den Jahren 2014 und 2015 erhöhen. Das ENSI hat die Erfüllung des Punktes 3.1 der Verfügung vom 10. Januar 2012 bestätigt.

#### *c) Aufrechterhaltung der Containmentintegrität*

Eine weitergehende Überprüfung der Containmentintegrität der schweizerischen Kernkraftwerke wurde zunächst zurückgestellt, bis auf europäischer Ebene neue, abgestimmte Anforderungen vorliegen. Diese neuen Anforderungen sollen im Wesentlichen in der Reaktor Harmonisation Working Group (RHWG) der WENRA erarbeitet werden. Zu diesem Zweck sowie für die Überarbeitung der WENRA Reactor Safety Reference Levels (SRLs) wurden mehrere Untergruppen der RHWG eingesetzt, an denen das ENSI aktiv teilnahm. Im November 2013 in Brüssel wurde der Erläuterungsbericht zum überarbeiteten WENRA SRL F (Design Extension of Existing Reactors) verabschiedet. Anschliessend hat die WENRA die überarbeiteten SRLs für eine öffentliche Konsultation, die drei Monate bis zum 28. Februar 2014 dauert, auf ihrer Webseite <http://www.wenra.org/archives/consultation-revised-wenra-safety-reference-levels/> publiziert. Die Umsetzung der neuen Anforderungen in den schweizerischen Kernkraftwerken erfolgt, nachdem die entsprechenden neuen WENRA SRLs definitiv verabschiedet sind. Das ENSI wird darüber zeitnah und öffentlich berichten.

Die vorhergehenden Themen aus dem Aktionsplan Fukushima 2013 sind damit abgeschlossen. Der Aktionspunkt „Containmentintegrität“ wird mit einem neuen Untersuchungsschwerpunkt im Aktionsplan 2014 fortgeführt (s. Kapitel 4.2).

### 3.3 Extreme Wetterbedingungen

Das ENSI hat im Jahr 2012 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: Hagel, vereisender Regen, Trockenheit, Waldbrand, Vereisung und Kombinationen von ausserordentlich rauen Winterbedingungen sowie ausgeprägt harte Sommerbedingungen.

Für die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlage sind die Auslegungswerte der Gebäude und Ausrüstungen, die zur Beherrschung der betrachteten Gefährdung benötigt werden, darzulegen. Zudem ist aufzuzeigen, dass diese den zu erwartenden Lasten standhalten. 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 und vom ENSI geprüft. Die Umsetzung des Konzeptes sieht die Beschaffung der erforderlichen meteorologischen bzw. historischen Daten, die mathematische Bearbeitung der Daten und standortspezifische Darstellung sowie anlagenspezifische Beurteilung der Auswirkungen auf die Sicherheit der Anlage unter der Leitung von swissnuclear vor.

Im Laufe des Jahres 2013 sind Verzögerungen im Projekt aufgetreten, so dass sich die gesamte Fertigstellung auf Ende 2014 (siehe Kapitel 4.3) verzögert. Die Verzögerungen wurden beispielsweise hervorgerufen durch den unterschätzten Aufwand bei der Datenbeschaffung oder Engpässe bei beauftragten Experten.

### 3.4 Erhöhung der Sicherheitsmargen

Die Formulierung der Anforderungen und Randbedingungen für die Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen erfolgte seitens ENSI im 2. Quartal 2013 und konnte nach Einholung der Stellungnahme der Betreiber im September 2013 finalisiert werden. Aufgrund zahlreicher noch anstehender Arbeiten seitens der Betreiber sowie der im Vergleich zur ursprünglichen Planung erweiterten Anforderungen an die Überflutungsanalysen (Analyse des Auftriebs von Gebäuden) wurde der Termin für die Einreichung der Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen bis 30. April 2014 erstreckt. Die Analysen umfassen Erdbeben und externe Überflutung.

In Parallel zur Formulierung der Anforderungen für die Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen prüfte das ENSI erweiterte Vorgaben (z.B. Auslegungsanforderungen oder Testintervalle) an SAM-Ausrüstungen unter den Bedingungen von extremen externen Ereignissen. Die Vorgaben sollen sich nicht nur auf SAM-Komponenten beschränken, sondern allgemein auf Notfallausrüstungen ausgeweitet werden. Es sind entsprechende Anforderungen in Form eines ersten Entwurfes in die in Bearbeitung befindliche Richtlinie ENSI-Go2 „Auslegungsgrundsätze für bestehende Kernkraftwerke“ als Diskussionsgrundlage eingeflossen. Diese Anforderungen müssen noch im ENSI diskutiert und vernehmlicht werden.

### 3.5 Wasserstoffmanagement

#### a) *Containment-Druckentlastung*

Anlässlich der Schwerpunktspektion zur gefilterten Druckentlastung des Containments im Jahr 2011 stellte das ENSI Forderungen, die von den Betreibern bearbeitet wurden. Ende 2012 wurden dem ENSI in diesem Zusammenhang Unterlagen von KKG und KKB eingereicht. Das ENSI hat das von KKG vorgelegte Konzept zur Verbesserung der Anzeigen in der Notsteuerstelle überprüft. Das vorgelegte Konzept enthält Massnahmen zur Verbesserung der Beherrschung und Linderung auslegungsüberschreitender Störfälle. Das ENSI verlangte die Abklärung der Möglichkeit weiterer messtechnischer Verbesserungen und wird diese Arbeiten im Rahmen seiner laufenden Aufsichtstätigkeit weiter verfolgen.

Ebenfalls hat das ENSI die von KKB aktualisierte Post-LOCA-Studie überprüft. Mit diesen sog. Post-LOCA Studien wird untersucht, inwieweit die Anlage nach einem schweren Störfall aufgrund der radiologischen Situation für die Beherrschung des Störfalls und für die Durchführung von Accident-Management Massnahmen noch zugänglich ist. Die vom KKB eingereichte Revision der Post-LOCA-Studie weist einen hohen Entwicklungsstand auf. Der radiologische Nachweis für die Einhaltung der 50-mSv-Dosislimite bei Einleitung der gefilterten Containment-Druckentlastung ab örtlicher Bedienstelle wurde vom KKB erbracht.

#### b) *Wasserstoffmanagement*

Im Rahmen der Vorsorge gegen auslegungsüberschreitende Störfälle wurden vom ENSI die Forderungen zur Überprüfung der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen des Reaktors konkretisiert. Da für die geforderten Untersuchungen teilweise aufwändige Analysen notwendig sind, wurde der Termin für die Betreiber zur Einreichung der Untersuchungen auf Ende Juni 2014 festgelegt (siehe Kapitel 4.5).

### 3.6 Severe Accident Management

Die Betreiber haben im Februar 2013 die geforderten Berichte zur Einsatzstrategie ihrer Notfallorganisation fristgerecht eingereicht. In diesen Berichten wird die Einsatzstrategie für die Arbeitsorte des Notfallstabs und unterstützender Elemente im Hinblick auf einen langandauernden Einsatz über Tage und Wochen dargelegt. Der Notfallorganisation stehen am Anlagenstandort neben dem Hauptkommandoraum und dem Notfallraum im Fall ihrer Nichtverfügbarkeit auch eine gebunkerte Notsteuerstelle und ein gebunkelter Ersatznotfallraum zur Verfügung. Einzelne Kernanlagen haben bereits Vorkehrungen getroffen, ausserhalb des Anlagenstandorts weitere Notfallräumlichkeiten bei Bedarf beziehen zu können.

Gemäss Einsatzstrategie der Betreiber ist das am Standort in ausreichender Menge vorhandene Strahlenschutzmaterial – und damit die längerfristige Nutzungsmöglichkeit der Notfallräume durch die Notfallorganisation – eine Grundvoraussetzung für die Bewältigung eines schweren Störfalls. Dieses Material, welches auch in den Notfallräumen vorhanden ist, wurde daher im Jahr 2013 einer Inspektion unterzogen. Die Inspektionen haben gezeigt, dass auf dem Anlagenareal ausreichend Material vorhanden ist, um den vorgesehenen Personalbestand mit persönlichen Schutzmitteln in der ersten Phase nach einem Ereignis zweckmässig auszurüsten. Die Prüfung der Berichte zur Einsatzstrategie dauert an (siehe Kapitel 4.6).

Im Rahmen der Gesamtnotfallübung (GNU) 2013 im KKL wurden die Abläufe von der Aktivierung über die Bereitstellung bis zum Transport von Ausrüstungen vom Lager Reitnau bis zum Werk getestet. Bereits im Mai 2013 wurde ein Transportverifikationsflug vom Lager Reitnau bis zum KKL durchgeführt. Die Auswertung der mit dem Aufgebot des Lagers Reitnau gesammelten Erfahrungen erfolgt im Rahmen der gesamthaften Auswertung der GNU 2013.

### 3.7 Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene

#### a) IDA-NOMEX

Die vom ENSI einberufene Arbeitsgruppe zur IDA-NOMEX-Massnahme 14 (Überprüfung der Referenzszenarien) hat ihre Arbeit abgeschlossen und ihre Erkenntnisse in einem Bericht festgehalten. Basierend auf den vom ENSI durchgeführten Analysen hat die Arbeitsgruppe die Konsequenzen verschiedener Szenarien für den Notfallschutz untersucht. Die Arbeitsgruppe hat sich für einen massnahmenbasierten Ansatz entschieden und orientierte sich dabei an den nach Dosismassnahmenkonzept (Anhang 1 der ABCN-Einsatzverordnung, SR 520.17) bei einem schweren Unfall in einem KKW umzusetzenden Sofortmassnahmen. Ausgehend von einem breiten Spektrum von Szenarien wurden Empfehlungen zur Vorbereitung von Notfallschutzmassnahmen abgegeben. Die im Dosismassnahmenkonzept vorgesehenen Massnahmen zum raschen Schutz der Bevölkerung sind aus Sicht der Arbeitsgruppe nach wie vor zweckmässig und hinreichend. Im Bereich der Vorbereitungen besteht aber Handlungsbedarf. Die Empfehlungen beziehen sich auf die gezielte Alarmierung von Teilen der Zone 3, die Vorverteilung der Jodtabletten und die vorsorgliche Evakuierung in der Zone 2. Dieser Bericht wurde vom ENSI Ende 2013 in die Vernehmlassung an die Kantone, Bundesstellen, Betreiberorganisationen und relevanten eidgenössischen Kommissionen gegeben.

Zur Überprüfung des Zonenkonzeptes hat das ENSI dieselbe Arbeitsgruppe wie bereits bei der Überprüfung der Referenzszenarien einberufen. Basierend auf den Ergebnissen der IDA-NOMEX-Massnahme 14 hat diese das Zonenkonzept diskutiert und die Vor- und Nachteile einer Änderung der Zonen abgewogen. Aus Sicht der Mehrheit der in der Arbeitsgruppe vertretenen Stellen ist das aktuell gültige Zonenkonzept hinsichtlich Anzahl und Ausdehnung der Zonen zweckdienlich und hinreichend. Eine Empfehlung betrifft die überlappend definierten Sektoren der Zone 2: Eine nicht-überlappende Definition der Sektoren sieht die Arbeitsgruppe als dienlicher und leichter verständlich. Zentral für die Argumentation der Arbeitsgruppe war, dass Änderungen am Zonenkonzept einen merklichen Mehrwert hinsichtlich rascher Umsetzung von Notfallschutzmassnahmen ergeben müssen. Zudem hat die Arbeitsgruppe festgestellt, dass das Zonenkonzept in seiner aktuellen Form einen hohen Akzeptanz- und Bekanntheitsgrad geniesst.

Im Zusammenhang mit der Klassierung von Notfällen nach einem speziell für Notfälle geschaffenen Klassierungssystem der IAEA hat das ENSI die Betreiber der Kernkraftwerke dazu aufgefordert, eine Untersuchung zur Anwendung einer IAEA-kompatiblen Notfallklassierung einzureichen. Die Untersuchung erfolgte im Rahmen von ersten Abklärungen stufengerecht weitgehend generisch und wurde Ende Oktober 2013 beim ENSI eingereicht. Sie umfasst einen Vorschlag für das anzuwendende System, eine Darstellung seiner Anwendungsaspekte und einen Projektplanentwurf zur Implementierung der Notfallklassierung. Das ENSI hat für die Umsetzung der IRRS-Empfehlung, sich nach einem speziell für Notfälle geschaffenen Klassierungssystem auszurichten, ein Projekt initiiert. Im Rahmen der IRRS-Follow-up-Mission (geplant im Jahr 2015) wird der IAEA über die

weiteren Fortschritte Bericht erstattet. Mit der Veröffentlichung der Ergebnisse der internationalen Peer Review Missions setzt das ENSI sein Mandat zur Transparenz und Information der Öffentlichkeit konsequent um.

Um die Redundanz der Kommunikationsmittel in Krisensituationen zu erhöhen, hat das ENSI in Zusammenarbeit mit den Standortkantonen, der Nationalen Alarmzentrale der Schweiz und den Betreibern der Kernanlagen am 1. November 2013 das Sicherheitsfunknetz Schweiz POLYCOM als alternatives Kommunikationssystem eingeführt. Das ENSI konnte dabei auf die Unterstützung des BABS zählen. POLYCOM wurde bei der Gesamtnotfallübung 2013 im KKL erfolgreich eingesetzt. Die Prüfung der Option einer satellitengestützten Kommunikation zwischen den Notfallschutzpartnern wurde 2013 zugunsten der kurzfristigen Einführung des POLYCOM-Systems auf 2014 verschoben. Da die Sicherstellung der Kommunikation zwischen den Notfallschutzpartnern sowohl bei grossflächigen Stromausfällen als auch im Falle eines Erdbebens bereits auf nationaler Ebene thematisiert wird (Projekt SiKom des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz) verzichtet das ENSI für 2014 auf die Festlegung von Zielen in diesem Zusammenhang.

Die Anforderungen an die in der Notfallorganisation verwendeten Mess- und Prognosesysteme hinsichtlich Redundanz und Ausfallsicherheit wurden in einer Studie ermittelt, deren Ergebnisse in einem Bericht zuhanden des BST ABCN Ende Januar 2013 verabschiedet wurden. Dabei wurde wie folgt vorgegangen. Ausgehend von den in der Notfallorganisation zu empfehlenden Sofortmassnahmen und den dafür notwendigen Produkten der Notfallorganisation wurden für das extreme Schadensszenario (Starkbeben und mögliche durch das Erdbeben ausgelöste Überflutungen und grossflächiger Stromausfall) die minimalen Anforderungen festgelegt, d.h. die maximalen Ausfallzeiten, die Durchhaltedauer und die minimale Qualität. Die Analyse zeigte, dass diese minimalen Anforderungen durch die Anwesenheit von je einer ausgebildeten Fachperson für die Prognose des Anlagezustandes, des betroffenen Gebietes und der Dosis für die Bevölkerung erfüllt werden. Sind zusätzlich Prognose- und Messsysteme vorhanden, verbessern diese die Qualität der Produkte. Für diese Systeme wurden Prioritäten und spezifische Anforderungen festgelegt, insbesondere betreffs Erdbebensicherheit, Überflutung, Stromversorgung, Telekommunikation, maximale Ausfallzeiten und minimale Datenhaltung. Nach einer Freisetzung sind Messdaten von enormer Bedeutung. Man ist, wie auch die Ereignisse in Fukushima gezeigt haben, bei der radiologischen Lage in der Umgebung auf automatische Messsysteme angewiesen. Dementsprechend sind die Anforderungen an die Messsysteme sehr hoch. Die Anforderungen für das extreme Schadensszenario müssen von den Systemen als Ganzes erfüllt werden, können jedoch bei Ausweichmöglichkeiten und Redundanzen reduziert werden (das ENSI analysiert derzeit solche Ausweichmöglichkeit und Nutzung von Synergien mit anderen Notfallorganisationen des Bundes in einem „Business Continuity Management“-Projekt).

Für die Beurteilung der Erdbebenfestigkeit der ODL-Messsonden liegt inzwischen ein Bericht des Herstellers über Versuche auf einem Rütteltisch vor. Die Beurteilung dieses Berichts im Hinblick auf Erdbeben steht noch aus.

Eine erste Analyse des ODL-Messsystems zeigte vor allem Schwächen bei der Telekommunikation, Infrastruktur und Stromversorgung auf. Diese Erkenntnisse flossen in die strategische Planung für die nächsten Jahre ein.

Infolge der Prüfung auf Anpassungsbedarf der Richtlinie ENSI-B12 soll die neu geforderte 1E-klassierte Beckenstörfallinstrumentierung (Temperatur und Niveau) in die ENSI-B12 aufgenommen

werden. Zudem sollen die Anforderungen an die Übertragung der Anlageparameter bezüglich Erdbeben konkretisiert werden. Diese Anpassungen werden in den normalen Prozess zur Revision von Richtlinien einfließen und gemäss den dortigen Vorgaben abgewickelt werden.

#### *b) Schadstoffausbreitung in Fliessgewässern*

Die Kernkraftwerke haben Ende 2013 werkspezifische Berichte zur Beurteilung der Aktivitätsabgabe über den Wasserpfad bei Betriebsstörungen und Auslegungsstörfällen eingereicht. Die GSKL hat Ende 2013 das Konzept über Massnahmen bei einem Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen eingereicht. Das ENSI prüft derzeit die eingereichten Unterlagen (siehe Kapitel 4.7).

Das ENSI untersuchte im Jahr 2013 die Ausbreitung radioaktiver Stoffe in Fliessgewässern bei Kernkraftwerksunfällen und überprüfte dabei den Notfallschutz mit allen betroffenen Bundesstellen und Kantonen. Im Normalbetrieb und bei Betriebsstörungen erfolgt die Abgabe von radioaktiven Stoffen in die Flüsse über kontrollierte und bilanzierte Pfade. Diese Abgaben werden monatlich dem ENSI schriftlich gemeldet und werden in den Jahresberichten des ENSI und des BAG veröffentlicht. Bei Unfällen besteht die Möglichkeit, dass radioaktive Stoffe unkontrolliert in die Flüsse gelangen. Die Analyse zeigt, dass in diesen Fällen die gesetzlichen Regelungen und die bestehenden Abläufe und Massnahmen des Notfallschutzes grundsätzlich geeignet sind, um die Menschen und die Umwelt zu schützen. In einigen wenigen Punkten besteht jedoch noch Überprüfungsbedarf (siehe Kapitel 4.7 b).

### 3.8 Erfahrungsrückfluss

KKM und KKL haben die finalisierten Vorgabedokumente zur Analyse externer Vorkommnisse und zur Ableitung von Massnahmen termingerecht eingereicht. Das ENSI hat die Dokumente geprüft und festgestellt, dass die in den Berichten zu den 2012 durchgeführten Schwerpunktsinspektionen erhobenen Forderungen erfüllt wurden. Das KKL hat im Weiteren die Vorgaben zur Berichterstattung an das ENSI gemäss Richtlinie ENSI-Bo2 angepasst. Das ENSI hat die neuen Vorgaben geprüft und festgestellt, dass die neuen Vorgaben die Anforderungen der Richtlinie erfüllen.

Das KKG hat erklärt, die Vorgaben der Richtlinie ENSI-Bo2 seien nicht durch interne Vorgaben zu ergänzen, sofern die Vorgaben in den Monatsberichten direkt und permanent umgesetzt werden. Die Prüfung der neuen Praxis wird im Rahmen der laufend Aufsicht durch das ENSI erfolgen.

Das KKB hat die aufgrund der Forderung aus der Schwerpunktsinspektion ergänzte Dokumentation zeitgerecht im Dezember 2013 eingereicht. Das ENSI hat die Unterlagen geprüft und die Umsetzung der Anforderungen der Richtlinie ENSI-Bo2 bestätigt.

Mit der Übernahme des Vorsitzes des „European Clearinghouse on NPP Operational Experience Feedback“ durch das ENSI wurde die Zusammenarbeit mit dem Clearinghouse substanziell vertieft. Der interne Prozess für die Bearbeitung der internationalen Betriebserfahrung wurde auf Optimierungspotential geprüft und angepasst. Die Funktionen des INES-Officers und des IRS-Koordinators wurden auf Anfang 2014 neu besetzt.

### 3.9 EU-Stresstest Follow-Up

Mit der Erstellung der nationalen Aktionspläne per Ende 2012 nahmen alle siebzehn Länder am EU-Stresstest Follow-Up teil, die bei den EU-Stresstests von Anfang an mit dabei waren. Die Peer Review der nationalen EU-Stresstest Follow-Up Aktionspläne erfolgte dann in der ersten Hälfte des Jahres 2013. Es wurden Fragen der internationalen Experten und der Öffentlichkeit gesammelt und dann von den jeweiligen Ländern beantwortet. Diese Peer Review endete anlässlich eines Workshops der ENSREG (European Nuclear Safety Regulators Group) vom 22. bis 26. April 2013 in Brüssel, in dem die Aktionspläne eingehend diskutiert wurden und in einem zusammenfassenden Bericht <http://www.ensreg.eu/sites/default/files/NACP%20Workshop%20Summary%20Report.pdf> kommentiert wurden. Der Schweizer Aktionsplan wurde in der Peer Review positiv beurteilt. Der Aktionsplan zeigt, wie die Schweiz die Sicherheit ihrer Kernkraftwerke entsprechend den Empfehlungen aus den Stresstests und den Schlussfolgerungen aus der Überprüfungskonferenz des Übereinkommens über nukleare Sicherheit (CNS) verbessert. Die Schweizer Massnahmen nach Fukushima, wie etwa die rasche Realisierung des Lagers in Reitnau für die Bereithaltung von Hilfsmitteln für den Umgang mit einem schweren Unfall oder das Einsetzen der Arbeitsgruppe zur Überprüfung der Notfallmassnahmen in der Schweiz (IDA NOMEX), wurden von den Experten als lobenswert („good practice“) hervorgehoben. Die Peer Review unterstrich das Thema der Wiederherstellung der Containmentintegrität im Falle eines vollständigen Verlusts der Wechsellspannung während Revisionsstillständen, welches die Schweiz als offenen Punkt beim EU-Stresstest (ENSI-AN-7798 vom Dezember 2011) identifiziert hatte, und empfiehlt dem ENSI, dies mit höherer Priorität zu behandeln. Dazu hat das ENSI einen Schwerpunkt für das Jahr 2014 aufgenommen (siehe Kapitel 4.2).

Der Workshop kam ebenfalls zum Schluss, dass eine erneute Peer Review zum EU-Stresstest Follow-Up über den Stand der Aktionen in den teilnehmenden Ländern fürs Jahr 2015 ins Auge gefasst werden soll. Die ENSREG hat diese in ihre Arbeitsplanung aufgenommen. Dementsprechend wird das ENSI seinen Schweizer Aktionsplan zum EU-Stresstest Follow-Up per Ende 2014 gemäss Anleitung der ENSREG aufdatieren (siehe Kapitel 4.8).

## 4 Schwerpunkte 2014

Aufgrund der sicherheitstechnischen Bedeutung sowie der Synergien mit laufenden Projekten wurden in Bezug auf die post-Fukushima Tätigkeiten des ENSI für das Jahr 2014 die folgenden Schwerpunkte gesetzt:

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

### 4.1 Erdbebeninstrumentierung

Im Rahmen der Analysen zum EU-Stresstest ist das ENSI zur Erkenntnis gelangt, dass in den japanischen Kernkraftwerken die automatischen Schnellabschaltungen, welche vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierungen ausgelöst wurden, sich bei schweren Erdbeben bewährt haben. Eine derartige Auslösung ist in den Schweizer Kernkraftwerken bisher nicht umgesetzt. Das ENSI hat im Jahr 2013 eine Arbeitsgruppe eingesetzt, welche den Ist-Zustand dokumentieren und die Vor- und Nachteile einer automatischen Schnellabschaltung vorgelagert über die Erdbebeninstrumentierung für die Schweizer Kernkraftwerke untersuchen soll. Im Jahr 2014 wird die Arbeitsgruppe einen entsprechenden Bericht verabschieden.

#### Termine:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Bericht zu den Vor- und Nachteilen einer über die Erdbebeninstrumentierung vorgelagerten automatischen Schnellabschaltung. |
|-----------------|--|

### 4.2 Containmentintegrität während des Stillstands

Während des Stillstands im Rahmen der Jahresrevisionen sind, zwecks Materialtransport oder Zugang von Personen, über einen bestimmten Zeitraum hinweg grössere Containmentöffnungen vorhanden. Falls während dieses Zeitraums ein mit langandauerndem Verlust der Stromversorgung (Station Black-Out, SBO) einhergehender Störfall eintritt, ist damit zu rechnen, dass die Wiederherstellung der Containmentintegrität unter erschwerten Bedingungen durchzuführen ist.



Das ENSI identifizierte daher im Länderbericht zum EU-Stresstest als offenen Punkt die Frage, ob die Wiederherstellung der Containment-Integrität im SBO während des Stillstands eine zeitkritische Massnahme darstellt (OP6-2, siehe Anhang 2). Dieser Abklärungsbedarf, welcher auch im Bericht der ENSREG zum EU-Stresstest Follow-Up Workshop genannt wurde (siehe Kapitel 3.9), wird im Jahr 2014 angegangen. Das ENSI hat begonnen, die hierzu bereits vorliegenden Unterlagen und bestehenden Massnahmen zu prüfen und wird den Abklärungsbedarf Anfang 2014 konkretisieren.

#### Termine:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1. Quartal 2014 | ENSI: Konkretisierung des Abklärungsbedarfs.  |
| 4. Quartal 2014 | KKW: Einreichung von Antworten und Unterlagen zum konkretisierten Abklärungsbedarf. |

### 4.3 Extreme Wetterbedingungen

Das ENSI hat im Jahr 2012 die Anforderungen an die probabilistischen Gefährdungsanalysen und an die Nachweise des ausreichenden Schutzes der Anlagen gegen extreme Wetterbedingungen präzisiert. Aufgrund der beantragten Fristerstreckung hat das ENSI den Betreibern mehr Zeit zur Einreichung der Nachweise eingeräumt. Die Nachweisführung des ausreichenden Schutzes der Anlagen ist durch die Betreiber im Jahr 2014 mit den folgenden Schritten abzuschliessen:

- Erstellung werksspezifischer Gefährdungskurven.
- 1. Schritt der Erstellung der werksspezifischen Nachweise der ausreichenden Sicherheit der Anlage: alle Gefährdungen berücksichtigt ausser Luft- und Flusswassertemperaturen.
- 2. Schritt der Erstellung der werksspezifischen Nachweise der ausreichenden Sicherheit der Anlage: Luft- und Flusswassertemperaturen.

Anschliessend überprüft das ENSI diese Nachweise. Der Abschluss der Überprüfung ist für das Jahr 2015 vorgesehen.

#### Termine:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. Quartal 2014 | KKW: Einreichung der werksspezifischen Gefährdungskurven.  |
| 2. Quartal 2014 | KKW: Einreichung der werksspezifischen Nachweise der ausreichenden Sicherheit der Anlage ausser Luft- und Flusswassertemperaturen.     |
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Prüfung der eingereichten Nachweise ausser Luft- und Flusswassertemperaturen.  |
| 4. Quartal 2014 | KKW: Einreichung der werksspezifischen Nachweise der ausreichenden Sicherheit der KKW gegen extreme Luft- und Flusswassertemperaturen. |

#### 4.4 Erhöhung der Sicherheitsmargen

Dem in Kapitel 3.4 dargelegten Stand des Schwerpunktes „Erhöhung der Sicherheitsmargen“ entsprechend werden die Analysen der Betreiber zur Erhöhung der Margen bei Erdbeben und externer Überflutung Ende April 2014 eingereicht und vom ENSI überprüft und bewertet. Abhängig von den Ergebnissen der Überprüfung werden vom ENSI ggf. weitergehende Massnahmen verlangt. Ebenso wird im Jahre 2014 vom ENSI geprüft, ob eine Ausweitung des Aktionspunktes, beispielsweise auf interne Überflutung, zur weiteren Erhöhung der Sicherheitsmargen beitragen kann.

Im Rahmen der Festlegung der Anforderungen an Notfallausrüstungen werden vom ENSI der Umfang der zu betrachtenden Ausrüstungen sowie die Vorgaben zu Funktionalität und Einsatzbereitschaft festgelegt. Die entsprechenden Anforderungen werden in die zu erstellende Richtlinie ENSI-G02 „Auslegungsgrundsätze für bestehende Kernkraftwerke“ aufgenommen.

##### Termine:

|                 |   |
|-----------------|---|
| 2. Quartal 2014 | KKW: Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen (Erdbeben und externe Überflutung).  |
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Bewertung der Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen (Erdbeben und externe Überflutung).   |
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Festlegungen zur Fortsetzung und Erweiterung des Projektes ERSIM um weitere Analysen zur Erhöhung der Sicherheitsmargen.                |
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Die Vorgaben an Notfallausrüstungen sind in die Richtlinie ENSI-G02 „Auslegungsgrundsätze für bestehende Kernkraftwerke“ eingearbeitet. |

#### 4.5 Wasserstoffmanagement

Als eine Schlussfolgerung des EU-Stresstests und der KNS-Stellungnahme zu Fukushima (siehe Aktionsplan Fukushima 2013) sollen verschiedene Aspekte der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen im Reaktor erneut betrachtet werden. Diese Untersuchungen ergänzen andere umfangreiche Studien, welche bereits im Rahmen der probabilistischen Sicherheitsanalyse durchgeführt wurden. Die neuen Aspekte wurden im Aktionsplan 2013 benannt. Im Jahr 2014 sind durch die Betreiber die entsprechenden Untersuchungen einzureichen. Anschliessend überprüft das ENSI diese Untersuchungen.

##### Termine:

|                 |  |
|-----------------|--|
| 2. Quartal 2014 | KKW: Untersuchungen bezüglich Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen im Reaktor einreichen.                               |
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Prüfung der im 2. Quartal eingereichten Untersuchungen bezüglich Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen im Reaktor. |

#### 4.6 Severe Accident Management

Das ENSI wird die Prüfung der eingereichten Berichte der Kernanlagenbetreiber zur Einsatzstrategie ihrer Notfallorganisation bis Ende 2014 abschliessen. Die Verfügbarkeit von Notfallräumlichkeiten ausserhalb des Anlagenstandortes wird vom ENSI als sinnvolle Ergänzung zur bestehenden Infrastruktur erachtet. In Abhängigkeit von der Überprüfung werden vom ENSI ggf. weitergehende Massnahmen verlangt.

##### Termine:

4. Quartal 2014      ENSI: Prüfung der eingereichten Berichte zur Einsatzstrategie der Notfallorganisationen der Kernkraftwerksbetreiber.

#### 4.7 Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene

##### *a) IDA-NOMEX*

Der Bericht der Arbeitsgruppe zur Überprüfung der Referenzszenarien (IDA NOMEX-Massnahme 14) wurde vom ENSI Ende 2013 in die Vernehmlassung gegeben und wird zusammen mit dem Vernehmlassungsbericht dem Bundesstab (BST) ABCN im zweiten Quartal 2014 präsentiert.

Der Bericht der Arbeitsgruppe zur Überprüfung des Zonenkonzepts (IDA NOMEX-Massnahme 18) befindet sich derzeit in der Ausarbeitung; die Vernehmlassung und die Präsentation beim BST ABCN sind im Verlauf des Jahres 2014 vorgesehen.

Bezüglich der Mess- und Prognosesysteme der Notfallorganisation umfasst das weitere Vorgehen die Bewertung der heutigen Systeme und die Evaluation von Verbesserungsmassnahmen. Das ODL-Messsystem des ENSI wurde einer ersten groben Bewertung unterzogen. Die Verbesserungsmassnahmen flossen in die strategische Planung der nächsten Jahre für die Entwicklung bzw. Instandhaltung des ODL-Messsystems ein. Beim System des ENSI zur Berechnung der Dosen in der Umgebung von Kernkraftwerken als Folge der Ausbreitung radioaktiver Stoffen ist mit der Ablösung vom System ADPIC durch JRODOS/LASAT und dem Business Continuity Management Projekt eine heute fehlende Redundanz in Vorbereitung. Die Umsetzung soll im Rahmen der üblichen Instandhaltung und Erneuerung in den Folgejahren erfolgen. Die Anforderungen an die automatische Übertragung von Anlageparameter sind in der Richtlinie ENSI-B12 zu konkretisieren und in der Folge umzusetzen. Dabei wird immer darauf geachtet, dass das Gesamtsystem die Anforderungen erfüllt. Erfahrungsgemäss stellt die Telekommunikation die grösste Herausforderung dar.

##### Termine:

2. Quartal 2014      ENSI: Bericht zur Vernehmlassung des Arbeitsgruppenberichtes zur Überprüfung der Referenzszenarien (IDA NOMEX-Massnahme 14). Präsentation von Arbeitsgruppenbericht und Vernehmlassungsbericht beim BST ABCN.

4. Quartal 2014      ENSI: Arbeitsgruppenbericht zur Überprüfung des Zonenkonzeptes (IDA NOMEX-Massnahme 18). Vernehmlassung des Arbeitsgruppenberichts. Präsentation von Arbeitsgruppenbericht und Vernehmlassungsbericht beim BST ABCN.

### *b) Schadstoffausbreitung in Fließgewässern*

Im Rahmen des Aktionsplans Fukushima überprüft das ENSI die bestehenden Abläufe und Massnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zum Schutz des Trinkwassers. Das ENSI hat zu diesem Thema zusammen mit den im Notfallschutz beteiligten Amtsstellen NAZ, BAG, BAFU und den betroffenen Kantonen eine Situationsanalyse durchgeführt (siehe Kapitel 3.7 b). In vier Punkten besteht seitens der Kernkraftwerke, dem ENSI dem BAG und der NAZ ein Überprüfungsbedarf. Zu den Überprüfungsergebnissen wird bis Ende 2014 ein Statusbericht erstellt.

Das per Ende 2013 eingereichte Konzept der Kernkraftwerke über den radioaktiven Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fließgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen unterscheidet vier Schadenszustände und sieht für die werkspezifische Detailanalysen vor, dass eine symptomorientierte Unterteilung der Konsequenzen des Unfalls im Hinblick auf die Entstehung und Lage einer Kernschmelze erfolgt. Das ENSI wird im 2. Quartal 2014 zum Konzept Stellung nehmen.

#### Termine:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 2. Quartal 2014 | ENSI: Stellungnahme zum Konzept der Kernkraftwerke über den Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fließgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen. |
| 2. Quartal 2014 | ENSI: Stellungnahme zu den werkspezifischen Unterlagen über den Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fließgewässer bei Auslegungsstörfällen.              |
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Statusbericht über die getroffenen Massnahmen für die Überwachung der Fließgewässer auf Radioaktivität und die Alarmierung.                         |

### 4.8 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 wurden die teilnehmenden Staaten aufgefordert, eigene nationale Aktionspläne für die Umsetzung der aus dem EU-Stresstest resultierenden Massnahmen auszuarbeiten und regelmässig einer Aufdatierung zu unterziehen. Neben den jährlich erscheinenden Aktionsplänen Fukushima hat das ENSI zuhanden der ENSREG einen Statusbericht über die getroffenen sowie geplanten Massnahmen mit Stand Ende 2012 erarbeitet, der von einer Peer Review in 2013 überprüft wurde (siehe Kapitel 3.9). Die Berichterstattung über die erreichten Fortschritte im Jahr 2013 erfolgte Anfang 2014 gemäss Anleitung von der ENSREG in kondensierter Form und wird auf Europäischer Ebene veröffentlicht.

Für Ende 2014 plant das ENSI eine Aufdatierung des Statusberichts zuhanden der ENSREG zu erstellen. Die entsprechende Peer Review mit allen teilnehmenden Ländern ist für 2015 vorgesehen.

#### Termine:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 4. Quartal 2014 | ENSI: Statusbericht über den Fortschritt der eingeleiteten EU-Stresstest und post-Fukushima Massnahmen. |
|-----------------|---|

## 5 Anhänge

### Legende Spalte 3 (Stand/Aktionsplan)

**2014** Schwerpunkt des Aktionsplanes für 2014

**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               | 2014                | 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 wurde im Rahmen des PRP-Projektes 2013 abgeschlossen. In 2014 werden durch das ENSI die Gefährdungsannahmen für jeden Standort basierend auf das Ende 2013 abgeschlossene Pegasos Refinement Projekt PRP neu definiert.</p> <p>Externe Überflutung: Gefährdungsannahmen 2011 überprüft. Kombination Erdbeben/erdbebeninduzierte Überflutung 2012 behandelt.</p> <p>Extreme Wetterbedingungen: Ein Konzept zur Umsetzung wurde von den Betreiber eingereicht. Aufgrund aufgetretener Verzögerungen bei der Beschaffung meteorologischer Daten und deren Auswertung erfolgt die Fertigstellung der Nachweise durch die Betreiber erst in 2014.</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 Schwerpunktinspektionen 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 verunreinigungssicheren 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 Anträge für ggf. alternative Nachrüstungen, die das KKM für einen Betrieb bis zum Jahre 2019 vorzunehmen hat, werden Mitte 2014 eingereicht.  |
| 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               | 2014                | 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.<br><br>Die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Störfallinstrumentierung werden im Kapitel 3.7 thematisiert. Die Prüfung durch ENSI von erweiterten Vorgaben für SAM-Ausrüstungen ist fürs Jahr 2014 vorgesehen.  |
| 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               | 2014                | Es ist zu überprüfen, ob die Prüfungen zur Vermeidung von Wasserstoffexplosionen auf weitere Anlagenbereiche über das Primärcontainment hinaus auszudehnen sind.  | Das ENSI hat im Jahr 2013 gefordert, 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.<br><br>Nachdem durch das ENSI die konkreten Forderungen zur Überprüfung der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen des Reaktors erstellt worden sind, haben die Betreiber bis Ende Juni 2014, die anlagenspezifischen Untersuchungen einzureichen. |
| 8  | PP8               | LA                  | 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. Die Überprüfungen haben die Eignung dieser Systeme bestätigt. Aspekte des Wasserstoffmanagements in Zusammenhang mit den Systemen zur gefilterten Druckentlastung werden unter dem PP7 betrachtet.   |

| NR | Punkt Bezeichnung | Stand / Aktionsplan | Beschreibung  | Umsetzungstext:  |
|----|-------------------|---------------------|---|--|
| 9  | PP9               | LA                  | 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. Daraus abgeleitet wurden die Anforderungen an die in der Notfallorganisation verwendeten Mess- und Prognosesysteme hinsichtlich Redundanz und Ausfallsicherheit in einer Studie ermittelt (siehe PP5 und Kapitel 3.7).   |
| 10 | PP10              | 2014                | 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. In den Jahren 2012 und 2013 haben in allen KKW Inspektionen stattgefunden bei denen die Notfällräumlichkeiten und das im Ereignisfall einsetzbare Strahlenschutzmaterial inspiziert wurden. Im Jahr 2014 erfolgt die Stellungnahme zu den eingereichten Einsatzstrategien der Notfallorganisationen (siehe auch Kapitel 4.7) der KKW.   |
| 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              | LA                  | 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 im Juni 2011 Mittel bereitgestellt, die in einer solchen Situation zur Aufrechterhaltung der Kühlfunktion unabhängig von den fest installierten Sicherheitssystemen genutzt werden können. Zusätzlich wurde dieser Prüfpunkt als Bestandteil des EU-Stresstests analysiert. Schwerpunktinspektionen zum Thema kompletter Ausfall der Wechselstromversorgung wurden durchgeführt und Verbesserungen in den Anlagen implementiert.<br><br>Die Überprüfung des Einsatzes der Mittel des externen Lagers Reitnau erfolgte 2013 im Rahmen einer Alarmübung sowie einer Gesamtnotfallübung. |
| 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 mit entsprechenden Notfallmitteln eingerichtet. Anschlussstellen an den KKW wurden soweit erforderlich nachgerüstet. Die Vorkehrungen der Werke zur Einspeisung von Wasser im Falle eines SBO wurden vom ENSI mittels Inspektionen erfolgreich überprüft. Die regelmässige Überprüfung ist auch im Rahmen der regulären Notfallübungen vorgesehen.   |
| 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 zudem in Rahmen des Schwerpunkts „Margenerhöhung“ (siehe Kapitel 4.4) erneut betrachtet.   |

| NR | Punkt Bezeichnung | Stand / Aktionsplan | Beschreibung  | Umsetzungstext:  |
|----|-------------------|---------------------|---|--|
| 15 | PP15              | B<br>2014           | Das Notfallmanagement ist auf weiteres Verbesserungspotenzial hin zu überprüfen.  | Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX, z. B. im Rahmen der IDA NOMEX Massnahme 4 „Personal und Material“ und IDA NOMEX Massnahme 24 „Verpflichtung von Personen“. Die sich ergebenden spezifischen Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.<br><br>Im Weiteren werden die Einsatzstrategien der Notfallorganisationen der KKW auf Verbesserungspotenzial 2014 überprüft.   |
| 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 (Lager Reitnau) für alle KKW der Schweiz geschaffen. In diesem werden u.a. Vorräte an Borverbindungen für die langfristige Sicherstellung der Unterkritikalität vorgehalten.</p> <p>Die Richtlinie ENSI-B11 wurde seit 2011 erweitert, sodass neu wiederkehrend auch Notfallübungen mit Schwerpunkt Feuerwehreinsatz und Einsatz der Sicherheitskräfte einzuplanen sind. Darüber hinaus wurde auch die Möglichkeit längere Übungen durchzuführen in die ENSI-B11 aufgenommen. Die organisationsübergreifende und grenzüberschreitende Kommunikationskette wird insb. anlässlich von Gesamtnotfallübungen geprüft.</p> |
| 17 | PP17              | B<br>2014           | 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 spezifischen Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.<br><br>Im Jahr 2013 wurde das Sicherheitsfunknetz Schweiz POLYCOM als alternatives Kommunikationssystem beim ENSI eingeführt. Die Möglichkeit einer Satelliten-gestützten Kommunikation wird geprüft (siehe Kapitel 3.7).   |
| 18 | PP18              | B<br>2014           | 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 (siehe auch PP15). Die sich ergebenden spezifischen Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt. Im Jahr 2014 erfolgt die Stellungnahme zu den eingereichten Einsatzstrategien der Notfallorganisationen der KKW (siehe auch Kapitel 4.7).   |



| NR | Punkt Bezeichnung | Stand / Aktionsplan | Beschreibung   | Umsetzungstext:  |
|----|-------------------|---------------------|--|--|
| 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 wird im Rahmen der laufenden Aufsicht weiter verfolgt.   |
| 20 | PP20              | LA                  | Die Datenübertragung der Anlageparameter ist hinsichtlich einer alternativen, unabhängigen Datenübertragung neu zu bewerten.   | Auf Basis der durch die IDA NOMEX gewonnenen Erkenntnisse wurden die spezifischen Anforderungen durch das ENSI formuliert. Im Jahr 2013 wurde das Sicherheitsfunknetz Schweiz POLYCOM als alternatives Kommunikationssystem eingeführt.  |
| 21 | PP21              | B<br>2014           | Die Evakuierungskonzepte sind unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall zu überprüfen.  | Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX durch das BABS.  |
| 22 | PP22              | B<br>2014           | 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 spezifischen Anforderungen für Kernanlagen werden durch das ENSI beaufsichtigt.<br>Die Mitwirkung bei RANET wurde durch die Schweiz 2013 konkretisiert, 2014 soll die Anmeldung als Mitglied erfolgen. Seit September 2013 ist das BAG Mitglied des „Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network“ REMPAN der WHO. |
| 23 | PP23              | LA                  | Es ist zu überprüfen, ob die notwendigen Informationen hinsichtlich der Prognosen zu Freisetzung und Strahlenexposition im Schadensfall rechtzeitig und kontinuierlich erfolgen. | Im Jahr 2013 wurden die Anforderungen an die Ausfallsicherheit und Redundanz der Prognose- und Messsysteme im Rahmen der IDA NOMEX Massnahme 10 konkretisiert (siehe Kapitel 3.7). Die Übermittlung von Prognosen wurde erneut im Rahmen der Gesamtnotfallübung 2013 geprüft.  |

| NR | Punkt Bezeichnung | Stand / Aktionsplan | Beschreibung   | Umsetzungstext:   |
|----|-------------------|---------------------|--|---|
| 24 | PP24              | B<br>2014           | <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> | <p>Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der IDA NOMEX (z.B. im Rahmen der IDA NOMEX Massnahme 116 „Infovereinbarung, Informationen im Ereignisfall KKW Unfall Inland“, welche vom BABS behandelt wird). Im Jahr 2013 hat das ENSI das Sicherheitsfunknetz Schweiz POLYCOM als alternatives Kommunikationssystem eingeführt. Die Möglichkeit einer Satelliten-gestützten Kommunikation wird geprüft (siehe Kapitel 3.7). Die zeitgerechte Übermittlung von Auswirkungen inkl. Prognosen wird im Rahmen von Gesamtnotfallübungen wiederkehrend geprüft. Eine solche Prüfung fand letzstens bei der Gesamtnotfallübung 2013 statt.</p>                            |
| 25 | PP25              | NI                  | <p>Es ist zu prüfen, wie weit die Freisetzung von nichtnuklearen Gefahrenstoffen bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen das Unfallgeschehen zusätzlich beeinflussen kann und welche Gegenmassnahmen erforderlich sind.</p>   | -   |
| 26 | PP26              | LA                  | <p>Der Prozess der Auswertung und Übertragbarkeitsprüfung von nationalen und internationalen Betriebserfahrungen ist auf Basis der Erkenntnisse aus dem Fukushima-Unfall zu optimieren.</p>  | <p>Das ENSI hat die relevanten internen Strukturen weiter optimiert. Im Hinblick auf operating experience feedback aus internationalen Vorkommnissen wurden die internen Prozesse angepasst. Die Überprüfung der Wirksamkeit der Optimierungen erfolgt im Rahmen der üblichen Audits des Managementsystems des ENSI.</p>  |
| 27 | PP27              | LA                  | <p>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.</p>  | <p>Diesbezügliche Inspektionen wurden vom ENSI im 4. Quartal 2012 in allen KKW durchgeführt. Die daraus abgeleiteten Forderungen wurden von den Werken abgearbeitet. Das ENSI verfolgt das Thema in Rahmen der laufenden Aufsicht weiter.</p>   |
| 28 | PP28              | LA                  | <p>Es ist sicherzustellen, dass für die nukleare Sicherheit international harmonisierte Bewertungsmaßstäbe auf hohem Sicherheitsniveau durchgesetzt werden.</p>  | <p>Die Schweiz arbeitet laufend in den Safety Standards Groups und weiteren wichtigen Gremien der IAEA mit.</p> <p>Das ENSI setzt sich im Rahmen der WENRA weiter für die Harmonisierung der Safety Reference Levels (SRLs) und deren Umsetzung in den europäischen Kernenergiestaaten ein. Sechs neue Arbeitsgruppen innerhalb der RHWG haben im Jahre 2013 Vorschläge erstellt, wie die neuen Erkenntnisse aus dem EU-Stresstest in die SRLs eingebaut werden sollen. Die revidierten SRLs wurden von der WENRA zur öffentlichen Vernehmlassung im November 2013 publiziert. Aller Voraussicht nach werden die revidierten SRLs 2014 verabschiedet.</p> |

| NR | Punkt Bezeichnung | Stand / Aktionsplan | Beschreibung  | Umsetzungstext:  |
|----|-------------------|---------------------|---|--|
| 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. | <p>Im KKM wurde im Oktober 2012 eine OSART-Mission durchgeführt.</p> <p>Das ENSI hat bis Ende 2012 für die Verbesserungsvorschläge aus der IRRS-Mission 2011 einen Massnahmenplan im Hinblick auf die Folgemission (Follow-Up) erarbeitet, die voraussichtlich im Jahre 2015 stattfinden wird.</p> <p>Die Schweiz hat im August 2013 fristgerecht ihren Länderbericht für die sechste Überprüfungskonferenz zur Convention on Nuclear Safety CNS eingereicht. Die Überprüfungskonferenz findet im März/April 2014 statt.</p> <p>Mit der aktiven Mitarbeit in der Working Group on Effectiveness and Transparency der IAEA setzte sich die Schweiz weiterhin für die Verbesserung der CNS und ihrer Prozesse ein.</p> |
| 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.   | Zusätzliches Strahlenschutzmaterial wird seit 2011 im externen Lager Reitnau vorrätig gehalten. Die Überprüfung der Angemessenheit der bereitzuhaltenden Mittel wird periodisch durchgeführt. Im Jahr 2013 wurde das am Standort der KKW gelagerte Strahlenschutzmaterial einer Inspektion unterzogen.   |
| 32 | PP32              | LA                  | 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.  | Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der PSÜ. KKM hat die Forderung für die als Störfallinstrumentierung dienende Hochdosisleistungssonde im Kamin Anfang 2014 erfüllt. Bei KKL sind die geforderten Verbesserungen in Arbeit. Bei KKB wird das ENSI die Bewertung in der aktuellen PSÜ vornehmen. Für KKG wird die Überprüfung im Rahmen der laufenden Aufsicht vorgezogen (Inspektion im Jahr 2014).  |
| 33 | PP33              | LA                  | Es ist zu prüfen, inwieweit die für Ausbreitungsberechnungen erforderlichen meteorologischen Daten bei extremen Naturereignissen gesichert zur Verfügung stehen.  | Im Jahr 2013 wurden die Anforderungen an die Ausfallsicherheit und Redundanz der Prognose- und Messsysteme im Rahmen der IDA NOMEX Massnahme 10 konkretisiert (siehe Kapitel 3.7).   |
| 34 | PP34              | B<br>2014           | Der Umgang mit Kontaminationen in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen nach schweren Unfällen ist zu regeln.  | Auf Basis der Erkenntnisse aus IDA NOMEX werden im Rahmen der Revision der Strahlenschutzverordnung die spezifischen Anforderungen für die Umsetzung dieses Prüfpunktes konkretisiert.   |

| NR | Punkt<br>Bezeichnung | Stand /<br>Aktionsplan | Beschreibung   | Umsetzungstext:  |
|----|----------------------|------------------------|--|--|
| 35 | PP35                 | 2014                   | Für schwere Unfälle ist zu prüfen, wie mit grossen Mengen kontaminierten Wassers, radioaktiven Abfällen oder umweltgefährdenden Stoffen umgegangen werden soll.                      | Die KKW haben Ende 2013 ein Konzept über den Umgang mit radioaktiven Schadstoffeinträgen in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen eingereicht, die Prüfung und Stellungnahme des ENSI erfolgt 2014 (siehe auch Kapitel 4.7).  |
| 36 | PP36                 | 2014                   | Im Rahmen der Notfallplanung für schwere Unfälle ist zu gewährleisten, dass genügend Strahlenschutzpersonal vor Ort verfügbar ist.   | Eine Stellungnahme des ENSI hierzu erfolgt im Rahmen der Bewertung der Einsatzstrategien der Notfallorganisationen (siehe auch Kapitel 4.7).   |
| 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             | 2014                | 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 wurde 2013 eingesetzt. Ein Bericht zu den Vor- und Nachteilen einer über die Erdbebeninstrumentierungen vorgelagerten automatischen Schnellabschaltung wird bis Ende 2014 erarbeitet.             |
| 39 | OP2-2             | LA                  | 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 anschliessende Detailprüfung des ENSI erfolgte bis Mitte 2013. Aufgrund der positiven Ergebnisse der Überprüfung konnte der OP2-2 abgeschlossen werden.  |
| 40 | OP2-3             | LA                  | 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 anschliessende Detailprüfung des ENSI erfolgte bis Mitte 2013. Aufgrund der positiven Ergebnisse der Überprüfung konnte der OP2-3 abgeschlossen werden.  |
| 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 Betreiber (KKB, KKG und KKM) haben Ende 2013 verfeinerte Analysen anhand von 2D-Modellrechnungen in Kombination mit Feststofftransport eingereicht. Das ENSI nimmt 2014 dazu Stellung. |
| 42 | OP4-1             | 2014                | Das ENSI wird detailliertere Nachweise zur Beherrschung extremer Wetterbedingungen einschliesslich deren Kombinationen weiterverfolgen.   | Anforderungen wurden durch das ENSI in 2012 festgelegt. Das Konzept der Betreiber zur Umsetzung wurde vom ENSI in 2013 geprüft. Aufgrund aufgetretener Verzögerungen bei der Beschaffung meteorologischer Daten und deren Auswertung erfolgt die Fertigstellung der Nachweise durch die Betreiber erst in 2014.   |
| 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 fand im 1. Quartal 2013 statt. Folgemassnahmen werden vom ENSI im Rahmen der laufenden Aufsicht weiter verfolgt.  |
| 44 | OP6-1             | 2014                | Das ENSI wird unter dem Gesichtspunkt der Risikominimierung weiterverfolgen, inwieweit die bestehenden Einsatzstrategien für die Containment-Druckentlastungssysteme bei schweren Unfällen beizubehalten sind.  | Die Einsatzstrategie der Containment-Druckentlastungssysteme bei schweren Unfällen wird 2014 im Zusammenhang mit dem Thema des Wasserstoff-Managements erneut angeschaut.   |

| NR | Punkt<br>Bezeichnung | Stand /<br>Aktionsplan | Beschreibung  | Umsetzungstext:   |
|----|----------------------|------------------------|---|---|
| 45 | OP6-2                | 2014                   | Das ENSI wird weiterverfolgen, ob die Wiederherstellung der Containmentintegrität während des Stillstandes im Fall eines Total-SBO eine zeitkritische Massnahme darstellt.  | Das Thema der Containmentintegrität während des Stillstands ist ein Schwerpunkt 2014.   |
| 46 | PRT-1                | 2014                   | 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.  | 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 2014 die Nachweise inkl. Ausweisen der Sicherheitsmargen beim ENSI einreichen.   |
| 47 | PRT-2                | 2014                   | 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>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 Containmentdruckentlastungspfad.</p> <p>Nachdem durch das ENSI die konkreten Forderungen zur Überprüfung der Wasserstoffgefährdung bei schweren Unfällen des Reaktors erstellt worden sind, haben die Betreiber bis Ende Juni 2014 die anlagenspezifischen Untersuchungen einzureichen.</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-8711  
Publiziert am 28.02.2014

