



CH-5200 Brugg, ENSI, FLP

Einschreiben mit Rückschein
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG
Postfach
4658 Däniken

Ihr Zeichen: BRI-D-50782
Unser Zeichen: FLP – 17/11/014
Sachbearbeiter/in: Peter Flury, Telefon +4156 460 8688
Brugg, 5. Mai 2011

Verfügung: Stellungnahme zu Ihrem Bericht vom 31. März 2011

Sehr geehrte Damen und Herren

1. Anlass

Das ENSI hat am 18. März 2011 aufgrund der Ereignisse in Fukushima unter anderem verfügt, dass das Kernkraftwerk Gösgen (KKG) bis zum 31. März 2011 dem ENSI einen Bericht vorzulegen hat, in dem folgende Fragen beantwortet werden:

- a. Ist im KKG die Kühlmittelversorgung für die Sicherheits- und Hilfssysteme aus einer diversitären, erdbeben-, hochwasser- und verunreinigungssicheren Quelle gesichert (Zusatzversorgung über Grundwasserbrunnen)?
- b. Sind im KKG allfällige ausserhalb des Primärcontainments befindliche Brennelementlagerbecken genügend gegen externe und interne Einwirkungen geschützt?
- c. Ist im KKG die Brennelementbeckenkühlung eine besonders geschützte Sicherheitsfunktion und kann sie über das gebunkerte Notstandssystem versorgt und gesteuert werden?

Das KKG hat dem ENSI am 31. März 2011 fristgerecht einen Bericht mit Antworten auf die genannten Fragen eingereicht. Gemäss Verfügung des ENSI vom 18. März 2011 hat das KKG bis zum 31. August 2011 darzulegen, wie es die im Rahmen der Beantwortung der Fragen identifizierten Defizite beseitigen will.

2. Erwägungen zu den eingereichten Antworten

Um sicherzustellen, dass die aufgrund der Erkenntnisse aus Fukushima erforderlichen Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit möglichst rasch wirksam werden können, hat das ENSI bei der Prüfung der Antworten des KKG im Rahmen seiner unabhängigen Beurteilung in verschiedenen Punkten



Verbesserungsbedarf identifiziert und macht im Hinblick auf die bis zum 31. August 2011 vom KKG vorzulegenden Massnahmen nun zusätzliche Vorgaben.

2.1 Kühlmittelversorgung

2.1.1 Angaben des Bewilligungsinhabers¹

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung der Brennelemente ist es notwendig, in jedem Anlagenzustand die Nachzerfallswärmeleistung sicher an eine Wärmesenke abführen zu können. Die in Betracht zu ziehenden Wärmequellen innerhalb des Containments sind die Brennelemente im Reaktorkern wie auch die bestrahlten Brennelemente im Brennelementlagerbecken. Zur Aufrechterhaltung einer sicheren Wärmeabfuhr sind auch die Kühlung der Pumpen selbst und die Kühlung der Notstromdieselmotoren zu berücksichtigen.

Für eine sichere Abfuhr der Nachzerfallswärme über die Dampferzeuger sind im KKG zwei verschiedene sekundärseitige Sicherheitssysteme installiert, zum einen das vierfach redundante Notspeisesystem und zum anderen das zweifach redundante Notstandspeisewassersystem. Die Pumpen des Notspeisesystems fördern aus systemeigenen Deionatvorratsbecken, die gleichzeitig auch das Kühlwasser für die Notspeisepumpen selbst bereitstellen. Die Pumpen werden gekühlt, indem jeweils über integrierte Kühlkreisläufe Deionat aus den Saugleitungen der Pumpen abgezweigt, über kleine Druckerhöhungspumpen zu den Kühlstellen geleitet und schliesslich an anderer Stelle in dieselben Saugleitungen zurückgeleitet wird. Die Notstandspeisewasserpumpen, die in dem gebunkerten Notstandgebäude angeordnet sind, werden durch das Brunnenwassersystem über zwei räumlich getrennte Grundwasserfassungen aus den Notstandbrunnen mit Kühlwasser versorgt. Sowohl das Brunnenwassersystem wie auch die Notstandbrunnen befinden sich im Notstandgebäude.

Das Notspeisesystem ist gegen Auslegungsüberflutung und -erdbeben geschützt. Das Notstandspeisewassersystem verfügt aufgrund der Anordnung im Notstandgebäude darüber hinaus auch gegen auslegungsüberschreitende äussere Einwirkungen einen weitreichenden Schutz.

Beide sekundärseitigen Sicherheitssysteme werden von voneinander unabhängigen, redundanten und entsprechend geschützten Dieselsystemen, den Notstrom- und Notstandnotstromdieseln, mit Strom versorgt. Die Dieselsysteme werden vom nuklearen Nebenkühlwassersystem mit Kühlwasserentnahme aus der Aare und vom notstandgesicherten Brunnenwassersystem gekühlt.

Um nach beendeter Nachwärmeabfuhr über die Dampferzeuger weiterhin das Schutzziel „Kühlung der Brennelemente“ sicher einzuhalten, verfügt das KKG über zwei unterschiedlich aufgebaute Kühlketten. Die erste Kühlkette besteht aus dem mehrfach redundanten Not- und Nachkühlsystem, dem nuklearen Zwischenkühlsystem sowie dem nuklearen Nebenkühlwassersystem mit den beiden Wasserfassungen M0 und M5. Diese 1. Kühlkette ist gegen die Auslegungsstörfälle Erdbeben und Überflutung gesichert. Sie dient neben der Kühlung der Brennelemente auch der Kühlung der Pumpen aller primärseitigen Sicherheits- und deren Hilfssysteme.

Das nukleare Nebenkühlwassersystem wird mit gereinigtem Kühlwasser über einen freien Zulauf aus der Wasserfassung M0 aus dem Oberwasser-Kanal der Aare versorgt. Bei un verfügbarer Wasserfassung M0, beispielsweise durch überflutungsbedingte starke Verunreinigungen oder erdbebenbedingtes Versagen des Oberwasserkanals, erfolgt mittels notstromgesicherter Pumpen die Kühlwasserentnahme über die gegen Erdbeben ausgelegte Wasserfassung M5 aus dem Unterwasser-Kanal der Aare. Das über die zwei Wasserfassungen entnommene Aarewasser wird jeweils über getrennte Sammler zu den Nebenkühlwasserpumpen geleitet und über getrennte Rücklaufleitungen abgeführt.

¹ Unter Angaben des Bewilligungsinhabers werden in dieser Verfügung jeweils Angaben aus dem am 31. März 2011 eingereichten Bericht und teilweise weiteren Unterlagen zusammengefasst.



Kommt es aufgrund auslegungsüberschreitender Ereignisse (beispielsweise Überflutung des Kraftwerkareals) zu einer Unterbrechung der 1. Kühlkette, ist die Abfuhr der Nachwärme durch die besonders gegen äussere Einwirkungen geschützte Notstandskühlkette gesichert. Diese Nachkühlkette wird durch die zweifach redundanten notstandgesicherten Teile des Not- und Nachkühlsystems und durch das Brunnenwassersystem gebildet. Die Kühlwasserversorgung erfolgt hier, wie bei den Notstandspeisewasserpumpen, über die räumlich voneinander getrennten Grundwasserfassungen aus den Notstandbrunnen.

Das KKG kommt zum Schluss, dass die Nutzung des Unterwasserkanals der Aare durch die Wasserfassung M5 eine Kühlwasserquelle mit einem hohen Grundschutz gegen erdbeben- und überflutungsbedingte Unverfügbarkeit darstellt. Darüber hinaus verfügt das KKG mit dem besonders geschützten Notstandbrunnen und den beiden Grundwasserfassungen über eine diversitäre, erdbeben- und überflutungs- sowie verunreinigungssichere Quelle zur sicheren Kühlwasserversorgung der Sicherheits- und Hilfssysteme.

2.1.2 Beurteilungsgrundlage

Die Kühlmittelversorgung für die Sicherheits- und Hilfssysteme stellt gemäss IAEA Safety Standard NS-R-1 eine indirekte Sicherheitsfunktion zur Einhaltung der übergeordneten Schutzziele dar. Die Gesetzgebung spezifiziert folgende Auslegungsanforderungen an diese Sicherheitsfunktion:

- Anforderungen an den Schutz gegen Störfälle: Art. 8 KEV
Bei Kernanlagen sind gegen Störfälle mit Ursprung innerhalb oder ausserhalb der Anlage Schutzmassnahmen zu treffen. Unter anderem werden Erdbeben und Überflutung als zu berücksichtigende Störfälle genannt.
- Grundsätze für die Auslegung von Kernkraftwerken: Art. 10, Abs. 1, Bst. b. KEV
Sicherheitsfunktionen sind soweit möglich nach den Grundsätzen der Redundanz und Diversität auszuführen.

Die nachfolgende Beurteilung konzentriert sich auf die Kühlmittelversorgung, die für die Sicherstellung der Funktion der Sicherheits- und Hilfssysteme bei den Auslegungsstörfällen Erdbeben und Überflutung (Hochwasser) vorgesehen ist. Der Auslegungsgrundsatz der Diversität wird ausschliesslich unter dem Aspekt bewertet, ob die Kühlmittelversorgung mit Hilfe verschiedenartiger Quellen erfolgt und ob diese Quellen gegen Verunreinigungen gesichert sind, die als indirekte Auswirkungen der Auslegungsstörfälle Erdbeben und Überflutung unterstellt werden.

2.1.3 Beurteilung des ENSI

Aus Sicht des ENSI ist im KKG die Kühlmittelversorgung der primär- und sekundärseitigen Sicherheits- und deren Hilfssysteme mit der 1. Kühlkette und ihren beiden Wasserfassungen M0 und M5 sowie mit der Notstandskühlkette und deren Grundwasserfassungen ausreichend gegen die Auslegungsstörfälle Überflutung und Erdbeben geschützt.

Daneben stellt der Notstandbrunnen eine diversitäre und zugleich verunreinigungssichere Quelle für die Kühlmittelversorgung von Sicherheitssystemen dar. Damit sind die gesetzlichen Anforderungen an diese Sicherheitsfunktion erfüllt.

2.2 Schutz der Brennelementlagerbecken gegen externe und interne Ereignisse

Die wesentliche Sicherheitsfunktion der Brennelementbecken besteht darin, Wasser zur Kühlung der Brennelemente und zur Abschirmung der Strahlung bereitzuhalten. Im Hinblick auf die Ereignisse in Fukushima sind insbesondere die Erkenntnisse bezüglich Erdbeben, Überflutung und Wasserstoffansammlungen von Bedeutung.



2.2.1 Angaben des Bewilligungsinhabers

Das KKG verfügt über ein *Brennelementbecken im Primärcontainment*. In diesem klingen die Brennelemente mindestens zwei Jahre ab, bevor sie über das im Ringraum liegende *Ladebecken* ausgeschleust werden. Die Brennelemente werden im Ladebecken in einen Transferbehälter geladen und in das angrenzende, ausserhalb des Reaktorgebäudes liegende, *Nasslager* verbracht. In diesem werden die Brennelemente wieder ausgeladen und in dem dort befindlichen Brennelementbecken zum weiteren Abklingen gelagert. Das im Ringraum untergebrachte Ladebecken wird nicht nur für den Brennelementtransfer, sondern auch für Brennelementreparaturkampagnen benutzt. Das Ladebecken wurde aufgrund des geringen Gefährdungspotenzials in der ENSI-Verfügung vom 18. März 2011 nicht explizit hinterfragt.

Das KKG ist für das Sicherheitserdbeben (SSE) mit einer Grundbeschleunigung am Fels von 0,15 g horizontal und von 0,075 g vertikal ausgelegt. Für das neu errichtete Nasslager wurde die Auslegungsbasis gegenüber dem ursprünglichen Sicherheitserdbeben um den Faktor 1,5 erhöht. Aufgrund der Aufschüttung des Kraftwerksareals vor dem Bau sind die Brennelementbecken im Nasslager und im Reaktorgebäude gegen natürliches Hochwasser und Flutwellen ausgelegt.

Gemäss Stellungnahme des KKG sind die Brennelemente ausserhalb des Primärcontainments im Nasslager untergebracht. Es erfüllt alle aktuellen Anforderungen für Kernanlagen hinsichtlich des Schutzes gegen externe Einwirkungen wie das Sicherheitserdbeben und das zu erwartende Hochwasser. Zum Schutz von Erdbebeneinwirkungen und von induzierten Erschütterungen ist das Brennelementlagerbecken auf Federdämpfern gelagert.

Unterhalb der Kühlwasserstutzen gibt es keine durchdringenden Rohrleitungen. Eventuelle Leckagen beeinflussen bei einem Bruch die Kühlung der Brennelemente nicht. Das Brennelementbecken im Nasslager ist zudem mit einem Leckageerkennungssystem ausgerüstet. Leckagen aufgrund von Beschädigungen der Auskleidung können nach Wand und Bodenfeldern getrennt lokalisiert und erfasst werden.

Bezüglich interner Einwirkungen ist im Nasslager ein Versagen von Rohrleitungen und Komponenten aufgrund der geringen Betriebsdrücke und -temperaturen nicht zu erwarten. Interne Explosionen können aufgrund fehlender explosiver Stoffe und Gase ausgeschlossen werden. Bautechnische Brandschutzmassnahmen (passiver Brandschutz), wie z. B. die Bildung von Brandabschnitten wurden gegenüber den anlagentechnischen Massnahmen (aktiver Brandschutz) vorrangig berücksichtigt. Zum Schutz gegen Hochwasser wurde gezeigt, dass selbst beim Bruch mehrerer Dämme die zu erwartende Flutwelle unterhalb der Oberkante des Kraftwerksareals bleibt. Die Auslegungsgrundlagen für den Bau des Nasslagers wurden bezüglich der Anforderungen gegen Erdbeben gegenüber dem Errichtungszeitraum des Kraftwerkes erhöht.

2.2.2 Beurteilungsgrundlage

Für die Beurteilung des Schutzes der Brennelementbecken gegen externe und interne Einwirkungen hat der Bewilligungsinhaber die Gefährdungsannahmen für Störfälle mit Ursprung innerhalb (Art. 4 der Verordnung des UVEK über die Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen, SR 732.112.2) und ausserhalb (Art. 5 derselben Verordnung) zu beachten.

Für die externen und internen Einwirkungen ist gemäss Richtlinie ENSI-A01 aufzuzeigen, dass mit den getroffenen Vorkehrungen die Auswirkungen so begrenzt bleiben, dass diese über die deterministischen Analysen der anderen Störfälle abgedeckt sind. Nur dann ist keine spezifische deterministische Störfallanalyse für das entsprechende Ereignis durchzuführen.

Im Rahmen der vorliegenden Beurteilung werden die im Hinblick auf Fukushima relevanten Aspekte bezüglich Erdbeben, Überflutung und Wasserstoffbildung bewertet.



2.2.3 Bewertung durch das ENSI

In der Stellungnahme des KKG wird der Schutz des externen Nasslagers gegen externe Einwirkungen als ausserordentlich hoch bewertet.

Das ENSI beurteilt diese Aussage als grundsätzlich richtig. Die Ausbildung des Nasslagergebäudes ist sehr robust. Bei der Festlegung der Erdbebenauslegung des Nasslagers im Jahre 2003 wurde vorsorglich eine zu erwartende Erhöhung für künftige Auslegungsbeben berücksichtigt.

Die Gebäudeintegrität bei der massgebenden Erdbebeneinwirkung ist aufgrund der robusten Bauweise nach einer qualitativen Beurteilung des ENSI voraussichtlich gegeben. Eine entsprechende rechnerische Beurteilung seitens KKG ist noch ausstehend. Aufgrund der Ergebnisse des Projekts PEGASOS ist davon auszugehen, dass die anzunehmende Erdbebeneinwirkung gegenüber den ursprünglichen Auslegungsgrundlagen voraussichtlich erhöht werden muss. Eine besondere Aufmerksamkeit ist dabei der Lagerung des Beckens zu schenken (Federdämpfer).

Dem entsprechenden Überprüfungsbedarf wird mit der Forderung 2 dieser Verfügung Rechnung getragen.

Für das Rahmenbewilligungsgesuch der Kernkraftwerk Niederamt AG wurde für den Standort Gösgen die Hochwassergefährdung nach modernen Methoden neu bestimmt. Für das natürliche Hochwasser kann eine Überflutung des Areals nicht mehr ausgeschlossen werden. Das ENSI hält weitere Untersuchungen der direkten Einwirkung von natürlichem Hochwasser und Flutwellen auf das Nasslager für notwendig. Auch diesem Überprüfungsbedarf wird mit der Forderung 2 dieser Verfügung Rechnung getragen.

Der Schutz vor Wasserstoffexplosionen wurde vom KKG nur ansatzweise behandelt. Das ENSI geht auf die Thematik unter Punkt 3 „Erwägungen zum Bedarf nach weiteren Massnahmen“ ein.

2.3 Brennelementbeckenkühlung

2.3.1 Angaben des Bewilligungsinhabers

Für die Kühlung des Brennelementlagerbeckens innerhalb des Containments bestehen im KKG mehrere verschiedene Möglichkeiten.

Die Kühlung kann zum einen über zwei der vier Stränge des Not- und Nachkühlsystems erfolgen, zusätzlich kann ein dritter unabhängiger Beckenkühlstrang aufgeschaltet werden. Die aufgenommene Wärme wird weiter über das nukleare Zwischenkühlsystem, das nukleare Nebenkühlwassersystem und die Wasserfassungen M0 und M5 an die Aare abgeführt (1. Kühlkette). Alle genannten Systeme zur Brennelementbeckenkühlung sind notstromgesichert und gegen die Auslegungsstörfälle Erdbeben und Überflutung geschützt. Diese Systeme werden von dem Hauptkommandoraum aus bedient.

Bei einem Verlust der Wasserfassungen M0 und M5, z. B. infolge eines sehr starken Erdbebens mit Dambruch (mit postulierter dauerhafter Verstopfung des Wasserfassung M5) kann die Brennelementbeckenkühlung über die Kühlstränge der gebunkerten Notstandkühlkette (notstandgesicherte Stränge des Not- und Nachkühlsystems und das Brunnenwassersystem mit Ansaugung aus den Notstandbrunnen) wieder hergestellt werden. Um die Notstandkühlkette für die Brennelementlagerbeckenkühlung nutzen zu können, sind in der gebunkerten Notstandsteuerstelle und im Reaktorgebäude Schalthandlungen erforderlich. Die Vorgehensweise ist durch entsprechende Störfallvorschriften festgelegt.

Auf der Ebene der internen Notfallmassnahmen besteht die Möglichkeit, über einen Einspeisestutzen innerhalb des Reaktorgebäudes, Feuerlöschwasser von einem Löschfahrzeug oder mittels mobiler



Feuerlöschpumpe in den dritten unabhängigen Brennelementbecken-Kühlkreislauf, der nicht vom Notstandssystem versorgt wird, zum Kühlen oder Wiederauffüllen in das Brennelementbecken zu fördern. Die erforderlichen Tätigkeiten sind anhand entsprechender Notfallvorschriften auszuführen.

Das KKG kommt zum Schluss, dass die Brennelementbeckenkühlung eine besonders geschützte Sicherheitsfunktion ist, da sie vom gebunkerten Notstandssystem versorgt wird und von der Notstandsteuerstelle aus bedient werden kann.

Im Normalbetrieb werden Brennelemente im Nasslager passiv durch Naturumlauf über vier parallele Beckenkühlkreisläufe gekühlt. Diese führen die Wärme über erdbebensichere Kühltürme, in denen Ventilatoren installiert sind, an die Umgebung ab.

Der Auslegung des externen Nasslagergebäudes für bestrahlte Brennelemente wurden Hochwasser- und starke Erdbebenereignisse zugrunde gelegt. Im Fall extremer Hochwasser oder starker Erdbeben und eines dadurch bedingten lang andauernden Notstromfalls (Ausfall aller Kühlturmventilatoren) ist eine sichere Kühlung durch eine rein passive Wärmeabfuhr (Naturzug in den Kühltürmen) über die vier Beckenkühlkreisläufe gewährleistet. Eine aktive Kühlung ist wegen der sehr langen Karenzzeiten bei unterstelltem Ausfall des Naturumlafs und des hohen Schutzgrades des Nasslagergebäudes nicht erforderlich. Ein Verlust der Integrität des Lagerbeckens und Beschädigungen der Brennelemente infolge starker Erdbeben sind ausgeschlossen.

2.3.2 Beurteilungsgrundlage

Im Unterschied zur Kühlung des Reaktorkerns stehen bei störfallbedingtem Ausfall der Brennelementbeckenkühlung deutlich längere Reaktionszeiten zur Verfügung, um die ausreichende Kühlung wieder herzustellen, solange die Integrität der Brennelementbecken bei Störfällen sichergestellt ist. Der Ausfall der Brennelementbeckenkühlung wurde deshalb gemäss Richtlinie ENSI-A01 bisher als auslegungsüberschreitender Störfall betrachtet. Detailliert zu untersuchen ist insbesondere das Verhalten der Barrieren zum Einschluss radioaktiver Stoffe.

Gemäss Richtlinie ENSI-G01 gelten Ausrüstungen zur Kühlung der gelagerten Brennelemente sowie zur Sicherstellung des Wasserinventars und der Dichtheit des Brennelementbeckens als Ausrüstungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung. Sie sind der mechanischen Sicherheitsklasse SK3, der elektrischen Sicherheitsklasse 1E und der Erdbebenklasse EK1 zugeordnet. Die Erdbebensicherheit der Brennelementbeckenkühlung ist somit nachzuweisen.

Gemäss Art. 94 Abs. 7 StSV verlangt die Aufsichtsbehörde bei auslegungsüberschreitenden Störfällen, deren Auswirkungen gross sein können, vorsorgliche Massnahmen, um die radiologischen Auswirkungen in der Umgebung der Anlage zu begrenzen. Deshalb ist auch aufzuzeigen, dass die Brennelementbeckenkühlung im Überflutungsfall gewährleistet ist.

2.3.3 Beurteilung des ENSI

Mit den dreifach redundanten Beckenkühlkreisläufen, die alle notstromgesichert sowie gegen Auslegungsüberflutung und -erdbeben gesichert sind, erreicht das KKG einen hohen Grundschatz zur Gewährleistung einer ausreichenden Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken.

Da zwei der drei Beckenkühlkreisläufe notstandgesichert sind und vom gebunkerten Notstandleitstand aus bedient werden können, besitzt das KKG auch gegen auslegungsüberschreitende Überflutung und Erdbeben, die eine Überflutung des Kraftwerkareals nach sich ziehen, einen hohen Schutzgrad. Selbst bei gleichzeitig auftretender Unverfügbarkeit eines notstandgesicherten Kühlkreislaufs ist es im KKG möglich durch eine alternierende Schaltung des zweiten notstandgesicherten Kühlstranges zwischen Reaktorkühlkreislauf und Brennelementlagerbecken die notwendige Wärmeabfuhr aufrechtzuerhalten. Für die Aufschaltung dieser Kühlmöglichkeit sind Schalthandlungen vor Ort notwendig. Im



Unterschied zur Kühlung des Reaktorkerns stehen bei störfallbedingtem Ausfall der Brennelementbeckenkühlung deutlich längere Reaktionszeiten zur Verfügung, um die ausreichende Kühlung der Brennelementbecken wieder herzustellen. Aus Sicht des ENSI besteht ausreichend Zeit für die erforderlichen Schalthandlungen.

Der Füllstand und die Temperatur des Brennelementlagerbeckens werden als Teil der Störfallinstrumentierung im Hauptkommandoraum des KKG angezeigt. Der Notstandleitstand hingegen verfügt nicht über Anzeigen dieser Parameter. Die Störfallvorschriften des KKG sehen vor, dass bei nicht mehr nutzbarem Hauptkommandoraum die Temperatur vor Ort gemessen wird. Weitere Tätigkeiten im Lagerbeckenbereich innerhalb des Containments sind für die Umsetzung der internen Notfallmassnahmen nicht erforderlich.

Befund 1: Im KKG fehlen im Notstandleitstand Möglichkeiten zur Überwachung der Brennelementbeckentemperatur und des Brennelementbeckenfüllstandes.

Die zur Behandlung dieses Befunds erforderliche Massnahme wird unter Punkt 4 „Entscheid zur Behandlung des identifizierten Verbesserungsbedarfs“ festgelegt.

Im Rahmen der Inbetriebnahme des Nasslagers wurde durch Versuche gezeigt, dass auch bei rein passiver Kühlung (Ausfall aller Kühlturmventilatoren, z. B. im Notstromfall nach einem Auslegungserdbeben) über die vier Beckenkühlkreisläufe eine ausreichende Wärmeabfuhr erhalten bleibt. Das verwirklichte Kühlkonzept des Nasslagers berücksichtigt, dass bei Unverfügbarkeit aller Kühlkreisläufe aufgrund auslegungsüberschreitender Erdbeben und Überflutung ausreichend lange Zeit zur Verfügung steht, um vorbereitete Notfallmassnahmen umzusetzen.

3. Erwägungen zum Bedarf nach weiteren Massnahmen

In der Verfügung vom 1. April 2011 mit Vorgehensvorgaben zur Überprüfung der Auslegung bezüglich Erdbeben und Überflutung hinsichtlich der Verordnung des UVEK über die Methodik und die Randbedingungen zur Überprüfung der Kriterien für die vorläufige Ausserbetriebnahme von Kernkraftwerken (SR 732.114.5) wurde – als Zwischenschritt vor Abschluss des Projekts PRP – die Festlegung neuer seismischer Gefährdungsannahmen verlangt. Diese Vorgaben beziehen sich entsprechend dem Geltungsbereich von Art. 44 KEV auf Kernreaktoren. Aufgrund der bisherigen Erkenntnisse aus den Ereignissen in Fukushima ist es jedoch – unabhängig von der genannten Verordnung – angezeigt, auch die Auslegung der Brennelementlagerbecken, -gebäude und -kühlsysteme auf der Basis dieser neu festzulegenden seismischen Gefährdungsannahmen zu überprüfen.

Bei der Beurteilung des Schutzes der Brennelementlagerbecken gegen Erdbeben und Überflutung sollten nach der Einschätzung des ENSI auch die bei schweren Unfällen mögliche Wasserstoffentstehung durch Radiolyse sowie durch Zirkoniumoxidation und die Wasserstoffbeherrschung im Gebäude geprüft und bewertet werden.

4. Entscheid zur Behandlung des identifizierten Verbesserungsbedarfs

Zur Behandlung des unter Punkt 2 „Erwägungen zu den eingereichten Antworten“ genannten Befunds 1 stellt das ENSI folgende Forderung:

Forderung 1: Das KKG hat dem ENSI bis zum 31. August 2011 Lösungsansätze vorzulegen, wie es in der Notstandsteuerstelle Möglichkeiten zur Überwachung der Brennelementbeckentemperatur und des Brennelementbeckenfüllstandes schaffen will.



5. Entscheidung zum Bedarf nach weiteren Massnahmen

Gemäss den Erwägungen unter Punkt 3 stellt das ENSI zur Überprüfung der Auslegung der Brennelementlagerbecken, -gebäude und -kühlsysteme folgende Forderung:

Forderung 2: Das KKG hat bis zum 31. März 2012 gemäss den Verfahrensvorgaben der ENSI-Verfügung vom 1. April 2011² die Auslegung der Brennelementlagerbecken, -gebäude und -kühlsysteme zu überprüfen.

Dabei sind alle Brennelementbeckenanschlüsse und -verbindungen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Betriebszustände zu identifizieren, deren Versagen zu einem Füllstandsabfall im Brennelementlagerbecken führen kann, und es sind die Auswirkungen der einzelnen Leckagepfade zu bewerten. Darauf basierend ist festzulegen, für welche Brennelementbeckenanschlüsse und -verbindungen eine seismische Requalifikation zu erbringen ist. Es ist aufzuzeigen, dass allfällige Leckagen in der Beckenauskleidung aufgrund deren Konstruktion unter Zugrundelegen der neuen seismischen Gefährdungsannahmen so begrenzt bleiben, dass der daraus resultierende Füllstandsabfall durch die vorhandenen Einspeisesysteme kompensiert werden kann.

Gemäss den Erwägungen unter Punkt 3 stellt das ENSI zur Überprüfung der Wasserstoffentstehung und Wasserstoffbeherrschung im Brennelementlagergebäude folgende Forderung:

Forderung 3: Das KKG hat bis zum 31. März 2012 den Schutz vor Wasserstoffdeflagrationen und -explosionen im Bereich der Brennelementbecken für alle vorhandenen Brennelementbecken zu bewerten und dem ENSI darüber zu berichten.

Dabei sind die Art und Kapazität vorhandener Ausrüstungen zur Wasserstoffbeherrschung, inklusive Abhängigkeiten von der Energieversorgung, sowie deren Sicherheit gegen interne und externe Ereignisse in die Analyse einzubeziehen.

Freundliche Grüsse

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

Dr. Hans Wanner
Direktor

Dr. Peter Flury
Leiter Abteilung Betriebsüberwachung

² ENSI, Verfügung: Vorgehensvorgaben zur Überprüfung der Auslegung bezüglich Erdbeben und Überflutung, SGE/FLP-17/11/014 vom 1. April 2011



Rechtsmittelbelehrung

Gegen diese Verfügung kann innert 30 Tagen seit Zustellung Beschwerde erhoben werden. Die Beschwerde ist beim Bundesverwaltungsgericht, Postfach, 3000 Bern 14, einzureichen. Die Frist steht still:

- a. vom 7. Tag vor Ostern bis und mit dem 7. Tag nach Ostern;
- b. vom 15. Juli bis und mit dem 15. August;
- c. vom 18. Dezember bis und mit dem 2. Januar.

Die Beschwerde ist mindestens im Doppel einzureichen und hat die Begehren, deren Begründung mit Angabe der Beweismittel und die Unterschrift des Beschwerdeführers oder seines Vertreters zu enthalten. Die Ausfertigung der angefochtenen Verfügung (oder eine Fotokopie) und die als Beweismittel angerufenen Urkunden sind beizulegen, soweit der Beschwerdeführer sie in Händen hat.