



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN
Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI

Industriestrasse 19
5200 Brugg
Tel.: 056 / 460 84 00
Fax: 056 / 460 84 99

435



AN-Nummer

ENSI 12/1644

Datum

11. November 2011

Aktenzeichen

12 KEX; 12/11/051

Typ/Charakter

Aktennotiz

Klassifikation

öffentlich

Bearbeiter

M. Wettstein / GUJ

Visum

Sachbearbeiter:

Vorgesetzter:

Projekt, Thema, Gegenstand (Schlagwörter)

KKL, Verfügung Fukushima, Forderung 1

ENSI-Geschäft 12/11/051

Seiten 5

Beilagen

Zeichnungen

Stellungnahme des ENSI zu der von KKL eingereichten Verbesserungsmassnahme betreffend die Forderung 1 aus der Verfügung vom 5. Mai 2011

Inhaltsverzeichnis:

1 Anlass	2
1.1 Ausgangslage	2
1.2 Gegenstand und Grundlage der Beurteilung	2
2 Ertüchtigung der Überwachung des Brennelementlagerbeckens	3
3 Referenzen	5

Verteiler:

ENSI: GL, KASI, WEM, Archiv

KKL: 1 Expl.



1 Anlass

1.1 Ausgangslage

Das ENSI hatte am 18. März 2011 /1/ aufgrund der Ereignisse in Fukushima unter anderem verfügt, dass das Kernkraftwerk Leibstadt (KKL) bis zum 31. März 2011 dem ENSI einen Bericht vorzulegen hat, in dem folgende Fragen zu beantworten waren:

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

Das KKL reichte dem ENSI am 31. März 2011 fristgerecht einen Bericht mit Antworten auf die genannten Fragen ein. Das ENSI prüfte die Antworten und nahm am 5. Mai 2011 /2/ hierzu Stellung. Aus der Überprüfung ergaben sich folgende Befunde:

Befund 1: Im KKL sind die Messwertangaben zur Wassertemperatur und zum Wasserstand der Brennelementbecken nicht Teil der Störfallinstrumentierung und in den Notsteuerstellen und im Notstandleitstand fehlen Möglichkeiten zur Überwachung der Brennelementbeckentemperatur und des Brennelementbeckenfüllstandes.

Basierend auf diesem Befund verfügte das ENSI, gestützt auf Art. 94 Abs. 7 der Strahlenschutzverordnung /3/, im Sinne vorsorglicher Massnahmen u. a. folgende Forderungen /2/:

Forderung 1: Das KKL hat dem ENSI bis zum 31. August 2011 Lösungsansätze vorzulegen, wie es im Hauptkommandoraum die Möglichkeiten zur Überwachung der Brennelementbeckentemperatur und des Brennelementbeckenfüllstandes ertüchtigen will und wie es in den Notsteuerstellen und im Notstandleitstand entsprechende Möglichkeiten schaffen will.

Die weiteren in der Verfügung vom 5. Mai 2011 genannten Forderungen sind nicht Gegenstand dieser Stellungnahme, da diese erst zu einem späteren Zeitpunkt umzusetzen sind.

1.2 Gegenstand und Grundlage der Beurteilung

Mit dem Brief vom 31. August 2011 /4/ hat das KKL dem ENSI fristgerecht folgende Dokumente zu der oben erwähnten Forderung eingereicht:

- Bericht, "Input Parameters and Boundary Conditions for the Loss of Cooling and Water Inventory in KKL Fuel Spent Storage Pool (+6.1m)" /5/
- Bericht, "Temperatur- und Niveau-Störfallinstrumentierung für das Brennelementlagerbecken des KKL" /6/
- Anhang, "Konzeptplanung störfallfeste Instrumentierung des Brennelementlagerbeckens" /7/



In diesen Berichten legt das KKL unter Bezug auf die Forderungen aus der Verfügung vom 5. Mai 2011 konkrete Verbesserungsmassnahmen und den zeitlichen Rahmen für deren Umsetzung dar.

Das ENSI hat diese Berichte geprüft und nimmt in den nachfolgenden Kapiteln zur Erfüllung der Forderungen jeweils Stellung. Grundlage der Beurteilung sind insbesondere die in der Verfügung vom 5. Mai 2011 /2/ entsprechend dem Stand der Nachrüsttechnik festgelegten Auslegungsgrundsätze und Anforderungen.

Für die Umsetzung der Forderung 1 hat das ENSI folgende Auslegungsgrundsätze festgelegt:

- Die verwendeten technischen Einrichtungen und Hilfsmittel müssen funktionsfähig und einsetzbar sein, ohne dass hierfür der Lagerbeckenbereich betreten werden muss.
- Die Auslegung und Qualifizierung der Störfalldetailanzeige muss zumindest den Anforderungen an die von ihr überwachten Systeme und Einrichtungen entsprechen.
- Die Stromversorgung der Störfallübersichtsanzeigen und der zugehörigen Störfallaufzeichnungen ist mit redundanten, unterbrechungsfreien, batterie-gepufferten Stromversorgungen (USV) auszuführen.

Darüber hinaus stützt sich das ENSI bei der Beurteilung auf weitere, hier relevante Anforderungen, die sich aus den Richtlinien ENSI-G01 /9/, ENSI-B12 /8/ und Regulatory Guide 1.97 /10/ ergeben.

2 Ertüchtigung der Überwachung des Brennelementlagerbeckens im Brennelementlagergebäude

Angaben des Betreibers

Das KKL bestimmt die beim Ausfall der Brennelementlagerbeckenkühlung in einem mit abgebrannten Brennelementen voll bestückten Brennelementlager herrschenden Umgebungsbedingungen und leitet daraus die Anforderungen an die Messbereiche einer Temperatur- und Füllstandsmessung sowie einer optionalen Ortsdosisleistungsmessung ab.

Aufgrund dieser abgeleiteten Anforderungen wurden die Messprinzipien festgelegt und die Instrumentierungseinrichtungen ausgewählt.

Die Temperaturmessung soll mittels Platin-Temperatursensoren (PT100, 4-Leiter) realisiert werden.

Für die Realisation der Füllstandsmessung wurden zwei Varianten betrachtet:

- Variante 1: Füllstandmessung mittels Einperlverfahren
- Variante 2: Füllstandmessung mittels thermischer Messung allenfalls in Kombination mit einer Ortsdosisleistungsmessung.

Das KKL favorisiert die erste Variante. Die zweite Variante kommt zum Zuge, falls bei der weiteren Detailausarbeitung von Variante 1 unerwartete Schwierigkeiten auftreten würden.

Die Typisierung und Kategorisierung erfolgte gemäss Regulatory Guide 1.97 /10/. Für die Füllstandsmessung und allenfalls erforderliche Ortsdosisleistungsmessung erfolgte die Zuordnung zum Variablentyp C. Die Temperaturmessung wurde dem Variablentyp D zugeordnet.



Die Auslegungsdaten der zur Installation vorgesehenen Instrumentierungen sind in Anhang /7/ zum Bericht /4/ dargelegt. Die Erfassung der neuen Messwerte wird redundant realisiert indem die beiden über das Transferbecken miteinander verbundenen Lagerbecken je über eine separate Füllstands-, Temperatur- und optionale Ortsdosisleistungsmessung verfügen.

Deren Energieversorgung erfolgt über bestehende, elektrisch 1E-klassierte Energiequellen. Die Signalanbindung der neu geplanten Messsignale erfolgt für die beiden Notsteuerstellen A und B über elektrisch 1E-klassierte Kabel. In den Notsteuerstellen C sowie SEHR und im Hauptkommandoraum werden die Messwerte vom Anlageinformationssystem (ANIS) zur Verfügung gestellt.

Der von KKL geplante zeitliche Rahmen für die Umsetzung der behördlichen Forderung sieht bis Ende 2011 die definitive Festlegung des für die Füllstandmessung zu verwendenden Messprinzips vor. Die neuen Instrumentierungen sollen per Ende 2013 vollständig verfügbar sein.

Beurteilung des ENSI

Das ENSI hat die Angaben des Betreibers /6/ hinsichtlich der Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb einer störfallsicheren Temperatur- und Füllstandsmessung zur Überwachung der BE-Lagerbecken geprüft.

Die von KKL ermittelten Anforderungen an die Messbereiche der Füllstand-, Temperatur- und allenfalls Ortsdosisleistungsmessung werden vom ENSI als geeignet betrachtet, um im Anforderungsfall die Überwachung des Brennelementlagerbeckens zu gewährleisten.

Die gemäss Regulatory Guide 1.97 /10/ vorgenommene Einteilung der Messungen in die Kategorie 1 sowie die Zuordnung der Füllstandsmessungen und einer allenfalls erforderlichen Ortsdosisleistungsmessung zum Variablentyp C sowie die Zuordnung der Temperaturmessung zum Variablentyp D wird vom ENSI akzeptiert.

Gemäss Richtlinie ENSI-B12 /8/ folgt aus dieser Einteilung, dass die Qualifikationsanforderungen bezüglich der auftretenden Störfallbedingungen (externe Einwirkung des Sicherheitserdbebens kombiniert mit Kühlmittelverlust im Brennelementlagerbecken) nachweislich zu erfüllen sind. Zudem sind solche Instrumentierungen von einer notstromberechtigten Versorgung anzuspiesen und grundsätzlich redundant auszuführen. Die vorgeschlagenen Lösungsvarianten decken die spezifizierten Anforderungen bezüglich Messbereiche und Umgebungsbedingungen vollständig ab.

Mit den für beide Lagerbecken separat vorgesehenen Messfühlern sind die Anforderungen bezüglich Redundanz erfüllt, da die Becken normalerweise über das Transferbecken miteinander verbunden sind. Im Falle von Instandhaltungsarbeiten am separierten Transferbecken wird max. ein Tag benötigt, um den normalen Betriebszustand wieder zu erstellen.

Die Notstromversorgung erfolgt von bestehenden, elektrisch 1E-klassierten Schienen.

Für die Notsteuerstellen A und B sind die geforderten 1E-qualifizierten Störfallanzeigen im Lösungsvorschlag vorgesehen. In den Notsteuerstellen C und SEHR sowie im Hauptkommandoraum erfolgt die Anzeige über das mit einer unterbrochungslosen Stromversorgung gespeisten Anlageinformationssystem.

Zusammenfassend kommt das ENSI zum Ergebnis, dass die vom KKL im Bericht /4/ beschriebene Nachrüstung einer störfallsicheren Füllstands- und Temperaturüberwachung der Brennelementlagerbecken den Anforderungen der Forderung 1 aus der ENSI-Verfügung vom 5. Mai 2011 /2/ entsprechen. Das ENSI ist mit dem vom Betreiber vorgeschlagenen zeitlichen Rahmen für die vollständige Umsetzung der Ertüchtigungsmassnahmen einverstanden.



3 Referenzen

- /1/ ENSI-Brief, FLP/SAN – 12/11/027, Verfügung: Massnahmen aufgrund der Ereignisse in Fukushima, 18. März 2011
- /2/ ENSI, "Verfügung: Stellungnahme zu Ihrem Bericht vom 31. März 2011", Brief 5. Mai 2011
- /3/ Strahlenschutzverordnung StSV vom 22. Juni 1994, Stand am 01. Januar 2009
- /4/ KKL, "Antwort: Forderung 1 aus der Verfügung des ENSI: Ertüchtigung der Niveau- und Temperaturinstrumentierung im Brennelementlagerbecken", Brief 31.8.2011
- /5/ BET/11/097, "Input Parameters and Boundary Conditions for the Loss of Cooling and Water Inventory in KKL Fuel Spent Storage Pool (+6.1m)" vom 29. August 2011
- /6/ BET/11/0257, "Temperatur- und Niveau-Störfallinstrumentierung für das Brennelementlagerbecken des KKL" vom 31. August 2011
- /7/ Anhang zu Bericht BET/11/0257: GBRA 109746, "Kernkraftwerk Leibstadt, KKL, Konzeptplanung störfallfeste Instrumentierung des Brennelementlagerbeckens" vom 24. August 2011
- /8/ Richtlinie ENSI-B12/d, „Notfallschutz in Kernanlagen“, Ausgabe April 2009
- /9/ Richtlinie ENSI-G01/d, Sicherheitstechnische Klassierung für bestehende Kraftwerke, Ausgabe Januar 2011
- /10/ Regulatory Guide 1.97, Revision 3, May 1983 "Instrumentation For Light-Water-Cooled Nuclear Power Plants To Assess Plant And Environs Conditions During And Following An Accident"