



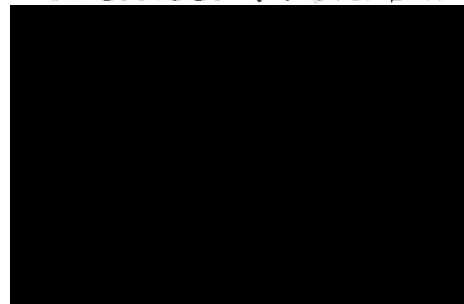
434



ENSI AUS: 13. JULI 2011

CH-5200 Brugg, ENSI, [REDACTED]

Axpo AG / Kernkraftwerk Beznau
Beznau
5312 Döttingen



Ihr Zeichen:

Unser Zeichen: [REDACTED] – 14/11/003

Sachbearbeiter/in: [REDACTED]

Brugg, 12. Juli 2011

**Sicherheitstechnische Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Beznau
Stellungnahme ENSI zur Erfüllung der Forderung 4.1-1
Geschäft ENSI 14/11/003**

Sehr geehrte Damen und Herren

Im Rahmen der Erneuerung der zeitlich befristeten Nachweise für den Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Beznau wurden auch die bisherigen Sprödbrechtsicherheitsnachweise für den Reaktordruckbehälter (RDB) durch das ENSI bewertet. Das KKB hatte rechtzeitig vor Ablauf der 40-jährigen Betriebsdauer die entsprechenden Nachweise zu erbringen, dass die Auslegungsgrenzen der sicherheitstechnisch relevanten Anlageteile auch in einer verlängerten Betriebsdauer nicht erreicht werden.

Nach den heutigen Erkenntnissen kann für den RDB von Block 2 des KKB eine einschränkende Auswirkung der Neutronenversprödung der RDB-Werkstoffe auf den Langzeitbetrieb ausgeschlossen werden. Für den Block 1 hingegen ist der Versprödungsgrad des Grundmaterials von Schmiedering C bereits heute auf einem relativ hohen Niveau und bei ca. 60 Jahren Betrieb wird der Grenzwert für die Referenztemperatur, der in der Verordnung des UVEK zur vorläufigen Ausserbetriebnahme festgelegt ist /1/, voraussichtlich erreicht werden. Demzufolge sieht es das ENSI als notwendig an, dass weitere Massnahmen zur kontinuierlichen Überwachung der Neutronenversprödung im KKB-1 ergriffen werden und erteilt dem KKB in der Sicherheitstechnischen Stellungnahmen zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Beznau /2/ die folgende Forderung 4.1.-1:

Das KKB wird aufgefordert, dem ENSI bis zum 1. April 2011 ein Konzept einzureichen, das die Planung sowie die Grundlagen der Prüfung und Auswertung weiterer Probensätze zur Untersuchung des Bestrahlungsverhaltens der RDB-Werkstoffe beinhaltet. Dabei ist die Auswertung der Ergebnisse sowohl nach dem klassischen RT_{NDT} wie auch nach dem modernen RT_{To} -Konzept zu berücksichtigen.



Für den Block KKB-1 sind aufgrund des relativ hohen Versprödungsgrades des Schmiederinges C erweiterte Untersuchungen vorzunehmen, um die Ergebnisse abzusichern.

Angaben des Betreibers

Das KKB hat mit Brief vom 28. März 2011 /3/ die Technische Mitteilung TM-530-MB11008 /4/, Konzept zur Absicherung des Werkstoffzustandes der Reaktordruckbehälter für den Langzeitbetrieb von 60 Betriebsjahren, dem ENSI termingerecht eingereicht. Darin werden sowohl Basis- als auch Alternativmethoden sowie ergänzende Untersuchungen beschrieben, die zur aktuellen und langfristigen Bewertung des Werkstoffzustandes Anwendung finden sollen.

Im Einzelnen besteht das Gesamtkonzept aus folgenden Teilvorhaben:

1. Erfassung der Fluenz (Fluenzüberwachung):
 - Qualitätsgesicherte theoretische Fluenzberechnungen, Block 1 und 2;
 - Jährliche Aktualisierung der Fluenzberechnungen, Block 1 und 2;
 - Kontinuierliche Überprüfung der Kriterien der UVEK Verordnung /1/ (jährlich aktualisiert).
2. Erfassung des Werkstoffzustandes durch Prüfung des letzten Probensatzes T von Block 1 und des vorletzten Probensatzes P von Block 2, die 60 Betriebsjahre abdecken.
 - Basisprüfung nach dem RT_{NDT} -Konzept /5/, Grundmaterial und Schweissgut Block 1 und 2;
 - Alternativprüfung nach dem RT_{T_0} -Konzept (Masterkurve), Referenztemperatur RT_{T_0} des unbestrahlten Werkstoffzustandes plus Temperaturverschiebung für den Bestrahlungszustand aus den Ergebnissen der klassischen Kerbschlagbiegeversuche /6/, Grundmaterial von Block 1 und 2;
 - Alternativprüfung nach dem RT_{T_0} -Konzept (Masterkurve), direkte bruchmechanische Bestimmung der Übergangstemperatur T_0 /7/ und Anwendung des ASME-Code-Case N-629 /8/ zur Bestimmung der Referenztemperatur RT_{T_0} , Grundmaterial des Schmiederinges C von RDB Block 1.
3. Ergänzende Untersuchungen für RDB Block 1
 - Quantifizierung der inhärenten Sicherheitsreserven auf die Materialkennwerte im Sprödbruchsicherheitsnachweis durch Berechnung und Vergleich der so genannten „Constraint-Effekte“ von Laborproben und postuliertem Fehler im RDB mit numerischen Methoden;
 - Sicherheitstechnische Bewertung durch eine probabilistische PTS (Thermoschock)-Analyse.

Stellungnahme ENSI

Nach der Bewertung des vom KKB vorgeschlagenen Konzepts kommt das ENSI zum Schluss, dass das KKB die bisherigen Methoden zur Prüfung und Auswertung der Bestrahlungsproben entsprechend dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik aktualisiert und für den RDB von Block 1 durch Alternativprüfungen und ergänzende Untersuchungen erweitert hat. Die Vorgehensweise gestattet eine kontinuierliche Überprüfung, ob die Grenzwerte für die Materialversprödung in der Verordnung des UVEK /1/ eingehalten sind, insbesondere auch für den RDB von Block 1.

Das ENSI stellt zusammenfassend fest, dass das eingereichte Konzept zur weiteren Überwachung der Neutronenversprödung der RDB-Materialien im Kernkraftwerk Beznau eine fachgerechte, umfassende und dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechende Beurteilung des Werkstoffzustandes ermöglicht, auch insbesondere für eine verlängerte Betriebsdauer über 40 Jahre hinaus. Das Konzept wird vom ENSI für den Langzeitbetrieb anerkannt.



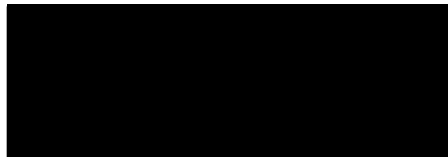
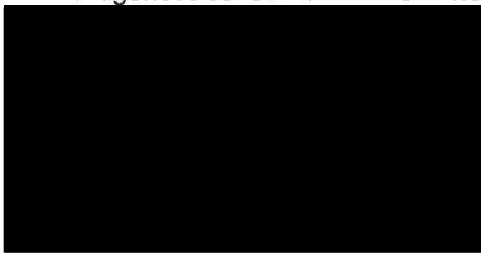
Die Ergebnisse der Prüfungen und Untersuchungen sind wie bisher in Berichtsform dem ENSI einzureichen.

Das ENSI möchte darauf hinweisen, dass für die Auswertung der Ergebnisse aus den Basis- und Alternativprüfungen die Anforderungen im Anhang 5 der Richtlinie ENSI-B01 zur Alterungsüberwachung, die am 1. August 2011 in Kraft gesetzt wird, zu beachten sind.

Mit der Einreichung des Konzepts und der Anerkennung der Vorgehensweise durch das ENSI betrachtet das ENSI die Forderung 4.1-1 aus der Sicherheitstechnischen Stellungnahmen zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Beznau als erfüllt an und schliesst das Geschäft 14/11/003.

Freundliche Grüsse

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI



Referenzen:

- /1/ Verordnung des UVEK über die Methodik und die Randbedingungen zur Überprüfung der Kriterien für die vorläufige Ausserbetriebnahme von Kernkraftwerken vom 16. April 2008 (Stand 1. Mai 2008).
- /2/ Sicherheitstechnische Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Beznau Block 1 und Block 2, Brugg, November 2010.
- /3/ Brief KKB, Einreichung eines Konzeptes zur Absicherung des Werkstoffzustandes der Reaktordruckbehälter für den Langzeitbetrieb von 60 Betriebsjahren, Axpo AG Kernkraftwerk Beznau, Döttingen, 28. März 2011.
- /4/ Technische Mitteilung KKB, TM-530-MB11008, Konzept Absicherung des Werkstoffzustandes der Reaktordruckbehälter 10/20JRC0001 für Langzeitbetrieb 60 Betriebsjahre, Axpo AG Kernkraftwerk Beznau, Döttingen, 25. März 2011.
- /5/ USNRC Regulatory Guide 1.99 Rev. 2, Radiation Embrittlement of Reactor Vessel Materials, May 1988.
- /6/ Guidelines for Application of the Master Curve Approach to Reactor Pressure Vessel Integrity in Nuclear Power Plants, IAEA Technical Reports Series No. 429 International Atomic Energy Agency, Wien, 2005.
- /7/ ASTM E 1921, Standard Test Method for Determination of Reference Temperature T_0 for Ferritic Steels in the Transition Range.
- /8/ ASME-Code-Case N-629, Use of Fracture Toughness Test Data to Establish Reference Temperature for Pressure Retaining Materials, Section XI, Division 1.