





Protokoll

Erstell-Datum: 18. November 2022 Seiten: 11 Anhänge: 0 (intern) Beilagen: 0
 Ort: Raum 5.OB15 / 5.OB16 FHNW Campus Brugg-Windisch, Bahnhofstrasse 5, 5201 Brugg
 Sitzungsdatum: 18. November 2022
 Zeit: 13.15 – 16:45
 Vorsitz: Andreas Schefer (ENSI)
 Anwesend: Anne-Kathrin Amal (ENSI-Rat), Marco Bähler (Fokus Anti-Atom), Daniele Dagani (KKB), Thomas Dorsch (ENSI), Georg Fiedler (ENSI-Rat), Bernd Friebe (Bund für Umwelt- und Naturschutz), Reinhard Fuchs (KKL), Thomas Gerlach (KKL), Heini Glauser (Mahnwache), Petra Hall (Landkreis Waldshut), Jens Heldt (KKL), Konrad Interewicz (KKB), Jean-Pierre Jaccard (Mahnwache), Jürg Joss (Fokus Anti-Atom), Barbara Kreyenbühl (KKG), Markus Kühni, Frank Kündig (KKB), Fabian Lüscher (SES), Herbert Meinecke (KKG), Samuel Mock (Basel-Stadt), Stefanie Oehler (ENSI), Catherine Pralong-Fauchère (ENSI-Rat), Annette Ramezani (ENSI), Matthias Rey (Nuklearforum), Martin Richner (KKB), Dina Ruffin (ENSI), Rosa Sardella (ENSI), Andreas Schefer (ENSI), Anna Schneider (SES), Guy Schrobiltgen (Mahnwache), Ralph Schulz (ENSI), Antonio Sommariva (Axpo), Kaspar Voellmy (Swissnuclear), Thomas Wermelinger (KKG), René Zimmermann (Swissnuclear)
 Entschuldigt: Ulrich Bielert, Valentin Burki, Thomas Flüeler, Michael Plaschy, Martin Ricken
 Verteiler intern: Stefanie Oehler (ENSI), Dina Ruffin (ENSI), Rosa Sardella (ENSI), Andreas Schefer (ENSI), Ralph Schulz (ENSI), Annette Ramezani (ENSI), Fachsekretariat ENSI-Rat
 Verteiler extern: Lukas Aebi (Nuklearforum), Ralph Albrecht (Stadt Waldshut-Tiengen), Simon Banholzer (SES), Ulrich Bielert (KKM), Mathias Brettner (Bundesministerium der Republik Österreich), Benno Bühlmann (Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS), Claudia Bürgler (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Valentin Burki (Kanton Solothurn), Nils Epprecht (Schweizerische Energiestiftung SES), David Erni (BFE), Donat Faeh (Schweizerischer Erdbebendienst), Jean-Jacques Fasnacht (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Thomas Flüeler (Kanton Zürich), Martin Forter (Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz), Andreas Frauenfelder (Kanton Bern), Bernd Friebe (Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland), Stefan Füglistner (Kampagnenforum), Jörg Gantzer (Landkreis Waldshut), Heini Glauser (Mahnwache), Walter Glöckle (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg), Noël Graber (Axpo), Petra Hall (Landkreis Waldshut), Peter Hirt (Gemeinde Döttingen), Jean-Pierre Jaccard (Mahnwache), Jürg Joss (Fokus Anti-Atom), Gebhard Juen (Amt der Vorarlberger Landesregierung), Christian Kaizler (Amt der Vorarlberger Landesregierung), Florian Kasser (Greenpeace), Reiner Kaulbarsch (KKG), Jens-Uwe Klügel (KKG), Claudio Knüsli (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Boris Krey (Kanton Aargau), Barbara Kreyenbühl (KKG), Markus Kühni, Fabian Lüscher (SES), René Maire (Gemeinde Mühleberg), Herbert Meinecke (KKG), Samuel Mock (Kanton Basel-Stadt), Andreas Nidecker (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Johannes Nöggerath (KKL), Jürgen Oser (Regierungspräsidium Freiburg), Yves Parrat (Kanton Basel-Stadt), Andreas Pautz (PSI), Michaël Plaschy (Alpiq), Daniel Rebsamen (KKG), Philippe Renault (swissnuclear), Martin Ricken (Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland), Urs Rüegg (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Carlo Scapozza (Bundesamt für Umwelt BAFU), Gerald Scharding (NAZ), Sabrina Schellenberg (KBW), Jacques Schiltknecht (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Michael Schorer (Nuklearforum), Guy Schrobiltgen (Mahnwache), Martin Schweikert (KKM), Antonio Sommariva (KKB), Jolanda van de Graaf (KKL), Kaspar Voellmy (swissnuclear), Urs Vögeli (Kanton Basel-Stadt), Franz Wallimann (Axpo), Martin Walter (Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkriegs), Stefan Wiemer (Schweizerischer Erdbebendienst), Jürgen Wiener (Stadt Waldshut-Tiengen), Patrick Zimmermann (Gemeinde Würenlingen)
 ProtokollführerIn: RUD
 Visum: 
 Visum Vorgesetzte(r): 

Klassifizierung: keine
 Aktenzeichen: 10KKA.TFK
 Referenz: ENSI-AN-11871





Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Referenz: 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871
Titel: Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke
Datum / Sachbearbeiter: 26. November 20212 / RUD

Protokoll zur 27. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke

Traktanden

1. Begrüssung
2. Traktandenliste
3. Verabschiedung des Protokolls der 26. Sitzung des TFK vom 26. November 2021
4. Kenntnisnahme der schriftlichen Antwort zur Frage 44 zur KKB-Stromversorgung im Erdbebenfall
5. Beantwortung der Frage 46 zur Spannungsrisskorrosion bei Reaktoren in Frankreich
6. Varia



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Referenz: 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871
Titel: Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke
Datum / Sachbearbeiter: 26. November 2021 / RUD

Protokoll

1 Begrüssung

Andreas Schefer begrüsst die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur 27. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke (TFK).

Personen, die zum ersten Mal am TFK teilnehmen, stellen sich kurz vor: Annette Ramezianian, ENSI, Thomas Dorsch, ENSI, Daniele Dagani, KKB, Jens Heldt, KKL, Thomas Wermelinger, KKG, Anna Schneider, SES, René Zimmermann, Swissnuclear, Marco Bähler, Fokus Anti-Atom, Matthias Rey, Nuklearforum, Samuel Mock, Kanton Basel-Stadt, Frank Kündig, KKB, Reinhard Fuchs, KKL.

2 Traktandenliste

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nehmen die Traktandenliste zur Kenntnis.

3 Verabschiedung des Protokolls der 26. Sitzung vom 26. November 2021

Jean-Pierre Jaccard und Annette Ramezianian merken an, dass es im Protokoll entweder 2200 kW oder aber 2,2 MW heissen müsste (Nennleistung des Notstandsdiesels).

Heini Glauser ergänzt bei seiner Wortmeldung bei «Varia», dass es nicht nur um Hochwasser gehe, sondern spezifisch um die Resultate der EXAR-Studie. Gegebenenfalls werde er dazu eine TFK-Frage einreichen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer verabschieden das Protokoll der 26. Sitzung des TFK vom 26. November 2021 vorbehalten der Ergänzung von Heini Glauser und der Berichtigung der 2,2 kW zu 2,2 MW.

4 Kenntnisnahme der schriftlichen Antwort auf die Frage 44 zur KKB-Stromversorgung im Erdbebenfall

Jean-Pierre Jaccard steht der Publikation der Antworten auf die Frage 44 skeptisch gegenüber, da die Ursache für die fehlenden Anschlagbolzen noch nicht abschliessend geklärt sei. Er vertritt den Standpunkt, dass eine gravierende Lücke im Qualitätssicherheitssystem zur Bewilligung und Überwachung kerntechnischer Anlagen zwingend aufgedeckt werden müsse. Heini Glauser stimmt dem zu.

Annette Ramezianian erläutert, dass das ENSI den Blick nach vorne richte und der Frage nachgehe, was daraus gelernt werden könne. Martin Richner ergänzt, dass die Ursache auf ein Kommunikationsproblem zwischen zwei Abteilungen des damaligen Lieferanten zurückgeführt werden könne.



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Referenz: 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871
Titel: Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke
Datum / Sachbearbeiter: 26. November 20212 / RUD

Andreas Schefer argumentiert, dass die Frage auf einer formalen Ebene aus Sicht des ENSI als beantwortet betrachtet werden könne. Es gehe nicht darum, eine Frage offen zu lassen, bis sämtliche Aspekte geklärt seien.

Markus Kühni, Fragesteller der Frage 44, regt an, die Antwort so stehenzulassen und bittet Jean-Pierre Jaccard oder Heini Glauser, stattdessen eine Folgefrage zu diesem Thema zu stellen.

5 Beantwortung der Frage 46 zur Spannungsrisskorrosion bei Reaktoren in Frankreich

Präsentation Annette Ramezianian, ENSI

A. Welche Untersuchungen und Massnahmen hat das ENSI auf Grund der Ereignisse eingeleitet?

Das ENSI habe aufgrund der Informationen zu den auf Spannungsrisskorrosion zurückzuführenden Anzeigen in französischen Druckwasserreaktoren (DWR) mit den Betreibern der Schweizer Druckwasserreaktoren abgeklärt, auf welche Leitungsabschnitte eine Übertragbarkeit nach derzeitigem Wissensstand gegeben sein könnte und welche Schweissnähte in diesen Bereichen in den Jahresrevisionen 2022 einer Sonderprüfung zu unterziehen seien.

B. Haben die Betreiber spontan reagiert (siehe auch Frage N), oder hat das ENSI die Initiative ergriffen?

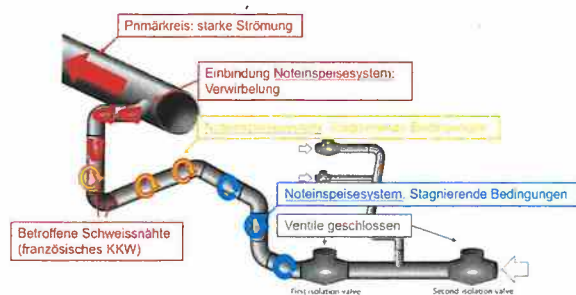
Die Betreiber haben proaktiv reagiert. Betreiber erhalten Informationen von der Betreiberseite, das gehe oft schneller. Die Aufsichtsbehörde erhalte die Informationen, aber etwas später.

C. Gibt es bei Schweizer Anlagen ähnliche Konstruktionen? Angesichts der Verschiedenheit der betroffenen Leitungen und Reaktorgenerationen, welche Abgrenzungen nimmt das ENSI dabei vor?

Folgende Abgrenzungskriterien wurden verwendet:

- Nicht absperrbare Abschnitte von Leitungen, die an den Reaktorkreislauf einbinden
- Nicht kontinuierlich durchströmt
- Sicherheitstechnische Relevanz

Solche Leitungsabschnitte gebe es in den Schweizer Druckwasserreaktoren (DWR).



Rot: heiss / Orange: nicht mehr so heiss / Blau: abkühlt. Es sei bekannt, welche Schweissnähte betroffen waren. Nicht nur die Temperatur ändere sich mit wachsendem Abstand zur kontinuierlich durchströmten Leitung, sondern auch die chemischen Bedingungen.

D. Ist eine Überprüfung vergleichbarer Qualität, wie sie nun in Frankreich Befunde erbracht hat, gewährleistet?

Ja.



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Referenz: 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871
Titel: Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke
Datum / Sachbearbeiter: 26. November 2021 / RUD

F. Sind dem ENSI die Gründe bekannt, weshalb die Befunde so überraschend kamen? Sind solche Überraschungen in der Schweiz ausgeschlossen?

Das Material sei nicht anfällig für Spannungsrisskorrosion, deshalb habe man es nicht erwartet. Die in Frankreich verwendete Ultraschall-Prüftechnik (UT-Prüftechnik) sei nicht für das Detektieren von Spannungsrisskorrosion qualifiziert gewesen. Daher seien erst relativ grosse / lange Risse als zu bewertende Anzeigen erfasst worden.

Zusatzinformation
(Kritische Faktoren für Spannungsrisskorrosion)



Nur wenn drei Faktoren erfüllt seien, gebe es Spannungsrisskorrosion (SpRK), dies entspreche der Schnittmenge der drei abgebildeten Kreise.

Das ENSI versuche, nie solche Überraschungen zu erleben. Die in der Schweiz in den fraglichen Bereichen eingesetzte UT-Prüftechnik sei in der Lage, Spannungsrisskorrosion zu detektieren. Zudem gebe es in der Schweiz ein ganzes Bündel von Massnahmen, um unzulässige Schäden an sicherheitsrelevanten Komponenten zu vermeiden wie z. B. das Alterungsüberwachungsprogramm, Wiederholungsprüfprogramm,

Instandhaltungsprogramm, Leckageüberwachung, Ermüdungsüberwachungsprogramm.

G. Welche Haltung hat das ENSI zur Wissenslage über das Phänomen der Spannungsrisskorrosion?

Der Mechanismus der Spannungsrisskorrosion sei sehr gut untersucht. Der Kenntnisstand zu den Grundvoraussetzungen für ihr Auftreten sei sehr hoch. Das ENSI unterstütze Forschungsprogramme zur Klärung noch offener Fragen auf dem Gebiet. Bei den Befunden in Frankreich bestünden Fragen zu den dort herrschenden Betriebsbedingungen, nicht zum Phänomen Spannungsrisskorrosion.

H. Wie geht man generell mit Wissenslagen um, die sich als noch «in Entwicklung befindlich» («évolutives») erweisen? Muss hier nicht vorsorglich die Überprüfungsichte (zeitlich und örtlich) deutlich ausgeweitet werden? Oder gilt bis zum Beweis eines konkreten Problems das «Prinzip Hoffnung»?

«In Entwicklung befindlich» seien nicht nur Erkenntnisse aus Betriebserfahrungen in vergleichbaren Anlagen, sondern auch der Stand von Wissenschaft und Technik. Beides sei gemäss Art. 36 KEV durch die Betreiber zu verfolgen. Auch das ENSI verfolge neue Erkenntnisse eng und prüfe, inwieweit daraus Erkenntnisse für die Sicherheit der Kernanlagen abgeleitet werden können und ob Massnahmen zu ergreifen seien. Die Überprüfungsichte sei mit den Sonderprüfungen in den Jahresrevisionen 2022 ausgeweitet worden. Die Ergebnisse bestätigen, dass kein latenter Fehler zu unterstellen sei. Selbstverständlich gelte nicht das «Prinzip Hoffnung».

I. Wurden aufgrund der Ereignisse neue Abklärungen/Forschungen aufgegleist?

In Frankreich werden Abklärungen zu den Ursachen (insbesondere zu den dort herrschenden Betriebsbedingungen) durchgeführt. Solange die Ursachenklärung in Frankreich noch nicht abgeschlossen sei, würden das ENSI und die schweizerischen KKW aufgrund des jeweils aktuell vorliegenden Zwischenstandes der neuen Erkenntnisse aus Frankreich Abklärungen durchführen.

J. Fliesen die Erkenntnisse aus diesen Ereignissen in die Revisionen von Richtlinien zur Überprüfung des IST-Zustandes der Anlage ein? (Gemeint sind Revisionen von Richtlinien, welche das ENSI im Zusammenhang mit Frage 44 – Schockabsorber Beznau Notstromdiesel – in Aussicht gestellt hat.)



| | |
|-------------------------|---|
| Klassifizierung: | keine |
| Aktenzeichen/Referenz: | 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871 |
| Titel: | Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke |
| Datum / Sachbearbeiter: | 26. November 20212 / RUD |

Ja, Erkenntnisse würden immer in die Aufsichtstätigkeit einfließen und bei der Revision von Richtlinien Berücksichtigung finden.

K. Die Spannungsrissskorrosionen können einen Störfall sowohl selbst auslösen (spontaner Bruch), als auch bei der Beherrschung eines anderen Störfalles als latente Fehler auftreten, wodurch dann die geplante Störfallbeherrschung bzw. das Sicherheitssystem nicht verfügbar ist, bzw. zusätzlich zum eigentlichen Störfall noch ein Kühlmittelverluststörfall (LOCA) vorliegt. Letzteres etwa wie die GRS ausführt im Erdbebenfall oder weil (wie die IRSN im Zitat erwähnt) erst im Anforderungsfall kaltes Wasser in die Leitung schiesst (thermischer Schock). Es werden dann wohl auch deutlich erhöhte mechanische Belastungen auftreten, allein schon durch die Fliehkraft des Wassers in den betroffenen Rohrbeugen, Wasserhammer (<https://de.wikipedia.org/wiki/Drucksto%C3%9F>) usw. Wie sind solche dualen Fehlerpfade sicherheitstechnisch zu bewerten?

Ein spontaner Bruch einer nicht absperrbaren Sicherheitseinspeiseleitung gehöre zum Spektrum der Auslegungsstörfälle, deren Beherrschung in den Schweizer KKW nachgewiesen sei. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen und Sonderprüfungen in den schweizerischen DWR bestätigen, dass kein latenter Fehler zu unterstellen sei. Für jeden Auslegungsstörfall müsse ein durch anderweitige Störfallbelastungen ausgelöster LOCA ausgeschlossen werden können. Andernfalls wäre der weitere Betrieb nicht zulässig (wie wir dies zurzeit in Frankreich sehen).

L. Ist es gemäss diesen Überlegungen richtig, dass an Leitungen, die unter Störfallbedingungen stärker als im Normalbetrieb belastet werden, Leck-vor-Bruch-Nachweise unzulässig sind?

Nein. Alle Nachweise basieren darauf, dass nicht kreditiert werden könne, was in den Störfällen beschädigt worden sei.

M. In früheren Nachweisdokumenten finden sich noch folgende Aussagen des ENSI, wo die Sicherheit gleichsam «per Dekret» und unabhängig von realitätsbezogenen Sicherheitsüberlegungen «festgestellt» wurde: Bei einem SSE [Anm. Erdbeben-Auslegungsstörfall] muss nicht gleichzeitig mit einem Kühlmittelverluststörfall gerechnet werden. Somit bleibt der Reaktorkühlkreislauf intakt, und der Einschluss der radioaktiven Stoffe ist gewährleistet. In der Schweiz wird die Ereigniskombination „SSE + LOCA“ als Auslegungsstörfall nicht verlangt. Wie steht das ENSI heute (und angesichts der vorliegend dokumentierten postulierten Versagenskaskaden) zu diesen Aussagen? (KKW Beznau II: Gutachten zum Gesuch der NOK um Aufhebung der Befristung der Betriebsbewilligung, 2004, Seite 7-27 ENSI: Sicherheitstechnische Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des KKM, 2007, Seite 6-1)

Die Beherrschung des Auslegungsstörfalls Erdbeben (SSE) sei für die Schweizer KKW nachzuweisen. Die entsprechenden Überprüfungen umfassen u. a. auch den Nachweis der Integrität des Reaktorkühlkreislaufs.

Präsentation KKB, Daniele Dagoni und Konrad Interewicz

N. Gemäss Gesetzgebung (Art. 22 Abs. 2 Bst. h KEG.) sind die Betreiber (und nicht etwa das ENSI) in der Verantwortung, solche «Betriebserfahrung» auf die eigenen Anlagen zu übertragen und zu untersuchen, ob ähnliches vorliegen könnte. Es interessiert, wie diese anspruchsvolle Verpflichtung erfüllt wird. Welche Massnahmen wurden wann getroffen? Wie organisieren sich die Betreiber national/international?



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Referenz: 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871
Titel: Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke
Datum / Sachbearbeiter: 26. November 2021/2 / RUD

Betreiber seien national und international organisiert. Art. 36 KEV sowie ENSI-Richtlinien geben vor, wie Betreiber mit Ereignissen umzugehen haben. Zudem habe das KKB eine nukleare Sicherheits-Charta. Darin sei geschrieben, was die Selbstverpflichtungen der Axpo seien.

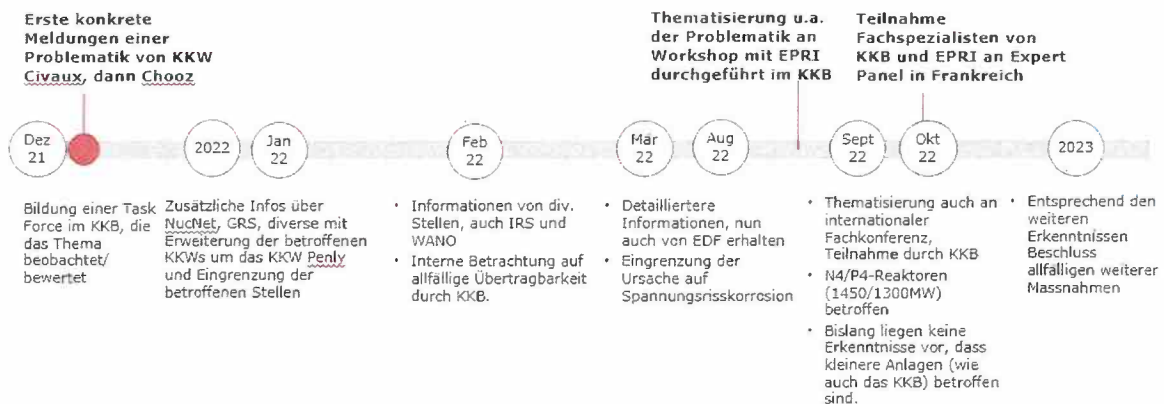


Das KKB sei eine lernende Organisation. Passiere ein Ereignis, gebe es Sofortmassnahmen. Im nächsten Schritt werde das Ereignis vertieft analysiert. Daraus ergeben sich allenfalls Massnahmen.

Eine Vielzahl an Quellen werde für die Ereignisauswertung verwendet, unter anderem Meldungen der WANO, einer weltweiten übergeordneten Organisation von KKW-Betreibern, der IAEA, der GRS, etc. Im Schnitt erhalte das KKB 300-400 Ereignisse pro Jahr.

Das KKB habe einen definierten Prozess, wie mit einem externen Vorkommnis umgegangen werde. Alle Ereignisse werden kontinuierlich ausgewertet (Screening). Die massgebliche Frage sei immer, ob ein ähnliches Ereignis im eigenen Werk möglich wäre oder ob daraus etwas gelernt werden könne. Die ausgewählten Ereignisse würden in einem Team mit verschiedenen Fachgebieten bewertet. Im Rahmen einer Triage würden die Ereignisse klassiert: relevant, interessant oder uninteressant. Eine Rapportierung der gewonnenen Erkenntnisse erfolge in einem monatlichen Bericht des KKB. Eine Arbeitsgruppe mit Vertretern der Schweizer Werke (GSKL) gewährleiste national den werksübergreifenden Austausch.

Bearbeitung externer Ereignisse - Beispiel «Civaux»



Der Befund in Civaux sei als «relevant» eingestuft worden. Im Dezember 2021 seien erste Meldungen zu den Befunden in Civaux eingetroffen. Eine Task-Force sei im KKB einberufen worden, um das Thema zu beobachten und zu bewerten. Bisher gebe es keine Erkenntnisse, dass kleinere Anlagen wie das KKB betroffen seien. 2023 würden allfällige weitere Massnahmen beschlossen.

D. Ist eine Überprüfung vergleichbarer Qualität, wie sie nun in Frankreich Befunde erbracht hat, gewährleistet?

Ja, die Prüfungen seien nach ENSI-Richtlinien qualifiziert. Aufgrund der aktuellen Erfahrungen in den französischen Anlagen werde die im KKB ab 2023 eingesetzte Prüftechnik für austenitische Rohrleitungen zusätzlich für die Detektion und Grössenbestimmung von Spannungsrisskorrosion qualifiziert. Dies sei eine Folge des lernenden Prozesses.

E. Falls ja, wie häufig wird diese durchgeführt? Wann wurde sie zuletzt durchgeführt (pro AKW)?



| | |
|-------------------------|---|
| Klassifizierung: | keine |
| Aktenzeichen/Referenz: | 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871 |
| Titel: | Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke |
| Datum / Sachbearbeiter: | 26. November 2021/2 / RUD |

Die nächsten Prüfungen seien in den Jahren 2023 bis 2029 geplant. Aufgrund der Erfahrungen in Frankreich schiebe das KKB immer wieder zusätzliche Sonderprüfungen ein, um die Sachlage im KKB zu überprüfen. 2022 seien im Block 1 zusätzlich fünf Schweissnähte an vergleichbaren Positionen einer für Spannungsrisskorrosion qualifizierten Ultraschallprüfung unterzogen worden. Bisher habe das KKB keine einzige Anzeige gefunden, die auf eine Rissentwicklung durch Spannungskorrosion hinweise.

Präsentation KKG, Thomas Wermelinger

D. Ist eine Überprüfung vergleichbarer Qualität, wie sie nun in Frankreich Befunde erbracht hat, gewährleistet? E. Falls ja, wie häufig wird diese durchgeführt? Wann wurde sie zuletzt durchgeführt (pro AKW)?

Qualifizierte Prüfungen werden nach Vorgaben der Richtlinie ENSI-B07 qualifiziert. Die Qualifizierung des Prüfsystems (Prüfequipment, Personal, etc.) auf Risse erfolge durch eine Qualifizierungsstelle (Schweizerischer Verein für technische Inspektionen SVTI) respektive durch das ENSI. Diese Qualifizierung basiere auf echten Fehlern, die das KKG mit Ultraschall finden müsse.

Es gebe ein Prüfintervall von zehn Jahren. Die letzten Prüfungen haben 2019, 2021 und 2022 stattgefunden. 2022 seien zusätzliche Sonderprüfungen durchgeführt worden (zusätzlich acht Schweissnähte). Bisher sei keine Anzeige für Spannungsrisskorrosion entdeckt worden. Weitere Prüfungen seien für die Jahre 2023, 2024 und 2025 geplant.

N. Gemäss Gesetzgebung (Art. 22 Abs. 2 Bst. h KEG.) sind die Betreiber (und nicht etwa das ENSI) in der Verantwortung, solche «Betriebserfahrung» auf die eigenen Anlagen zu übertragen und zu untersuchen, ob ähnliches vorliegen könnte. Es interessiert, wie diese anspruchsvolle Verpflichtung erfüllt wird. Welche Massnahmen wurden wann getroffen? Wie organisieren sich die Betreiber national/international?

Das KKG habe einen etablierten und gelenkten Prozess, in dem systematisch externe Erfahrungen aufgenommen und ausgewertet würden. Meldungen kämen von der Gruppe Schweizer Kernkraftwerksleiter GSKL, der Gesellschaft für Reaktorsicherheit GRS, der Framatome Owners Group FROG, der Electric Power Research Institute EPRI, der IAEA, der WANO etc. Eine Stelle im KKG sammle die Erfahrungsmeldungen. Der Workflow beinhalte:

- Sachstandsdarstellung
- Ursachenanalyse
- Übertragbarkeitsanalyse
- Korrekturmassnahmen

Der grösste Unterschied zwischen den französischen Anlagen und dem KKG sei die Geometrie. In Frankreich seien die betroffenen Rohre mehrere Meter lang, im KKG maximal einen Meter. Im KKG seien Schweissnähte geprüft worden, bisher sei nichts gefunden worden. Das Prüfprogramm sei erweitert worden, man würde das Monitoring und die Bewertung der weiteren Entwicklung wie beschrieben weiterführen.

Präsentation KKL, Jens Heldt

N. Gemäss Gesetzgebung (Art. 22 Abs. 2 Bst. h KEG.) sind die Betreiber (und nicht etwa das ENSI) in der Verantwortung, solche «Betriebserfahrung» auf die eigenen Anlagen zu übertragen und zu



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Referenz: 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871
Titel: Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke
Datum / Sachbearbeiter: 26. November 20212 / RUD

untersuchen, ob ähnliches vorliegen könnte. Es interessiert, wie diese anspruchsvolle Verpflichtung erfüllt wird. Welche Massnahmen wurden wann getroffen? Wie organisieren sich die Betreiber national/international?

Im KKL gebe es einen etablierten Prozess zur Beurteilung der Ereignisse vergleichbarer Anlagen zur Ableitung von Verbesserungspotenzial für das KKL: Screening und Einstufung (relevant, interessant, nicht anwendbar auf das KKL) in einem Gremium bestehend aus Fachexperten aller Fachbereiche. Wenn das KKL ein Ereignis als relevant identifiziere, erteile es einen Auftrag. Dies sei ein Prozess, der seit Jahren etabliert sei. Wenn die Massnahmen soweit definiert und terminiert seien, gebe es eine Schlussbewertung mit zeitlichem Abstand zur Definition der Massnahmen, welche überprüfe, ob die Massnahmen ihre Wirksamkeit zeigen.

Bei den Befunden in Frankreich liege die abschliessende Bewertung durch die französische Aufsichtsbehörde Autorité de sûreté nucléaire ASN noch nicht vor, daher werde das KKL diese Befunde weiterverfolgen. Austenitische Stähle in Hauptkühlmittelleitungen würden im KKL im Bereich des Reaktorwasserumwälzsystems verwendet, hier schliesse das Not- und Nachkühlsystem an. Die Übertragbarkeit der Befunde aus den französischen Druckwasseranlagen auf das KKL (als Siedewasseranlage) sei aufgrund der kurzen und nicht vergleichbaren Leitungsführung und der tieferen Betriebstemperatur nicht bzw. nur sehr eingeschränkt gegeben. Bereits in der Vergangenheit habe das KKL als Siedewasserreaktor (SWR) Massnahmen gegen das Auftreten von Spannungskorrosionsrissen ergriffen. Das Intervall der Wiederholungsprüfungen mit einer qualifizierten UT-Prüftechnik sei drei bis zehn Jahre, zusätzlich gebe es eingeschobene Sonderprüfungen.

Diskussion

Befunde in Frankreich und Austausch mit der ASN: Heini Glauser möchte wissen, inwiefern die ASN dem ENSI und den Betreibern ausreichend Informationen zur Problematik in Frankreich gebe. Annette Ramezianian erläutert, dass das ENSI die notwendigen Informationen besitze. Die Prüftechnik in Frankreich sei für Ermüdungsrisse qualifiziert gewesen, nicht für Spannungsrisskorrosion. Detaillierte Informationen zum konkreten Verfahren in Frankreich seien für die UT-Prüfungen in der Schweiz nicht relevant. Konrad Interewicz ergänzt, dass in Frankreich nach Ermüdungsrissen gesucht worden sei. Diese Risse seien herausgeschnitten und im Labor untersucht worden. Dabei sei entdeckt worden, dass es ein Spannungsriss sei. Jens Heldt sagt, dass die Erkenntnislage in Frankreich noch nicht abgeschlossen sei. Sollten neue Erkenntnisse vorliegen, werde das KKL gegebenenfalls reagieren.

Jürg Joss fragt, welcher der drei Wirkungskreise (vgl. Diagramm S. 5) verschoben sei. Annette Ramezianian erklärt, dass die Untersuchungen in Frankreich noch nicht abgeschlossen seien.

Guy Schrobiltgen interessiert sich dafür, in welchen Ländern es ähnliche Probleme gegeben habe wie in Frankreich. Herbert Meinecke erklärt, dass er als Verwaltungsratsmitglied bei der WANO bisher von keinem Land gehört habe, das die gleichen Phänomene wie in Frankreich detektiert habe.

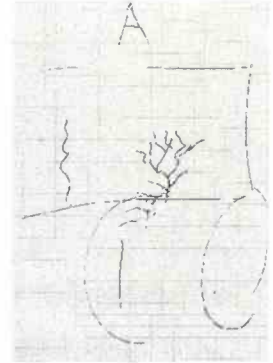
Methodik der Ultraschall-Prüfungen: Heini Glauser fragt, welche Methoden der Ultraschall-Prüfung (UT-Prüfung) in der Schweiz verwendet werden. Thomas Wermelinger erläutert, dass das Prüfsystem, das in der Schweiz eingesetzt werde, Spannungsrisskorrosion erkennen könne, obwohl diese schwieriger zu erkennen sei als Ermüdungsrisse. Annette Ramezianian ergänzt, dass Risse



| | |
|-------------------------|---|
| Klassifizierung: | keine |
| Aktenzeichen/Referenz: | 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871 |
| Titel: | Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke |
| Datum / Sachbearbeiter: | 26. November 20212 / RUD |

unterschiedlich aussehen können. Bei der UT-Technik gehe es um die Reflektion von Unstetigkeiten, die zu interpretieren und auszuwerten seien.

Unterschiede zwischen Spannungskorrosionsrissen und Ermüdungsrissen: Thomas Wermelinger skizziert am Flipchart den Unterschied zwischen Ermüdungsriss (linear) und Spannungskorrosionsriss (baumförmig). Mit der UT-Rissttechnik prüfe man die Reflektion der Risssspitze. Spannungsrisskorrosion sei schwieriger zu detektieren als Spannungsrisse. Guy Schrobiltgen habe gehört, dass es in Frankreich Spannungskorrosionsrisse gegeben habe, die einen ganzen «Kreis» machen. Thomas Wermelinger bestätigt, dass dies möglich sei, je nachdem wie der Riss und wie die Rohre verlaufen.



Prüfintervalle und Qualifizierung der Prüfungen: Markus Kühni möchte wissen, ob die entsprechende ENSI-Richtlinie genügend detailliert sei, um Probleme wie in Frankreich zu vermeiden und ob die Schweiz ein bindendes Prüfprotokoll habe, das über dasjenige in Frankreich hinausgehe. Thomas Dorsch erläutert, dass für jedes Grossgerät, also jede Komponente, festgelegt werde, was geprüft werden müsse. Dabei gebe es verschiedene Prüfungen, bsp. Wiederholungsprüfungen, visuelle Prüfungen etc. Die Richtlinie sage aus, in welchem Zeitintervall welche Komponente eines Systems zu prüfen sei. Jean-Pierre Jaccard weist darauf hin, dass bei der Motorfahrzeugkontrolle das Prüfintervall mit zunehmendem Alter eines Fahrzeugs verkürzt, die Prüffrequenz entsprechend erhöht werde. Er möchte deshalb wissen, warum dieselbe Strategie nicht auch auf die alternden AKW's angewendet würde und ob geplant sei, die Prüfungen häufiger durchzuführen. Annette Ramezianian erläutert, dass man aus Frankreich noch keine Erkenntnisse habe, welche eine Anpassung des Prüfintervalls erforderlich machen. Sobald neue Erkenntnisse vorliegen würden, werde das Prüfintervall gegebenenfalls hinterfragt. Herbert Meinecke sagt, dass diverse Systeme öfter verbaut seien. Solche Systeme würden demzufolge alle ca. drei bis vier Jahre geprüft.

Thomas Wermelinger sagt, dass es Teil der Qualifizierung sei, zu überprüfen, ob die Prüfung geeignet sei. Bei der Qualifizierung gehe es um das ganze Prüfsystem: Software, Hardware, Personal, Geometrie, Werkstoff, Abmessung der Rohrleitung, etc. Bei der Qualifizierung würden Blindtests gemacht: Das Prüfteam habe einen Körper, bei dem es einen Riss finden müsse. Wenn es das nicht kann, werde es nicht qualifiziert. Erst wenn das Prüfsystem qualifiziert sei, werde es eingesetzt. Annette Ramezianian sagt, dass das ENSI das Prüfprogramm von Frankreich nicht kenne. Das System in der Schweiz sei aber für die Entdeckung von Spannungsrisskorrosion geeignet gewesen, bevor die Probleme in Frankreich aufgetreten seien.

Markus Kühni möchte wissen, ob das neue Prüfprogramm formalisiert werde. Annette Ramezianian erklärt, dass das Prüfprogramm in ENSI-Richtlinien festgelegt sei. Das Wiederholprüfprogramm werde allenfalls überdacht, wenn Frankreich abschliessende Erkenntnisse bekannt gebe, die eine Überprüfung erforderlich machen.

Jürg Joss fragt, ob die UT-Prüfmittel eigen- oder fremdkalibriert werden. Thomas Wermelinger sagt, dass die Justierung und Kalibrierung mit dem SVTI geschehe. Dies werde protokolliert und sei Teil des Prüfzertifikats.



| | |
|-------------------------|---|
| Klassifizierung: | keine |
| Aktenzeichen/Referenz: | 10KKA.TFK / ENSI-AN-1147211871 |
| Titel: | Protokoll zur 26. Sitzung des Technischen Forums Kernkraftwerke |
| Datum / Sachbearbeiter: | 26. November 20212 / RUD |

Fehlende Befunde in der Schweiz: Heini Glauser und Markus Kühni möchten wissen, weshalb in Schweizer Anlagen keine Spannungskorrosionsrisse entdeckt worden seien, obwohl zahlreiche französische Anlagen von der Problematik betroffen seien. Annette Ramezianian erläutert, dass das Problem nichts mit dem Alter der Anlagen zu tun habe. In Frankreich beispielsweise seien lange nicht alle Anlagen betroffen, sondern vor allem die neueren Anlagen. Es gehe darum, ob korrosive Bedingungen vorliegen. Martin Richner ergänzt, dass Schweizer Anlagen eine andere Geometrie haben, die weniger anfällig sei. Herbert Meinecke sagt, dass die «richtigen» Bedingungen vorhanden sein müssen, damit die Problematik auftrete. Dies sei in der Schweiz offenbar nicht der Fall. Konrad Interewicz sagt, dass in Frankreich ausschliesslich grössere Anlagen betroffen seien. Möglicher Grund dafür sei, dass die Wahrscheinlichkeit für Probleme kleiner sei, je kürzer die Leitung sei.

Prüfumfang der Schweizer KKW: Markus Kühni und Jean-Pierre Jaccard fragen, wie viele Schweissnähte tatsächlich geprüft worden seien. Konrad Interewicz sagt, dass das KKB zusätzlich zu den üblichen Prüfungen fünf Schweissnähte identifiziert und geprüft habe, die potenziell aufgrund der Geometrie gefährdet seien. Jens Heldt sagt, dass sich die Situation beim KKL als SWR etwas anders darstelle. Sie hätten ca. 40 Schweissnähte, davon seien alle geprüft worden. 2023 werde das KKL eine weitere Prüfkampagne machen. Thomas Wermelinger sagt, dass das KKG sechs Leitungen von je einem Meter habe, welche potenziell gefährdet seien. In der Jahreshauptrevision 2022 habe das KKG zusätzlich zu den regulären Prüfungen zwei Leitungen mit insgesamt acht Schweissnähten geprüft. In den kommenden Jahren werde das KKG weiter prüfen. Annette Ramezianian sagt, dass das ENSI alle Schweizer KKW berücksichtige, auch das KKL als SWR. Allerdings betreffe das Problem in Frankreich ausschliesslich DWR.

Störfallbetrachtungen: Markus Kühni möchte wissen, was es mit dem Leck-vor-Bruch-Nachweis auf sich hat. Annette Ramezianian erläutert, dass die Leitungen für jede Störfallbelastung ausgelegt seien. Leck-vor-Bruch bedeute, dass selbst wenn es eine Schwächung gäbe, trotzdem nichts passieren würde. Martin Richner ergänzt, dass Leck-vor-Bruch ein vorgelagerter Nachweis vor LOCA sei. Es sei eine weitere «Käsescheibe» der gestaffelten Sicherheitsvorsorge. Herbert Meinecke regt an, zur Leck-vor-Bruch-Thematik eine TFK-Frage einzureichen. Markus Kühni ist einverstanden, die Diskussion zu vertagen.

6 **Varia**

Jean-Pierre Jaccard fragt, in welche Richtung die Neugestaltung des Forums gehen könnte. Andreas Schefer sagt, dass es dem ENSI ein Anliegen sei, eine Plattform für einen Austausch zur Verfügung zu stellen. Stefanie Oehler ergänzt, dass Rückmeldungen von Teilnehmenden gezeigt haben, dass nicht alle Teilnehmenden die derzeitige Form als adäquat beurteilen. Deshalb wolle das ENSI mit allen TFK-Teilnehmenden diesbezüglich Gespräche führen, um dialoggruppenorientierte Formen des Austausches zu finden. Das ENSI gehe daher nicht mit einer vorgefertigten Meinung in die Gespräche, sondern ergebnisoffen. Im kommenden Jahr werde das ENSI diese Gespräche führen und danach informieren.

Martin Richner regt an, die Verteilerliste zu aktualisieren.

Andreas Schefer bedankt sich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern und beendet die 27. Sitzung des TFK.