



Aktennotiz

Datum: 10.12.2015 Seiten: 23 Anhänge: - Beilagen: -
Verteiler intern: GLSTV, [REDACTED], Archiv
Verteiler extern: KKM
Sachbearbeiter: [REDACTED]
Visum [REDACTED]
Visum Vorgesetzte [REDACTED]

Klassifizierung keine
Aktenzeichen 11KEX / 11/14/002
Referenz ENSI 11/2056 Rev. 1
Schlagwörter KKM; Stilllegung, technischer Nachbetrieb



Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Rahmenbedingungen für den technischen Nachbetrieb | 4 |
| 2.1 | Angaben des Betreibers | 4 |
| 2.2 | Beurteilung des ENSI | 5 |
| 2.2.1 | Technischer Nachbetrieb | 5 |
| 2.2.2 | Endgültige Ausserbetriebnahme (EABN) | 6 |
| 2.2.3 | Verfahren für die EABN und den technischen Nachbetrieb | 6 |
| 2.2.4 | Abgrenzung des technischen Nachbetriebes zum Stilllegungsprojekt | 7 |
| 2.3 | Stellungnahme der KNS und entsprechende ENSI-Beurteilung | 7 |
| 3 | Allgemeine Sicherheitsbewertung (Forderung 1d) | 8 |
| 3.1 | Angaben des Betreibers (DSA) | 8 |
| 3.2 | Beurteilung des ENSI (DSA) | 9 |
| 3.3 | Angaben des Betreibers (PSA) | 9 |
| 3.4 | Beurteilung des ENSI (PSA) | 10 |
| 4 | Sicherheitsrelevante Systeme und Anlagenteile (Forderung 1a) | 10 |
| 4.1 | Angaben des Betreibers | 10 |
| 4.2 | Beurteilung des ENSI | 11 |



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.2.1 | Erforderliche Betriebs- und Sicherheitssysteme | 11 |
| 4.2.2 | Änderung bestehender Systeme | 15 |
| 4.2.3 | Ausserbetriebsetzung nicht mehr benötigter Systeme | 15 |
| 5 | Kernbrennstoff, Transport- und Lagerbehälter (Forderung 1b) | 16 |
| 5.1 | Angaben des Betreibers | 16 |
| 5.2 | Beurteilung des ENSI | 17 |
| 6 | Radioaktive Abfälle und freigemessene Materialien (Forderung 1f) | 18 |
| 6.1 | Angaben des Betreibers | 18 |
| 6.2 | Beurteilung des ENSI | 18 |
| 7 | Art und Umfang der Arbeiten (Forderung 1c) | 19 |
| 7.1 | Angaben des Betreibers | 19 |
| 7.2 | Beurteilung des ENSI | 19 |
| 8 | Mensch und Organisation (Forderung 1e) | 20 |
| 8.1 | Angaben des Betreibers | 20 |
| 8.2 | Beurteilung des ENSI | 21 |
| 9 | Zusammenfassung | 21 |



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidos: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

1 Einleitung

Der Verwaltungsrat der BKW Energie AG beschloss am 29. Oktober 2013, das Kernkraftwerk Mühleberg (KKM) noch bis ins Jahr 2019 weiter zu betreiben und anschliessend ausser Betrieb zu nehmen. Vor diesem Hintergrund verfügte das ENSI am 14. November 2013, welche Massnahmen zur weiteren Verbesserung der Sicherheit noch zu treffen sind. Dabei legte das ENSI 18 Forderungen fest. Die Erfüllung der Forderungen 2 bis 18 aus der Verfügung wurden vom ENSI in einem separaten Verfahren¹ beurteilt.

Die Erfüllung der Forderung 1 aus der Verfügung vom 14. November 2013 wird in der vorliegenden Aktennotiz beurteilt. Unter der Forderung 1 musste die BKW Energie AG die folgenden Unterlagen bis zum 31. Dezember 2014 einreichen:

- a. Darlegung, welche sicherheitsrelevanten Systeme und Anlagenteile für die Nachbetriebsphase und die daran anschliessenden Stilllegungsphasen noch benötigt oder angepasst werden;
- b. Konzept für Abtransport und Zwischenlagerung des Kernbrennstoffs inkl. Beschaffung geeigneter Transport- und Lagerbehälter;
- c. Darstellung von Art und Umfang der Arbeiten im Nachbetrieb mit zeitlichem Ablauf;
- d. Allgemeine Sicherheitsbewertung des Nachbetriebs;
- e. Vorgehen zur Berücksichtigung menschlicher und organisatorischer Faktoren im Hinblick auf die EABN und den Nachbetrieb;
- f. Darstellung der erwarteten radioaktiven Abfälle und inaktiv freigemessenen Materialien für die Nachbetriebsphase.

Das KKM hat zur Erfüllung der Forderung 1 mit Schreiben² vom 19. Dezember 2014 die Aktennotiz³ eingereicht. Nach Angaben des KKM wurden die einzelnen Teile der Forderungen auf der Ebene eines Grobkonzeptes behandelt, da sich die Stilllegungsplanung zum Zeitpunkt der Erstellung der Aktennotiz vom November 2014 in einer sehr frühen Phase befand.

Die Bewertung des ENSI konzentriert sich auf die Etablierung eines sicheren technischen Nachbetriebes des KKM. Die sicherheitstechnischen Ziele des technischen Nachbetriebs bis zur Brennelementfreiheit der Anlage liegen nach wie vor in der Einhaltung der grundlegenden Schutzziele:

- Kontrolle der Reaktivität;
- Kühlung der Brennelemente;
- Einschluss radioaktiver Stoffe;
- Begrenzung der Strahlenexposition unter Berücksichtigung des ALARA-Prinzips.

¹ ENSI, Aktennotiz 11/2099, Forderungen des ENSI für den Weiterbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg bis Ende des Jahres 2019, Brugg, 3. Dezember 2015

² BKW-Schreiben vom 19. Dezember 2014, Beantwortung der ENSI-Forderung 1a-f

³ BKW-Aktennotiz AN-PM-2014/161 vom 17. Dezember 2014, Beantwortung der Forderung 1 des ENSI vom 14.11.2013 ENSI 11/1842



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

Ziel der nachfolgenden Ausführungen ist es, den Umfang und die zeitliche Staffelung der für die Etablierung eines sicheren technischen Nachbetriebs erforderlichen technischen und organisatorischen Massnahmen festzulegen.

Zunächst werden im Abschnitt 2 die Rahmenbedingungen für den technischen Nachbetrieb dargelegt. Anschliessend werden in den Abschnitten 3 bis 8 die vom KKM eingereichten Unterlagen im Hinblick auf die zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs erforderlichen Massnahmen bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung wurden vom ENSI in der Aktennotiz 11/2056 dargelegt.

Das ENSI hat die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) mit Schreiben vom 24. September 2015 um eine Stellungnahme zu dieser Aktennotiz gebeten. Die KNS hat am 30. November 2015 ihre Kommentare⁴ dazu abgegeben.

Die Hinweise der KNS wurden, soweit sie diese Stellungnahme unmittelbar betreffen, in der Revision 1 dieser Aktennotiz berücksichtigt. Diejenigen Hinweise, welche sich vorwiegend auf formelle Fragen beziehen, gehen mitunter über den Gegenstand des Verfahrens betreffend die Etablierung des technischen Nachbetriebs hinaus (vgl. insbesondere die Hinweise zu den Bewilligungsregimes, Kapitel 2 der Kommentare der KNS). Die entsprechenden Hinweise werden vom ENSI – soweit sie nicht ohnehin die Zuständigkeit des BFE oder des UVEK betreffen – im Rahmen der Aufsicht über die Stilllegung berücksichtigt.

Zusätzlich wurden in den Kapiteln 1 und 2 redaktionelle Änderungen und Terminanpassungen (Forderung 1) durch das ENSI vorgenommen. Weitere redaktionelle Anpassungen ergaben sich aus der Stellungnahme der BKW Energie AG im Rahmen des rechtlichen Gehörs. Abschliessend wurden die Ausführungen in der vorliegenden Stellungnahme dem aktuellen Stand (Dezember 2015) angepasst.

2 Rahmenbedingungen für den technischen Nachbetrieb

2.1 Angaben des Betreibers

In der eingereichten Aktennotiz⁵ geht das KKM von der Annahme aus, dass die Stilllegungsverfügung zum Zeitpunkt der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes rechtsgültig vorliegt bzw. allfällige Einsprachen keine aufschiebende Wirkung haben. Damit können Demontagen und Rückbauarbeiten nach Auffassung des KKM bereits unmittelbar nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes beginnen.

Unter den vom KKM getroffenen Annahmen entfällt der sogenannte rechtliche Nachbetrieb im Sinne der Richtlinie ENSI-G17. Stattdessen legt das KKM seiner Aktennotiz einen Nachbetrieb im technischen Sinne zugrunde. Dieser beginnt mit der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes (EELB) und endet mit der Brennstofffreiheit der Anlage.

Das KKM unterteilt den technischen Nachbetrieb in die beiden Anlagenstatus A und B. Der Anlagenstatus A entspricht den Betriebsarten 4 oder 5 der bestehenden Technischen Spezifikation des KKM. Er

⁴ KNS, Kommentare der KNS zu den Bewilligungsregimes nach der endgültigen

⁵ BKW-Aktennotiz AN-PM-2014/161 vom 17. Dezember 2014, Beantwortung der Forderung 1 des ENSI vom 14.11.2013 ENSI 11/1842



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

beginnt mit der EELB und endet mit der Inbetriebsetzung des vom ENSI geforderten zusätzlichen Brennelementbecken-Kühlsystems (Projekt ARBEK). Nach der Umsetzung des Projektes ARBEK beginnt der Anlagenstatus B. Der Anlagenstatus B endet mit der Brennelementfreiheit der Anlage.

Als Planungsgrundlage geht das KKM davon aus, dass fünf Jahre nach der EELB die Brennelemente von der Anlage abtransportiert sind. Da das KKM von der Annahme ausgeht, dass die Stilllegungsverfügung zum Zeitpunkt der EELB vorliegt, werden in der eingereichten Aktennotiz auch Rückbauarbeiten beschrieben.

2.2 Beurteilung des ENSI

Die grundlegende Annahme des KKM, dass die Stilllegungsverfügung gleichzeitig mit der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes rechtskräftig wird, ist nach Einschätzung des ENSI nicht gesichert. In Abhängigkeit von der Entwicklung des Verfahrens kann sich die Stilllegungsverfügung auch verzögern. Gewisse Arbeiten müssen nach der EELB jedoch zwingend und unabhängig vom Vorliegen der Stilllegungsverfügung ausgeführt werden. Dazu gehören insbesondere die Arbeiten zur Etablierung und Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebes.

Die Verantwortung für die Umsetzung der entsprechenden Arbeiten liegt beim Betreiber (vgl. Art. 22 des Kernenergiegesetzes vom 21. März 2003 [KEG; SR 732.1]). Für die Beaufsichtigung dieser Arbeiten ist das ENSI zuständig (vgl. Art. 72 Abs. 1 KEG). Das ENSI hat gemäss Art. 72 Abs. 2 KEG alle zur Einhaltung der nuklearen Sicherheit und Sicherung notwendigen und verhältnismässigen Massnahmen anzuordnen; dies gilt auch im Hinblick auf den technischen Nachbetrieb. Gestützt auf die Überprüfung der mit dem Schreiben des KKM vom 19. Dezember 2014 eingereichten Aktennotiz legt das ENSI fest, welche Unterlagen das KKM für die Etablierung des technischen Nachbetriebes einzureichen hat. Im Folgenden werden die wesentlichen Begriffe und das vom ENSI beabsichtigte Aufsichtsverfahren definiert und erläutert.

2.2.1 Technischer Nachbetrieb

Der technische Nachbetrieb beginnt mit der EELB und endet mit der Kernbrennstofffreiheit der Anlage. Während dieser Betriebsphase sind wie im Leistungsbetrieb die grundlegenden Schutzziele nach der Verordnung des UVEK⁶ einzuhalten.

Innerhalb des technischen Nachbetriebes wird zwischen der Etablierung und der Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebes unterschieden. Aus sicherheitstechnischer Sicht ist insbesondere die Etablierung des technischen Nachbetriebes bedeutsam. Sie umfasst alle sicherheitstechnisch notwendigen Arbeiten der Ausserbetriebsetzung und den Transfer aller Brennelemente in das Brennelementbecken. Die anschliessende Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebes beinhaltet insbesondere die Gewährleistung der Kühlung der Brennelemente im Brennelementbecken.

Mit dem Abtransport der letzten Brennelemente von der Anlage wird aus Sicht der nuklearen Sicherheit ein zentraler Meilenstein erreicht. Ab diesem Zeitpunkt haben die Schutzziele „Kontrolle der Reaktivität“ und „Kühlung der Brennelemente“ keine Bedeutung mehr.

Der Nachbetrieb im rechtlichen Sinne wie er in der Richtlinie ENSI-G17 definiert ist, beginnt mit der EABN und endet mit der Rechtskraft der Stilllegungsverfügung (vgl. Anhang 1 der Richtlinie ENSI-G17).

⁶ Verordnung des UVEK über die Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen vom 17. Juni 2009 (Stand am 1. August 2009), 732.112.2



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

Wenn die Stilllegungsverfügung vor der EABN rechtskräftig wird, entfällt der rechtliche Nachbetrieb. Da der Zeitpunkt der Rechtskraft der Stilllegungsverfügung zum heutigen Zeitpunkt noch nicht bekannt ist, kommt dem rechtlichen Nachbetrieb zurzeit nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Deshalb wird in dieser Stellungnahme nicht näher darauf eingegangen.

2.2.2 Endgültige Ausserbetriebnahme (EABN)

Gemäss Richtlinie ENSI-G17 ist die endgültige Ausserbetriebnahme die endgültige Einstellung des bestimmungsgemässen Betriebs einer Kernanlage. In diesem Zusammenhang ist zu präzisieren, dass der bestimmungsgemässe Betrieb neben dem eigentlichen Leistungsbetrieb auch alle anderen Betriebszustände, wie in der Technischen Spezifikation beschrieben, umfasst. So werden beispielsweise auch nach der EELB noch Betriebs- und Sicherheitssysteme benötigt, um die Nachwärme des Reaktors abzuführen.

Die Anlage ist erst dann endgültig ausser Betrieb genommen, wenn alle Brennelemente in das Brennelementbecken transferiert wurden und die für die Etablierung des technischen Nachbetriebs erforderlichen technischen und organisatorischen Massnahmen umgesetzt sind. Die EABN ist also weder an die EELB noch an die Inbetriebsetzung der autarken Brennelementbeckenkühlung gekoppelt.

Die zur Etablierung des technischen Nachbetriebs notwendigen technischen und organisatorischen Massnahmen sind unter der geltenden Betriebsbewilligung zu beantragen. In formeller Hinsicht setzt der Abschluss der EABN voraus, dass alle für die Etablierung des technischen Nachbetriebs erforderlichen Freigaben des ENSI vorliegen. Hierzu gehört insbesondere die Freigabe der für die Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebs geltenden Technischen Spezifikationen und Reglemente.

2.2.3 Verfahren für die EABN und den technischen Nachbetrieb

Gemäss der Richtlinie ENSI-G17, Kap. 4.2, muss der Betreiber einer Kernanlage dem ENSI Meldung erstatten, sobald er beschlossen hat, seine Anlage endgültig ausser Betrieb zu nehmen. Der Beschluss muss das voraussichtliche Datum der endgültigen Ausserbetriebnahme enthalten.

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen seiner Stellungnahme zum Entwurf der Verfügung zum Langzeitbetrieb am 8. November 2013⁷ mitgeteilt, dass der Verwaltungsrat der BKW beschlossen hat, den Betrieb des KKM per 31. Dezember 2019 einzustellen. Eine formelle Meldung der endgültigen Ausserbetriebnahme wurde beim ENSI bis dato nicht eingereicht. Insbesondere wurden dem ENSI das voraussichtliche Datum des Abschlusses der endgültigen Ausserbetriebnahme und damit der voraussichtliche Abschluss der Etablierung des technischen Nachbetriebes noch nicht gemeldet.

Forderung 1

Das KKM hat dem ENSI bis zum 29. Februar 2016 schriftlich zu melden:

- a. zu welchem Termin der Leistungsbetrieb des KKM voraussichtlich endgültig eingestellt wird;*
- b. zu welchem Termin der sichere technische Nachbetrieb voraussichtlich etabliert ist und das KKM damit endgültig ausser Betrieb genommen wird.*

Für die Etablierung des technischen Nachbetriebs müssen verschiedene Änderungen an der Anlage vorgenommen werden. Diese müssen vorgängig beantragt und vom ENSI auf ihre Zulässigkeit hin überprüft werden. Für seine Beurteilung benötigt das ENSI aktuelle deterministische und probabilistische

⁷ BKW-Schreiben vom November 2013, Verfügung zum Langzeitbetrieb des KKM – Rechtliches Gehör



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidoocs:
Titel:
Datum / Sachbearbeiter:

keine
11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
10.12.2015 / [REDACTED]

Sicherheitsanalysen. Weiter sind die geplanten organisatorischen Anpassungen sowie die während des technischen Nachbetriebes geltenden Betriebsvorschriften freizugeben oder zu melden gem. Richtlinie ENSI-B03.

Diese Änderungen bzw. Anpassungen bewegen sich noch im Rahmen der bestehenden Bau- und Betriebsbewilligungen für das KKM; sie bilden eine Randbedingung für das Stilllegungsprojekt. Es ist sachgerecht, dass die mit der EELB verbundenen Anlagenänderungen im Aufsichts- bzw. Freigabeverfahren nach Art. 40 KEV vom ENSI genehmigt werden. Um einen geordneten und sicheren Übergang vom Leistungsbetrieb des KKM in den technischen Nachbetrieb zu gewährleisten, erachtete das ENSI die frühzeitige Einreichung von Unterlagen für die Konzeptfreigabe des technischen Nachbetriebs für erforderlich.

Forderung 2

Das KKM hat dem ENSI bis spätestens 24 Monate vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes die Unterlagen für die Konzeptfreigaben zur Etablierung des technischen Nachbetriebs einzureichen. Dabei sind die Forderungen 3 bis 7, 9 und 10 zu berücksichtigen.

Mit der Freigabe der für die Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebs geltenden Technischen Spezifikationen und Reglemente gilt die EABN als abgeschlossen. Das BFE wird vom ENSI über den Vollzug der EABN informiert.

2.2.4 Abgrenzung des technischen Nachbetriebes zum Stilllegungsprojekt

Gemäss Art. 27 KEG müssen die einzelnen Schritte für die Demontage und den Abbruch im Stilllegungsprojekt dargelegt werden. In der Stilllegungsverfügung wird festgelegt, welche Arbeiten einer Freigabe durch die Aufsichtsbehörden bedürfen. Demontage- und Abbrucharbeiten können im Allgemeinen erst nach Vorliegen der Stilllegungsverfügung durchgeführt werden.

Im Unterschied zu den Arbeiten im Rahmen des Stilllegungsprojektes müssen die Arbeiten zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebes zeitnah und zwingend durchgeführt werden. Diese sind notwendig, um die Anlage nach der Einstellung des Leistungsbetriebes in einen langfristig sicheren Zustand zu überführen und sind deshalb nicht Bestandteil der Stilllegungsverfügung.

Die Sicherheit des technischen Nachbetriebs darf durch allfällige Stilllegungsarbeiten nicht negativ beeinflusst werden. Das Stilllegungsprojekt muss deshalb die Randbedingungen, welche sich aus den Anforderungen des sicheren technischen Nachbetriebes ergeben, berücksichtigen. Im Stilllegungsprojekt ist aufzuzeigen, dass die Rückwirkungsfreiheit der Demontage- und Abbrucharbeiten auf den technischen Nachbetrieb sichergestellt wird. In den Phasenfreigaben wird die Rückwirkungsfreiheit der Demontage- und Abbrucharbeiten auf den technischen Nachbetrieb nachgewiesen.

2.3 Stellungnahme der KNS und entsprechende ENSI-Beurteilung

Die KNS erachtet es als sachgerecht und sicherheitsgerichtet, die Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs den Massnahmen im Rahmen der endgültigen Ausserbetriebnahme zuzuordnen. Mithin werden diese Arbeiten im Rahmen der bestehenden Betriebsbewilligung durch die Aufsichtsbehörde geprüft, freigegeben und bei der Umsetzung überwacht.

Die KNS hält fest, dass Forderung 1 die verbindliche Festlegung des Termins für die endgültige Einstellung des Leistungsbetriebs und den voraussichtlichen Termin für die Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs betrifft. Die KNS unterstützt diese Forderung.



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidos:
Titel:
Datum / Sachbearbeiter:

keine
11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
10.12.2015 / [REDACTED]

Für die KNS ist die Forderung 2, wonach das KKM bis spätestens 24 Monate vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs die Unterlagen für die Konzeptfreigaben für den technischen Nachbetrieb einzureichen hat, zentral. Mit den Forderungen 3 bis 7 sowie 9 und 10 werde im Wesentlichen die Forderung 2 präzisiert, indem Unterlagen zu den verschiedenen Teilaspekten des Konzeptes für die Etablierung des technischen Nachbetriebs einzureichen sind. Die KNS hat keine grundsätzlichen Einwände zu diesem Forderungspaket. Einige Detailanmerkungen betreffen die Formulierung der Forderung 5 (Kapitel 4.2), der Forderung 8 (Kapitel 5.2) und der Forderung 10 (Kapitel 8.2), die das ENSI nachfolgend berücksichtigt hat.

3 Allgemeine Sicherheitsbewertung (Forderung 1d)

Im technischen Nachbetrieb ist die erforderliche Vorsorge gegen Störfälle zur Einhaltung der grundlegenden Schutzziele (siehe Kap. 1) zu treffen. Die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Einrichtungen müssen in der erforderlichen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit verfügbar sein. Die Bewertung des Umfangs der erforderlichen Einrichtungen (Betriebs- und Sicherheitssysteme) für den technischen Nachbetrieb basiert auf den Erkenntnissen aus den deterministischen Sicherheitsanalysen (DSA) und den probabilistischen Sicherheitsanalysen (PSA) unter Berücksichtigung der Randbedingungen des technischen Nachbetriebes.

3.1 Angaben des Betreibers (DSA)

Sowohl im Anlagenstatus A wie im Anlagenstatus B sind die grundlegenden Schutzziele einzuhalten. Im Gegensatz zum Anlagenstatus A, in dem sich noch Brennelemente im Reaktordruckbehälter und im Brennelementbecken (BEB) befinden, sind die Brennelemente im Anlagenstatus B alle ins BEB ausgelagert, sodass das Schutzziel „Kühlung der Brennelemente“ nur noch für das BEB zu gewährleisten ist.

Mit der Aktennotiz⁸ hat das KKM dem ENSI die erste Sicherheitsbewertung für die Anlagenstatus A und B bis zur Kernbrennstofffreiheit unter Berücksichtigung der geplanten Umsetzung des Projektes ARBEK eingereicht. Demnach wird die Anlage im Anlagenstatus A wie bei einer verlängerten Revision betrieben, sodass die bestehenden deterministischen Sicherheitsanalysen weiterhin abdeckend sind. Für den Anlagenstatus B ist eine neue Störfallliste in Bearbeitung, die deutlich weniger Störfälle beinhalten wird als in der aktuellen Störfallliste für den Anlagenstatus A enthalten.

In seiner Bewertung stellt das KKM fest, dass das Gefährdungspotential in der Anlage grundsätzlich im Laufe der Zeit nach Beendigung des Leistungsbetriebes abnimmt. Die wesentlichen Indikatoren sind der drucklose Zustand des Reaktorkühlkreislaufs und die nach der Abschaltung sinkende Nachzerfallsleistung. Letztere bestimmt den Temperaturgradient im BEB beim Ausfall der Kühlsysteme. Die Karenzzeiten für Handmassnahmen zur Wiederherstellung der Kühlung verlängern sich im Zeitverlauf des technischen Nachbetriebs stetig. Zusätzlich hat das KKM thermohydraulische Betrachtungen zur Bestimmung der Karenzzeiten für die Handmassnahmen für zwei Störfälle „Verlust der Wasserkühlung“ und „Kühlmittelverlust“ durchgeführt.

⁸ BKW-Aktennotiz AN-PM-2014/161 vom 17. Dezember 2014, Beantwortung der Forderung 1 des ENSI vom 14.11.2013
ENSI 11/1842



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

3.2 Beurteilung des ENSI (DSA)

Während des Nachbetriebs sind Änderungen der Anlage (Projekt ARBEK) geplant, was aus Sicht des ENSI eine Neubewertung der bestehenden deterministischen Störfallanalysen erfordert. Zudem wird sich die Dauer des Anlagenstatus A gegenüber bisherigen Revisionen verlängern.

Eine abschliessende Sicherheitsbewertung ist dem ENSI anhand der eingereichten Unterlagen nicht möglich. Die Aussagen des KKM sind generischer Natur und beinhalten dem Planungsstand entsprechend wenige konkrete Angaben zu den zu erwartenden Ereignissen und deren Auswirkungen.

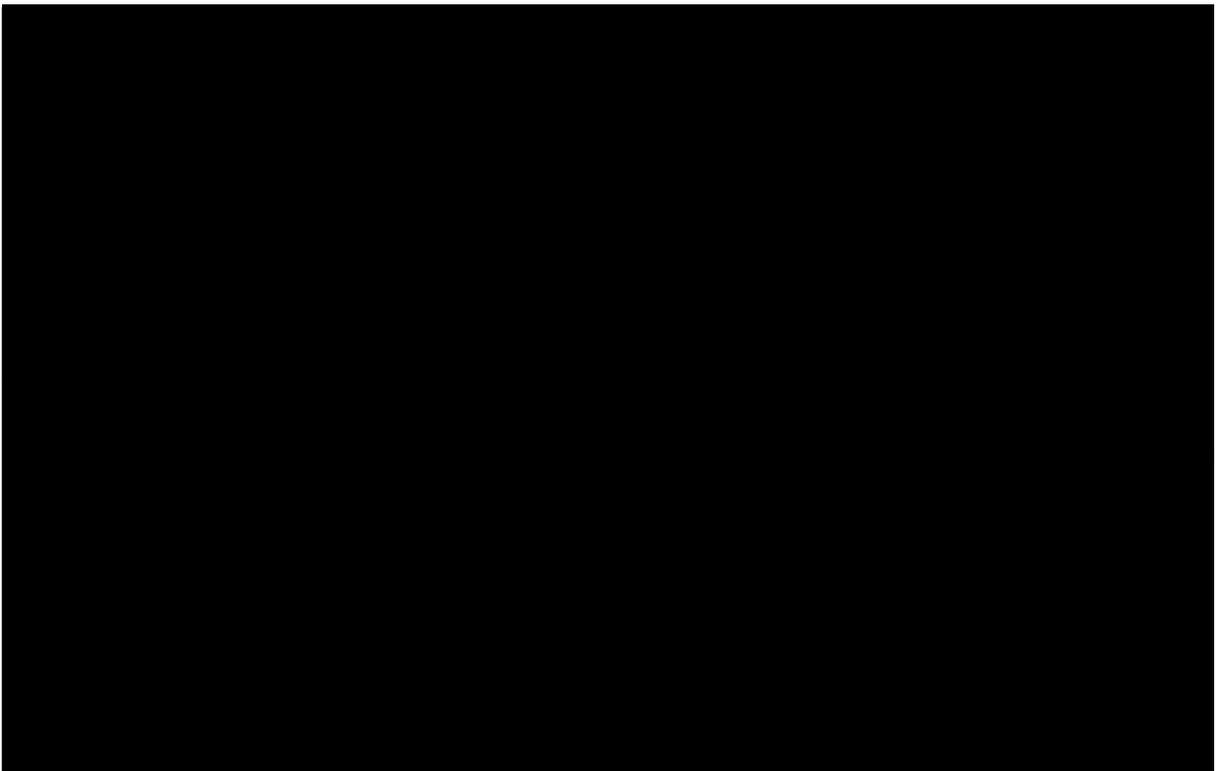
Forderung 3

Das KKM hat für den technischen Nachbetrieb die bestehenden deterministischen Störfallanalysen auf der Grundlage der geplanten, geänderten Anlagenzustände neu zu bewerten und dem ENSI im Rahmen eines Antrages auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einzureichen.

Die eingereichten thermohydraulischen Analysen zur Brennelementbeckenkühlung werden vom ENSI erst nach Vorliegen der angepassten Sicherheitsanalysen im Hinblick auf die Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs bewertet.

3.3 Angaben des Betreibers (PSA)

Mit Hilfe eines neuen Modells auf Basis der aktualisierten Stufe-1-PSA für den Nichtleistungsbetrieb und eines neu entwickelten Modells des Brennelementbeckens weist das KKM folgende Brennstoffschadenshäufigkeiten aus:





Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

3.4 Beurteilung des ENSI (PSA)

Mit Schreiben vom 21. Mai 2015⁹ sind

- die der probabilistischen Sicherheitsbewertung des technischen Nachbetriebs zugrunde liegenden Modelle;
- eine Dokumentation bedeutender Modelländerungen im Vergleich zum letzten dem ENSI eingereichten Modell sowie
- für jeden betrachteten Zeitraum eine Liste der wichtigsten Ausfallkombinationen

nachgereicht worden. Aussagen dazu, welche Systeme und Anlagenteile aus probabilistischer Sicht für die Nachbetriebsphase und die daran anschliessenden Stilllegungsphasen sicherheitstechnisch bedeutsam sind (dies ergäbe sich aus den Importanzen der entsprechenden Komponenten), fehlen jedoch.

Forderung 4

Das KKM hat dem ENSI für jeden betrachteten Zeitraum:

- a. eine Liste der FDF-Beiträge aller modellierten auslösenden Ereignisse;
- b. eine Liste der wichtigsten 1'000 Basisereignisse, sortiert nach FV- und nach RAW-Importanz und
- c. eine Liste sämtlicher Komponenten, für die gilt: $RAW > 2.0$ oder $FV > 1E-3$

in elektronischer Form gemäss Forderung 2 einzureichen.

4 Sicherheitsrelevante Systeme und Anlagenteile (Forderung 1a)

4.1 Angaben des Betreibers

Als wesentliche Voraussetzung für die Gewährleistung der Sicherheit während des technischen Nachbetriebs und des Rückbaus erachtet das KKM die vorgängige Realisierung des Projektes ARBEK (Autarke redundante Brennelementbeckenkühlung) als notwendig. Mit den im Rahmen des Projektes ARBEK geplanten Nachrüstungen soll eine Autarkie der Kühlung des BEB unabhängig von anderen Einrichtungen der Anlage erreicht sowie der Schutz der Sicherheitseinrichtungen vor Fehlbedienungen, Lasteinträgen und Brandeinwirkungen sichergestellt werden (Rückwirkungsfreiheit auf Sicherheitseinrichtungen). Das Projekt ARBEK besteht aus folgenden Teilprojekten:

ARBEK-B umfasst die Anpassung der betrieblichen Systeme, die auch für die BEB-Kühlung genutzt werden, an die dann noch notwendigen Betriebszustände.

ARBEK-S umfasst das neue Sicherheitssystem der Brennelementbeckenkühlung. Dieses besteht aus Eintauchkühlern im BEB, welche in der Lage sind, die entsprechende Nachzerfallswärme über einen neuen Zwischenkühlkreislauf aus dem BEB abzuführen. Der Zwischenkühler soll im SUSAN-Interface untergebracht werden und an das SUSAN-Kühlwassersystem (CWS) angeschlossen werden.

⁹ KKM-Brief BR-FM-2015/162, „Zusätzliche Unterlagen zur PSA Modellierung“ vom 21.5.2015



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

ARBEK-N beinhaltet zusätzliche Notfallschutzeinrichtungen. Diese bestehen im Wesentlichen aus einer neuen ergänzenden Wasserversorgung vom Hochreservoir zur Kühlwasserversorgung des neuen Brennelementbeckenkühlsystems und zur Nachspeisung des BEB. Das bestehende System 319 zur externen BEB-Bespeisung bleibt weiterhin erhalten.

ARBEK-Z umfasst die Ergänzung der Beckenschleuse durch einen redundanten Zusatzverschluss.

ARBEK-R umfasst den Schutz der noch notwendigen, sicherheitsrelevanten Systeme vor Rückwirkungen aus ggf. durchzuführenden Rückbauarbeiten in der Anlage.

Neben den ARBEK-Systemen bleiben noch modifizierte SUSAN-Systeme funktionsbereit, soweit sie für den Betrieb des neuen Sicherheitssystems der Brennelementbeckenkühlung (ARBEK-S) notwendig sind. Die Notstromversorgung wird durch die SUSAN-Dieselmotoren sichergestellt. Die Funktion des Toruskühlsystems (TCS) ist ab dem Anlagenstatus B nicht mehr notwendig und entfällt.

Die Lüftung mit ihren sicherheitstechnischen Funktionen bleibt zunächst unverändert zur Gewährleistung des Unterdrucks in der kontrollierten Zone erhalten. Eine Anpassung des Umfangs der kontrollierten Zone ist aus Sicht des KKM im technischen Nachbetrieb nicht erforderlich.

Zur ersten Einschätzung des Ablaufs der Stilllegung nach der endgültigen Ausserbetriebnahme (EABN) des KKM hat die BKW den noch erforderlichen Systembedarf in einer Aktennotiz¹⁶ weiter konkretisiert. Nach der Umsetzung des Projekts ARBEK werden die aktuellen Sicherheitssysteme nicht mehr benötigt, sodass diese ihren sicherheitstechnischen Status verlieren. Sie sollen abgesichert und ausser Betrieb gesetzt werden.

4.2 Beurteilung des ENSI

Neben den Darstellungen des KKM¹⁰ bezüglich der Forderung 1 hat das ENSI noch weitere Unterlagen bei der Beurteilung berücksichtigt, die vom KKM im Zusammenhang mit dem Antrag auf Freigabe des Konzeptes zur Realisierung des Nachrüstprojektes ARBEK Ende des Jahres 2014 eingereicht wurden und die Darstellungen weiter konkretisieren.

4.2.1 Erforderliche Betriebs- und Sicherheitssysteme

Das ENSI hat zum Zeitpunkt der Aufstellung der Forderung 1a noch keine vollständige Analyse aller Anlagenzustände und Störfälle während des technischen Nachbetriebes erwartet. Erst auf dieser Grundlage kann aufgezeigt werden, dass mit den im jeweiligen Anlagenzustand vorhandenen Systemen eine ausreichende Vorsorge auf allen Sicherheitsebenen gewährleistet ist (siehe Kapitel 2). Vor diesem Hintergrund stellt die nachfolgende, übergeordnete Darstellung der Einhaltung der Schutzziele zum jetzigen Zeitpunkt eine Zwischenbewertung dar, wobei nur die wesentlichen Systemfunktionen genannt werden und nur auf die wesentlichen Betriebsweisen eingegangen wird.

Erfüllung der Schutzziele im Anlagenstatus A

Der Anlagenstatus A entspricht weitgehend den in der jetzigen Technischen Spezifikation des KKM definierten Betriebsarten 4 oder 5. Die zur Einhaltung der begrenzenden Betriebsbedingungen erforderlichen Systeme sind in der Technischen Spezifikation auf Basis der bisherigen Störfallanalysen zu den

¹⁰ BKW-Aktennotiz AN-PM-2014/161 vom 17. Dezember 2014, Beantwortung der Forderung 1 des ENSI vom 14.11.2013 ENSI 11/1842



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidos:
Titel:
Datum / Sachbearbeiter:

keine
11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
10.12.2015 / [REDACTED]

Betriebsarten 4 und 5 festgelegt. Anhand dieser Analysen wurde nachgewiesen, dass auch bei Störfällen mit den dann noch verfügbaren Sicherheitssystemen die Einhaltung der grundlegenden Schutzziele gewährleistet wird. Insbesondere die in diesem Anlagenstatus geplante Umsetzung des Projektes ARBEK ist bezüglich der Auswirkungen auf die in der technischen Spezifikation festgelegten begrenzenden Betriebsbedingungen im Rahmen der Freigabeverfahren gesondert zu betrachten.

Kontrolle der Reaktivität

Das KKM macht bisher zu diesem Schutzziel keine Angaben. Die Unterkritikalität der Brennelemente im Brennelementbecken wurde aber mit vom ENSI beurteilten Analysen bei einer abdeckenden Beladung mit Brennelementen für alle Sicherheitsebenen nachgewiesen¹¹, wobei die Unterkritikalität durch die Anordnung der Brennelemente in den Lagergestellen gewährleistet wird. Die Unterkritikalität der Brennelemente im Reaktor ist durch die eingefahrenen Steuerstäbe ebenfalls auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 zyklusspezifisch nachgewiesen. Zusätzlich steht für die Gewährleistung des Schutzzieles auf der Sicherheitsebene 4 noch das Vergiftungssystem zur Verfügung. Eine ausreichende Aufborierung wird ebenfalls zyklusspezifisch nachgewiesen. Darüber hinaus verfügt das KKM über weitere Accident-Management (AM)-Mittel, um eine borhaltige Kühlmiteinspeisung zu realisieren, wie anlässlich der Notfallübung PINDITO am 5. November 2014 geübt¹². Die Gewährleistung der Unterkritikalität der Brennelemente im Kern und im Brennelement wäre damit nach heutigem Stand für alle Sicherheitsebenen im Anlagenstatus A in ausreichender Weise gegeben, wenn die entsprechenden zyklusspezifischen Analysen vorliegen.

Kühlung der Brennelemente

Die Gewährleistung der Kühlung der Brennelemente im Reaktor und die Nachwärmeabfuhr erfolgt bei abgestellter und kalt gefahrener Anlage im Normalbetrieb und optional auch bei Störfällen durch das STCS. Eine Nachspeisung von Kühlmittel in den Reaktor erfolgt im Normalbetrieb mit dafür vorgesehenen betrieblichen Systemen. Bei einem Störfall und Ausfall des STCS ist die Kühlung der Brennelemente mit dem CS und ALPS, bei geschlossenem RDB zusätzlich mit offenen SRVs bzw. PRVs oder RCIC sichergestellt. Die Nachwärmeabfuhr erfolgt über den Torus und das TCS in Verbindung mit dem CWS an die Aare. Bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen stehen diverse vorbereitete Möglichkeiten zur Einspeisung in den Reaktor mittels mobiler Pumpen zur Gewährleistung der Kernkühlung zur Verfügung. Die Nachwärmeabfuhr kann unter anderem auch durch Abgabe von Dampf an die Umgebung erfolgen, wenn eine Kühlung des Torus mittels AM-Mittel nicht aufgebaut werden kann. Bei offenem RDB und offener Verbindung zum BEB können alle genannten Niederdruck-Einspeisesysteme auch zur Gewährleistung der Kühlung der Brennelemente im BEB genutzt werden.

Bei gesetztem Dammbalken wird das BEB im Anlagenstatus A betrieblich über das bisherige BEB-Kühlsystem gekühlt. Unter Störfallbedingungen steht im Anlagenstatus A das STCS oder die bis Ende 2016 errichtete BEB-Notfallkühlung mit Eintauchkühler und Anschluss an das Löschwassernetz zur Verfügung. In beiden Fällen kann die Nachwärme über einen geschlossenen Kühlkreislauf an die Aare abgegeben werden. Grössere Leckagen des BEB sind aufgrund der Vorsorgemassnahmen als auslegungsüberschreitende Störfälle einzuordnen. Neben den AM-Mitteln (mobile elektrische Tauchpumpen) können im Reaktorgebäude anfallende Leckagen mit dem Containment-Rückpumpsystem (CRS) in den Torus gepumpt werden. Prinzipiell steht mit dem STCS auch ein Sicherheitssystem zu Verfügung, mit dem Kühlmittel aus dem Torus in das BEB gefördert werden kann. Darüber hinaus kann Kühlmittel über

¹¹ ENSI-Brief MC/VB vom 19.11.2004, Freigabe der Beladung des Brennelementlagerbeckens mit der Checkerboard-Grey-Strategie

¹² KKM-Aktennotiz AN-AS-2014/145 vom 13.11.2015, KKM-Bericht zur Werksnotfallübung PINDITO



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/PubliDocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

das Feuerlöschsystem oder von ausserhalb mittels mobiler Pumpen über die Rohrleitungen des Noteinspeisesystems in das BEB gepumpt werden. Mit dieser Fahrweise ist zur Nachwärmeabfuhr aus dem BEB auch eine Verdampfungskühlung möglich.

Im Rahmen des Projektes ARBEK sind auch Änderungen an Systemen geplant, die für die Sicherstellung der BEB-Kühlung benötigt werden. Die genaue zeitliche Abfolge der Umbauschritte und die damit verbundenen Einschränkungen hinsichtlich der Funktion der betroffenen Systeme sind im Rahmen des hierfür erforderlichen Freigabeverfahrens durch das KKM noch genauer zu spezifizieren.

Einschluss radioaktiver Stoffe sowie Begrenzung der Strahlenexposition

Zu diesen Schutzziele werden vom KKM nur pauschale Aussagen gemacht, die aber darauf hindeuten, dass die mindestens für die Einhaltung der Schutzziele erforderliche Unterdruckhaltung in der Kontrollierten Zone erhalten bleibt.

Erfüllung der Schutzziele im Anlagenstatus B

Im Anlagenstatus B befinden sich alle Brennelemente im BEB. Das BEB ist über einen Zusatzverschluss abgesichert (ARBEK-Z) und das neue Sicherheitssystem zur BEB-Kühlung (ARBEK-S) ist betriebsbereit.

Gewährleistung der Unterkritikalität

Zur Gewährleistung der Unterkritikalität der Brennelemente im BEB macht das KKM keine Angaben. Diese sollte aber wie im Anlagenstatus A auf allen Sicherheitsebenen mit den vorhandenen abdeckenden Analysen nachgewiesen sein, sofern keine andersartigen Störfälle unterstellt werden müssen, die nicht mehr durch die bisherigen Nachweise abgedeckt sind (z. B. geänderte Geometrie der Brennelementenanordnung und/oder geänderter Moderator).

Kühlung der Brennelemente

Die Umsetzung der Nachrüstungen im Rahmen des Projektes ARBEK ist eine wesentliche sicherheitstechnische Voraussetzung um vom Anlagenstatus A in den Anlagenstatus B überzugehen.

Für den Normalbetrieb stehen das bisherige BEB-Kühlsystem (2x 1,12MW) mit dem BEB-Reinigungssystem sowie das Zwischenkühlwassersystem im Reaktorgebäude und das Hilfskühlwassersystem weiterhin zur Verfügung. Die geplante Modifizierung des Zwischen- und des Hilfskühlwassersystems dient insbesondere dazu, die aus sicherheitstechnischer Sicht erforderliche Rückwirkungsfreiheit der BEB-Kühlung zu gewährleisten. Zur Nachspeisung von Kühlmittel in das BEB während des Normalbetriebes werden das bestehende Nebenkondensat- und das Zusatzwassersystem verwendet¹³.

Nach der Umsetzung des Projektes ARBEK verfügt das KKM über ein erdbeben- und überflutungssicheres sowie räumlich getrenntes Sicherheitssystem zur BEB-Kühlung, das in der Lage ist, die gesamte Nachwärme (600 kW) bei einer maximalen Temperatur des Kühlmittels im BEB von 60 °C über einen Zwischenkühlkreislauf an den modifizierten CWS-Kühlkreislauf abzuführen¹⁰. Im Rahmen von auslegungsüberschreitenden Störfällen kann der neu geplante Eintauchkühler im BEB auch mit Löschwasser aus einer externen Quelle versorgt werden. Mit dem geplanten zusätzlichen Schott zwischen Reaktorgrube und BEB wird eine zusätzliche Barriere errichtet, um die Integrität des BEB weiter zu verbessern. Bei einer auslegungsüberschreitenden BEB-Leckage kann auf jeden Fall von aussen mit mobilen Mitteln durch zwei räumlich separierte Einspeiseleitungen der bestehenden BEB-Nachspeisung ein

¹³ KKM-Aktennotiz vom 19.12.2014, AN-MM-2014/0172, Projekt Arbek: Gesuchsunterlagen für die Konzeptfreigabe (H1)



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

Kühlmittelverlust kompensiert werden. Eine Möglichkeit zum Rückpumpen des Kühlmittels ins BEB ist vom KKM bisher nicht geplant. Dieser Punkt ist im Rahmen der Aktualisierung der Störfallanalysen für die Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs zu klären. Gesamthaft stehen aber nach vorläufiger Bewertung des ENSI auf allen Sicherheitsebenen, bis auf die genannte Rückpumpmöglichkeit, ausreichende Einrichtungen zur Gewährleistung der Brennelementkühlung zur Verfügung.

Einschluss radioaktiver Stoffe sowie Begrenzung der Strahlenexposition

Zu diesen Schutzziele werden vom KKM nur pauschale Aussagen gemacht, die aber darauf hindeuten, dass die mindestens für die Einhaltung der Schutzziele erforderliche Unterdruckhaltung in der Kontrollierten Zone erhalten bleibt.

Zusammenfassende Bewertung

Das KKM hat in der Aktennotiz¹⁴ den Umfang der in der Nachbetriebsphase erforderlichen Systeme und Anlagenteile noch nicht im Detail spezifiziert, was aufgrund des geforderten, frühen Einreichungszeitpunktes auch noch nicht möglich war. Das ENSI hat auf der Basis der vom KKM nachgereichten Aktennotiz¹⁵ zur Einschätzung des Systembedarfs nach einer endgültigen Ausserbetriebnahme sowie den zwischenzeitlich eingereichten Gesuchunterlagen zum Nachrüstprojekt ARBEK¹⁶ den Systembedarf anhand der Schutzzieleinhaltung auf den Sicherheitsebenen vorläufig beurteilt. Anhand dieser Unterlagen sind die im technischen Nachbetrieb noch benötigten, anzupassenden oder auch neu zu erstellenden Systeme schon weitgehend nachvollziehbar.

Das ENSI erachtet aus heutiger Sicht die geplanten Vorsorgemassnahmen (Modifikationen und Nachrüstungen von Systemen) als zielführend, um die Schutzziele auf den Sicherheitsebenen zu gewährleisten. Eine abschliessende Bewertung ist aber erst mit der Eingabe der Arbeitsplanung zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs und der darauf basierenden endgültigen Festlegung der benötigten Systeme möglich.

Die Aktennotiz¹⁹ stellt aus Sicht des ENSI eine im Prinzip geeignete Unterlage dar, um den Umfang der in der Nachbetriebsphase benötigten wie auch den Umfang der nicht mehr benötigten Systeme konkret festzulegen. Neben den bereits enthaltenen Informationen bedarf es aber einer Aktualisierung und weiterer Ergänzungen, um einen Gesamtüberblick über den Umfang geplanter Systemänderungen (siehe Kapitel 4.2.2) und Massnahmen zur Reduzierung der Gefährdungspotentiale nicht mehr benötigter Systeme (siehe Kapitel 4.2.3) zu erhalten.

Die KNS hat bezüglich der nachfolgenden Forderung 5 darauf hingewiesen¹⁷, eine aktuellen Systemliste mit der Einteilung in die benötigten und nicht mehr benötigten Systeme impliziere auch bereits die Begründungen, warum Systeme nicht mehr benötigt würden. Daher könne die Forderung nach einer Begründung für nicht mehr benötigte Systeme entfallen.

Das ENSI kann sich dieser Auffassung der KNS nicht anschliessen. Aus einer Auflistung der nicht benötigten Systeme ist noch nicht nachvollziehbar, warum diese Systeme nicht mehr benötigt werden. Da

¹⁴ BKW-Aktennotiz AN-PM-2014/161 vom 17. Dezember 2014, Beantwortung der Forderung 1 des ENSI vom 14.11.2013 ENSI 11/1842

¹⁵ KKM-Aktennotiz vom 14.07.2014, AN-PM-2014/089, Einschätzung des Systembedarfs nach endgültiger Ausserbetriebnahme unter Berücksichtigung eines autarken Brennelementbeckens

¹⁶ KKM-Aktennotiz vom 19.12.2014, AN-MM-2014/0172, Projekt Arbek: Gesuchunterlagen für die Konzeptfreigabe (H1)

¹⁷ KNS, Kommentare der KNS zu den Bewilligungsregimes nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs und zur Konzeptualisierung des technischen Nachbetriebs des Kernkraftwerks Mühleberg, 30.11.2015



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

diese Systeme nachfolgend ausser Betrieb genommen werden, erachtet das ENSI eine explizite Begründung für erforderlich.

Forderung 5

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 eine aktuelle Systemliste einzureichen, in der die für den technischen Nachbetrieb benötigten (bisherige und neue Systeme) und nicht mehr benötigten Systeme festgelegt sind. Es ist zu begründen, warum ein System als nicht mehr erforderlich erachtet wird.

4.2.2 Änderung bestehender Systeme

Das ENSI hat im Hinblick auf die EABN des KKM die Realisierung einer erdbebenfesten und hochwassersicheren Brennelementbecken-Kühlung gefordert. Das KKM ist dieser Forderung mit dem Projekt ARBEK¹⁸ nachgekommen und hat bereits konkrete Freigabeanträge für Änderungen an bestehenden Systemen und Nachrüstungen neuer Systeme eingereicht. Diese Änderungen betreffen ausschliesslich das Schutzziel „Kühlung der Brennelemente im BEB“ und wurden seitens ENSI¹⁹ als Massnahmen eingeordnet, durch die bestehende Sicherheitsfunktionen erhalten oder verbessert werden. Die Freigabe dieser Massnahmen werden im Rahmen des Freigabeverfahrens nach Art. 40 KEV erteilt. In einem ersten Schritt wurde die ebenfalls geforderte und bereits beantragte BEB-Notkühlung freigegeben.

Zudem müssen die übergeordneten Aspekte für die Etablierung eines sicheren technischen Nachbetriebs vorab festgelegt werden. Eine abschliessende Beurteilung der beantragten Systemänderungen kann erst erfolgen, wenn, basierend auf den durchgeführten Störfallanalysen, alle für den sicheren technischen Nachbetrieb benötigten Systeme festgelegt und die Auswirkungen aller geplanten Änderungen auf die Sicherheit der Anlage dargelegt und bewertet sind.

Forderung 6

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einen Bericht einzureichen, in dem die insgesamt geplanten Systemänderungen konkret beschrieben und die Auswirkungen dieser Änderungen auf die Sicherheit der Anlage im technischen Nachbetrieb ganzheitlich bewertet sind.

Die geplanten Systemänderungen sind auf den weiteren Hierarchiestufen des Freigabeverfahrens nach Art 40 KEV zu beantragen.

4.2.3 Ausserbetriebsetzung nicht mehr benötigter Systeme

Aus Sicht des ENSI bedarf es für eine geordnete Ausserbetriebsetzung nicht mehr benötigter Systeme ein Konzept, in dem das generelle Vorgehen und die einzelnen Schritte zur Ausserbetriebnahme dargelegt sind. Dieses Konzept sollte insbesondere ein Verfahren zur Abklassierung nicht mehr benötigter Systeme bzw. Komponenten mit daraus folgenden Anpassungen an die Betriebsdokumente und Überwachungsprogramme sowie eine Festlegung von Massnahmen zur Reduzierung potentieller Gefährdungen (z. B. durch unnötige Brandlasten und Wasserinventare, durch das Entfernen von beweglichen Anlageteilen zur Erhöhung der Erdbebensicherheit oder durch eine Vielzahl induzierter Fehlmeldungen)

¹⁸ KKM-Brief vom 19. Dezember 2014 BR-MM-2014/476; Freigabeantrag für eine autarke redundante Brennelementbeckenkühlung, Hierarchiestufe H1

¹⁹ ENSI-Brief vom 19.05.2015, LOD/MEH-11/15/001, Stellungnahme zum Freigabeantrag für eine autarke Brennelementbeckenkühlung im KKM, Hierarchiestufe 1



| | |
|--------------------------|--|
| Klassifizierung: | keine |
| Aktenzeichen/Publidoocs: | 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1 |
| Titel: | Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1 |
| Datum / Sachbearbeiter: | 10.12.2015 / [REDACTED] |

und von Massnahmen zur Reduktion der Strahlenbelastung umfassen. Ein diesbezügliches Konzept ist seitens des KKM bisher nicht vorgelegt worden.

Forderung 7

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einen Bericht einzureichen, in dem die einzelnen Schritte zur Ausserbetriebsetzung der im technischen Nachbetrieb nicht mehr benötigten Systeme bzw. Komponenten festgelegt sind.

Die Ausserbetriebsetzung nicht mehr benötigter Systeme bzw. Komponenten ist auf den weiteren Hierarchiestufen des Freigabeverfahrens nach Art. 40 KEV zu beantragen.

5 Kernbrennstoff, Transport- und Lagerbehälter (Forderung 1b)

5.1 Angaben des Betreibers

Das KKM gibt an, vor der EABN möglichst viel ausgedienten Kernbrennstoff in das ZZL transportieren zu wollen, ohne dabei den Abtransport des Letztkerns zu erschweren. Es sind noch mindestens zwei Transportkampagnen bis zum Jahr 2019 erforderlich, um den hierfür erforderlichen Platz im BEB sicherzustellen. Nach den Planungen soll der gesamte Kernbrennstoff in den dann folgenden Jahren bis Ende 2024 in die Trockenlagerung im ZZL überführt werden.

Vor einigen Jahren wurden bereits sechs T/L-Behälter (TLB) des Typs TN24-BH bestellt, welche derzeit zum Teil in Fertigung sind. Laut BKW sind, um die Kernbrennstofffreiheit zu erreichen, zusätzlich noch 6 bis 10 TLB zu beschaffen. Die genaue Zahl hängt von der Kernausslegung der letzten drei Zyklen sowie der erforderlichen Abklingzeit im BEB ab. Es wird angestrebt, eine Teilbeladung von TLB zu vermeiden. Derzeit ist noch nicht entschieden, welche Behältertypen die BKW künftig einsetzen wird. Die betrachteten Behältertypen umfassen u. a.: TN24BH, Holtec Hi-Star 180, Castor V/52.

Bislang ist lediglich der TN24-BH als TLB für die Schweiz zugelassen. Die BKW sucht nach Alternativen und strebt die Lizenzierung mindestens eines weiteren Behältertyps an. Die BKW rechnet damit, spätestens im Jahre 2018 die verbleibenden 6 bis 10 TLB bestellen zu müssen, um bei einer Lieferzeit von 24-36 Monaten rechtzeitig über eine ausreichende Zahl an Behältern zu verfügen. Sofern ein heute noch nicht lizenzierter Behältertyp zum Einsatz kommt, rechnet die BKW mit einer Lizenzierung in den Jahren 2016-2017.

Aufgrund der im KKM eingeschränkten Möglichkeiten, grosse Brennelement-Behälter zu handhaben, wird weiterhin mit den beiden existierenden TN9/4-Shuttlebehältern gearbeitet, um den Kernbrennstoff in die Umladezelle des ZZL zu verbringen und die Brennelemente dort in den endgültigen TLB umzuladen. Eine Transportkampagne beinhaltet die Durchführung von 10 BE-Transporten mit Shuttlebehältern, um einen TLB mit insgesamt 69 Brennelementen in der Umladezelle des ZZL zu beladen. Aktuell dauert eine derartige Kampagne insgesamt 10 Wochen. Der Annahmeprozess im ZZL erfolgt dabei verteilt über 5 Arbeitstage mit einem Puffer von jeweils zwei halben Tagen. Gemäss Zwiilag kann aber der Annahmeprozess verkürzt werden, sodass zwei Transportbehälter in 5 Arbeitstagen angenommen werden können. Unter Einbeziehen des Wochenendes ist es möglich, drei Transportbehälter pro Woche zu empfangen. Falls ggf. drei Transporte pro Woche erfolgen, kann ein Lagerbehälter in ca. vier Wochen gefüllt werden. Damit ist es möglich, die Anzahl Transportkampagnen auf maximal 6 pro Jahr zu steigern. Die wiederkehrende Prüfung der TN9/4-Shuttlebehälter wird bei der Detailplanung der Transporte berücksichtigt und entsprechende Zeitfenster sind vorgesehen.



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidoocs:
Titel:
Datum / Sachbearbeiter:

keine
11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
10.12.2015 / [REDACTED]

Um die Erhöhung der Transportfrequenz bzw. die Verkürzung der Kampagnen auch praktisch erproben zu können, wurde die für Herbst 2015 geplante Kampagne vom KKM zum ZZL mit verdichteter Transportfrequenz durchgeführt. Die hieraus gewonnenen Erfahrungen sollen dazu dienen, Engpässe und weitere Optimierungspotentiale zu erkennen, um daraus Anforderungen für künftige Transportkampagnen abzuleiten. Seitens des ZZL wurde bestätigt, dass eine Erhöhung der Transportfrequenz keinen Einfluss oder Einschränkungen bezüglich Sicherheit von Transport und Handhabung der Brennelemente hat.

5.2 Beurteilung des ENSI

Der Behältertyp TN24BH deckt alle Bedürfnisse des KKM hinsichtlich der Brennelemente und Abbrände ab und ist in der Schweiz lizenziert. Bereits sechs Behälter vom Typ TN24BH wurden vom KKM bestellt und sind bereits weitgehend fertiggestellt. Sie ermöglichen es, kontinuierlich weitere Transporte durchzuführen.

Das Konzept, die Anzahl von Transportkampagnen auf maximal 6 pro Jahr zu steigern, ist aus Sicht des ENSI nachvollziehbar. Die im Herbst 2015 geplante Kampagne mit verdichteter Transportfrequenz wurde vom ENSI inspiziert. Nach Beurteilung des ENSI ist das Konzept für die Auslagerung der Kernmaterialien nach der EABN vom KKM in das ZZL realisierbar.

In verschiedenen Fachgesprächen zur Entsorgung der erwarteten Abfälle und Brennelemente hat sich das KKM stets die Möglichkeit vorbehalten, während der Restlaufzeit nicht mehr als die mindestens erforderlichen zwei Behälter zu befüllen. Dies wurde mit der Unsicherheit über die genauen Eigenschaften der in den letzten Zyklen noch verwendeten Brennelemente begründet. Auch die vorliegende Aktennotiz zu den ENSI-Forderungen macht hierzu keine konkreteren Angaben. Sämtliche zum Zeitpunkt der EABN noch vorhandenen Brennelemente könnten dann zunächst im maximal befüllten Lagerbecken verbleiben und erst ca. 2023-2024 in Form des „verdichteten“ Transfers zum ZZL gebracht werden. Ob und in welchem Umfang die restlichen vier bereits in der Fertigung befindlichen Behälter ebenfalls bereits vor der EABN oder gegebenenfalls während des Nachbetriebes beladen werden sollen, lässt das KKM offen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Ansammlung einer maximalen Menge Kernbrennstoffs im betrieblichen Lagerbecken für mindestens 3-4 Jahre ab der EABN einer vertieften Rechtfertigung bedarf. Diese Praxis widerspricht der Anforderung 4.6 der Richtlinie ENSI-G17, dass abgebrannte Brennelemente, sobald dies technisch sinnvoll möglich ist, in die Trockenlagerung, d. h. in TLB überführt werden müssen. Die Sicherstellung des zeitnahen und kontinuierlichen Abtransports der Brennelemente bereits während des Leistungsbetriebs und des technischen Nachbetriebs trägt zur Verringerung des Gefährdungspotenzials auf der Anlage bei. Abweichungen von diesem Grundprinzip sind zu begründen.

Die KNS hat zu der nachfolgenden Forderung 8 den Hinweis²⁰ gegeben, dass das Wort „Behälter“ im Sinne der besseren Lesbarkeit durch „Transport- und Lagerbehälter für Brennelemente“ ersetzt werden sollte.

Das ENSI hat den Hinweis der KNS in Forderung 8 umgesetzt.

²⁰ KNS, Kommentare der KNS zu den Bewilligungsregimes nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs und zur Konzeptualisierung des technischen Nachbetriebs des Kernkraftwerks Mühleberg, 30.11.2015



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidocs:
Titel:
Datum / Sachbearbeiter:

keine
11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
10.12.2015 / [REDACTED]

Forderung 8

Das KKM hat dem ENSI bis spätestens 18 Monate vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe die Beladestrategie der Transport- und Lagerbehälter für Brennelemente und die Transportplanung während des technischen Nachbetriebes darzulegen und zu begründen.

6 Radioaktive Abfälle und freigemessene Materialien (Forderung 1f)

Die vom KKM zur Forderung 1f gemachten Angaben stellen einen groben Überblick der Abfälle, die während des Rückbaus und des Nachbetriebs entstehen, dar. Den Angaben liegen die Daten aus der Kostenstudie 2011 zugrunde. Da sich die Forderung 1f auf die radioaktiven Abfälle und freigemessenen Materialien des technischen Nachbetriebes beschränkt (vgl. Kap. 3.2), werden die zusätzlichen Angaben des KKM zu Demontagen und Rückbau nicht in die weitere Betrachtung einbezogen.

6.1 Angaben des Betreibers

Aus der Entsorgung der Reaktorabfälle (wie Brennelementkästen, Leistungsbereichsdetektoren und Steuerelemente) sowie den Produkten der Dekontaminationen (Ionenaustauscherharze, Filter oder Schlämme aus Absetzungen) während des Betrachtungszeitraumes, resultieren laut KKM in einer ersten groben Abschätzung folgende radioaktive Abfallgebände:

- ca. 10 Mosaikbehälter und 60 Stück 200-I-Fässer aus der Entsorgung der Steuerelemente;
- ca. 100 Stück 200-I-Fässer aus der Entsorgung der Brennelementkästen und LPRM Lanzen;
- ca. 100 Stück 200-I-Fässer aus der Entsorgung der Ionenaustauscherharze.

Des Weiteren werden analog zum Leistungsbetrieb Halbfabrikate zur weiteren Behandlung im ZZL wie z. B. Fässer mit brennbaren oder schmelzbaren Mischabfällen (im Wesentlichen Sekundärabfälle, Strahlenschutzverbrauchsmaterial) sowie Schlämmen aus der Abwasserreinigung entstehen. Für den Betrachtungszeitraum wird diesbezüglich mit einem Anfall von ca. 1'500 A-Fässern zur weiteren Behandlung in der Plasma-Anlage des ZZL gerechnet.

6.2 Beurteilung des ENSI

Das Kapitel 5.3 der Richtlinie ENSI-G17 verlangt eine Darstellung der erwarteten radioaktiven Abfälle und inaktiv freigemessenen Materialien für den Nachbetrieb.

Das ENSI beurteilt die grobe Abschätzung hinsichtlich der Entsorgung der Reaktorabfälle sowie den Produkten der Dekontaminationen während des Betrachtungszeitraumes als plausibel. Die Abschätzung eines Anfalls von 1'500 A-Fässern zur weiteren Behandlung in der Plasma-Anlage des ZZL ist nach Ansicht des ENSI eher konservativ.

Damit ist die Forderung 1f aus Sicht des ENSI erfüllt. Sollten sich im Rahmen der weiteren Planungen des KKM zum technischen Nachbetrieb Änderungen an der Zusammensetzung bzw. der Menge der anfallenden radioaktiven Abfälle ergeben, sind die daraus resultierenden Konsequenzen für die Entsorgung in den zur neuen Forderung 2 einzureichenden Unterlagen darzulegen.



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidocs:
Titel:
Datum / Sachbearbeiter:

keine
11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
10.12.2015 / [REDACTED]

7 Art und Umfang der Arbeiten (Forderung 1c)

Die BKW strebt die Rechtsgültigkeit der Stilllegungsverfügung zum Zeitpunkt der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes an. Die Planung der Arbeiten erfolgt unter dieser Voraussetzung. Aufgrund des aufwändigen Verfahrens können Verzögerungen der Rechtsgültigkeit der Stilllegungsverfügung jedoch nicht ausgeschlossen werden. Weil Demontage- und Rückbauarbeiten grundsätzlich erst ab der Rechtskraft der Stilllegungsverfügung beginnen können, werden im Folgenden nur die Arbeiten betrachtet, die zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebes notwendig sind.

7.1 Angaben des Betreibers

Wie bereits in Kapitel 4.1 ausgeführt, betrachtet das KKM die Realisierung einer autarken, redundanten Brennelementbeckenkühlung (Projekt ARBEK) als zentrales Element zur Gewährleistung der Sicherheit während des technischen Nachbetriebs. Mit den im Rahmen des Projektes ARBEK geplanten Nachrüstungen soll eine Autarkie der Kühlung des BEB unabhängig von anderen Einrichtungen der Anlage erreicht werden.

Basierend auf den Überlegungen zur Installation der ARBEK und der für den Rückbau erforderlichen Systeme stellt das KKM die Arbeiten räumlich und zeitlich dar. Für den Betrachtungszeitraum bis zur Erreichung der Brennelementfreiheit wird vom KKM von fünf Jahren ausgegangen.

Die Arbeiten zur Etablierung des technischen Nachbetriebes werden vom KKM in drei Gruppen aufgeteilt:

- Aufrechterhaltung der Infrastruktur, Durchführung wiederkehrender Prüfungen und Instandhaltungsmassnahmen, in der Regel analog Betrieb, ggf. geringfügige Anpassungen entsprechend verringerter Systemumfänge;
- Ausserbetriebsetzung von Systemen bzw. Teilen von Systemen;
- Entsorgung der Betriebsabfälle, Zerlegung und Konditionierung von Reaktorabfällen, Abtransport konditionierter betrieblicher radioaktiver Abfälle vom Areal.

Voraussetzung für alle Arbeiten ist die Rückwirkungsfreiheit auf die diejenigen Systeme, welche für den sicheren technischen Nachbetrieb benötigt werden. Eine Anpassung des Umfangs der kontrollierten Zone ist aus Sicht des KKM im technischen Nachbetrieb nicht erforderlich.

7.2 Beurteilung des ENSI

Das ENSI beurteilt die vom KKM herangezogene Systematik der Arbeiten im Nachbetrieb grundsätzlich positiv. Jedoch hat das KKM keine Abgrenzung zwischen den Arbeiten zur Etablierung des technischen Nachbetriebes und des im Rahmen des Stilllegungsprojektes zu regelnden Rückbaus vorgenommen.

Das KKM sieht vor, unmittelbar nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes nicht radioaktive Abfälle und Materialien zu entfernen, um deren Kontamination durch mögliche Systemöffnungen zu verhindern. Auch die Entsorgung der Betriebsmedien soll in einem frühen Stadium erfolgen. Das ENSI schliesst sich der Meinung des KKM an, dass diese Vorgehensweise das Gefährdungspotential senkt und der Optimierung des Strahlenschutzes dient, und deshalb sicherheitstechnisch gerechtfertigt ist.

Voraussetzung für die Durchführung der vom KKM aufgeführten Arbeiten ist, dass sie keine Auswirkungen auf den Betrieb der Systeme haben, die für den technischen Nachbetrieb benötigt werden (Rückwirkungsfreiheit).



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/PubliDocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

In diesem Zusammenhang hat das KKM bereits im Rahmen des Freigabeantrages²¹ für die Realisierung des Projekts ARBEK das Konzept der Rückwirkungsfreiheit (ARBEK-R) mit beantragt. Das ENSI hatte in einer ersten Stellungnahme zum Projekt ARBEK²² festgehalten, dass das Teilprojekt ARBEK-R nicht zwingend als sicherheitstechnisch gerechtfertigt zu beurteilen ist, weil darin auch die Rückwirkungsfreiheit von Demontage- und Abbrucharbeiten behandelt wurde.

Für die Beurteilung des technischen Nachbetriebes benötigt das ENSI spezifische Angaben zur Rückwirkungsfreiheit der zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs notwendigen Änderungs- und Ausserbetriebsetzungsarbeiten auf die grundlegenden Schutzziele.

Forderung 9

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einen Bericht einzureichen, wie die Rückwirkungsfreiheit von Änderungs- und Ausserbetriebsetzungsarbeiten, die zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs unabdingbar sind, sichergestellt wird.

Die Rückwirkungsfreiheit von Demontage- und Abbrucharbeiten ist im Rahmen des Stilllegungsprojektes darzulegen. Massgebend für die Nachweise sind die Freigabeanträge der entsprechenden Stilllegungsphase.

Das KKM beabsichtigt die kontrollierte Zone beizubehalten. Zu geplanten Änderungen an Abschirmungen, der Umgebungsüberwachung, an der Raum-, System- und Emissionsüberwachung wurden in den eingereichten Unterlagen keine Angaben gemacht. Allfällige Änderungen wären in der Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 zu beantragen.

8 Mensch und Organisation (Forderung 1e)

8.1 Angaben des Betreibers

Das KKM weist darauf hin, dass sich die Stilllegungsplanungen erst in einem Anfangsstadium (Stand Dezember 2014) befinden. Aus diesem Grunde sind zu diesem Zeitpunkt dazu erst allgemeine Aussagen möglich. Derzeit liegt die Priorität nach wie vor auf dem sicheren Betrieb des KKM. Die im KKM vorhandenen Tools zur Bewertung der menschlichen und organisatorischen Faktoren werden in Bezug auf die Ausserbetriebnahme und Stilllegung bewertet und ggf. angepasst. Die KKM-Organisation wird laufend den sich ändernden Bedürfnissen angepasst. So wurden die Abteilung Sicherheitsanalysen und Projekte in die KKM-Organisation eingebunden, um den stetig steigenden und wechselnden Aufgaben gerecht zu werden.

In den eingereichten Unterlagen werden die Massnahmen beschrieben die getroffen wurden, um den für die Stilllegung benötigten Personalbestand zu erhalten sowie das benötigte Know-How aufzubauen. Weiter wird auf Kommunikation, Projekt- und Wissensmanagement eingegangen.

Zum technischen Nachbetrieb werden keine spezifischen Angaben gemacht. Es fehlen insbesondere konkrete Aussagen zu vorgesehenen Änderungen in den Bereichen Aufbau- und Ablauforganisation,

²¹ KKM-Brief vom 19. Dezember 2014 BR-MM-2014/476; Freigabeantrag für eine autarke redundante Brennelementbeckenkühlung, Hierarchiestufe H1

²² ENSI-Brief vom 19.05.2015, LOD/MEH-11/15/001, Stellungnahme zum Freigabeantrag für eine autarke Brennelementbeckenkühlung im KKM, Hierarchiestufe 1



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

Personalbestand, Zulassungspflichtiges Personal, Strahlenschutzpersonal, Aus- und Weiterbildungskonzept sowie zur zukünftigen Notfallorganisation.

8.2 Beurteilung des ENSI

Die Angaben des KKM hinsichtlich der Berücksichtigung der menschlichen und organisatorischen Faktoren (HOF) sind, wie vom KKM selbst festgestellt, sehr allgemein gehalten und beinhalten noch keine konkreten Informationen zur Vorgehensweise und zu den geplanten Aktivitäten.

Das ENSI begrüsst die geäußerte Absicht, die im KKM bzw. bei der BKW bereits vorhandenen Tools weiter zu entwickeln. Somit kann einerseits Kontinuität hinsichtlich Grundsätzen, Methoden und Kultur gewährleistet werden. Andererseits wird den Spezifitäten der Stilllegung Rechnung getragen. Aufgrund der Veränderung des Zwecks der Kernanlage von einem sicheren Leistungsbetrieb hin zu einem sichereren Rückbaubetrieb sind nicht nur die allgemeinen Aspekte der Unternehmenskultur zu berücksichtigen, sondern ist auch der Sicherheitskultur gebührend Aufmerksamkeit zu schenken.

Zum technischen Nachbetrieb werden in den eingereichten Unterlagen keine spezifischen Angaben gemacht. Allfällige Änderungen in den Bereichen Aufbau- und Ablauforganisation, Personalbestand, Zulassungspflichtiges Personal, Strahlenschutzpersonal, Aus- und Weiterbildungskonzept sowie zur zukünftigen Notfallorganisation müssen im Rahmen der Konzeptfreigabe für die Etablierung des technischen Nachbetriebs beantragt werden.

Die KNS hat zu der nachfolgenden Forderung 10 den Hinweis²³ gegeben, die Formulierung „für den technischen Nachbetrieb“ durch die Formulierung „für die Etablierung und die Dauer des technischen Nachbetriebs“ zu ersetzen, um die Forderung zu präzisieren.

Das ENSI folgt dem Hinweis der KNS und hat die Forderung 10 angepasst.

Forderung 10

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 die vorgesehenen organisatorischen Anpassungen (Aufbau- und Ablauforganisation, Personalbestand, Zulassungspflichtiges Personal, Strahlenschutzpersonal, Notfallorganisation) sowie das Aus- und Weiterbildungskonzept und die Darlegung der Massnahmen zur Begleitung des Organisationswandels für die Etablierung und die Dauer des technischen Nachbetriebs einzureichen.

9 Zusammenfassung

Mit dem Schreiben des ENSI vom 14. November 2013 wurden die Forderungen des ENSI im Hinblick auf die Einstellung des Leistungsbetriebs des Kernkraftwerks Mühleberg im Jahr 2019 verfügt. Das KKM hat mit Schreiben²⁴ vom 19. Dezember 2014 die Forderung 1 des ENSI mit der eingereichten Aktennotiz²⁵ beantwortet.

²³ KNS, Kommentare der KNS zu den Bewilligungsregimes nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs und zur Konzeptualisierung des technischen Nachbetriebs des Kernkraftwerks Mühleberg, 30.11.2015

²⁴ BKW-Schreiben vom 19. Dezember 2014, Beantwortung der ENSI-Forderung 1a-f

²⁵ BKW-Aktennotiz AN-PM-2014/161 vom 17. Dezember 2014, Beantwortung der Forderung 1 des ENSI vom 14.11.2013 ENSI 11/1842



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

Ziel der nachfolgenden Forderungen ist es, den Umfang und die zeitliche Staffelung der für die Etablierung und Aufrechterhaltung eines sicheren technischen Nachbetriebs erforderlichen technischen und organisatorischen Massnahmen festzulegen.

Forderung 1

Das KKM hat dem ENSI bis zum 29. Februar 2016 schriftlich zu melden:

- a. zu welchem Termin der Leistungsbetrieb des KKM voraussichtlich endgültig eingestellt wird;
- b. zu welchem Termin der sichere technische Nachbetrieb voraussichtlich etabliert ist und das KKM damit endgültig ausser Betrieb genommen wird.

Forderung 2

Das KKM hat dem ENSI bis spätestens 24 Monate vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes die Unterlagen für die Konzeptfreigaben zur Etablierung des technischen Nachbetriebs einzureichen. Dabei sind die Forderungen 3 bis 7, 9 und 10 zu berücksichtigen.

Forderung 3

Das KKM hat für den technischen Nachbetrieb die bestehenden deterministischen Störfallanalysen auf der Grundlage der geplanten, geänderten Anlagenzustände neu zu bewerten und dem ENSI im Rahmen eines Antrages auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einzureichen.

Forderung 4

Das KKM hat dem ENSI für jeden betrachteten Zeitraum:

- a. eine Liste der FDF-Beiträge aller modellierten auslösenden Ereignisse;
- b. eine Liste der wichtigsten 1'000 Basisereignisse, sortiert nach FV- und nach RAW-Importanz und
- c. eine Liste sämtlicher Komponenten, für die gilt: $RAW > 2.0$ oder $FV > 1E-3$

in elektronischer Form gemäss Forderung 2 einzureichen.

Forderung 5

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 eine aktuelle Systemliste einzureichen, in der die für den technischen Nachbetrieb benötigten (bisherige und neue Systeme) und nicht mehr benötigten Systeme festgelegt sind. Es ist zu begründen, warum ein System als nicht mehr erforderlich erachtet wird.

Forderung 6

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einen Bericht einzureichen, in dem die insgesamt geplanten Systemänderungen konkret beschrieben und die Auswirkungen dieser Änderungen auf die Sicherheit der Anlage im technischen Nachbetrieb ganzheitlich bewertet sind.

Forderung 7

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einen Bericht einzureichen, in dem die einzelnen Schritte zur Ausserbetriebsetzung der im technischen Nachbetrieb nicht mehr benötigten Systeme bzw. Komponenten festgelegt sind.



Klassifizierung: keine
Aktenzeichen/Publidocs: 11KEX / 11/14/002 / ENSI 11/2056 Rev. 1
Titel: Stellungnahme des ENSI zum technischen Nachbetrieb des KKM, Rev. 1
Datum / Sachbearbeiter: 10.12.2015 / [REDACTED]

Forderung 8

Das KKM hat dem ENSI bis spätestens 18 Monate vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebes im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe die Beladestrategie der Transport- und Lagerbehälter für Brennelemente und die Transportplanung während des technischen Nachbetriebes darzulegen und zu begründen.

Forderung 9

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 einen Bericht einzureichen, wie die Rückwirkungsfreiheit von Änderungs- und Ausserbetriebsetzungsarbeiten, die zur Etablierung des sicheren technischen Nachbetriebs unabdingbar sind, sichergestellt wird.

Forderung 10

Das KKM hat dem ENSI im Rahmen eines Antrags auf Konzeptfreigabe gemäss Forderung 2 die vorgesehenen organisatorischen Anpassungen (Aufbau- und Ablauforganisation, Personalbestand, Zulassungspflichtiges Personal, Strahlenschutzpersonal, Notfallorganisation) sowie das Aus- und Weiterbildungskonzept und die Darlegung der Massnahmen zur Begleitung des Organisationswandels für die Etablierung und die Dauer des technischen Nachbetriebs einzureichen.