



Stellungnahme

zu Fragen des BMU zur möglichen Rückholung und Konditionierung von radioaktiven Abfällen aus der Schachanlage Asse II

INHALT

1	Hintergrund der Stellungnahme	2
2	Beratungsauftrag... ..	2
3	Hergang der Beratungen	3
4	Bewertungsgrundlagen.....	3
5	Stellungnahme zu den Fragen des Beratungsauftrags.....	4
5.1	Beantwortung der Frage 1	4
5.2	Beantwortung der Frage 2	6
5.3	Beantwortung der Frage 3	10
5.4	Beantwortung der Frage 4.....	14
5.5	Beantwortung der Frage 5.....	17
6	Zusammenfassung.....	19
7	Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	20

1 Hintergrund der Stellungnahme

Für die Schachtanlage Asse II wurden verschiedene Varianten zur Stilllegung betrachtet. In der Diskussion standen die Varianten Rückholung aller Abfälle, Umlagerung der Abfälle in einen anderen neu aufzufahrenden Bereich der Salzstruktur Asse II und Vollverfüllung. Im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) wurden hierzu entsprechende Machbarkeitsstudien /1/, /2/, /3/ angefertigt. Zum derzeitigen Stand führt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) aus /4/:

„In dem anhand von insgesamt 18 Kriterien in 5 Beurteilungsfeldern durchgeführten Vergleich der Optionen [/5/] nahm die Vollverfüllung in vier Beurteilungsfeldern den Rang 1 ein. Allerdings ist das BfS zu dem Ergebnis gekommen, dass zum jetzigen Zeitpunkt erhebliche Zweifel bestehen, ob die Langzeitsicherheit bei der Vollverfüllung nachgewiesen werden kann. Aufgrund der Bewertung der Langzeitsicherheit wurde deshalb die Option "Rückholung aller Abfälle" vom BfS als zu bevorzugende Stilllegungsoption eingestuft. Aber auch bei der Rückholung gibt es noch offene Punkte, die die Realisierbarkeit schwieriger als geplant gestalten können.“

Und weiter:

„Als grundlegende Unsicherheiten sind vor allem der Zustand der Einlagerungskammern und Abfallgebinde, das radiologische und chemotoxische Inventar sowie die Möglichkeit der Nachweisführung der Langzeitsicherheit bei der Vollverfüllung zu nennen. Aufgrund dieser nicht unerheblichen Unsicherheiten hat sich das BMU in Abstimmung mit dem BfS dazu entschlossen, zurzeit keine endgültige Entscheidung für die Stilllegung der Schachtanlage Asse II zu treffen.“

Eine erste vorläufige Bewertung der ESK hinsichtlich der drei Stilllegungsoptionen und zu den mit der Option Rückholung verbundenen Aspekten der unter- und übertägigen Behandlung der radioaktiven Abfälle stellt der Brief an das BMU vom 05.01.2010 /6/ dar.

Vor dem Hintergrund, dass eine Prüfung der technischen Machbarkeit und eine konkrete Planung der Konditionierung von rückgeholten Asse-Abfällen möglichst frühzeitig erfolgen sollten, wenn die Rückholung aller radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II verfolgt wird, werden in der vorliegenden Stellungnahme die mit dieser Option verbundenen Aspekte der Charakterisierung, der Konditionierung, des Transports sowie der Zwischen- und Endlagerung der möglicherweise zu bergenden LAW-Abfälle behandelt.

2 Beratungsauftrag

Das BMU erteilte der Entsorgungskommission (ESK) am 25.11.2009 den Beratungsauftrag /7/ „Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse II“. Der Ausgangspunkt für diesen Beratungsauftrag war eine Studie vom 25.09.2009 zur Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse II /1/.

Im Rahmen des Beratungsauftrags soll die ESK unter Bezugnahme auf die Machbarkeitsstudie /1/ zu der unter- und übertägigen Behandlung der möglicherweise zurückzuholenden Abfälle Stellung nehmen und dabei insbesondere auf folgende, in fünf Fragen gegliederte Themen eingehen:

- Zustand der rückgeholten Abfälle und notwendige Maßnahmen für eine sichere Überführung nach Übertage,
- Maßnahmen der Konditionierung, um zwischenlager-, transport- und endlagerfähige Gebinde herzustellen,
- Zeiträume für die Errichtung und den Betrieb der notwendigen Einrichtungen,
- Störfallbetrachtungen für die Rückholung,
- Strahlenbelastung des Personals und der Bevölkerung.

Die einzelnen Fragen des Beratungsauftrags werden in Kapitel 5 in separaten Abschnitten behandelt. Dabei werden zu den einzelnen Fragen die entsprechenden Inhalte der Machbarkeitsstudie /1/ im Sachverhalt dargestellt und anschließend im Hinblick auf die Fragestellungen bewertet.

3 Hergang der Beratungen

Die ESK hat auf ihrer Sitzung am 09.12.2009 über den Auftrag /7/ des BMU beraten und den Ausschuss „Abfallkonditionierung, Transporte und Zwischenlagerung“ (AZ) beauftragt, bis Ende Februar 2010 eine Stellungnahme zu den Aspekten der unter- und übertägigen Behandlung der möglicherweise rückzuholenden Asse-Abfälle zu erarbeiten. Der Ausschuss AZ hat auf seiner 7. Sitzung am 20. und 21. Januar 2010 den Zustand und die unter- und übertägige Behandlung der radioaktiven Abfälle auf Basis der derzeitigen Erkenntnisse intensiv diskutiert. Auf Basis der Beratung auf der 7. Sitzung wurde die vorliegende Stellungnahme erstellt und auf der 8. AZ Sitzung am 24. Februar einstimmig verabschiedet. Die ESK hat auf ihrer Sitzung am 25. März 2010 die Stellungnahme beraten und verabschiedet.

4 Bewertungsgrundlagen

Die vorliegende Stellungnahme basiert im Wesentlichen auf der Machbarkeitsstudie zur Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse II /1/. Außerdem wurde der Optionenvergleich des BfS /5/ herangezogen. Zur Beantwortung der Fragen aus dem Beratungsauftrag des BMU /7/ werden insbesondere folgende Bewertungsmaßstäbe zu Grunde gelegt:

- Strahlenschutzverordnung /8/,
- Planfeststellungsbeschluss, Endlagerungsbedingungen und Produktkontrollmaßnahmen Konrad /9, 10, 11/,
- RSK-Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle /12/,

sowie der Stand von Wissenschaft und Technik im Hinblick auf die Behandlung von radioaktiven Abfällen.

5 Stellungnahme zu den Fragen des Beratungsauftrags

5.1 Beantwortung der Frage 1

Frage 1:

In welcher Form würden die rückgeholten Abfälle anfallen? Wären die Abfallgebinde noch (weitgehend) intakt oder (erheblich) beschädigt? Welche Maßnahmen wären für eine sichere Überführung der Abfälle innerhalb des Endlagers und nach Übertage zu treffen oder könnten die radioaktiven Abfälle ohne weitere Behandlung nach Übertage überführt werden?

Berücksichtigt der o. g. Bericht in ausreichender Weise die zu ergreifenden Maßnahmen oder bestehen offene Fragen?

Sachverhaltsdarstellung im Bericht /1/

Der Bericht /1/ schildert im Kapitel 2.8.5, dass über den Zustand der Gebinde zum heutigen Zeitpunkt kaum Informationen existieren. Lediglich die Einlagerungskammern 5/750 und 7/725 wurden nach der Einlagerung offengehalten, sodass in diesen Kammern einzelne Gebinde in Augenschein genommen werden konnten. Diese wiesen keine wesentlichen Verformungen oder Beschädigungen auf. Es handelt sich hierbei sowohl um Betonrundbehälter (Verlorene Betonabschirmung – VBA) als auch um Stahlblechfässer.

In der Machbarkeitsstudie /1/ wurde als Randbedingung angenommen, dass die Gebinde zum Zeitpunkt ihrer Einlagerung die Annahmebedingungen der Schachanlage erfüllten. Zum jetzigen Zeitpunkt wird ein Versagen der Behälterintegrität unterstellt. Zur Räumung der Kammern wird jedoch angenommen, dass die Gebinde als Einheiten aus dem teilweise stark verfestigten Salzgrus gelöst werden können.

Der Bericht /1/ unterscheidet daher zwischen den folgenden zu bergenden vier Abfallarten: VBA (intakt oder beschädigt), einzeln handhabbare Fässer, zerstörte Fässer sowie Salzgrus. VBA und intakte Fässer werden nach den Vorgaben des Berichtes mit Hilfe von Transportgestellen und von Transferbehältern unter Tage transportiert. Für zerstörte Fässer und für Salzgrus sieht die Machbarkeitsstudie /1/ die Verwendung von Spezialcontainern vor.

Bewertung

Das Wissen über den heutigen Zustand der Abfälle ist sehr lückenhaft. Vor dem Hintergrund der damaligen Verpackungstechnik ist die Qualität der Fässer und VBA als gering einzustufen (Fässer mit

Spannringverschluss, VBA zum Teil ohne Armierung). Eine VBA enthält entweder ein Fass-Gebinde (200-l- oder 400-l-Fass) oder ist direkt mit radioaktivem Abfall befüllt. Insbesondere in den Kammern, die nach der Einlagerung der Gebinde mit Salzgrus verfüllt wurden, ist durch den Gebirgsdruck mit einem erhöhten Anteil beschädigter Behälter zu rechnen. Die wenigen bis vor kurzem einer Besichtigung zugänglichen Gebinde der Einlagerungskammern 5/750 und 7/725 sind nicht repräsentativ für die anderen eingelagerten LAW-Gebinde und können daher für eine Schlussfolgerung auf den Zustand der insgesamt ca. 126.000 eingelagerten Gebinde nicht herangezogen werden.

Unter Berücksichtigung der auch im Bericht /1/ genannten Pfeilerstauchungen von ca. 50 mm/a im Bereich der Einlagerungskammern und der registrierten mikroseismischen Ereignisse, die als Zerschlagen der Betonstrukturen der VBA interpretiert werden, ist von einem größeren Anteil zerstörter Gebinde in einzelnen Einlagerungskammern, offenliegenden Abfällen und einer erheblichen Kontamination des Salzgruses auszugehen. Somit bestehen deutliche Bedenken hinsichtlich der sicheren Handhabbarkeit der Abfallgebände.

Bei den Abfällen in den LAW-Kammern handelt es sich zum Teil um Gebinde, die mit einer Abschirmung, z. B. als VBA oder Betonauskleidung im Abfallfass, dort eingelagert wurden und deshalb ein vielfach höheres Aktivitätsinventar aufweisen durften. Eine Integrität dieser Abschirmung ist nicht sichergestellt. Daher wird ein Teil der zu bergenden Abfälle nur in Behältern mit zusätzlichen Abschirmungen nach Übertage überführt werden können.

Bei Stahlfässern, die vor Einführung der Produktkontrollmaßnahmen Ende der Achtziger Jahre abgefertigt wurden, hat sich nach längerer Zwischenlagerzeit gezeigt, dass die Integrität durch Korrosion von innen, verursacht durch den Feuchtigkeitsgehalt der Abfälle, zerstört wurde. Diese Erfahrung aus übertägigen Anlagen dürfte somit auch auf den Großteil der in der Schachanlage Asse II eingelagerten Stahlfässer zutreffen..

Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass die eingesetzten Dichtungen der Stahlfässer ihre Dichtwirkung verloren haben.

Insgesamt ist daher von einem Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen und ggf. anderen Schadstoffen (z. B. Asbest) auszugehen.

Ein Großteil der Gebinde enthält Abfälle aus Forschungseinrichtungen einschließlich der Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen in Karlsruhe. Bei diesen Abfällen ist mit einer Kontamination insbesondere durch Alphastrahler und Sr-90 zu rechnen. Diesem Umstand wird in der Machbarkeitsstudie /1/ nicht in einem ausreichenden Umfang Rechnung getragen. Die Kontrolle des Aktivitätsinventars allein durch Dosisleistungsmessungen ist nicht ausreichend; hier sind weitere Verfahren zur Aktivitätsbestimmung heranzuziehen. Im Hinblick auf den zu erwartenden Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen und dem zu unterstellenden α -Gehalt ist neben einer umfassenden Vorsorge gegen Kontaminationsverschleppung auch ein Konzept zur Inkorporationsüberwachung zu realisieren.

Eine Randbedingung der Studie ist, dass alle eingelagerten Abfallgebände die Anforderungen der damaligen

Annahmebedingungen der Schachanlage Asse II erfüllten. Dieses ist jedoch nicht für jedes einzelne Abfallgebinde sichergestellt /13/. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass zwischen 1967 und 1971 keine Annahmebedingungen festgeschrieben waren und in der Zeit danach auch zustimmungspflichtige Ausnahmen möglich waren. Von entscheidender Bedeutung ist, dass zum damaligen Zeitpunkt keine produktkontrollspezifischen Maßnahmen implementiert waren, sodass keine belastbaren Aussagen zur Einhaltung der Asse-Annahmebedingungen vorliegen.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist anzunehmen, dass bei einzelnen Kammern Bereiche mit kontaminierter Salzlauge anzutreffen sind. Die Machbarkeitsstudie /1/ berücksichtigt diesen Fall nicht hinreichend und ist nicht anwendbar, wenn größere Laugenmengen in den Kammern anstehen.

Für den Transport der Abfälle nach Übertage sind spezielle Behälter mit spezifizierter Dichtwirkung (Bergungsbehälter) zu entwickeln, sodass offene Aktivität und kontaminierte Flüssigkeiten sicher eingeschlossen sind. Die Bergungsbehälter sind im Hinblick auf Salzanhaftungen in Verbindung mit feuchter Luft über Tage – gemäß ERAM-Erfahrung – zusätzlich korrosionsbeständig auszulegen. Bei der Dimensionierung dieser Behälter ist zu berücksichtigen, dass neben den in der Studie betrachteten Behältertypen (VBA und Fässer) gemäß ASSEKAT-Datenbank auch weitere Gebindetypen eingelagert wurden und dass alle Gebindetypen auch deformiert vorliegen können.

Bereits unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Aspekte erscheint die in der Machbarkeitsstudie /1/ vorgeschlagene untertägige Verpressung der Abfälle weder unter handhabungstechnischen noch unter strahlenschutztechnischen Gesichtspunkten als geeignet.

Zusammenfassend stellt die ESK fest, dass der Bericht /1/ die zu ergreifenden Maßnahmen nicht in ausreichender Weise berücksichtigt, da erst nach dem Vorliegen von belastbaren Informationen zum Zustand von Kammern und Gebinden die konkreten Anforderungen zur sicheren Überführung der Abfälle nach Übertage festgelegt und abschließend bewertet werden können. Die Abfälle sowie das potentiell kontaminierte umgebende Salz müssen in speziellen noch zu entwickelnden Bergungsbehältern sicher eingeschlossen werden, bevor sie nach über Tage verbracht werden können. Für einen Teil der Abfälle müssen diese Behälter zusätzliche Abschirmwirkung haben. Für die Bearbeitung dieses Teils sind für das Personal – besonders unter Tage – spezielle Abschirmmaßnahmen zu treffen.

5.2 Beantwortung der Frage 2

Frage 2:

Welche Maßnahmen würden für die Konditionierung der rückgeholt radioaktiven Abfälle zu ergreifen sein, um ein zwischenlager- und transportfähiges Abfallgebinde herzustellen und könnten diese Gebinde in das Endlager Konrad eingelagert werden? Könnte ein erheblicher Anteil an Salzen aus der Rückholung einer zukünftigen Endlagerung im Endlager Konrad entgegenstehen?

Berücksichtigt der o. g. Bericht in ausreichender Weise die zu ergreifenden Maßnahmen oder bestehen offene Fragen?

Sachverhaltsdarstellung im Bericht /1/

Zur Konditionierung der rückgeholtten Abfälle geht der Bericht /1/ von den folgenden Voraussetzungen aus: Die rückgeholtten Abfälle werden in das Endlager Konrad verbracht. Die herzustellenden Abfallgebände haben somit die Anforderungen der Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad zu erfüllen.

Eine Konditionierung der Abfälle soll vorrangig über Tage erfolgen, da die Konrad-Gebäude nicht schachtgänglich sind. Zur Reduzierung der Zahl der Abfallgebäude und des Abfallgebäudevolumens sollen möglichst große Konrad-Container verwendet werden.

Es ist eine ausreichende Zwischenlagerkapazität bereitzustellen, da selbst bei Betrieb eines Endlagers nicht davon auszugehen ist, dass die konditionierten Gebäude in dem Zeitrahmen vom Endlager angenommen werden können, wie sie rückgeholt werden. Zudem wird eine Pufferlagerkapazität für die rückgeholtten Abfälle benötigt, bevor diese konditioniert werden können.

Der Bericht /1/ geht davon aus, dass die Abfallgebäude, die in der Schachanlage Asse II eingelagert worden sind, die Annahmebedingungen der Schachanlage Asse II zum Zeitpunkt der Einlagerung erfüllten und dass die Aktivitätsinventare und Inhaltsbeschreibungen in der Datenbank ASSEKAT korrekt dargestellt werden.

Die Machbarkeitsstudie /1/ sieht die Verwendung einer störfallfesten Verpackung in Form eines Stahlblechcontainers Typ V für die Verpackung der Abfallprodukte vor. Hierdurch soll dann nur der Nachweis zur Einhaltung der Grundanforderungen der Endlagerungsbedingungen erforderlich sein. Dieser Konrad-Container Typ V mit 10 cm Betoninnenliner soll mit drei VBA, mit 18 200-l-Fässern oder direkt mit Presslingen beladen werden. Es wird angenommen, dass im Mittel 30 Pellets in einen Konrad-Container Typ V passen. Eine im Rahmen der Machbarkeitsstudie /1/ durchgeführte Betrachtung der Aktivitätsdaten der LAW-Gebäude für die maßgeblichen Nuklide (Alphastrahler, Pu-241, Co-60, Cs-137, Sr-90, I-129, Ni-63, H-3) zeigt, dass die Aktivitätsgrenzwerte (insb. hier aus der Störfallanalyse) für die Schachanlage Konrad auch bei einer maximalen Beladung der Container unterschritten werden. Durch eine Verfüllung des Containerhohlraumvolumens mit Porenleichtbeton ist nach der Machbarkeitsstudie /1/ eine optimale Befüllung der Container möglich.

Es wird weiterhin auch die Einhaltung der Grenzwerte zum Spaltstoffgehalt erläutert. In der Machbarkeitsstudie /1/ wird dargestellt, dass die Abfallprodukte zur Endlagerung im Endlager Konrad durch thermische Neutronen spaltbare Stoffe außer Natururan und abgereichertem Uran in einer Massenkonzentration bis zu 50 g pro 0,1 m³ Abfallprodukt enthalten dürfen. Gemäß den Annahmebedingungen der Schachanlage Asse II war die Kernbrennstoffkonzentration für LAW auf 15 g pro Abfallbehälter beschränkt. In der Machbarkeitsstudie /1/ wird angenommen, dass der Konrad-Container maximal mit dem Inhalt von 30 Asse-Gebüden beladen werden kann. Somit könne das maximale

Spaltstoffinventar eines Containers nur 0,45 kg betragen. Unter Berücksichtigung des Volumens von 10,9 m³ des Containers Typ V ist bei Einhaltung des Grenzwertes von 50 g pro 0,1 m³ Abfallprodukt eine maximale Gesamtmasse von 5,4 kg Kernbrennstoff möglich.

Zur Ermittlung des Aktivitätsinventars der herzustellenden Konrad-Container wird in der Machbarkeitsstudie /1/ die folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Aus der ASSEKAT-Datenbank wird ein gemittelter Nuklidvektor für VBA und Fässer für jede Kammer abgeleitet. Aktivierungsprodukte werden auf Co-60, Spaltprodukte auf Cs-137 als Leitnuklid bezogen.
- An den Konrad-Containern werden die Leitnuklide Co-60 und Cs-137 mit Hilfe von In-situ-Gammaspektrometrie gemessen. Andere Nuklide werden über eine Nuklidvektorbetrachtung ergänzt.
- Nach Abschluss der Konditionierung aller VBA bzw. Fässer einer Kammer werden die Aktivitäten so korrigiert, dass die Aktivitätssumme aller Konrad-Gebinde dem zerfallskorrigierten Aktivitätsinventar der Kammer für VBA bzw. Fässer entspricht.

Die Möglichkeit, Proben aus den Gebinden zu nehmen und eine Charakterisierung auf Basis der Analysenergebnisse vorzunehmen, wird in dem Bericht angesprochen; es wird jedoch ausgeführt, dass aufgrund des hohen Aufwandes und der Möglichkeit von Probennahmefehlern die o. a. Vorgehensweise zur Inventarbestimmung zu bevorzugen ist.

Zur Konditionierung der geborgenen Abfälle sieht die Machbarkeitsstudie /1/ die folgenden Einrichtungen vor:

- eine Hochdruckpresse,
- Trocknungsanlagen für Pellets, Fässer, aber auch für VBA,
- einen Konfektionierungsbereich für das Einstellen von Pellets, Fässer und VBA in Konrad-Container,
- eine In-situ-Gammaspektrometriemesseinrichtung zur Charakterisierung der Container,
- einen Bereich zur Zementierung der Hohlräume in den Containern (Seitenwände und Innenbereich), dort werden auch die erforderlichen Messungen der Ortsdosisleistung durchgeführt,
- sowie einen Bereich zur Inspektion der VBA.

Alle Bereiche sind voneinander so durch Abschirmwände getrennt, dass sie sich nicht gegenseitig beeinflussen. Der Konditionierungsbereich ist als sogenannter Caisson konstruiert, d.h. er ist lüftungstechnisch unabhängig vom übrigen Lager- und Schleusbereich und somit auch nur über Schleusen für Personen und Material erreichbar.

Bewertung

Für die Herstellung von zwischenlager- und transportfähigen Abfallgebinden aus den rückgeholten Abfällen ist zunächst eine entsprechend dimensionierte übertägige Lagerkapazität für die beladenen Bergungsbehälter zu schaffen. Durch den anhaftenden Salzgrus und die gegebene Korrosionsgefahr beim Zutritt von Luftfeuchtigkeit ist für die Lagerung eine spezielle Auslegung dieser Behälter oder des Lagergebäudes erforderlich /12/. Falls diese Zwischenlagerkapazität nicht am Standort der Schachanlage Asse II realisiert werden kann, müssen die Bergungsbehälter zusätzlich die verkehrsrechtlichen Anforderungen erfüllen.

Gemäß Strahlenschutzverordnung sind die geborgenen Abfälle entsprechend der Anlage X zu erfassen und zu charakterisieren /8/. Aufgrund der Einlagerungsmethoden und des zu unterstellenden Nuklidinventars kann auch mit Hilfe der ASSEKAT-Datenbank und mit vor Ort anwendbaren Messtechniken keine ausreichende Datenbasis für die einzelne Abfalleinheit erhalten werden. Daher sind zusätzlich zu den Dosisleistungsmessungen und der In-situ-Gammaspektrometrie weitere radiologische Charakterisierungsmaßnahmen vorzusehen. Für den Transport der Abfälle zu externen Stellen und für die externe Zwischenlagerung sind ggfs. entsprechend den dafür geltenden Vorschriften weitere Deklarationen erforderlich.

Eine Charakterisierung nur über Gammaspektrometrie ist zumindest für Gebinde mit zusätzlichen Abschirmungen oder mit ungünstigen Nuklidverteilungen in den Abfällen nicht sinnvoll durchführbar. Da in der Regel keine Informationen über das einzelne Gebinde vorliegen werden, ist eine verlässliche Charakterisierung der Abfälle nur über Probenahmen möglich.

Die in der Machbarkeitsstudie /1/ vorgeschlagene Charakterisierung auf Basis von Nuklidvektoren, die über eine Einlagerungskammer gemittelt wurden, ist für die Aktivitätsbestimmung der einzelnen Gebinde nicht geeignet. Für den Transport, für die Zwischenlagerung und auch für die Endlagerung (Grenzwerte aus den Analysen der Störfälle und der Kritikalitätssicherheit) ist das Aktivitätsinventar des einzelnen Gebindes und nicht ein Mittelwert über eine Vielzahl von Gebinden relevant /9/.

Auch die Betrachtungen zur Endlagerfähigkeit von kernbrennstoffhaltigen Gebinden sind in der Machbarkeitsstudie /1/ nicht richtig und nicht vollständig. Eine Mittelung über das gesamte Volumen eines Endlagerbehälters ist nicht zulässig /9/. Über die Betrachtungen in der Machbarkeitsstudie /1/ hinaus müssen auch alle weiteren Anforderungen an spaltstoffhaltige Abfälle aus den Endlagerungsbedingungen Konrad und den entsprechenden Nebenbestimmungen aus dem Planfeststellungsbeschluss Konrad eingehalten werden /9, 11/. Danach ist u. a. die Spaltstoffkonzentration, gemittelt über 100-l-Teilvolumina, nachzuweisen. Die Machbarkeitsstudie /1/ berücksichtigt außerdem nicht, dass auch Abfallstoffe, die mehr als 15 g Kernbrennstoff je Abfallbehälter (200 l) enthalten, auf Basis einer gesonderten Vereinbarung eingelagert wurden.

Gemäß der Machbarkeitsstudie /1/ soll durch die Verwendung einer störfallfesten Verpackung nur der Nachweis zur Einhaltung der Grundanforderungen der Endlagerungsbedingungen erforderlich sein. Dies gilt ausschließlich für Abfallprodukte; für die störfallfeste Verpackung müssen die Grundanforderungen an

Abfallbehälter und die zusätzlichen Anforderungen an störfallfeste Verpackungen nachgewiesen werden.

Für die stoffliche Charakterisierung der Endlagergebinde für das Endlager Konrad ist eine Mittelung über die Abfälle einer Charge zulässig /11/. Zur stofflichen Charakterisierung macht die Studie /1/ keine Ausführungen.

Der in der Machbarkeitsstudie /1/ genannte Stahlblechcontainer Typ V als Behälter zur Herstellung von störfallfesten Gebinden ist bislang nur zugelassen für Stilllegungsabfälle in qualifizierten, neuen Innenbehältern mit inaktivem Verguss der Zwickelräume durch einen Beton mit definierten Eigenschaften. Die übertägige Konrad-gängige Umkonditionierung der Asse-Abfälle ist auf der Grundlage einer hinreichenden radiologischen und stofflichen Charakterisierung grundsätzlich möglich. Die diesbezüglichen Ausführungen in der Machbarkeitsstudie /1/ sind allerdings unvollständig, teilweise unzutreffend und stehen nicht im Einklang mit den Endlagerungsbedingungen und den Vorgaben der Produktkontrolle für das Endlager Konrad. Die Umkonditionierung von geborgenen Abfällen mit kontaminiertem Salzgrus kann nach Auffassung der ESK nur in dafür ausgerüsteten, übertägigen Einrichtungen durchgeführt werden. Ein Abfallbehälter (Container V in der Ausführung als störfallfeste Verpackung) steht derzeit nicht zur Verfügung. Auch sind für einzelne Abfallströme (z. B. fixierte Ionentauscherharze) derzeit noch keine erprobten Konditionierungsverfahren etabliert.

Zusammenfassend stellt die ESK fest, dass der Bericht /1/ die zu ergreifenden Maßnahmen nicht in ausreichender Weise berücksichtigt und dass die o.g. offenen Fragen noch geklärt werden müssen.

5.3 Beantwortung der Frage 3

Frage 3:

Sind die im o. g. Bericht dargestellten Zeiträume für die Errichtung und den Betrieb von notwendigen Einrichtungen zutreffend oder müsste mit erheblich längeren Zeiträumen für die einzelnen Schritte gerechnet werden?

Sachverhaltsdarstellung im Bericht /1/

In der Machbarkeitsstudie /1/ sind neben der Bergung der Abfälle die folgenden Tätigkeiten für deren untertägige Behandlung beschrieben.

Die VBA werden aus den Kammern geborgen und anschließend in der Umverpackungs- und Teilkonditionierungsanlage (UTK) für den Weitertransport mit der Schachtförderanlage vorbehandelt. Für diese Vorbehandlung werden in /1/ die folgenden Zeiten veranschlagt:

- Salzgrus abstreifen und Förderung durch die Abtrennung 1 min
- Dosisleistungsmessung 1 min

- Verpackung in Folie 1 min
- Förderung zum Transferbehälter und Umladung 2 min

Somit ergibt sich für die Vorbehandlung von VBA ein Zeitbedarf von 5 min je Gebinde. Es wird angenommen, dass nach dem Verpacken der ersten VBA (also nach 3 min) mit der nächsten begonnen werden kann und diese dann die Reinigung durchläuft. So wird eine Verarbeitungskapazität für VBA bis zu 20 Stück/h, bzw. unter Berücksichtigung eines unterstellten Wirkungsgrades von 80 % bis zu 16 VBA/h ermittelt.

Für die Bearbeitung von geborgenen Fässern in der UTK werden die folgenden Zeiten angenommen:

- Salzgrus abstreifen und Förderung zur Presse 1,5 min
- Verpressung (optional) 1,5 min
- Verpackung in Folie 1 min
- Dosisleistungsmessung 1 min
- Förderung zum Transferbehälter und Umladung 1 min

Es ergibt sich somit eine gesamte Behandlungszeit von 6 min mit Untertageverpressung, bzw. ohne Verpressung von 4,5 min je Fass. Unter Berücksichtigung eines Wirkungsgrades von 80% wird für die Behandlung von Fässern mit Verpressung eine Kapazität von 16 Fässern/h ermittelt.

Deformierte oder sonst wie beschädigte Fässer und beschädigte VBA sollen wie kontaminierter Salzgrus als Schüttgut aus der zu räumenden Kammer entfernt werden und für den Transport aus der Schachtanlage in Spezialcontainer verpackt werden. Die für die Behandlung von Schüttgut ermittelten Zeiten sind:

- Förderung in Spezialcontainer 1,5 min
- Dosisleistungsmessung, In-situ-Gammaspektroskopie 1 min
- Deckel setzen und Verpackung in Folie 1 min
- Förderung zur Abstellfläche 0,5 min

Im Bericht /1/ wird dargestellt, dass der Zeitbedarf für die Füllung der Spezialcontainer sehr stark von dem geförderten Gut abhängt. Der angegebene Zeitbedarf für die Förderung des Schüttgutes in die Spezialcontainer ist daher nur als Mittelwert anzusehen. Der Bericht ermittelt bei einer Überlappung der Tätigkeiten und bei Berücksichtigung des angenommenen Wirkungsgrades eine Kapazität der UTK von 32 Spezialcontainern/h.

Für die Förderung der rückgeholten Abfälle nach über Tage werden im Bericht die folgenden Kapazitäten ermittelt:

- VBA: 88 Stück/Tag oder
- 400-l-Fässer: 264 Stück/Tag oder
- 200-l-Fässer: 440 Stück/Tag oder

- Salzgrus: 264 m³/Tag.

Für die Konditionierung über Tage werden im Bericht /1/ keine quantitativen Kapazitätsbetrachtungen durchgeführt, da diese für den Rückholprozess nicht zeitkritisch sind. Die nach Übertage geförderten Gebinde können nach Darstellung im Bericht in ausreichender Zahl im Eingangslagerbereich abgestellt und dann den Konditionierungsanlagen zugeführt werden. Hierzu sind die Bereiche im Eingangslager und im Lager für konditionierte, endlagerfähige Gebinde so ausgelegt, dass sie gemäß der Angabe im Bericht an den jeweiligen Platzbedarf angepasst werden können.

Bewertung

Die folgenden Betrachtungen in dieser Stellungnahme beschränken sich – entsprechend der Fragestellung – auf die Darstellung und Bewertung der Zeiträume für die Errichtung und den Betrieb von Einrichtungen, die für die Konditionierung der rückgeholten Abfälle zu endlagergerechten Gebinden benötigt werden. Eine Betrachtung beispielsweise des Zeitbedarfs zur Öffnung und Sicherung der Einlagerungskammern wird in dieser Stellungnahme nicht durchgeführt, da diese die Konditionierung der Abfälle nicht direkt tangieren.

Der Zeitbedarf für die Genehmigungen der erforderlichen über- und untertägigen Maßnahmen wird hier nur qualitativ behandelt, da dieser u. a. von der Art der rechtlichen Verfahren abhängig ist (z. B. Planfeststellung oder Anordnung), die nicht Gegenstand der vorliegenden Stellungnahme ist.

- Untertägige Behandlung der Abfälle und Transport nach Übertage

Die Errichtung und der Betrieb der untertägigen Einrichtungen zur Behandlung der Behälter nach der Bergung erfordern eine entsprechende Planung und Genehmigung. Hierfür ist in /1/ eine Darstellung vorhanden.

Außerdem ist für die untertägig vorgesehenen Verpackungsmaßnahmen eine Qualifizierung erforderlich bzw. ein Behälterzulassungsverfahren sowie die Herstellung der in Kapitel 5.2 genannten Bergungsbehälter durchzuführen. Angaben zum dafür erforderlichen Zeitbedarf sind in /1/ nicht vorhanden.

Auf Basis konkretisierter Planungen wäre abzuschätzen, welche der genannten vorbereitenden Tätigkeiten bei Ausschöpfung der Möglichkeiten eines parallelen Vorgehens zeitführend ist und welcher voraussichtliche Zeitbedarf zu Grunde zu legen ist.

Für den Untertage-Betrieb ist ein geschwindigkeitsbestimmender Schritt das Förderspiel der Schachtförderanlage. Für den Transfer aller Abfälle einschließlich Salzgrus kommt ausschließlich die Schachtanlage (kein Rohrtransport möglich) in Frage. Die begrenzenden Randbedingungen sind: 44 Fahrten pro Tag, maximale Traglast, 3-Schicht-Betrieb. Die Annahme, dass die historische Schachtförderanlage ohne umfangreiche Ertüchtigungsmaßnahmen an 300 Tagen im Jahr rund um die Uhr mit 100 % ihrer Traglast verfügbar sein wird, erscheint unrealistisch. Bei der Planung des Bergungskonzepts sind unter Berücksichtigung der Ertüchtigungsmöglichkeiten der Schachtförderanlage realistische Förderkapazitäten zu

Grunde zu legen. Erst auf dieser Basis wird sich zeigen, ob die Förderkapazitäten letztendlich den zeitbestimmenden Faktor darstellen werden.

Im Bericht /1/ wurde bei der Abschätzung der Zeiten für die untertägige Vorbehandlung der Abfälle und ihren Transport nach Übertage nicht berücksichtigt, dass Einschränkungen wie Dosisleistungsbegrenzungen, zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen für einige Gebinde und somit auch erhöhte Zeitaufwände zu erwarten sind. Darüber hinaus ist für die Bergung einiger Abfälle (z. B. Sonderverpackungen) mit Sondermaßnahmen zu rechnen. In der Machbarkeitsstudie /1/ fehlt außerdem ein Zeitbedarf für eine erweiterte Datenaufnahme der Abfälle am Einlagerungsort (Fasstyp, Beschriftung, Lagerort, Abfallart...). Darüber hinaus ist eine untertägige Massenbestimmung, die bereits für die Verbringung der Abfälle nach Übertage erforderlich ist (maximale Beladung des Bergungsbehälters, zulässige Traglast des Förderkorbes), bislang nicht vorgesehen.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass unabhängig davon, dass eine Hochdruckverpressung unter Tage nicht zielführend ist, die in der Studie angegebenen Durchsätze und Zeitangaben aufgrund der vorliegenden Betriebserfahrungen in übertägigen Konditionierungsstätten unrealistisch sind.

Hinsichtlich des Zeitbedarfs für die Durchführung der untertägigen Arbeiten zur Vorbehandlung und Förderung der Abfallgebände nach Übertage ist insgesamt festzustellen, dass einerseits die in der Machbarkeitsstudie /1/ veranschlagten Zeiten zum Teil deutlich zu kurz angesetzt wurden und dass andererseits bestimmte Bearbeitungsschritte nicht berücksichtigt wurden. Eine realistischere Zeitabschätzung, die erst nach Vorliegen genauerer Planungen möglich sein wird, wird auf jeden Fall deutlich über den in der Machbarkeitsstudie /1/ angesetzten Zeiten und dem im Optionenvergleich des BfS /5/ angesetzten Korrekturfaktor von 1,25 liegen. Außerdem ist zu beachten, dass die offenen Fragen hinsichtlich des Zustands der Einlagerungskammern und der Abfallgebände (siehe Kapitel 5.1) zu erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich des Zeitbedarfs beim Bergen der Abfälle aus den Kammern führen.

- Übertägige Lagerung und Konditionierung

Der Zeitbedarf für die Errichtung der übertägigen Anlagen hängt u. a. von der erforderlichen Größe der hierfür benötigten Flächen ab. Diese wird einerseits von einer ausreichenden Lagerkapazität für die rückgehenden Abfälle und den umgebenden Salzgrus sowie andererseits von dem erforderlichen Flächenbedarf für die Konditionierungsverfahren und Konditionierungskapazitäten bestimmt.

Um Rückwirkungen der verfügbaren übertägigen Kapazitäten auf den Auslagerungsprozess zu vermeiden, geht die ESK davon aus, dass Lagerkapazitäten für die gesamte Menge der ca. 50.000 m³ rückzuholenden Abfälle und der ca. 50.000 m³ kontaminierten Salzgrus bzw. für die daraus resultierenden Endlagergebände, die ein abgeschätztes Volumen von 150.000 – 200.000 m³ haben werden, erforderlich sind. Die übertägigen Einrichtungen für die Pufferlagerung, Konditionierung, Verpackung und Zwischenlagerung der Abfälle bis zur Verbringung in ein Endlager sind entsprechend zu dimensionieren.

Die für diesen Zweck in der Machbarkeitsstudie /1/ skizzierten übertägigen Anlagen sind unterdimensioniert. Der Lagerbereich wird vermutlich mindestens gleiche Abmessungen haben müssen wie der LAW/MAW-

Lagerbereich des ZLN; der Konditionierungsbereich muss auf jeden Fall deutlich größer als dort ausgelegt werden.

Hinsichtlich der erforderlichen Konditionierungskapazitäten ergäbe sich bei einer unterstellten Betriebsdauer zur Konditionierung der Asse-Abfälle von 15 Jahren ein erforderlicher Durchsatz von ca. 10.000 m³ pro Jahr. Derzeit werden bundesweit jährlich rund 1.500 m³ radioaktive Abfälle Konrad-gängig konditioniert. Dafür stehen an verschiedenen Standorten Konditionierungsstätten mit einer Kontrollbereichsfläche von insgesamt ca. 20.000 m² zur Verfügung. Im Rahmen der Vorbereitung auf die Inbetriebnahme des Endlagers Konrad ist ein Kapazitätsausbau an vorhandenen und zu schaffenden dezentralen Standorten für ein Endlagerbehältervolumen von 6.000 – 8.000 m³/a geplant. Um die erforderlichen Konditionierungskapazitäten (selbst bei einer angenommenen Verdopplung der Konditionierungsdauer) sowie die erforderlichen –verfahren bereitzustellen, ist daher von einem Planungs-, Entwicklungs-, Qualifizierungs- und Zulassungsbedarf auszugehen, der von den Angaben in der Machbarkeitsstudie /1/ nicht abgedeckt ist.

Der Zeitbedarf für die Bereitstellung der erforderlichen Lager- und Konditionierungskapazitäten ist auf Basis konkretisierter Planungen neu abzuschätzen. Die Arbeiten können parallel zu den vorbereitenden Aktivitäten für die untertägigen Arbeiten erfolgen, wobei zu prüfen ist, welche Prozesse zeitbestimmend sind, und welcher voraussichtliche Zeitbedarf sich daraus ergibt.

Der Zeitbedarf für die gesamte Betriebsdauer der Lager- und Konditionierungseinrichtungen hängt u. a. von den Kapazitäten zur Charakterisierung und endlagergerechten Konditionierung der Abfälle (einschließlich Produktkontrolle und Dokumentation) und den Randbedingungen für die Auslagerung der Gebinde zur Endlagerung im Schacht Konrad ab. Dazu sind in der Machbarkeitsstudie /1/ keine Angaben enthalten. Allerdings ist die Betriebsdauer der übertägigen Einrichtungen für die zeitkritischen untertägigen Arbeiten nicht ausschlaggebend, sofern – wie beschrieben – ausreichend Kapazitäten für die Aufnahme aller Abfälle und der anfallenden Mengen an kontaminiertem Salzgrus vorhanden sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die in der Machbarkeitsstudie /1/ und auch die im Optionenvergleich des BfS /5/ genannten Zeiträume für Planung, Genehmigung, Errichtung und Betrieb der notwendigen Bergungs-, Lager- und Konditionierungseinrichtungen unrealistisch sind; selbst bei intakten Abfallgebinden muss mit erheblich längeren Zeiträumen für die Realisierung der einzelnen Schritte gerechnet werden, die bei der Konkretisierung der Planung unter- und übertägiger Anlagen sowie der erforderlichen Betriebs- und Vorgehensweisen zu ermitteln sind.

5.4 Beantwortung der Frage 4

Frage 4:

Sind mögliche Störfälle im Laufe des Rückholbetriebs ausreichend berücksichtigt oder bestehen hier offene Fragen?

Sachverhaltsdarstellung im Bericht /1/

Die in der Machbarkeitsstudie /1/ beschriebenen Betriebsabläufe bei der Rückholung der LAW-Abfälle und die davon berührten Betriebsbereiche wurden auf mögliche Störfälle mit Aktivitätsfreisetzung analysiert (s. Kap. 6.3). Um die Vollständigkeit zu überprüfen und Vorsorgemaßnahmen abzuleiten, wurden außerdem Störfallanalysen des derzeitigen Betriebs der Schachanlage Asse II und weiterer Anlagen zur Einlagerung radioaktiver Abfälle (Konrad, Morsleben) herangezogen. Als Störfälle, die während der Rückholung der LAW-Abfälle zu Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung der Schachanlage Asse II führen könnten, wurden identifiziert:

unter Tage:

- Filterversagen (Filterung der Abwetter aus dem Rückholbereich),
- Versagen des Lüftungsabschlusses (Unterdruckhaltung im Rückholbereich),
- Absturz von schweren Lasten auf Gebinde (Löserfall),
- Absturz von Gebinden auf den Transportstrecken und Übergabestellen,
- Verpuffung/Explosion bei der Handhabung von Abfallgebinden (infolge Gasbildung im Gebinde / Freisetzung von Lösungsmitteln u.ä.),
- Auslaufen von Flüssigkeiten,
- Brandfälle unter Tage (Fahrzeugbrand, Filterbrand, Verpuffung mit Brand),
- Lastabsturz im Förderschacht (bei Beladung des Förderkorbes oder Absturz des Förderkorbes),
- Erdbeben.

über Tage:

- Transportunfall zwischen Schacht und Transportbereitstellungshalle (TBH) und innerhalb der TBH (umverpackte oder endlagergerecht verpackte Gebinde),
- Handhabungsfehler (Gebindeabsturz) in der TBH,
- Brände in der Transportbereitstellungshalle einschl. Filterbrand,
- Erdbeben (Absturz von Teilen der Schachthalle auf Gebinde, die sich kurzzeitig in der Schachthalle befinden oder in der Transportbereitstellungshalle).

Auf dieser Basis erfolgt eine Festlegung der radiologisch relevanten Störfälle. Dabei wird als wichtigste Maßnahme zur Reduzierung der Ableitungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung der Schachanlage Asse II bei der Rückholung die Sonderbewetterung des Rückholbereiches genannt. Sie hat die Aufgabe den Rückholbereich auf Unterdruck zu halten und die Abwetter zu filtern. Es werden verschiedene Vorsorgemaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Unterdruckhaltung und Filterung aufgeführt. Daraus wird abgeleitet, dass alle Störfälle, die innerhalb der Unterdruckhaltung des Rückholbereiches stattfinden, keine signifikanten radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung der Schachanlage Asse II haben.

Als radiologisch relevante Ereignisse sind entsprechend der Machbarkeitsstudie /1/ alle Störfälle zu betrachten, die beim Transport oder der Handhabung von Gebinden unter Tage außerhalb des Bereiches

stattfinden können, in dem die Filterung der Abluft wirksam ist, sowie Transport- und Handhabungsstörfälle über Tage:

1. Absturz von Gebinden auf den Transportstrecken und Übergabestellen außerhalb des Rückholbereichs,
2. Transportunfall zwischen Schacht und TBH und innerhalb der TBH (umverpackte und endlagergerecht verpackte Gebinde),
3. Handhabungsfehler (Gebindeabsturz von umverpackten und endlagergerecht verpackten Gebinden) in der TBH.

Bewertung

Um die Vollständigkeit der Störfallszenarien zu gewährleisten, werden die entsprechenden Untersuchungen zur selben oder zu vergleichbaren Anlagen (Asse, Konrad, Morsleben) mit herangezogen. Der Umfang der betrachteten Ereignisse ist dann vollständig, wenn man unterstellt, dass Ereignisse wie Flugzeugabsturz oder Explosionsdruckwelle dem Bereich der auslegungsüberschreitenden Ereignisse zugeordnet werden können. Dies muss für den Standort nachgewiesen werden. Die auslegungsüberschreitenden Ereignisse sind dahingehend zu untersuchen, welche Auswirkungen mit ihnen verbunden sein können.

Die Möglichkeit von Bergschäden sowie deren Auswirkung auf die übertägigen Anlagen wurde weder in der Machbarkeitsstudie /1/ noch in der BfS-Bewertung der Optionen /5/ betrachtet. Aus Sicht der ESK könnte dieser Aspekt eine wichtige Standortbesonderheit darstellen, die ggf. beim Konzept der übertägigen Anlagen berücksichtigt werden muss.

Es ist üblich, bei den Störfällen zu unterscheiden in Ereignisse,

- bei denen eine ausreichende Vorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen ist, um eine störfallbedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu vermeiden (Klasse 2) und
- bei denen bei einer Freisetzung radioaktiver Stoffe die Störfallplanungswerte der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) unter Beachtung des §6 Abs. 2 StrlSchV unterschritten werden (Klasse 1).

Bei den Ereignissen der Klasse 2 ist eine Bewertung der erforderlichen Vorsorge-/Auslegungsmaßnahmen zum Teil problematisch, da die technische Ausführung hier nicht vorgestellt wird, sie aber andererseits deterministisch bewertet werden. Dies betrifft insbesondere folgende Ereignisse, bei denen mit relevanten Aktivitätsfreisetzungen gerechnet werden muss:

- Löserfall: Der Zustand der Asse ist z. B. nicht vergleichbar mit dem Endlager Konrad, in dem ein anderer bergtechnischer Ausbau vorgesehen ist.
- Fahrzeugbrand: Sofern Fahrzeuge mit Dieselmotoren eingesetzt werden, erscheint eine Verhinderung des Fahrzeugbrandes trotz aller brandschutztechnischer Maßnahmen nicht möglich (siehe

Planfeststellungsverfahren Endlager Konrad). Ein Brand, bei dem Abfallgebinde vom Brandgeschehen betroffen sind, ist mit deutlich höheren Freisetzungsraten der Aktivität verbunden als bei mechanischen Belastungen von Abfallgebinden.

- Lastabsturz im Förderschacht: Die Realisierbarkeit der Vorsorgemaßnahmen kann ohne Kenntnis der einzelnen Maßnahmen (Ertüchtigungsmaßnahmen – keine neue Anlage) nicht beurteilt werden.
- Brand in der TBH: Zumindest dann, wenn Konditionierungsmaßnahmen automatisiert ablaufen, wie es z. B. bei Trocknungsmaßnahmen von Abfallgebinden üblich ist, wird die Einschränkung von Brandereignissen auf die Entstehungsphase problematisch.

Die Ermittlung der störfallbedingten Quellterme für die in der Studie identifizierten radiologisch zu betrachtenden Ereignisse erfolgt auf der Grundlage der vorliegenden aktuellen Kenntnisse. Allerdings gehören zu den analysierten Ereignissen keine Brandszenarien und keine Freisetzungen bei Filterversagen, die zu höheren Auswirkungen führen würden.

Zu den einzelnen Ergebnissen der Störfallanalysen kann keine Bewertung abgegeben werden, da die ESK keine inhaltliche Prüfung der untersuchten Störfälle durchgeführt hat. Es ist aber festzustellen, dass die untersuchten Störfälle nicht das gesamte für kerntechnische Anlagen übliche Spektrum abdecken.

5.5 Beantwortung der Frage 5

Frage 5:

Sind die bei einer Rückholung der radioaktiven Abfälle auftretenden Strahlenbelastungen des Personals und der betroffenen Bevölkerung und daraus abzuleitende Maßnahmen im o.g. Bericht in ausreichender Weise berücksichtigt oder bestehen offene Fragen?

Sachverhaltsdarstellung im Bericht /1/

Die Untersuchungen im Bericht /1/ zum Strahlenschutz beantworten in einem ersten Teil die Fragestellung, ob durch die Tätigkeiten, die bei der Rückholung der radioaktiven Abfälle durchgeführt werden, die Vorgaben für Strahlenschutzmaßnahmen für das Personal aus der Strahlenschutzverordnung eingehalten werden können. Hierzu zählen folgende Punkte:

§ 6 Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung

§ 36 Strahlenschutzbereiche

§ 43 (1) Schutzvorkehrungen

§ 44 Kontamination und Dekontamination

§ 54 Kategorien beruflich strahlenexponierter Personen

§ 55 Schutz bei beruflicher Strahlenexposition.

Weiterhin wurde die Strahlenexposition der Bevölkerung ermittelt, die aufgrund des bestimmungsgemäßen Rückholbetriebs der LAW zu unterstellen ist. Daran schließt sich die Untersuchung auf Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 47 (1) der StrlSchV für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft aus der Schachtanlage Asse II an, die die Ableitungen des derzeitigen Betriebes als Vorbelastung berücksichtigen.

Für das Betriebspersonal ergibt sich im Ergebnis eine Kollektivdosis über die gesamten Auslagerungsarbeiten von ca. 400 mSv. Als Personengruppe mit den höchsten erwarteten Einzeldosen werden die Arbeiter in den Einlagerungskammern identifiziert. Für die 13 Mitglieder dieses Kollektives fallen nach /1/ über drei Jahre hinweg mittlere Personendosen von 9,9 mSv/a an, was ca. 50 % der höchstzulässigen Jahresdosis für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A entspricht.

Die Berechnung der Strahlenexposition der Bevölkerung erfolgte auf Basis der AVV (Entwurf) zu § 47 StrlSchV. Es wurde außerdem untersucht, ob der Grenzwert der effektiven Dosis von 1 mSv/a für Einzelpersonen der Bevölkerung gemäß § 46 (1) der StrlSchV eingehalten wird. Dieser Grenzwert gilt gemäß § 46 (3) StrlSchV außerhalb des Betriebsgeländes für die Summe der Strahlenexposition aus der Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen. Den Beitrag zur Direktstrahlung liefern die in der Transportbereitstellungshalle gelagerten Gebinde mit den rückgeholten radioaktiven Stoffen.

Zur Bewertung der potentiellen Strahlenexposition der Bevölkerung durch Störfälle wurden die Störfälle, die bei der Rückholung auftreten können, identifiziert und ihre radiologischen Auswirkungen ermittelt. Es wurde untersucht, ob die potentielle Strahlenexposition der Bevölkerung durch Störfälle bei der Rückholung unterhalb der in § 49 (1) StrlSchV festgelegten Störfallplanungswerte liegt. Diese Störfallplanungswerte gelten gemäß § 49 (2) StrlSchV auch für Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Stoffe. Die Berechnung der Strahlenexposition in der Umgebung der Schachtanlage Asse II wurde auf Basis der Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) mit der Neufassung des Kapitels 4 der Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV durchgeführt.

Bewertung

Die Beantwortung der Frage 5 zu den auftretenden Strahlenbelastungen des Personals und der Bevölkerung bei der Rückholung der Abfälle und den daraus abzuleitenden Maßnahmen kann erst nach der Abarbeitung der offenen Punkte zu den Fragen 1 bis 4 und daher erst zu einem späteren Zeitpunkt in Abstimmung mit der SSK erfolgen.

Auch wenn die bei einer Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage Asse II auftretenden Strahlenexpositionen des Personals und der Bevölkerung derzeit nicht belastbar abgeschätzt werden können, weist die ESK darauf hin, dass zur Vermeidung von konservativ ermittelten hypothetischen Dosen in der Zukunft bei einem Verbleib der Abfälle in der Schachtanlage Asse II bei einer Rückholung der Abfälle für das Betriebspersonal reale Strahlenexpositionen in erheblichem Umfang in den nächsten Jahrzehnten in Kauf genommen werden müssten. Auch für Personen in der Umgebung der Anlage würde eine zusätzliche reale Strahlenexposition durch Direktstrahlung und höhere Emissionen resultieren.

6 Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund, dass eine Prüfung der technischen Machbarkeit und eine konkrete Planung der Konditionierung von rückgeholten Asse-Abfällen möglichst frühzeitig erfolgen sollten, wenn die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II verfolgt wird, erteilte das BMU der ESK den fünf Fragen umfassenden Beratungsauftrag „Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse II“.

Die ESK stellt fest, dass erst nach dem Vorliegen von belastbaren Informationen zum Zustand von Kammern und Gebinden die konkreten Anforderungen zur sicheren Überführung der Abfälle nach Übertage festgelegt und abschließend bewertet werden können.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist anzunehmen, dass bei einzelnen Kammern Bereiche mit kontaminierter Salzlauge anzutreffen sind. Die Machbarkeitsstudie /1/ berücksichtigt diesen Fall nicht hinreichend und ist nicht anwendbar, wenn größere Laugenmengen in den Kammern anstehen.

Bei Stahlfässern ist für den überwiegenden Teil aufgrund der Innenkorrosion und des Verlustes der Dichtwirkung vom Verlust der Integrität auszugehen. Bei den VBA in den LAW-Kammern ist eine Integrität der Abschirmung nicht sichergestellt. Daher wird ein Teil der zu bergenden Abfälle nur in Behältern mit zusätzlichen Abschirmungen nach Übertage überführt werden können.

Insgesamt ist von einem Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen und ggf. anderen Schadstoffen (z. B. Asbest) auszugehen.

Die Abfälle sowie das potentiell kontaminierte umgebende Salz müssen in speziellen noch zu entwickelnden Bergungsbehältern sicher eingeschlossen werden, bevor sie nach Übertage verbracht werden können. Für einen Teil der Abfälle müssen diese Behälter zusätzliche Abschirmwirkung haben. Für die Bearbeitung dieses Teils sind für das Personal – besonders unter Tage – spezielle Abschirmmaßnahmen zu treffen.

Die übertägige Konrad-gängige Umkonditionierung der Asse-Abfälle ist auf der Grundlage einer hinreichenden radiologischen und stofflichen Charakterisierung grundsätzlich möglich. Die diesbezüglichen Ausführungen in der Machbarkeitsstudie /1/ sind allerdings unvollständig, teilweise unzutreffend und stehen nicht im Einklang mit den Endlagerungsbedingungen und den Vorgaben der Produktkontrolle für das Endlager Konrad. Die Umkonditionierung von geborgenen Abfällen mit kontaminiertem Salzgrus kann nach Auffassung der ESK nur in dafür ausgerüsteten, übertägigen Einrichtungen durchgeführt werden. Ein Abfallbehälter (Container V in der Ausführung als störfallfeste Verpackung) steht derzeit nicht zur Verfügung. Auch sind für einzelne Abfallströme (z. B. fixierte Ionentauscherharze) derzeit noch keine erprobten Konditionierungsverfahren etabliert.

Weiterhin ist festzustellen, dass die in der Machbarkeitsstudie /1/ und auch die im Optionenvergleich des BfS /5/ genannten Zeiträume für Planung, Genehmigung, Errichtung und Betrieb der notwendigen Bergungs-, Lager- und Konditionierungseinrichtungen unrealistisch sind; selbst bei intakten Abfallgebinden muss mit

erheblich längeren Zeiträumen für die Realisierung der einzelnen Schritte gerechnet werden, die bei der Konkretisierung der Planung unter- und übertägiger Anlagen sowie der erforderlichen Betriebs- und Vorgehensweisen zu ermitteln sind.

Zu den einzelnen Ergebnissen der Störfallanalysen kann keine Bewertung abgegeben werden, da die ESK keine inhaltliche Prüfung der untersuchten Störfälle durchgeführt hat. Es ist aber festzustellen, dass die untersuchten Störfälle nicht das gesamte, für kerntechnische Anlagen übliche Spektrum abdecken.

Auch wenn die bei einer Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II auftretenden Strahlenexpositionen des Personals und der Bevölkerung derzeit nicht belastbar abgeschätzt werden können, weist die ESK darauf hin, dass zur Vermeidung von konservativ ermittelten hypothetischen Dosen in der Zukunft bei einem Verbleib der Abfälle in der Schachanlage Asse II bei einer Rückholung der Abfälle für das Betriebspersonal reale Strahlenexpositionen in erheblichem Umfang in den nächsten Jahrzehnten in Kauf genommen werden müssten. Auch für Personen in der Umgebung der Anlage würde eine zusätzliche reale Strahlenexposition durch Direktstrahlung und höhere Emissionen resultieren.

7 Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ DMT GmbH & Co. KG, TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG
Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachanlage Asse
Stand: 25.09.2009
- /2/ AF-Colenco AG, Baden, Schweiz, 1764/01; Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Braunschweig, GRS-A-3494; IfG Institut für Gebirgsmechanik GmbH, Leipzig, 8681-9
Schachanlage Asse II
Beschreibung und Bewertung der Stilllegungsoption Vollverfüllung
Stand: 01.Oktober 2009
- /3/ ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG, EGB 07-036.01
Beurteilung der Machbarkeit einer Umlagerung aller oder Teile der radioaktiven Abfälle in der Schachanlage Asse II
Erfurt, 30.09.2009
- /4/ BMU-Homepage; Schachanlage Asse II; Stand: Januar 2010;
http://www.bmu.de/atomenergie_ver_und_entsorgung/endlagerung/asse/doc/40319.php

- /5/ BfS
Optionenvergleich Asse
Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für die Schachtanlage ASSE II
9A/21400000/MZA/RB/0001/00

- /6/ ESK/SSK-Ad-hoc-AG Asse
Brief an BMU vom 5.1.2010

- /7/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der
Schachtanlage Asse
Stellungnahme zur unter- und übertägigen Behandlung von rückgeholten radioaktiven
Abfällen
Schreiben an die ESK
RS III 3 – 17 005/0, 25.11.2009

- /8/ Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714, (2002,1459))
zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. August 2008 (BGBl. I S. 1793)

- /9/ BfS
Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle
(Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 1995)
- Schachtanlage Konrad -
ET-IB-79

- /10/ BfS
Produktkontrolle radioaktiver Abfälle
- Schachtanlage Konrad -
Stand: Dezember 1995, ET-IB-45-REV-3

- /11/ Niedersächsisches Umweltministerium
Planfeststellungsbeschluss Konrad,
Hannover 2002, Anhang 4

- /12/ RSK
Empfehlung: Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung
schwach- und mittelradioaktiver Abfälle
RSK357, 05.12.2002 mit Neuformulierung in Kap. 2.7.1 vom 16.10.2003

- /13/ ESK/SSK-Ad-hoc-AG Asse
Brief an BMU vom 2.11.2009