



Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Postfach 12 06 29, 53048 Bonn

Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft
Abteilung V/11
Stubenring 1
1010 Wien

via E-Mail: [REDACTED]

Andreas Sikorski

[REDACTED]
Leiter der Abteilung S
Nukleare Sicherheit,
Strahlenschutz

TEL +49 22899 305- [REDACTED]

FAX +49 22899 305- [REDACTED]

[REDACTED]
www.bundesumweltministerium.de

SUP, Nationales Entsorgungsprogramm der Deutschen Bundesregierung

Rückmeldung des BMUKN zu den Fragen und vorläufigen Empfehlungen
der österreichischen Fachstellungnahme

Ihre Geschäftszahl [REDACTED]

BMUKN S III 2 [REDACTED]

Bonn, 23.09.2025

Sehr geehrte [REDACTED]

auf den Folgeseiten übermittle ich Ihnen die Rückmeldung des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit zu den Fragen und vorläufigen Empfehlungen aus der österreichischen Fachstellungnahme.

Im Auftrag

gez. Sikorski

Anlage

Rückmeldung des BMUKN zu den Fragen und vorläufigen Empfehlungen



Seite 2

Frage 1:

Welcher Zeitplan ist für die weiteren Schritte der grenzüberschreitenden Beteiligung an der SUP vorgesehen? Wie werden die Empfehlungen der Expert:innen im Beschluss des NaPro berücksichtigt werden?

Im Rahmen der grenzüberschreitenden Beteiligung an der SUP hat sich lediglich die Republik Österreich mit einem Katalog von Fragen und vorläufigen Empfehlungen beteiligt. Die Antworten auf die Fragen und die Stellungnahmen zu den vorläufigen Empfehlungen des BMUKN werden mit diesem Schreiben übermittelt. Ein Änderungsbedarf am NaPro hat sich aus Sicht des BMUKN aus den hier vorliegenden vorläufigen Empfehlungen nicht ergeben.

Die endgültige Version des NaPro wird das BMUKN auf seiner Internetpräsenz nach Verabschiedung durch die Bundesregierung veröffentlichen.

Frage 2:

Wie würden sich eventuelle Beschleunigungsmaßnahmen für die Endlager-suche auf Sicherheit und Öffentlichkeitsbeteiligung auswirken?

Die Diskussion von möglichen Optimierungsmaßnahmen im Suchverfahren nach Standortauswahlgesetz (StandAG) ist nicht Bestandteil des NaPro. Gemäß StandAG soll der Standort mit der bestmöglichen Sicherheit für eine Anlage zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland ermittelt werden. Dieses Ziel bleibt auch bei eventuellen Optimierungen des Standortauswahlverfahren erhalten.

Frage 3:

In welchen Abständen werden die im Bericht über Kosten und Finanzierung der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle dargestellten Kosten (letzter Bericht aus 2015) künftig aktualisiert und veröffentlicht?

Eine Aktualisierung des Berichts über die Kosten der nationalen Entsorgung radioaktiver Abfälle ist derzeit in Arbeit. Der Bericht soll in regelmäßigen Abständen aktualisiert und veröffentlicht werden. Welche zeitlichen Abstände künftig zweckmäßig sind, wird noch geprüft.



Seite 3

Frage 4:

Wie wird die Empfehlung der ARTEMIS-Follow-Up Mission berücksichtigt, dass bei der Aktualisierung der Kostenschätzung Risiken und Unsicherheit analysiert werden sollen?

Eine Aktualisierung des Berichts über die Kosten der nationalen Entsorgung radioaktiver Abfälle ist derzeit in Arbeit. Dabei werden, soweit nach nationalem Recht möglich, bei den Kostenschätzungen Risiken und Unsicherheiten berücksichtigt.

Vorläufige Empfehlung 1:

Es wird empfohlen, den Bericht zu Kosten und Finanzierung der Entsorgung in kürzeren Abständen wie etwa alle 3 Jahre zu aktualisieren.

Eine Aktualisierung des Berichts über die Kosten der nationalen Entsorgung radioaktiver Abfälle ist derzeit in Arbeit. Der Bericht soll in regelmäßigen Abständen aktualisiert und veröffentlicht werden. Welche zeitlichen Abstände künftig zweckmäßig sind, wird noch geprüft.

Vorläufige Empfehlung 2:

Es wird empfohlen eine nachvollziehbare Bestandsaufnahme und Prognose der sonstigen, nicht-konradgängigen Abfälle zu erstellen.

Das Abfallgebindevolumen, welches im Endlager Konrad zur Endlagerung eingelagert werden kann, ist durch den Planfeststellungsbeschluss auf 303.000 m³ begrenzt. Dieses Volumen wird nach den aktuellen Erwartungen zum Anfall radioaktiver Abfälle, die gemäß Endlagerungsbedingungen Konrad konditioniert und verpackt sind, deutlich überschritten (siehe hierzu: https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nukleare_Sicherheit/verzeichnis_radioaktive_abfaelle_2023_bf.pdf).

Eine darüber hinaus gehende Bestandsaufnahme und Prognose der Abfälle, die nicht im Endlager Konrad eingelagert werden können, erscheint vor diesem Hintergrund aus Sicht des BMUKN nicht sinnvoll.



Seite 4

Vorläufige Empfehlung 3:

Es wird empfohlen festzulegen, welche Abfälle in das nach StandAG zu suchende Lager verbracht werden sollen und dann die entsprechenden Kriterien weiterzuentwickeln.

Zweck des StandAG ist es, einen Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle zu identifizieren. Diese Abfallmengen sind seit dem Ausstieg aus der kommerziellen Stromerzeugung durch Kernkraftwerke in Deutschland gut bekannt. Ein Endlager für diese Abfälle wird dementsprechend ausgelegt. Die Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle am gleichen Standort ist nur zulässig, wenn es keine nachteiligen Auswirkungen auf die Sicherheit gibt.

Frage 5:

An welchen Konditionierungskonzepten für abgebrannte Brennelemente wird zurzeit gearbeitet? Welches ist zurzeit die bevorzugte Variante für Leistungsreaktoren und für Nicht-Leistungsreaktoren?

Mit der ersten Teilgenehmigung für das Endlager für hochradioaktive Abfälle, d.h. nach der vorläufigen positiven Gesamtbewertung, soll am Standort auch ein Eingangslager mit entsprechender Konditionierungsanlage errichtet werden.

Die Zwischenlagerung erfolgt in einer Weise, die eine spätere Handhabung zur weiteren (endlagergerechten) Konditionierung ermöglicht, soweit noch keine abschließenden Endlagerungsbedingungen vorliegen. Dies ist für die bestrahlten Brennelemente und radioaktive Abfälle der Fall, die zur Einlagerung in das Endlager nach Standortauswahlgesetz bestimmt sind, da das Endlagerkonzept vom Standort abhängt, der erst nach dem Auswahlverfahren nach Standortauswahlgesetz per Gesetz festgelegt werden soll.

Ungeachtet dessen hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) mit Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Behälterkonzepten für unterschiedliche Wirtsgesteinen begonnen.

Frage 6:

Mit welchem Zeitplan und Entscheidungsschnittstellen wird an der Konditionierung der so genannten „Delta-Abfälle“ gearbeitet?

Aus Sicht des BMUKN können auch die Abfälle, die nicht im Endlager Konrad eingelagert werden können, entsprechend den Endlagerungsbedingungen Konrad konditioniert und beschrieben werden. Die technische



Seite 5

Machbarkeit der dementsprechenden Konditionierung ist erwiesen. Weiterhin ist auch die Zwischenlagerfähigkeit entsprechend konditionierter Abfallgebinde nachgewiesen.

Vorläufige Empfehlung 4:

Es sollte frühzeitig an Konditionierungskonzepten für abgebrannte Brennelemente gearbeitet werden, die auch nach einer verlängerten Zwischenlagerung noch durchgeführt werden können.

Die Zwischenlagerung erfolgt in einer Weise, die einer endlagergerechten Konditionierung bereits entspricht oder eine spätere Handhabung zur weiteren (endlagergerechten) Konditionierung ermöglicht, soweit noch keine abschließenden Endlagerungsbedingungen vorliegen. Dies ist für die bestrahlten Brennelemente und radioaktive Abfälle der Fall, die zur Einlagerung in das Endlager nach Standortauswahlgesetz bestimmt sind, da das Endlagerkonzept vom Standort abhängt, der erst nach dem Auswahlverfahren nach Standortauswahlgesetz per Gesetz festgelegt werden soll.

Ungeachtet dessen hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) mit Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Behälterkonzepten für unterschiedliche Wirtsgesteinen begonnen.

Frage 7:

Welche auslegungsüberschreitenden Unfälle mit Auswirkungen in den bestehenden süddeutschen Zwischenlagern für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle werden betrachtet und welche Quellterme sind ggf. zu erwarten?

Als auslegungsüberschreitende Ereignisse im Bereich der nuklearen Sicherheit werden in der Regel der Absturz einer schnell fliegenden Militärmaschine und die Einwirkung von Explosionsdruckwellen betrachtet. Diese Einstufung erfolgt aufgrund ihrer sehr geringen Eintrittshäufigkeit. Die zu unterstellenden Quellterme sind abhängig von den jeweiligen Inventaren und den ggf. zu unterstellenden Freisetzungsmechanismen und können nicht pauschal angegeben werden.



Seite 6

Frage 8:

Welche Ergebnisse lieferte das GRS-Gutachten aus dem Jahr 2010 bezüglich der potenziellen Auswirkungen eines Absturzes eines Airbus A380 auf ein süddeutsches Standortzwischenlager?

Eine Verletzung von Schutzzielen ist auch bei einem Absturz eines Airbus A380 bei keinem deutschen Zwischenlager zu unterstellen.

Frage 9:

Welche Kapazität und welche Betriebsdauer sind für das Eingangslager am Standort des Endlagers erforderlich? Werden an das Eingangslager die gleichen Sicherheitsanforderungen wie an Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente gestellt?

Mit der ersten Teilgenehmigung für das Endlager hochradioaktive Abfälle, d.h. nach der vorläufigen positiven Gesamtbewertung, soll am Standort auch ein Eingangslager mit entsprechender Konditionierungsanlage errichtet werden.

Da derzeit keine konkreten Planungen zur Dimensionierung des Eingangslagers vorliegen, wurden im Umweltbericht Annahmen zur Dimensionierung des Eingangslagers für die Betrachtung möglicher Umweltauswirkungen getroffen. Eine genauere Planung zur Dimensionierung wird zum Zeitpunkt der Antragstellung für die Genehmigung für ein solches Eingangslager vorliegen.

Für das Eingangslager werden grundsätzlich die gleichen Sicherheitsanforderungen wie für die Zwischenlager gelten, wobei mögliche Konditionierungseinrichtungen gesonderte Betrachtungen erfordern werden.

Frage 10:

Hat der vom BMUV installierte Arbeitskreis „Evaluation und Zeitplan Standortauswahlverfahren“ machbare Beschleunigungspotenziale identifiziert, die zu einer Reduzierung der notwendigen Zwischenlagerzeiten führen könnten?

Ministerielle aufsichtliche Arbeitskreise nach StandAG sind nicht Bestandteil des NaPro. Gespräche zum bisherigen Verlauf des Standortauswahlverfahrens mit allen Beteiligten (BASE, BGE, ESK und NBG) haben Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt. Derzeit bewertet das BMUKN diese Vorschläge systematisch hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit.



Seite 7

Frage 11:

Wann wird das von der BASE erarbeitete neue Regelwerk für die Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen vorliegen?

Ein Arbeitskreis des Länderausschusses für Atomkernenergie hat unter Federführung des BMUKN und des Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) mit der Erstellung eines Regelwerks für die erforderlichen Sicherheitsnachweise für die verlängerte Zwischenlagerung begonnen, welches bis Ende 2025 erarbeitet werden soll. Dieser Prozess zur Erstellung eines Regelwerks soll dann bis Mitte des Jahres 2026 abgeschlossen werden.

Frage 12:

Welche Ursache haben die Mängel bei der Qualitätssicherung der Tragzapfen der Behälter?

Aktuelle technische Detailfragestellung aus dem Betrieb der Zwischenlager sind nicht Gegenstand des NaPro.

Frage 13:

Welche technischen Maßnahmen sind vorgesehen, um die Integrität der Behälterinventare und des Behälterinnenraums zu gewährleisten?

Eine begrenzte „Haltbarkeit“ der Lagerbehälter ist in mehr als 30 Jahren Zwischenlagerbetrieb nicht festgestellt worden. Die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ) betreibt ein umfassendes Forschungsprogramm, in dessen Rahmen sie Alterungseffekte der Behälter und ihres Inventars betrachtet. Für die derzeit genehmigte Zwischenlagerung wurde die Haltbarkeit der Behältereinbauten sowie der Ausschluss eines systematischen Hüllrohrversagens nachgewiesen. Für darüber hinaus gehende Zeiträume ist die Sicherheit der Aufbewahrung im Rahmen von Genehmigungsverfahren nachzuweisen.



Seite 8

Frage 14:

Welche Ergebnisse aus internationalen Forschungsprojekten zu Fragen der sicheren Langzeitzwischenlagerung fließen in die Bewertung der Sicherheit der deutschen Zwischenlager ein, an welchen dieser Projekte beteiligt sich Deutschland aktiv?

Frage 15:

Welche Untersuchungsprogramme zum Nachweis des Langzeitverhaltens von Behälterkomponenten (z. B. Metalldichtungen) und Inventaren (z. B. Brennstabintegrität) sind in den letzten Jahren initiiert worden? Sind weitere Forschungsvorhaben in den nächsten Jahren geplant?

Die Fragen 14 und 15 werden gemeinsam beantwortet.

Für die Aufbewahrung der Kernbrennstoffe ist nachzuweisen, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Hier fließen auch Erkenntnisse aus internationalen Forschungsprojekten mit ein. Für eine Übersicht der Forschungsprogramme wird auf die entsprechende Webseite der BGZ verwiesen (<https://bgz.de/forschungsprogramm/>). Das BMUKN und die zuständige Genehmigungsbehörde, das BASE, fördern darüber hinaus Forschungsprojekte zur Zwischenlagerung. Diese umfassenden Programme sollen die notwendigen sicherheitstechnischen Grundlagen für die Verlängerung der Aufbewahrungsgenehmigungen sowohl seitens der Antragstellerin als auch seitens der Behörde bereitstellen. Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich aus den Betriebserfahrungen zu den Lagergebäuden, Behältern und Inventaren, aus der Auswertung aktueller Forschungsergebnisse und aus dem internationalen Erfahrungsaustausch. Speziell zu den Metaldichtungen erfolgen seit 2001 Langzeitversuche an Helicoflex-Metaldichtungen mit eingeschlossenem Wasser zwischen Aluminium- und Edelstahlummantelung bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung.



Seite 9

Frage 16:

Wie ist der Stand des Genehmigungsverfahrens für den Behältertyp CAS-TOR® HAW28M mit Fügedeckel transportiert zu werden?

Der Stand einzelner laufender gefahrgutrechtlicher Zulassungsverfahren liegt nicht im Darstellungsumfang des NaPro.

Frage 17:

Warum wurde dem Vorschlag der Endlagerkommission nicht gefolgt, im Rahmen der Fortschreibung des Nationalen Entsorgungsprogramms das Zwischenlagerkonzept einschließlich des geplanten Eingangslagers auf notwendigen Optimierungs- und Veränderungsbedarf zu prüfen?

Im Zuge der Evaluierung und gegenwärtig vorgenommenen Aktualisierung des NaPro wurde auch das Konzept der trockenen Zwischenlagerung in dickwandigen Transport- und Lagerbehältern mit dem Ergebnis geprüft, dass es sich weiterhin bewährt hat und auch langfristig die Sicherheit von Menschen und Umwelt gewährleistet. Varianten wie die Regionalisierung oder Zentralisierung der Zwischenlagerung führen für die Zeit bis zur Feststellung des Standorts im Rahmen des StandAG zu keinen sicherheitstechnischen oder wirtschaftlichen Vorteilen. Eine Realisierung der genannten Varianten ist nach Einschätzung des BMUKN mit einem Zeitbedarf von mindestens 40 Jahren verbunden. Varianten der Aufbewahrung (beispielsweise in Nasslagern wie in Schweden) haben gegenüber der trockenen Zwischenlagerung sowohl Vorteile (beispielsweise unmittelbarer Zugang zum Brennelement) als auch Nachteile (beispielsweise Notwendigkeit aktiver Komponenten für die Wärmeabfuhr und Kritikalitätssicherheit).

Frage 18:

Wann wird die Erteilung der 2015 beantragten Genehmigung und wann die Erteilung der 2020 beantragten Genehmigung für das Brennelemente-Zwischenlager Brunsbüttel erwartet?

Der Stand einzelner laufender Genehmigungsverfahren liegt nicht im Darstellungsumfang des NaPro.



Seite 10

Frage 19:

Wurden in den letzten Jahren die als abdeckend betrachteten Ereignisse für potenzielle Terrorangriffe verändert? Hat die geänderte geopolitische Situation und die in großer Stückzahl eingesetzten Kamikaze-Drohnen zu veränderten Sicherheitsanforderungen geführt?

Die den betreiberseitigen Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Terrorschutzes zugrundeliegenden Lastannahmen nach § 44 des Atomgesetzes werden regelmäßig alle drei Jahre sowie anlassbezogen evaluiert und erforderlichenfalls angepasst. Dies betrifft auch die Thematik UAS/Drohnen. Aufgrund der Einstufung der Lastannahmen als Verschluss-sache können inhaltlich keine weiteren Aussagen getroffen werden.

Frage 20:

Welche weiteren Zwischenlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle müssen noch an welchen Standorten errichtet werden? Mit welcher Dauer der Zwischenlagerung wird gerechnet? Welche Art der baulichen Ausführung von Zwischenlagern wird angestrebt?

Frage 21:

Welche Zeitdauer wird für die Lagerung der Delta-Abfälle erwartet und an welchen Standorten soll diese langfristige Zwischenlagerung erfolgen?

Die Fragen 20 und 21 werden gemeinsam beantwortet.

Derzeit werden an den Standorten Brokdorf, Emsland, Grohnde, Isar, Gundremmingen sowie Biblis weitere Zwischenlager errichtet. Im Übrigen werden in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad und der konkreten Ausgestaltung des Abrufregimes die Zwischenlagerkapazitäten für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung an verschiedenen Standorten zweckmäßig angepasst. Im Übrigen wird auf die Antworten zur vorläufigen Empfehlung 2 und Frage 6 verwiesen.



Vorläufige Empfehlung 5:

Die angelegten Sicherheitsanforderungen für das Eingangslager sollten mindestens denen von Zwischenlagern für abgebrannte Brennelemente entsprechen.

Für das Eingangslager werden grundsätzlich die gleichen Sicherheitsanforderungen, wie für die Zwischenlager gelten, wobei mögliche Konditionierungseinrichtungen gesonderte Betrachtungen erfordern werden.

Vorläufige Empfehlung 6:

Es wird empfohlen, den anvisierten Zeitraum für die Verlängerung der Genehmigung der bestehenden Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente und Abfälle aus der Wiederaufarbeitung in Einklang mit der laut BGE voraussichtlich benötigten Zeit für die Inbetriebnahme der Anlagen am Endlagerstandort zu bringen.

Zunächst ist es Aufgabe der BGZ, den anvisierten Zeitraum für die Verlängerung der Aufbewahrung in den bestehenden Zwischenlagern festzulegen.

Vorläufige Empfehlung 7:

Weiters wird empfohlen, umfangreiche Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit während der Langzeitzwischenlagerung, für den anschließenden Transport und die Konditionierung zur Endlagerung festzulegen.

Die atomrechtliche Aufsicht über die Zwischenlager liegt bei der jeweils zuständigen Landesbehörde. Die Aufsichtsbehörden der Bundesländer überwachen, ob die Voraussetzungen für die bisher erteilten Genehmigungen weiterhin erfüllt sind. Sie können den Betreibern der Zwischenlager direkte Anordnungen erteilen, wenn sie Abweichungen von den Genehmigungen feststellen. Die Transportierbarkeit nach der Zwischenlagerung wird durch die Gültigkeit der verkehrsrechtlichen Zulassung grundsätzlich sichergestellt. Konkrete Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit für die Konditionierung können erst im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für ein Eingangslager festgelegt werden.



Seite 12

Vorläufige Empfehlung 8:

Aufgrund der notwendigen langen Lagerzeiten sollten an allen langfristigen Zwischenlagerstandorten Heiße Zellen vorhanden sein, in denen der Austausch von Primärdeckeldichtungen sowie die Periodische Sicherheitsüberprüfung von Inventar und von den Einbauten im Behälterinnenraum inklusive Instandsetzung möglich sind.

Vorläufige Empfehlung 9:

Im Falle einer Undichtigkeit der Primärdeckeldichtung wird deren Auswechslung statt einer Reparatur mit Fügedeckel empfohlen.

Die vorläufigen Empfehlungen 8 und 9 werden gemeinsam behandelt.

Es gibt bereits jetzt für alle Standorte genehmigte Reparaturkonzepte für Behälter für den unwahrscheinlichen Fall, dass die Wirkung ihrer Dichtungssysteme nachlässt. Auch für den Fall eines Dichtungsversagens insbesondere der Primärdeckeldichtung liegt ein genehmigtes Reparaturkonzept vor, das eine weitere sichere Aufbewahrung ermöglicht. Von der nur noch zeitlich begrenzt bestehenden Möglichkeit einer Umladung im Kernkraftwerk oder gar in der Pilotkonditionierungsanlagen Gorleben muss in keinem Fall Kredit genommen werden. Der Neubau Heiße Zellen ist daher – zumindest in absehbarer Zukunft – nicht erforderlich.

Vorläufige Empfehlung 10:

Es wird empfohlen, das bestehende Zwischenlagerkonzept zeitnah zu überprüfen. Dabei sollten alle Implikationen, die die mögliche sehr lange Lagerdauer hat, berücksichtigt werden.

Neue Erkenntnisse, die sich aus der Weiterentwicklung des Standes von Wissenschaft und Technik ergeben, werden kontinuierlich ausgewertet und fließen bei Bedarf in die aufsichtlichen Verfahren, in die Genehmigungsverfahren zur Aufbewahrung nach § 6 Atomgesetz und in die Aktualisierung des NaPro ein. Bisher liegen keine Erkenntnisse vor, die das bestehende Zwischenlagerkonzept infrage stellen. Darüber hinaus ist gemäß § 19a AtG alle zehn Jahre eine sogenannte periodische Sicherheitsüberprüfung durchzuführen.



Seite 13

Vorläufige Empfehlung 11:

Im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen der Zwischenlager sollten auch auslegungsüberschreitende Einwirkungen aufgrund von Sonstigen Einwirkungen Dritter betrachtet werden, um mögliche weitere Schutzpotenziale zu identifizieren. Das betrifft insbesondere die potenzielle Einwirkung von Kamikaze-Drohne.

Die den betreiberseitigen Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Terrorschutzes zugrundeliegenden Lastannahmen nach § 44 des Atomgesetzes werden regelmäßig alle drei Jahre sowie anlassbezogen evaluiert und erforderlichenfalls angepasst. Dies betrifft auch die Thematik UAS/Drohnen. Im Rahmen des integrierten Sicherungs- und Schutzkonzepts nach § 41 des Atomgesetzes wird darüber hinaus der betreiberseitig zu gewährleistende erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter durch Schutzmaßnahmen des Staates ergänzt. Die Evaluation der Lastannahmen sowie die Bewertung der Gefährdungslage durch die Sicherheitsbehörden sind unabhängig von den periodischen Sicherheitsüberprüfungen, erfolgen jedoch in deutlich kürzeren Zeitintervallen. Die vorläufige Empfehlung 11 ist somit bereits umgesetzt.

Vorläufige Empfehlung 12:

Im Sinne einer Minimierung der bestehenden Risiken sollten auch potenzielle Unfälle aus den bestehenden Anlagen neu bewertet werden. Diese könnten als Grundlage für das erforderliche neue Konzept für die Zwischenlagerung dienen.

Neue Erkenntnisse, die sich aus der Weiterentwicklung des Standes von Wissenschaft und Technik ergeben, werden kontinuierlich ausgewertet und fließen bei Bedarf in die aufsichtlichen Verfahren, in die Periodischen Sicherheitsüberprüfungen, in die Genehmigungsverfahren zur Aufbewahrung nach § 6 Atomgesetz und in die Aktualisierung des NaPro ein.

Vorläufige Empfehlung 13:

Es wird empfohlen, für die Zwischenlagerung der sogenannten Delta-Abfälle geeignete Anforderungen für die zu erwartende lange Zwischenlagerung zu erstellen.

Hierzu wird auf die Antwort zu Frage 6 verwiesen.



Frage 22:

Welche Überlegungen bestehen zur Gewährleistung der Transportsicherheit nach der langen Zwischenlagerung?

Die Transportsicherheit ist über die Zulassung der Versandstücke geregelt. Im Gefahrgutrecht (ADR) ist festgehalten, dass für Versandstücke, die nach der Lagerung für die Beförderung verwendet werden sollen, sichergestellt sein muss, dass alle Verpackungsbestandteile und der radioaktive Inhalt während der Lagerung in einem solchen Zustand erhalten wurden, dass alle in den zutreffenden Vorschriften des ADR und in den anwendbaren Zulassungszeugnissen festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind. So besagt 6.4.2.8 des ADR beispielsweise, dass bei der Auslegung des Versandstücks Alterungsmechanismen berücksichtigt werden müssen. Die Einhaltung dieser Regularien wird vom BASE und der BAM überwacht.

In diesem Kontext haben BASE und BAM für Deutschland Kernpunkte des Konzepts zur Gewährleistung der Transportsicherheit nach langer Lagerung festgelegt. Darunter fallen die aktive Beteiligung an der Weiterentwicklung des Regelwerks zur Berücksichtigung sich verändernder Bedingungen und Anforderungen bei gleichzeitig hoher Stabilität der Regeln, die aktive Beteiligung an der Entwicklung eines IAEO-Leitfadens und Ausarbeitung von BAM-Gefahrgutregeln zur Anwendung der Vorschriften zum Alterungsmanagement und wiederkehrende Prüfung vor Abtransport und die Forschung und Beteiligung an Forschung zum Schließen identifizierter Wissenslücken zur Alterung.

Frage 23:

Welche Studien, Gutachten o. ä. liegen zu möglichen Auswirkungen von Unfällen beim Transport von Leistungs-, Versuchs-, Demonstrations- oder Forschungsreaktorbrennelementen sowie hoch radioaktiven Abfällen vor?

In der internationalen Standard Safety Requirement 6 (SSR-6) wurden für Versandstücke von radioaktiven Materialien Parameter festgelegt, die bei geprüften Unfallszenarien einzuhalten sind. Diese Kriterien werden bei der Zulassung von Versandstücken vom BASE geprüft.



Seite 15

Frage 24:

Kann es ausgeschlossen werden, dass der Transport von abgebrannten Brennelementen aus Forschungsreaktoren sowie von schwach und mittel radioaktiven Abfällen, die zur Konditionierung in die USA oder einen anderen Staat verbracht werden, über österreichisches Staatsgebiet erfolgt?

Es sind keine Transporte von bestrahlten Brennelementen aus Forschungsreaktoren über Staatsgebiete außer der Bundesrepublik Deutschland geplant. Sollten künftig Transporte von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen zur Behandlung in die USA über das österreichische Staatsgebiet geplant werden, würden wie auch bei vergleichbaren Transporten mit anderen Zielstaaten im Rahmen des Genehmigungs- und Meldeverfahren bei grenzüberschreitenden Verbringungen von Kernmaterial (Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe) sowie sonstigen radioaktiven Stoffen einschließlich hochradioaktiven Strahlenquellen die zuständigen Behörden in Österreich eingebunden.

Vorläufige Empfehlung 14:

Es wird empfohlen, ohne tragfähiges Gesamtkonzept für die Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen bis zur Einlagerung in ein Endlager keine Transporte mehr durchzuführen.

Es wird bereits angestrebt, Transporte von abgebrannten Brennelementen auf ein Minimum zu begrenzen. In manchen Fällen sind solche Transporte jedoch notwendig.

Frage 25:

Welche nationalen und internationalen Sicherheitskriterien müssen für die Endlager von schwach und mittel radioaktiven Abfällen erfüllt werden?

Die Errichtung, der Betrieb und die Stilllegung eines Endlagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Deutschland sowie die wesentliche Veränderung solcher Einrichtungen oder ihres Betriebes bedürfen einer Planfeststellung nach § 9b des nationalen Atomgesetzes. Der Planfeststellungsbeschluss darf nur erteilt werden, wenn u.a. die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung, den Betrieb und die Stilllegung der Anlage getroffen ist. Für schwach- und mittelradioaktive Abfälle ist in Deutschland das Endlager Konrad vorgesehen und genehmigt. Die erforderlichen Sicherheitsnach-



Seite 16

weise für das Endlager Konrad wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens auf Basis des Strahlenschutzrechts sowie für darin nicht enthaltene Sachverhalte durch untergesetzliches Regelwerk, wie insbesondere die Anfang 1983 im Bundesanzeiger veröffentlichten „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ vom 20. April 1983 (GMBI. 1983, Nr. 13, S. 220) geführt und durch die zuständige Genehmigungsbehörde geprüft und genehmigt.

Frage 26:

In den SUP-Unterlagen sind keine Sicherheitskriterien beschrieben. Wir er-suchen um Erläuterung zu den Sicherkriterien und Auskunft darüber, ob sie so gewählt wurden, dass sie in Übereinstimmung mit internationalen Stan-dards (IAEA 2011; 2012a; WENRA WGWD 2014) sind.

Sicherheitskriterien im Nuklearbereich sind in erster Linie Bestandteil konkreter Zulassungen (Genehmigungen, Planfeststellungen).

Die Bundesrepublik Deutschland hat als Vertragsstaat der internationalen Atomgemeinschaft und als Teil der Euratomstaatengemeinschaft die Sicherheitskriterien im Nuklearbereich so gewählt, dass sie in Übereinstimmung mit internationalen Standards stehen. Im Bereich der Endlagerung hatten die Anfang 1983 im Bundesanzeiger veröffentlichten „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ vom 20. April 1983 (GMBI. 1983, Nr. 13, S. 220) die Aufgabe, das auch bei der Endlage-rung einzuhaltende Gebot der atomrechtlichen Schadensvorsorge zu konkre-tisieren. In der Folgezeit wurden die internationalen Empfehlungen und Normen zum Strahlenschutz und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle dem Erkenntniszuwachs folgend wesentlich überarbeitet und fortgeschrieben.

Vor diesem Hintergrund hatte das deutsche Bundesumweltministerium „Si-cherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioakti-ver Abfälle“ ausgearbeitet. Diese wurden durch die am 14. Oktober 2020 verkündete Endlagersicherheitsanforderungsverordnung (Verordnung über Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle) ab-gelöst.



Seite 17

Frage 27:

Wurde für die Endlager Morsleben und Konrad ein Sicherheitsnachweis erbracht, der sicherstellt, dass Containment und Isolierung der radioaktiven Abfälle von der Biosphäre über ausreichend lange Zeiträume erfüllt werden? Wenn keine Sicherheitsnachweise vorliegen: welche Schritte sind zur Erbringung des Nachweises geplant? Gibt es Zeitpläne oder Fristen für den Nachweis?

Zum Endlager Konrad:

Die erforderlichen Langzeitsicherheitsnachweise für das Endlager Konrad wurden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens seitens der damaligen Antragsteller geführt und durch die zuständige Genehmigungsbehörde geprüft. Die entsprechenden Sicherheitsnachweise sind somit Grundlage der Planfeststellung gewesen.

Zum ERAM:

Die Endlagerung der radioaktiven Abfälle im Endlager Morsleben (ERAM) erfolgte von 1986 bis 1998 auf der Basis der 1986 erteilten atomrechtlichen Dauerbetriebsgenehmigung. Bei der Erteilung dieser behördlichen Dauerbetriebsgenehmigung und im Rahmen ihrer Änderungen sowie Überprüfungen wurden die Sicherheitsnachweise für die einzulagernden radioaktiven Abfälle erbracht. Dies waren Sicherheitsanalysen, die neben der Sicherheit in der Betriebsphase auch die Langzeitsicherheit betrachtet haben. Eine weitere Betrachtung ist Gegenstand des laufenden atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens der konkreten Maßnahmen im Rahmen der Verfüllung.

Frage 28:

Gibt es zu den betreffenden Standorten Bewertungen und Modelle für mögliche Störfälle und Unfälle während des Betriebs und in der Nachbetriebsphase?

In Bezug auf das ERAM gibt es diesbezügliche Bewertungen, z. B. die „Sicherheitsanalyse des ERAM“ (GRS 079), diese Studie wurde 1991 im Auftrag des BMU erstellt. In dieser Unterlage wurden auch Störfallanalysen für die Betriebsphase dargestellt (GRS 079 ist online verfügbar:

<https://www.grs.de/de/aktuelles/publikationen/grs-079-sicherheitsanalyse-des-endlagers-fuer-radioaktive-abfaelle>).

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die Einlagerung radioaktiver Abfälle von 1986 bis 1998 und den Verfahren zur Änderung der Genehmigung sowie Überprüfungen wurden mögliche sicherheitsrelevante Ereignisse



Seite 18

nisse betrachtet. Derzeit erfolgen die Planungen und darauf basierende Sicherheitsanalysen für den bestimmungsgemäßen Betrieb, anormale Betriebszustände und Störfälle sowie die Langzeitsicherheit für die noch zu genehmigende konkrete Umsetzung der Verfüllmaßnahmen im Rahmen der Stilllegung.

Für das Endlager Konrad wurden die erforderlichen Störfallanalysen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens seitens der damaligen Antragsteller durchgeführt. Sicherheitsanalysen wurden – teilweise unter Verwendung von Modellen – durchgeführt und die erzielten Bewertungen wurden dokumentiert. Die Erkenntnisse sind wiederum in die entsprechenden Antragsunterlagen überführt worden und wurden durch die damals zuständige Genehmigungsbehörde geprüft. Die Störfallanalysen und die aus ihnen abgeleiteten Anforderungen an das Endlager Konrad sind somit Grundlage der Auslegung der Anlage und damit auch der damaligen Planfeststellung gewesen.

Frage 29:

Welche Pläne existieren für den Zeitraum nach dem Verschluss der Endlager Schacht Konrad und Morsleben für schwach und mittel radioaktive Abfälle (Kontrolle, Rückholbarkeit, Wissenserhalt)?

Zum ERAM:

Das Sicherheitskonzept für das ERAM sieht ein langzeitsicheres, wartungs- und überwachungsfreies Vorgehen vor. Es besteht im Wesentlichen aus vier technischen auf die Isolation der Schadstoffe ausgerichteten Maßnahmen:

- der weitgehenden Verfüllung aller Hohlräume des Bergwerks zum Erhalt der hydraulischen Integrität,
- dem Bau von Abdichtbauwerken zur Isolation der Einlagerungsräume vom restlichen (dann verfüllten) Grubengebäude,
- der Verfüllung von potentiell sicherheitsrelevanten Bohrungen und
- der Errichtung von langzeitdichten Schachtverschlüssen.

Gemäß der Zweckbestimmung des Endlagers und der normativen Vorgaben für schwach- und mittlerradioaktive Abfälle ist die Gewährleistung einer Rückholbarkeit nicht vorgesehen. Der Wissenserhalt wird durch die Überführung der endgültigen sicherheitsrelevanten Daten (i.b. Lage und Art der Abfälle, Lage des Bergwerkes, durchgeführte Stilllegungsmaßnahmen) in die gemäß § 38 StandAG eingerichtete Langzeitdokumentation gewährleistet.

Zum Endlager Konrad:



Errichtung, Betrieb und Stilllegung des Endlagers werden so durchgeführt und überwacht, dass in der Nachbetriebsphase ein gesondertes Kontroll- und Überwachungsprogramm entbehrlich ist. Gemäß der Zweckbestimmung des Endlagers und der normativen Vorgaben für schwach- und mittelradioaktive Abfälle ist die Gewährleistung einer Rückholbarkeit nicht vorgesehen. Die Betreiberin des Endlagers hat der atomrechtlichen Aufsicht und der zuständigen Bergbehörde jeweils vollständige Dokumentensätze vorzulegen. Im Übrigen greift auch hier die Langzeitdokumentation.

Frage 30:

Gibt es ein Managementsystem für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, das den Anforderungen von WENRA WGWD (2014) entspricht und mit der Richtlinie der IAEA (2008) vergleichbar ist?

Die BGE hat ein nach § 7c AtG i.V.m. § 9h AtG gefordertes Managementsystem (MS) eingerichtet. Das MS der BGE unterliegt nach § 7c AtG i.V.m. § 9h AtG der atomrechtlichen Aufsicht des BASE. Im Rahmen der Organisationsprüfung der BGE nach § 58 Abs. 4 AtG wurde u.a. das MS der BGE atomrechtlich überprüft. Als Bewertungsmaßstab wurde die 2017 nach Stand von Wissenschaft und Technik aktualisierte KTA 1402 “Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken“ entsprechend herangezogen; eine Auflage zum MS wird derzeit von der BGE bearbeitet. Bei der Aktualisierung von KTA-Regeln werden WENRA SRL und Regeln der IAEO berücksichtigt.