

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Harald Ebner, Dr. Jan-Niclas Gesenhues, Dr. Julia Verlinden, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
– Drucksache 21/6622 –**

Genehmigungsverfahren zur Verlängerung der Zwischenlager für hoch radioaktive Abfälle

Vorbemerkung der Fragesteller

Im April 2023 wurden die letzten drei deutschen Atomkraftwerke (AKW) aus dem Leistungsbetrieb genommen und mit diesem Abschalten der im Jahr 2011 vom Deutschen Bundestag mit den Stimmen der Fraktionen von CDU/CSU, SPD, FDP und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN beschlossene Atomausstieg umgesetzt und vollzogen. 60 Jahre Atomkraftnutzung haben eine strahlende, hoch radioaktive Altlast hinterlassen, die an 16 Zwischenlagerstandorten in bis zu 1 800 Castorbehältern auf ein tiefergeologisches Endlager warten. Dessen Standortsuche läuft intensiv, dennoch ist mit einem Einlagerungsbeginn erst in einigen Jahrzehnten zu rechnen.

Die Zwischenlagergenehmigungen zielten auf diese Zeithorizonte nicht ab: Sie gelten jeweils für 40 Jahre, in Erwartung eines dann betriebsbereiten Endlagers; technische Gründe für die Befristung gab es laut Behörden nicht. Nun laufen die ersten Genehmigungen noch lange vor einer Standortentscheidung aus (Gorleben 2034, bis 2047 alle übrigen). Nach § 6 des Atomgesetzes (AtG) braucht jedes Lager ein vollständiges Genehmigungsverfahren. Das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) veranschlagt für diesen Genehmigungsprozess einen Zeitraum von acht Jahren, weshalb eine Beantragung seitens der BGZ (Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH) für das Zwischenlager Gorleben unmittelbar bevorsteht. Zwei Zwischenlager, Brunsbüttel und Jülich, laufen schon heute ohne gültige Genehmigung, nur per aufsichtlicher Anordnung; in Brunsbüttel hob ein Gericht die Genehmigung wegen unzureichenden Schutzes gegen moderne Bedrohungsszenarien auf. In Norddeutschland stehen fünf baugleiche Zwischenlagerstandorte.

Die rechtlichen und technischen Anforderungen an eine verlängerte Zwischenlagerung sind bislang nicht in einem eigenständigen Regelwerk definiert. Für das Zwischenlager Gorleben wurde bereits im November 2024 der UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung)-Antrag gestellt, ein Scoping-Termin erfolgte im Oktober 2025. Die Genehmigungsverfahren laufen damit ohne ein eigenständiges Regelwerk für den neu eingetretenen Sachverhalt einer erheblich verlängerten Zwischenlagerung an. Ab Mitte der 2030er-Jahre kommen parallel laufende Genehmigungsverfahren für die Standortzwischenlager hinzu, sodass

bis zu elf Verfahren parallel zu bearbeiten sein werden. Gleichzeitig drohen pauschale Sparvorgaben für Bundesbehörden und Bundesgesellschaften der nuklearen Sicherheit, obwohl deren Tätigkeit im Hinblick auf die Zwischen- und Endlagerung größtenteils gar nicht aus dem Bundeshaushalt, sondern dem kerntechnischen Entsorgungsfonds (KENFO) finanziert werden, in den seinerzeit die Betreiber der AKW Milliardenbeträge einbezahlt haben.

Die sichere Verwahrung des Atommülls über einen langen Zeitraum bis zur Endlagerung hängt maßgeblich an der Barrierewirkung der Castor-Behälter. Sie stellen die einzige materiell wirksame Sicherheitsschicht dar. Die sicherheitstechnische Begutachtung der Behälter durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und die darauf gestützte Aufbewahrungsgenehmigung nach § 6 AtG sind auf 40 Jahre ausgelegt, ein Zeitraum, der je nach Endlagerzeitplanung um das bis zu Dreifache überschritten werden könnte. Eine direkte Inspektion des Behälterinneren ist aktuell technisch nicht möglich; die Langzeitsicherheitsnachweise beruhen ausschließlich auf Rechenmodellen, und weltweit existieren keine empirischen Nachweise für sichere Langzeitnutzungen über 50 Jahre. Sicherheitsrelevant sind insbesondere das Verhalten der elastischen Metaldichtungen unter Bestrahlung und Temperatur, die Druckschalter als wesentliche Einzelbehälterüberwachung sowie das Verhalten des radioaktiven Inventars, etwa bei Hochabbrand- und defekten Brennelementen (www.ewn-gmbh.de/fileadmin/user_upload/EWN/Aufgaben/Zwischenlagerung/Hochradioaktive_Abf%C3%9C_ProzentA4lle/Grafiken/2025-03-10_Brosch%C3%9C_ProzentBCre-40__Web.pdf). Daran knüpfen die Fragen nach einer verbindlichen integralen Zustandskontrolle für alle Standorte, nach dem stichprobenartigen Öffnen von Behältern in internationaler Zusammenarbeit, nach einer begleitenden Prüfung durch die Genehmigungsbehörde und nach Genehmigungserteilung (ebenfalls durch den Betreiber des Zwischenlagers Lubmin in vorangegangener Quelle gefordert) sowie nach dem dauerhaften Erhalt der Transportfähigkeit an. Hinzu kommt, dass die Standorte über diesen verlängerten Zeitraum vor den Folgen der Klimakrise wie z. B. Hochwasser, Hitzeperioden und Waldbränden geschützt werden müssen.

Neben den physikalisch-materiellen Risiken aus dem Behälterinneren und der Umwelt steht die Herausforderung der Sicherung gegen gezielte Einwirkungen von außen. Das Oberverwaltungsgericht (OVG) Schleswig hob 2013 die Betriebsgenehmigung für das Zwischenlager Brunsbüttel ausdrücklich mit der Begründung auf, dass der Absturz eines Großraumflugzeugs sowie moderne Waffensysteme nicht ausreichend berücksichtigt worden seien; baugleiche Standortzwischenlager (Brokdorf, Grohnde, Krümmel, Lingen, Unterweser) verfügen weiterhin über bestandskräftige Genehmigungen, ohne dass eine entsprechende öffentlich dokumentierte Nachprüfung vorliegt (<https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=OVG+Schleswig-Holstein&Datum=19.06.2013&Aktenzeichen=4+KS+3/08>). Hinzu kommen erhebliche bauliche Unterschiede, mit Wand- und Deckenstärken von 20 bis 50 cm an Standorten wie Ahaus und Gorleben bis zu 120/130 cm an den STEAG-Standorten (<https://ahauser-erklaerung.de/die-ahauser-misere>). Eine aktuelle Studie analysiert systematisch Drohnenangriffe als realistische Bedrohung (www.ausgestrahlt.de/media/filer_public/28/79/2879b772-0fdd-4312-bc4d-16c3f52a291f/zwischenlager-ahaus-brokdorf-ausgestrahlt.pdf); ein Szenario, das durch den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine und die dortigen gezielten Angriffe auf Nuklearinfrastruktur eine neue Relevanz erhalten hat. Ein bundeseinheitliches, aktualisiertes Schutzkonzept, einschließlich Cybersicherheit, Drohnenabwehr und auf nukleare Störfallszenarien zugeschnittener externer Katastrophenschutzpläne, ist öffentlich nicht bekannt. Die Genehmigungsbehörde BASE erklärte gegenüber dem Umweltausschuss in der Anhörung am 15. April 2026 zudem, dass kriegsrechtliche Auseinandersetzungen nicht Gegenstand des Genehmigungsverfahrens seien.

Ob Behälterintegrität, Materialalterung oder Schutzkonzepte, sämtliche dieser Sicherheitsbewertungen stehen und fallen mit der zugrunde liegenden Forschung. Diese aber hinkt den Verfahren hinterher: Wesentliche Ergebnisse des BGZ (BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH)-Forschungsprogramms werden bei Antragstellung für die Neugenehmigung des Zwischenlagers Gor-

leben Mitte 2026 voraussichtlich noch nicht vorliegen, obwohl Gorleben als Blaupause für die Genehmigungsverfahren aller weiteren Zwischenlager dienen soll. Dies könnte zur Folge haben, dass es uneinheitliche Standards für die verschiedenen Zwischenlager gibt, wenn eine laufende Aktualisierung dieser in einem spezifischen Regelwerk verankert wird.

Ebenso entscheidend wie die technische und wissenschaftliche Absicherung ist die Frage, wer an den Verfahren mitwirken kann, denn eine lokale Akzeptanz der Zwischenlagerung muss über Jahrzehnte hinweg tragen. Aktuell ist an jedem Standort eine vom BASE durchgeführte Beteiligung in Form eines Erörterungstermins vorgesehen (www.base.bund.de/shareddocs/downloads/de/bberichte/ge/info-und-dialogkonzept.pdf?__blob=publicationFile&v=4). Nach Auffassung der Fragestellenden besteht jedoch die Gefahr, dass Beteiligung als einseitige Information und nur im Hinblick auf die Erfüllung von Genehmigungsanforderungen jeweils für zeitliche Inkremente ausgestaltet wird. Unklar bliebe dabei der Ort, an dem staatliche Institutionen auf Augenhöhe mit der Zivilgesellschaft ihr Konzept für die Gesamtheit der bevorstehenden, viele Jahrzehnte andauernden Langzeitzwischenlagerung diskutieren.

All die oben formulierten Betrachtungen setzen schließlich voraus, dass über Jahrzehnte hinweg das nötige Fachwissen erhalten bleibt, während die letzte Generation mit praktischer Betriebserfahrung in kerntechnischen Anlagen in den Ruhestand geht und die akademische Ausbildungskapazität sinkt. Ein von der Bundesregierung im Jahr 2020 vorgelegtes Konzept zur Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die nukleare Sicherheit (Kompetenzerhaltkonzept, Bundestagsdrucksache 19/22253, August 2020) wartet laut Bundesrechnungshof auf seine Umsetzung (www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/base-ressortforschung-volltext.pdf?__blob=publicationFile&v=2); Problematisch ist demnach auch die Konzentration der Ressortforschung auf fast einen einzigen Auftragnehmer, die GRS. Die Entsorgungskommission warnte im Oktober 2024 vor einem drohenden Verlust von Praxiswissen (https://entsorgungskommission.de/sites/default/files/reports/ESK_Positionspapier_ZEIT_AuswahlverfahrenBeschleunigungspotenziale_ESK118_251024.pdf). Offen bleibt, wie der Erhalt des Spezialwissens zur technischen Überwachung der Castor-Behälter über 50 und mehr Jahre, der Fortbestand des einzigartigen bzw. größten deutschen Forschungsinstituts mit Infrastruktur für hoch radioaktive Materialien (Institut für Nukleare Entsorgung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT-INE)) und die Entwicklung der Studierendenzahlen konkret gesichert werden sollen.

Vorbemerkung der Bundesregierung

Die rechtlichen und technischen Anforderungen an eine verlängerte Zwischenlagerung sind den bestehenden Regeln für Verfahren, Sicherheit und Sicherung zu entnehmen. Verwaltungsgerichte in Hessen, Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen haben in den vergangenen Jahren bestätigt, dass das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) diese Regeln zutreffend angewendet hat und haben auf dieser Grundlage entsprechende Anträge oder Klagen zurückgewiesen. Insbesondere im Hinblick auf die Sicherung der Lager wurde die Bewertung des BASE entgegen der Kritik der Klägerseite klar bestätigt. Die Durchführung eines Aufbewahrungsgenehmigungsverfahrens zur verlängerten Zwischenlagerung ist auf dieser Grundlage möglich und geboten.

Die Beteiligung für die Gesamtheit der bevorstehenden, viele Jahrzehnte andauernden Zwischenlagerung erfolgt im Rahmen des Nationalen Entsorgungsprogramms.

1. Welches konkrete Regelwerk soll für die Neugenehmigungsverfahren, welche dieses Jahr beginnen, gelten, und auf welcher Rechtsgrundlage werden diese Verfahren geführt, falls bei Antragstellung für das Zwischenlager Gorleben noch kein abgeschlossenes Regelwerk vorliegt?

Nach § 6 Atomgesetz (AtG) bedarf die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen außerhalb der staatlichen Verwahrung der Genehmigung. Das atomrechtliche Genehmigungsverfahren wird gemäß den allgemeinen Anforderungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes und – aufgrund der Regelungen des § 2 a Absatz 1 AtG – nach dort genannten Vorschriften der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) durchgeführt.

Die materiellen Genehmigungsvoraussetzungen werden durch § 6 Absatz 2 AtG bestimmt. Das atomrechtliche Verfahren erfordert detaillierte und umfangreiche Prüfungen der Genehmigungsvoraussetzungen.

Insbesondere für die Anforderungen aus § 6 Absatz 2 Nr. 2 und Nr. 4 AtG, also die Bereiche Sicherheit und Sicherung, ergibt sich dabei die Notwendigkeit einer Untersetzung dieser Genehmigungsvoraussetzungen durch untergesetzliches Regelwerk.

Hinsichtlich der Gewährleistung der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden werden im Genehmigungsverfahren alle durch die Verlängerung der Aufbewahrung aufgeworfenen Sicherheitsfragen identifiziert und bewertet. Der Antragsteller hat die Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzung nachzuweisen.

Diese Sicherheitsfragen ergeben sich aus den sicherheitstechnischen Schutzziele und Anforderungen. Schutzziele und Anforderungen hat das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMUKN) durch die Vorgabe der Umsetzung der „Leitlinie für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente und Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle in Behältern“ (ESK-Leitlinien) der Entsorgungskommission (ESK) vom 7. September 2023 festgelegt. Des Weiteren wird derzeit das untergesetzliche Regelwerk, welches vornehmlich für die Errichtung und den Betrieb von Atomkraftwerken erstellt wurde, sinngemäß angewendet.

Hinsichtlich der Gewährleistung des erforderlichen Schutzes gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) werden im Genehmigungsverfahren alle durch die Verlängerung der Aufbewahrung aufgeworfenen Fragen des Schutzes gegen SEWD identifiziert und bewertet.

Die untergesetzlichen Regeln (insbesondere Lastannahmen Anlagen und SEWD-Richtlinie Zwischenlager) werden durch die zuständigen Gremien regelmäßig und anlassbezogen überprüft, so dass durch deren Umsetzung die Einhaltung dieser Schutzziele gewährleistet ist.

Gemäß Beschlüssen des Länderausschusses für Atomkernenergie (LAA) soll für die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen ein untergesetzliches sicherheitstechnisches Regelwerk zur Konkretisierung der erforderlichen Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erstellt werden, das losgelöst ist vom Regelwerk für Atomkraftwerke, welches bisher neben ESK-Leitlinien sinngemäß angewendet wurde.

Für die Anforderungen an den Schutz der Zwischenlager vor kriminellen und terroristischen Einwirkungen – SEWD – existiert bereits ein umfangreiches untergesetzliches Regelwerk, welches für die laufenden und anstehenden Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren herangezogen wird. Dieses Regelwerk wird kontinuierlich weiterentwickelt. Auf die Beantwortung der Fragen 24 bis 27 wird diesbezüglich hingewiesen.

Das BASE wendet die jeweils aktuellen Regeln an und wirkt an der bedarfsge-
rechten Fortentwicklung der Regeln mit.

2. Wann plant die Bundesregierung, dieses Regelwerk zu veröffentlichen?

Die Weiterentwicklung des untergesetzlichen sicherheitstechnischen Regel-
werks für die Aufbewahrung soll Mitte des Jahres 2027 vom LAA verabschie-
det und anschließend im Bundesanzeiger veröffentlicht werden.

3. Wie wird die Öffentlichkeit über den Prozess der Erarbeitung eines
neuen Regelwerkes informiert und aktiv involviert, und wie möchte die
Bundesregierung eine Konsultation der Öffentlichkeit bei der Erarbei-
tung des Regelwerkes sicherstellen?

Das BASE wird im Auftrag des BMUKNs eine Konsultation zum Entwurf der
Sicherheitsanforderungen an Zwischenlager durchführen.

4. Plant die Bundesregierung, die Genehmigungen für den gesamten pro-
gnostizierten Zwischenlagerzeitraum (bis ca. 2100) zu erteilen, oder sind
kürzere Genehmigungsintervalle mit regelmäßiger Neubewertung vorge-
sehen, um den jeweils geltenden Stand von Wissenschaft und Technik
einzubeziehen, und wenn, ja in welcher Form finden diese regelmäßigen
Neubewertungen statt?
5. Falls über kürzere Intervalle genehmigt wird, an welcher Stelle und in
welchem Konzept wird die Gesamtdauer der Zwischenlagerung von
möglicherweise insgesamt bis zu 120 Jahren verbindlich berücksichtigt
(also ab heute weitere bis zu 80 Jahre, bis der letzte Castorbehälter im
noch zu findenden und zu bauenden Endlager eingelagert wird)?

Die Fragen 4 und 5 werden aufgrund des Sachzusammenhangs zusammen be-
antwortet.

Die Betreiberin eines Zwischenlagers hat die Aufgabe und Verpflichtung, die
notwendigen Genehmigungen für die von ihr aufbewahrten Kernbrennstoffe
einzuholen. Für die Aufbewahrung, die die genehmigte Aufbewahrung von
40 Jahren überschreitet, entscheidet die Antragstellerin, welche Genehmigungs-
dauer sie beantragt. Unabhängig von der genehmigten Dauer einer Aufbewah-
rung ist die erforderliche Vorsorge gegen Schäden nach dem jeweils aktuellen
Stand von Wissenschaft und Technik zu gewährleisten.

6. Wird für die anstehenden Verfahren formal eine Neugenehmigung oder
lediglich eine Änderungsgenehmigung gefordert, und wird dabei für je-
des Zwischenlager eine vollständige Umweltverträglichkeitsprüfung mit
Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt?

Die Antragstellerin legt für die durch sie einzuholende Genehmigung den An-
tragsgegenstand der Aufbewahrung dar. Das BASE führt das Genehmigungs-
verfahren auf Grundlage des Antrags. Eine Genehmigung wird nur erteilt, wenn
alle Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind, unabhängig von der Frage, ob
es sich um eine Genehmigung oder eine Änderung einer bestehenden Genehmi-
gung handelt.

Über die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
und der hiermit verbundenen Durchführung einer formellen Öffentlichkeitsbe-

teilung entscheidet das BASE jeweils im Einzelfall auf der Grundlage des Gesetzes über die UVP. Für das jetzt anstehende Genehmigungsverfahren für das Brennelemente-Zwischenlager am Standort Gorleben wird eine UVP mit Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt.

7. Inwieweit fließen die Ergebnisse des Gorleben-UV-Scoping-Termins vom Oktober 2025 als Blaupause in die folgenden Verfahren ein, und wie wird ein einheitlicher Verfahrensrahmen für alle 16 Standorte sichergestellt?

Für jedes Zwischenlager wird ein separates und unabhängiges Genehmigungsverfahren entsprechend den Anforderungen des Atomgesetzes unter Anwendung aller einschlägigen Verfahrensvorschriften durchgeführt. Dabei berücksichtigt das BASE alle Erkenntnisse, die ihm vorliegen, gegebenenfalls auch solche aus vorherigen Genehmigungsverfahren. Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 6 verwiesen.

8. Welche Fristen sieht die Bundesregierung für die einzelnen Verfahrensschritte (Antragstellung, UV-Scoping, öffentliche Auslegung, Erörterungstermin, Genehmigungsbescheid) vor, und wie wird deren Einhaltung überwacht?

Der Zeitpunkt der Antragstellung wird durch die Antragstellerin bestimmt.

Rechtlich verbindliche Fristen existieren nur für die Auslegung von Unterlagen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung.

9. Werden die Neugenehmigungsverfahren für Standortzwischenlager und für die zentralen Zwischenlager nach denselben prozeduralen und materiellen Standards durchgeführt?

Ja.

10. Wie wird die nach § 6 Absatz 5 AtG vorgeschriebene Befassung des Bundestages ausgestaltet, wann wird sie eingeleitet, und wie wird eine entsprechende parlamentarische Befassung trotz der für die beiden zentralen Zwischenlager abweichenden Rechtslage auch für diese sichergestellt?

§ 6 Absatz 5 AtG regelt, dass sich der Deutsche Bundestag mit der Verlängerung der Aufbewahrung an den dezentralen Standorten der Atomkraftwerke befasst. Unbenommen hiervon steht es den Organen des Deutschen Bundestages zu, sich im Rahmen der Selbstbefassung mit den Verfahren für die zentralen Standorte zu befassen. Das BMUKN kommt Berichtsbitten des Umweltausschusses des Deutschen Bundestages zu verfahrenstechnischen und materiellen Anforderungen an die Verlängerung der Aufbewahrung in Gorleben nach und wird weiter proaktiv über aktuelle Entwicklungen berichten.

11. Wie stellt die Bundesregierung sicher, dass das BASE, die bis zu elf parallelen Genehmigungsverfahren mit ausreichend Fachpersonal durchführen kann, trotz drohender pauschaler Sparvorgaben für Bundesbehörden, die sich auch auf KENFO-refinanzierte Aufgabenbereiche der nuklearen Sicherheit und Entsorgung auszuwirken drohen?

Das BASE beplant seine Aufgabenschwerpunkte kontinuierlich und befindet sich durch die neuen Vorgaben gleichzeitig in einem Prozess, um Aufgaben stärker zu bündeln und Synergien zu heben. Dazu führt es aktuell interne Aufgabenbetrachtungen in allen Abteilungen durch und wird diese auch mit dem BMUKN abstimmen. Seit 2016 konnte für das BASE ein Plan-/Stellenaufwuchs von 40 auf ca. 519 Plan-/Stellen erreicht werden. Im Rahmen der Plan-/Stelleneinsparungen sind refinanzierte Plan-/Stellen mit k/w-Vermerk von der Einsparung ausgenommen.

12. Wie schließt die Bundesregierung künftig Konstellationen wie in Brunsbüttel und Jülich aus, in denen hoch radioaktiver Abfall seit über einem Jahrzehnt ohne gültige Aufbewahrungsgenehmigung allein auf Basis aufsichtlicher Anordnungen gelagert wird, und welche Maßnahmen trifft sie, falls ein Neugenehmigungsverfahren scheitert oder gerichtlich aufgehoben wird?

Die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung GmbH (BGZ) plant die Anträge für die anstehenden Genehmigungsverfahren rechtzeitig, d. h. jeweils acht Jahre vor Auslaufen der derzeit gültigen Aufbewahrungsgenehmigungen zu stellen. Sie folgt damit einer Empfehlung der ESK.

13. Wie fließen die vorhandenen empirischen Messdaten aus 40 Jahren Zwischenlagerung in die neuen Genehmigungsverfahren ein, und welchen Stellenwert haben sie gegenüber rein rechnerischen Nachweisen?

Die Betreiber entscheiden im Rahmen ihrer Antragsstrategie darüber, welche aus dem Betrieb gewonnenen Daten sie im Rahmen der Nachweisführung heranziehen wollen. Eine Bewertung des Stellenwerts dieser Daten in den Verfahren gegenüber oder im Zusammenspiel mit rechnerischen Nachweisen ist derzeit noch nicht möglich und kann erst nach Prüfung und Bewertung der Nachweisunterlagen erfolgen.

Die gewonnene Betriebserfahrung (z. B. aus Dosisleistungsmessungen, Umgebungsüberwachung, Temperaturmessungen, Dichtheitsüberwachung, Behälterinspektionen und Bauzustandsprüfungen) dient als wichtige Referenz für Berechnungsergebnisse. Berechnungen spielen eine wesentliche Rolle, da neben der Bewertung des Istzustands auch Aussagen zum Langzeitverhalten getroffen werden müssen und aufgezeigt werden muss, dass die Schutzziele auch unter Berücksichtigung von Alterungseffekten eingehalten werden.

14. Warum erfolgt der Austausch der Druckschalter an den Castor-Behältern bislang nur bei Ausfall und nicht präventiv, obwohl diese Komponenten die wesentliche Einzelbehälterüberwachungsmöglichkeit darstellen?

Die derzeit eingesetzten Druckschalter erfüllen die durch die Genehmigung an sie gestellten Anforderungen. Insbesondere sind die Druckschalter selbstüberwachend ausgeführt. Damit ist sichergestellt, dass defekte Druckschalter erkannt und ausgetauscht werden. Daher ist es aus sicherheitstechnischer Sicht nicht erforderlich und aus Strahlenschutzaspekten heraus sogar rechtfertigungsbedürftig, Druckschalter präventiv zu tauschen, sofern keine Erkenntnisse vor-

liegen, die die Eignung der Druckschalter in Hinblick auf ihre sicherheitstechnische Funktion infrage stellen.

15. Wie viele Druckschalterereignisse wurden seit Inbetriebnahme der Zwischenlager je Standort und je Kalenderjahr bis 2025 erfasst, und gibt es einen Zusammenhang zwischen einer bestimmten Serie und einem bestimmten Baujahr der Druckschalter und diesen Ereignissen?

Seit 1997 sind in neun der 16 Zwischenlagerstandorten in Deutschland Druckschalterereignisse aufgetreten: fünf im Zwischenlager Nord (ZLN), jeweils vier in den Brennelemente-Zwischenlagern Ahaus (BZA), Gorleben (BZG), Philippsburg (BZP) und in Transportbehälterlager Jülich (JEN), zwei im Brennelemente-Zwischenlager Biblis (BZB) und jeweils eins in den Brennelemente-Zwischenlagern Lingen (BZL), Krümmel (BZK) und Isar (BZI).

Die defekten Druckschalter wurden dem Zulassungsinhaber und Hersteller der Behälter, der GNS Gesellschaft für Nuklear-Service, übergeben. Sie wurden labor- und werkstofftechnisch untersucht und für die Aufsichtsbehörden, Sachverständigen und Betreiber wurde ein Bericht zu Druckschalterausfällen angefertigt, der die Druckschalterausfälle im internationalen Vergleich betrachtet.

Die Ursachen der Ausfälle wurden zusammen mit dem Zulassungsinhaber der Behälter und dem Hersteller der Druckschalter ausgewertet. Als Resultat wurden die Fertigungsabläufe bei der Herstellung der Druckschalter verbessert.

Der Anzahl von 26 Druckschalterereignissen bis Ende des Jahres 2025 stehen insgesamt 1 583 Behälter und 28 030 Betriebsjahre gegenüber, woran sich die relative Seltenheit der Ereignisse erkennen lässt.

16. Ist eine kontinuierliche integrale Zustandskontrolle der Castor-Behälter über Dosisleistungs- und Temperaturmessungen zur Bewertung der Schutzziele Abschirmung und Wärmeabfuhr, wie sie von der EWN (Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH) für ihren Standort vorgesehen ist, auch für alle übrigen Zwischenlager verpflichtend geplant, und wenn nein, warum nicht?

Die EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH (EWN) führt in einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit der Technischen Universität Dresden, dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf und der Hochschule Zittau/Görlitz automatisierte Messungen der Aktivitäts- und Temperaturverteilung an Behältern durch. Ziel ist eine Zustandskontrolle der Behälter und des Inventars, ohne den Behälter während der Zwischenlagerung öffnen zu müssen.

Als Teil ihres Forschungsprogramms entwickelt aktuell die BGZ im Vorhaben OBSERVE ein integrales Dosisleistungs- und Temperaturmessprogramm von Behältern. Hierbei ist geplant, an einer repräsentativen Behältermenge ein umfangreiches und aufwändiges Messprogramme durchzuführen. Die Planung schließt eine regelmäßige Wiederholung der Messungen an den ausgewählten Behältern ein. Dieses Messprogramm wird als Ergänzung zu den routinemäßigen Inspektionen an den Behältern gesehen.

Ob und in wieweit der Betreiber Zustandsmessungen zur Grundlage oder als Beleg im Rahmen der Nachweisführung belasten will, bleibt ihm überlassen. Das BASE geht davon aus, dass auch ohne solche Messungen die Einhaltung der Schutzziele belastbar gezeigt werden kann.

17. Welche Konzepte verfolgt die Bundesregierung für ein stichprobenartiges und repräsentatives Öffnen beladener Castor-Behälter zur direkten Inspektion des Inventars?

Die Öffnung eines beladenen Transport- und Lagerbehälters setzt nach Strahlenschutzgesetz einen konkreten Rechtfertigungsgrund voraus. Das radioaktive Inventar ist im Behälter sicher eingeschlossen und gelagert. Zwei jeweils sehr dicht abschließende, übereinanderliegende Deckel (Doppeldeckel-Dichtsystem) gewährleisten den sicheren Einschluss des Inventars. Bisher hat an keinem in Deutschland zwischengelagerten Behälter die Dichtheit eines Deckels nachgelassen. Vorsorglich gibt es ein genehmigtes Reparaturkonzept, um im Falle eines Nachlassens der Dichtheit wieder ein intaktes Doppeldeckel-Dichtsystem herzustellen. Dabei wird entweder die Dichtung des oberen Deckels (Sekundärdeckel) gewechselt oder die Barrierefunktion des unteren Deckels (Primärdeckel) durch Aufschweißen eines weiteren Deckels ersetzt. Ein Öffnen des unteren Deckels, dass nur in einer sogenannten Heißen Zelle möglich wäre, ist nicht erforderlich. Ein stichprobenartiges Öffnen von Behältern ist daher weder erforderlich noch geplant.

- a) Inwieweit geht die deutsche Beteiligung am OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)/NEA (Nuclear Energy Agency)-Projekt SCIP V über die Entrichtung von Mitgliedsbeiträgen, die Nutzung der an Studsvik-Material gewonnenen Daten und die Teilnahme an Gremiensitzungen hinaus?

Das Projekt SCIP V bietet die Möglichkeit, die Kenntnis über relevante Eigenschaften der tatsächlich in Deutschland angefallenen Brennstäbe zu ergänzen und zu erweitern. Die Nutzung der in SCIP gewonnen Daten sowie die Teilnahme an den Diskussionen dazu sind sehr wertvolle Punkte für die deutsche Beteiligung, bestehend aus Teilnehmern der Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), BASE und BGZ. Die GRS kümmert sich des Weiteren um die Verwaltung des Zugangs zu den Daten aus dem Projekt für die Deutsche Forschungsgemeinschaft und koordiniert die Beteiligung von Forschungseinrichtungen, welche keine eigene Beteiligung an SCIP V finanzieren können (z. B. Universitäten). Die deutsche Beteiligung geht dabei weit über die Entrichtung von Mitgliedsbeiträgen, das reine Nutzen von Daten und der Teilnahme an Gremiensitzungen hinaus und umfasst u. a. auch die aktive Beratung, welche Daten, mit welchem Material wie generiert werden sollen. Dabei ist die Entscheidung immer in Abstimmung mit den weiteren, internationalen Teilnehmern zu finden.

- b) Werden im Rahmen von SCIP V auch für deutsche Leistungsreaktoren repräsentative Brennstäbe untersucht, und wenn nein, wie wird die Übertragbarkeit der an nichtdeutschem Material gewonnenen Ergebnisse auf das in deutschen Zwischenlagern eingelagerte Inventar belastbar nachgewiesen?

Im Rahmen von SCIP V werden auch für deutsche Leistungsreaktoren repräsentative Brennstäbe untersucht. Die aktive deutsche Beteiligung stellt insbesondere sicher, dass die gewonnen Daten möglichst gut in für die deutsche Entsorgungsstrategie relevanten Parameterbereichen erhoben werden.

18. Wie bewertet die Bundesregierung den Forschungsbedarf zu Hochabbrand- und defekten Brennelementen, und welche Forschungsvorhaben adressieren diese Fragestellung konkret?

Der Forschungsbedarf zur sicheren Zwischenlagerung der Leichtwasser-Reaktor-Brennelemente (einschließlich Hochabbrand) in Deutschland ist u. a. im Forschungsprogramm der BGZ beschrieben. Weitere Analysen sind von der GRS in Zusammenarbeit mit dem Öko-Institut e. V. und der BAM im Auftrag der Bundesregierung erstellt und veröffentlicht worden. Konkret wurden diese Fragestellungen seitens BGZ u. a. durch das Projekt LEDA adressiert, welches Leichtwasser-Reaktor-Brennstäbe in Schweden in den Heißen Zellen der Firma Studsvik untersucht.

Forschungsbedarf zu defekten Brennelementen sieht keiner der o. g. Institutionen. Es werden ausschließlich intakte Brennelemente in die Transport- und Lagerbehälter geladen. Defekte Brennstäbe werden in sogenannte Köcher verpackt und anschließend in die Transport- und Lagerbehälter beladen.

Bei der EWN lagern drei geometrisch gestörte Brennelemente aus dem Kernkraftwerk Greifswald (KGR) in drei Behältern der Bauart CASTOR® KRB-MOX. Um diese Brennelemente sicher fixieren zu können, besitzen die Behälter einen geometrisch angepassten Tragkorb mit zwei Beladepositionen. In jedem der drei Behälter ist ein Brennelement in zwei Teilen (Kopf- und Fußteil) eingestellt. Vor der Beladung wurde jedes Teil in eine Hülse verpackt und mit dieser dann in den Behälter eingestellt.

19. Wie berücksichtigt die Bundesregierung die Auswirkungen der Klimakrise (Extremwetterereignisse, Hochwasser, Waldbrände, Temperaturerhöhung) auf die Sicherheit der Zwischenlager und der Castor-Behälter über den verlängerten Lagerungszeitraum hinaus?

Erkenntnisse zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Sicherheit der Zwischenlager fließen in die entsprechenden technischen Regelwerke ein (u. a. ESK-Leitlinien, Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA), Technische Regeln Anlagensicherheit (TRAS)). Zusätzlich wurde vor dem Hintergrund der Katastrophe von Fukushima im Jahr 2013 eine außerordentliche Überprüfung der Robustheit der Zwischenlager gegen Einwirkungen, die über die Auslegungsanforderungen im Genehmigungsverfahren hinausgehen (ESK-Stresstest), vorgenommen und durch die ESK bewertet. Dabei wurde für alle Standorte eine hohe Robustheit festgestellt.

Weiterhin wurde der Einfluss des Klimawandels auf die Sicherheit der Zwischenlager im BASE-geförderten Forschungsprojekt „Einfluss des Klimawandels auf die Sicherheit kerntechnischer Anlagen (KlimakA)“ untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass der Einfluss für die Zwischenlager gering ist. Ein entsprechender Abschlussbericht des Forschungsvorhabens wird aktuell erstellt.

Potentielle Einwirkungen, die sich aus dem Klimawandel ergeben, die sicherheitstechnische Bedeutung haben können, sind für die beantragte Lagerungsdauer in den Genehmigungsverfahren konkret in den Nachweisen zu berücksichtigen. Die Betrachtung bezieht sehr unwahrscheinliche Ereignisse mit ein.

- a) Welche Standorte weisen nach aktuellem Kenntnisstand ein erhöhtes Hochwasser- oder Überflutungsrisiko auf, und welche Schutzmaßnahmen sind dort konkret vorgesehen?

Für alle Zwischenlagerstandorte ist die Hochwasser- und Überflutungssicherheit für die erhöhten Anforderungen an kerntechnische Anlagen nachgewiesen. Die Bewertung der Hochwasser- und Überflutungssicherheit ist dabei für alle

Zwischenlagerstandorte nach der sicherheitstechnischen Regel der KTA 2207 „Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser“ durchgeführt worden, die aufgrund der hohen Sicherheitsanforderungen an kerntechnische Anlagen für sehr seltene Überschreitungswahrscheinlichkeiten ermittelt wird. Dabei sind auch weitergehende relevante Einflussgrößen und Szenarien, wie der säkuläre Meeresspiegelanstieg und das Versagen von Deichen, zu berücksichtigen. Für die Zwischenlagerstandorte sieht das genehmigte Konzept eine Unterteilung zwischen permanenten Hochwasserschutzmaßnahmen, wie die Nutzung von Deichen und der Höherlegung des Geländes, sowie temporären Maßnahmen, wie den Einsatz mobiler Hochwasserbarrieren (Damm Balken), vor. Neue Erkenntnisse werden dabei immer bei der Erstellung der periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) berücksichtigt.

- b) Sind die Sicherheitsbetrachtungen der bestehenden Genehmigungen auf Basis der Klimadaten der 1990er Jahre erstellt worden, und ist eine Aktualisierung auf Basis aktueller Klimaprojektionen (z. B. der Sechste Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC AR6)) vorgesehen?

Die atomrechtliche Anforderung an die Erteilung einer Genehmigung nach § 6 AtG sieht vor, dass die erforderliche Vorsorge gegen Schäden nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik nachzuweisen ist. Darüber hinaus ist nach § 19a AtG alle zehn Jahre eine Überprüfung und Bewertung der nuklearen Sicherheit im Rahmen einer PSÜ vorzunehmen. Somit ist sichergestellt, dass aktuelle Erkenntnisse zu Einwirkungen von außen (EVA) auch in den Nachweis der nuklearen Sicherheit der Zwischenlager einfließen. Der Einfluss des Klimawandels auf die einzelnen Einwirkungen wie Sturm, Regen, Schneefall oder Frost wird dabei jedoch in der Regel auf Basis von gemessenen Daten und einer Extrapolation auf sehr seltene Ereignisse evaluiert.

20. Wie wird die technisch limitierte Lebenszeit eines Castor-Behälters und insbesondere seiner Dichtung genau ermittelt, und was geschieht im Falle einer voraussichtlichen Überschreitung?

Die Sicherheitseinstufung der Transport- und Lagerbehälter basiert auf nachweisgeführten, sicherheitstechnischen Anforderungen, die für bestimmte Zeiträume erfüllt werden müssen.

Für die Genehmigung der Aufbewahrung werden insbesondere Dichtheit, mechanische Integrität und Alterungsbeständigkeit – insbesondere der metallischen Primär- und Sekundärdeckeldichtungen – für einen definierten Zeitraum nachgewiesen. Der bislang in Genehmigungen zugrunde gelegte Zeitraum von 40 Jahren stellt dabei keinen technischen Verschleißgrenzwert des Behälters dar, sondern einen sicherheitstechnisch betrachteten Nachweiszeitraum.

Der Behälter selbst besitzt somit kein festes technisches „Ablaufdatum“. Vielmehr wird regelmäßig überprüft, ob die sicherheitsrelevanten Eigenschaften weiterhin erfüllt sind. Dazu gehören unter anderem wiederkehrende Nachweise, Alterungsüberwachung und behördliche Aufsichts- und Prüfprozesse.

Insbesondere für die Dichtsysteme zeigen Langzeituntersuchungen und Alterungsversuche, dass die Dichtfunktion auch über den ursprünglich betrachteten 40-Jahres-Zeitraum hinaus zuverlässig erhalten bleibt. Dabei gibt es keine Hinweise auf ein plötzliches, systematisches Versagen nach Ablauf eines bestimmten Zeitpunkts.

Im Hinblick auf die Dichtung stellt die Leckagerate das zentrale Kriterium dar. Mithilfe eines Doppeldeckel-Dichtsystems ist während der Aufbewahrung des

Behälters jederzeit der sichere Einschluss der radioaktiven Stoffe zu gewährleisten.

21. Ist vorgesehen, die bisherige Genehmigungspraxis, bei der die sicherheitstechnischen Nachweise ausschließlich vor Erteilung der Genehmigung erbracht werden und die anschließende Aufsicht den jeweiligen Landesbehörden obliegt, um eine begleitende, wiederkehrende Überprüfung durch die Genehmigungsbehörde BASE nach Genehmigungserteilung zu erweitern, wie sie etwa von der EWN angeregt wird, und inwieweit wird dabei geprüft, diese fortlaufende sicherheitstechnische Überprüfung bei einer Bundesbehörde zu bündeln, um einheitliche Maßstäbe sicherzustellen?

Das System der durch die Länder verantworteten Atomaufsicht in Verbindung mit der Pflicht der Betreiber zur Durchführung periodischer Sicherheitsüberprüfungen gemäß § 19 a AtG hat sich bewährt. Inwiefern die Genehmigungsbehörde ausnahmsweise darüber hinaus während der Laufzeit der Genehmigung weitere Prüfungen und Bewertungen vornehmen muss, ist in der Genehmigung zu regeln. Der Bedarf für solche Regelungen kann nur auf der Grundlage konkreter Antrags- bzw. Nachweisstrategien ermittelt werden.

22. Sind die Anforderungen an die Castor-Behälter, welche noch nicht beladen wurden und bei denen abzusehen ist, dass sie eine deutlich längere Gesamtlagerzeit als 40 Jahre haben werden, anders als an jene, die unter der Prämisse einer Endlagerung in den 2030er-Jahren beladen wurden?

Nein, die Anforderungen sind gleich.

23. Wie viele Angriffe (physisch oder Cyber) auf Zwischenlagerstandorte wurden seit Beginn des aktuellen Genehmigungszeitraums registriert, und gibt es einen Anstieg dieser Angriffe in den letzten fünf Jahren im Vergleich zum Zeitraum davor?

Alle für den Erfahrungsrückfluss der Nuklearen Sicherung relevanten Ereignisse werden systematisch durch die zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörden der Länder an das BMUKN weitergegeben. Demnach wurden weder in den letzten fünf Jahren noch in den fünf Jahren davor Angriffe auf ein Zwischenlager registriert.

24. Existieren, auch im Hinblick auf neue Bedrohungsszenarien, allgemeingültige technische Mindestanforderungen an die Gebäudestruktur (Wand- und Deckenstärke, Schutzeinrichtungen) für alle Zwischenlager, oder gelten an jedem Standort unterschiedliche bauliche Mindeststandards?

Die Gesamtheit der baulich-technischen Maßnahmen muss in der Lage sein, eine Schutzzielverletzung durch Angreifer solange zu verhindern, bis staatliche Kräfte die Lage übernehmen können. Dieser Zeitraum, die sogenannte „Verzugszeit“, ist allgemeingültig geregelt.

Auf die Regelungen des Fünften Abschnitts des AtG und die untergesetzlichen Regelungen in den Richtlinien für den Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD-Richtlinien), die einen einheitlichen Gesetzesvollzug sicherstellen sollen, wird verwiesen.

25. Wie bewertet die Bundesregierung die Tatsache, dass die Genehmigungsbehörde BASE gegenüber dem Umweltausschuss erklärte, kriegsrische Auseinandersetzungen und entsprechende Vorkehrungen seien nicht Gegenstand des Genehmigungsverfahrens, und treffen andere Behörden Vorkehrungen gegen diese Szenarien?

Nach § 41 AtG besteht das integrierte Sicherungs- und Schutzkonzept gegen SEWD aus Sicherungsmaßnahmen des Genehmigungsinhabers der kerntechnischen Anlage oder Tätigkeit sowie Schutzmaßnahmen des Staates. Im Kriegsfall ist die Bundeswehr für die militärische Verteidigung zuständig. Auch und gerade vor dem Hintergrund des staatlichen Gewaltmonopols ist es nicht die Aufgabe des Betreibers einer kerntechnischen Anlage, einem Angriff mit militärischen Mitteln wirkungsvoll zu begegnen.

26. Welche Maßnahmen gegen Drohnenangriffe auf Zwischenlager sind derzeit umgesetzt oder in Planung, und wie wird die Wirksamkeit dieser Maßnahmen evaluiert?
27. Welche Maßnahmen werden ergriffen, um die Cybersicherheit der Überwachungs- und Steuerungstechnik an den Zwischenlagern gegen Angriffe abzusichern, und werden diese Anforderungen im neuen Regelwerk verankert?

Die Fragen 26 und 27 werden gemeinsam beantwortet.

Allgemeine sowie anlagentyp- und tätigkeitsspezifische Anforderungen und Maßnahmen für den erforderlichen Schutz der kerntechnischen Anlagen sind in SEWD-Richtlinien festgelegt.

Die SEWD-Richtlinien sind aufgrund der darin enthaltenen konkreten Anforderungen zur nuklearen Sicherung nach den Regelungen des Sicherheitsüberprüfungsgesetzes (SÜG) und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Geheimschutz (Verschlusssachenanweisung – VSA) als Verschlusssachen eingestuft.

Die SEWD-Richtlinien zum physischen Schutz werden wie die ihnen zugrundeliegenden Lastannahmen (§ 44 AtG) regelmäßig und anlassbezogen, aber spätestens alle drei Jahre, überprüft und bei Bedarf aktualisiert. Das Thema „Drohnen“ wird seit vielen Jahren bei diesen Evaluationen der Lastannahmen und der SEWD-Richtlinien ausführlich behandelt.

Die SEWD-Richtlinien zur Cybersicherheit werden jährlich und anlassbezogen zusammen mit den zugehörigen Lastannahmen überprüft und bei Bedarf aktualisiert.

28. Wie häufig finden Tests statt, um die Sicherung zu überprüfen, und wie fließen die Ergebnisse dieser Tests in die Neugenehmigungen ein?

Die Maßnahmen der Sicherung von kerntechnischen Anlagen unterliegen wie die Sicherheit bei kerntechnischen Anlagen der Aufsicht durch die atomrechtlichen Aufsichtsbehörden der Länder und werden regelmäßig durch Inspektionen geprüft.

Die der Auslegung der Sicherungsmaßnahmen zugrunde liegenden Lastannahmen im Sinne von § 44 Absatz 3 AtG werden regelmäßig sowie anlassbezogen durch die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden sowie die Innenbehörden der Länder und des Bundes evaluiert. Darüber hinaus finanziert das BMUKN vielfältige Forschungstätigkeiten im Bereich der nuklearen Sicherung die durch Universitäten, Gutachterorganisationen und sonstige For-

sorgungseinrichtungen durchgeführt werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Arbeit der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden immer auf Grundlage des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik erfolgen kann.

29. Wann werden für die Langzeitzwischenlagerung relevante Ergebnisse des BGZ-Forschungsprogramms vorliegen, und wie wirken sie sich auf die Genehmigungsvoraussetzungen und mögliche bereits laufende Genehmigungsverfahren aus?

Erkenntnisse bzw. Ergebnisse aus dem BGZ-Forschungsprogramm, wie auch alle weiteren relevanten Forschungsergebnisse werden kontinuierlich gewonnen und fließen nach Stand von Wissenschaft und Technik fortlaufend in die sicherheitstechnischen Nachweise ein.

30. Stützt sich das aktuelle Forschungskonzept zur verlängerten Zwischenlagerung vorrangig auf Rechenmodelle, und wenn ja, welche experimentellen und empirischen Ergänzungen sind vorgesehen, um die Modelle zu validieren?

Das Forschungskonzept für die verlängerte Zwischenlagerung sieht vorrangig experimentelle Forschungsvorhaben vor.

Als Beispiel seien die Forschungsprojekte der EWN und der BGZ zu Dosisleistungs- und Temperaturmessungen zur Bewertung der Schutzziele Abschirmung und Wärmeabfuhr genannt (siehe Antwort auf Frage 16). Es ist vorgesehen, die praktisch ermittelten Dosisleistungswerte und Temperaturen neben dem direkten Nachweis der Schutzzieleinhaltung auch zur Validierung der entsprechenden Berechnungsprogramme zu nutzen bzw. um zu überprüfen, ob die Messergebnisse mit den rechnerischen Prognosen übereinstimmen.

Ein weiteres Beispiel sind die experimentellen Untersuchungen zu den Metalledichtungen. Die zu ermittelnden empirischen Prognosemodelle beruhen auf einer Vielzahl experimenteller Versuche („Metal Seals During Long-term Storage“, MSTOR). Auch die in den ergänzend geplanten numerischen Berechnungsmodellen (Forschungsprojekt MSim) angewendeten Materialgesetze beruhen auf entsprechenden Kriech- und Zugversuchen an realen Materialproben.

31. In welchem Umfang beteiligt sich Deutschland an internationalen Forschungsprogrammen zur Langzeitintegrität von Trockenlagerbehältern (z. B. EPRI (Electric Power Research Institute) Extended Storage Collaboration Program, SCIP V), und welche Ergebnisse werden daraus für die deutschen Verfahren erwartet?

Deutsche Institutionen sind in allen relevanten internationalen Forschungsprogrammen i. d. R. mit mehreren Repräsentanten vertreten. Die aktive Mitarbeit in den verschiedenen Gruppen des „Extended Storage Collaboration Program“ des Electric Power Research Institute (EPRI-ESCP) wird u. a. von Repräsentanten der GRS, BAM und BGZ gewährleistet. Deutschland beteiligt sich über den EPRI-ESCP hinausgehend an diversen relevanten internationalen Forschungsprogrammen zum Behälter und Brennelementverhalten mit deutscher Beteiligung sind z. B. das „Used Fuel and High Level Waste Program“ des EPRI, SCIP der Kernenergie-Agentur der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD/NEA (siehe auch Antwort auf Frage 17) oder das koordinierte Forschungsprojekt „Performance Assessment of Storage Systems for Extended Durations“ (PASSED) der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO). Ferner richtete Deutschland auch einen eigenen inter-

nationalen Benchmark im Rahmen des vom BMUKN geförderten Projekts Spannungsinduzierte Wasserstoffumlagerung in Brennstabhüllrohren (SPI-ZWURZ) aus.

Diese Beteiligungen bzw. Aktivitäten sind in der Regel in größere Forschungsvorhaben eingebettet und werden hierin zu Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen und/oder zur Weiterentwicklung von Analyse- und Bewertungscodes verwendet, die wiederum für die Bewertung der Sicherheit der Zwischenlagerung in Deutschland benötigt werden bzw. zum Einsatz kommen (sollen).

32. Welche unabhängigen Überprüfungen der Forschungsergebnisse der BGZ, oder der vom BGZ in Auftrag gegebene Forschung, die in das Genehmigungsverfahren einfließen sollen, sind vorgesehen?

Das BASE überprüft alle in das Genehmigungsverfahren eingebrachten Nachweise unabhängig und gründlich. Forschungen der BGZ werden dann überprüft, wenn sie in Nachweisen belastet werden und damit Grundlage der Bewertung hinsichtlich des Vorliegens der Genehmigungsvoraussetzungen werden.

33. Wie stellt die Bundesregierung sicher, dass die Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der Neugenehmigungsverfahren nicht lediglich als einseitige Information ausgestaltet wird, sondern eine in beide Richtungen wirksame Beteiligung ermöglicht?

Die Anforderungen an die Durchführung der formellen Öffentlichkeitsbeteiligung ergeben sich aus dem einschlägigen Verfahrensrecht, das vom BASE umzusetzen ist. Die Anforderungen beinhalten die Berücksichtigung von Einwendungen im Genehmigungsverfahren.

Das BASE hat mit seinem Informations- und Dialogkonzept vom Mai 2026 dargelegt, wie es diese Beteiligung durch weitere Formate flankieren will.

34. Wie können staatliche Institutionen und die beteiligte Öffentlichkeit für die jährlichen Statuskonferenzen zur Zwischenlagerung eine gemeinsame Agenda entwickeln?

Das BASE hat ein umfassendes Informations- und Dialogkonzept veröffentlicht und wird dieses weiter umsetzen. Dazu gehört auch die Planung und Umsetzung der Statuskonferenz Zwischenlagerung.

35. Welche finanziellen Mittel für unabhängige fachliche Expertise stellt die Bundesregierung für zivilgesellschaftliche Akteure bereit, die sich an den Genehmigungsverfahren beteiligen wollen?

Hierfür gibt es keine Rechtsgrundlage und auch der Bundeshaushalt enthält keine entsprechende Ausgabermächtigung.

36. Welche Maßnahmen hat die Bundesregierung in Reaktion auf den Bericht des Bundesrechnungshofs aus dem Jahr 2024 zum Kompetenzerhaltungskonzept (Bundestagsdrucksache 19/22253) ergriffen?

Das BMUKN setzt das Konzept der Bundesregierung zur Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die nukleare Sicherheit mittels diverser Maßnahmen um. Insbesondere hat es zwei Qualifizierungsverbünde gegründet, die 2024 ihre Arbeit aufnehmen: Der Qualifizierungsverbund Nukleare Sicherheit (QV N) und der Qualifizierungsverbund Strahlenschutz (QV S). Sie sind kostenlos und dienen als Plattform zur Vernetzung, zum Erfahrungsaustausch und zur Bündelung fachlicher Bedarfe. Entsprechend der Impulse der Netzwerkteilnehmenden werden Angebote untereinander ausgetauscht und Wissenstransfer zwischen Behörden, Forschungs- und Hochschulinstitutionen, Dienstleistern, Sachverständigen etc. ermöglicht. Die Verbünde werden stetig weiterentwickelt und schaffen praktische Angebote für die jeweiligen Bedarfe für den Kompetenzerhalt.

Beim BASE wurde eine Geschäftsstelle für den QV N und bei der Stabstelle „Zukunft Strahlenschutz“ beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) eine Geschäftsstelle des QV S eingerichtet.

Das BMUKN unterstützt mit kontinuierlicher Forschungsfinanzierung Erhalt, Weiterentwicklung und Ausbau von Kompetenzen. Insbesondere durch das „Projektförderprogramm zur Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen“ wird maßgeblich zur Diversität von Forschungsnehmenden, nationaler Kompetenz und Forschungsinfrastruktur im Bereich nukleare Sicherheit, einschließlich der (verlängerten) Zwischenlagerung und Behandlung radioaktiver Abfälle, beigetragen. Wichtige Förderinstrumente sind die folgenden Initiativen des BMUKNs: „Kompetenzerhalt in der Kerntechnik (KEK)“ sowie die „Förderung von Nachwuchsgruppen in der nuklearen Sicherheitsforschung an deutschen Hochschulen (NaNu)“, die sich explizit der Förderung von Promotionsstellen und Nachwuchsgruppen im Bereich der nuklearen Sicherheit widmen. Ergänzend dazu bietet das BASE ein Doktorandenprogramm an und erweitert so das Angebot für Promotionen in Zusammenarbeit mit Behörden.

Am Konzept der Bundesregierung zur Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die nukleare Sicherheit ist auch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt beteiligt. Hier fördert das Bundesforschungsministerium die Nachwuchsentwicklung mittels verschiedener Maßnahmen wie beispielsweise NukSiFutur, in denen Nachwuchsgruppen gezielt unterstützt werden. Eine weitere Maßnahme stellt NukSiStart dar, in denen Postdocs innerhalb von zwei Jahren nach der Promotion eigenständig ein Thema bearbeiten können. Begleitet werden die Maßnahmen durch einen jährlich stattfindenden Doktorandentag, der zum einen zum Austausch der Nachwuchswissenschaftler untereinander und zum anderen der Weiterbildung dient. Auch Kontakte mit potenziellen Arbeitgebern werden dort ermöglicht.

37. Wie sichert die Bundesregierung den Kompetenzerhalt bei der technischen Überwachung der Castor-Behälter für den Zeitraum von bis zu 80 weiteren Jahren, in dem Spezialwissen zu Behälterkomponenten und Messsystemen kontinuierlich vorgehalten werden muss?

Für den Betrieb der genehmigten Zwischenlager einschließlich der Überwachung der Behälter auf Grundlage eines festgelegten Alterungsmanagements und PSÜ sind die Genehmigungsinhaber und Betreiber der Zwischenlager verpflichtet, alle notwendigen Kompetenzen für einen sicheren Behälterbetrieb über den gesamten Betriebszeitraum hinweg vorzuhalten. Die Maßnahmen zur Umsetzung des Konzepts zur Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die

nukleare Sicherheit (siehe Antwort auf Frage 36) unterstützen den Erhalt der hier nachgefragten Kompetenzen.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.