



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Vierter Bericht zur Durchführung der Richtlinie 2011/70/Euratom

**(Bericht nach Artikel 14 (1) der
Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates vom 19. Juli 2011
über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwor-
tungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter
Brennelemente und radioaktiver Abfälle)**

August 2024

INHALT

VORWORT	4
A. ÜBERBLICK	4
A.1 Anfall bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle	4
A.2 Beteiligte Behörden und Organisationen im Bereich der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle	6
A.3 Grundzüge der nationalen Entsorgungspolitik	9
A.4 Regelmäßige Selbstbewertung und Bewertung durch internationale Experten	10
B. ENTWICKLUNGEN SEIT DEM DRITTEN DURCHFÜHRUNGSBERICHT	11
C. ANWENDUNGSBEREICH UND INVENTAR	13
D. ARTIKEL 4 – ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	18
D.1 Minimierungsgebot	19
D.2 Wechselseitige Abhängigkeiten der einzelnen Schritte bei der Entstehung und Entsorgung radioaktiver Abfälle	20
D.3 Aspekte der passiven Sicherheit	23
D.4 Abgestuftes Konzept sowie faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess	23
D.5 Entsorgung aller Arten bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle	24
E. ARTIKEL 5 – NATIONALER RAHMEN	26
E.1 Allgemeiner Überblick	26
E.1.1 Organisationsrahmen der staatlichen Stelle	26
E.1.2 Innerstaatliche Sicherheitsvorschriften	27
E.2 Spezielle Aspekte	28
E.2.1 Zulassungsprozess	28
E.2.2 System geeigneter Kontrollen und Berichterstattungspflichten	31
E.2.3 Durchsetzungsmaßnahmen.....	32
E.2.4 Verantwortlichkeiten bei der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (einschließlich der Finanzierung)	32
E.2.5 Unterrichtung und Beteiligung der Öffentlichkeit	33
E.2.6 Aktualisierung und Verbesserung des Regelwerks und des nationalen Rahmens	33
F. ARTIKEL 6 – ZUSTÄNDIGE REGULIERUNGSBEHÖRDEN	35
F.1 Trennungsgebot	35

F.2	Personelle und finanzielle Ressourcen der Genehmigungsbehörden	36
G.	ARTIKEL 7 – ZULASSUNGSINHABER	39
G.1	Allgemeine Anforderungen an den Zulassungsinhaber	39
G.2	Sicherheitsnachweise	41
G.3	Periodische Sicherheitsüberprüfung	42
G.4	Managementsysteme	43
G.5	Personelle und finanzielle Ressourcen.....	43
G.6	Gegenseitige Abhängigkeiten.....	44
H.	ARTIKEL 8 – KENNTNISSE UND FÄHIGKEITEN	46
H.1	Aus- und Fortbildung von Personal	46
H.2	Forschung und Entwicklung	48
I.	ARTIKEL 9 – FINANZMITTEL.....	52
J.	ARTIKEL 10 – TRANSPARENZ.....	54
K.	ARTIKEL 11 UND 12 – NATIONALE PROGRAMME.....	58
K.1	Nationales Entsorgungsprogramm	59
K.2	Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms und Leistungskennzahlen..	60
K.3	Überprüfung und Veröffentlichung des Nationalen Entsorgungsprogrammes	71
L.	PEER REVIEWS UND SELBSTBEWERTUNG	72
L.1	IRRS-Mission	72
L.2	ARTEMIS-Mission.....	73
M.	GEPLANTE MAßNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER SICHERHEIT	75
N.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	76

Vorwort

Die Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates vom 19. Juli 2011 über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle verpflichtete die Mitgliedstaaten (MS) der Europäischen Union (EU), erstmals bis zum 23. August 2015, einen Bericht über die Durchführung dieser Richtlinie (Durchführungsbericht) vorzulegen und alle drei Jahre zu aktualisieren. Der vierte Durchführungsbericht muss bis zum 23. August 2024 vorgelegt werden.

Der Bericht wurde unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) unter Berücksichtigung der „Guidelines for Member States reporting on Article 14.1 of Council Directive 2011/70/Euratom“ der European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) erstellt.

Wenn sich Angaben nicht ausdrücklich auf ein anderes Datum beziehen, gelten die Aussagen im Bericht durchgehend zum Stichtag 31. Dezember 2023. Zu einigen Aspekten in diesem Bericht können detailliertere Darstellungen dem *Bericht für die 8. Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle* (im Folgenden *Bericht für die Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens*) entnommen werden.

A. Überblick

A.1 Anfall bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle

Bestrahlte Brennelemente¹ fielen beim Betrieb der Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität (im Folgenden Leistungsreaktoren) an sowie beim Betrieb von Anlagen, die der Spaltung von Kernbrennstoffen, aber nicht der gewerblichen Erzeugung von Elektrizität dienen (im Folgenden Nicht-Leistungsreaktoren).

Mit dem deutschen Beschluss, aus der Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität auszusteigen, sollten alle Kernkraftwerke schrittweise bis Ende des Jahres 2022 endgültig abgeschaltet werden. Vor dem Hintergrund der geopolitischen Entwicklungen im Jahr 2022 wurde beschlossen, einen befristeten Weiterbetrieb der verbleibenden drei Kernkraftwerke mit den vorhandenen Kernbrennstoffen bis zum 15. April 2023 zuzulassen. Die Abschaltung erfolgte planmäßig an diesem Tag. Zum 10. Juni 2024 sind zwei Forschungsreaktoren und vier Unterrichtsreaktoren in Betrieb. Drei Leistungsreaktoren und drei Nicht-Leistungsreaktoren befinden sich in der Nachbetriebsphase. 36 Reaktoren (einschließlich der Nicht-Leistungsreaktoren) befinden sich in

¹ Der Begriff „abgebrannte Brennelemente“ ist synonym zu dem im Übrigen verwendeten Begriff „bestrahlte Brennelemente“

der Stilllegungsphase. Für drei Leistungsreaktoren sowie 29 Nicht-Leistungsreaktoren² wurde die Stilllegung beendet und sie sind aus der Überwachung entlassen.

Des Weiteren sind in Deutschland eine Urananreicherungsanlage und eine Anlage zur Brennelementherstellung in Betrieb.

Die Abgabe von bestrahlten Brennelementen aus Leistungsreaktoren an Wiederaufarbeitungsanlagen ist seit dem 1. Juli 2005 nicht mehr zulässig. Die bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente im europäischen Ausland angefallenen radioaktiven Abfälle werden in die Bundesrepublik Deutschland zurückgeführt und bis zu ihrer Endlagerung zwischengelagert.

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle entstanden bzw. entstehen in der Bundesrepublik Deutschland hauptsächlich:

- a) beim Betrieb und der Stilllegung von Leistungs- und Nicht-Leistungsreaktoren sowie weiteren kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der nuklearen Entsorgung,
- b) bei der Urananreicherung sowie bei der Herstellung von Brennelementen (kerntechnische Industrie),
- c) bei der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung,
- d) bei der Radioisotopenanwendung in sonstigen Forschungseinrichtungen, Universitäten, Gewerbe- und Industriebetrieben, Krankenhäusern oder Arztpraxen,
- e) bei sonstigen Abfallverursachern, wie z. B. im militärischen Bereich,
- f) zukünftig bei der Konditionierung bestrahlter Brennelemente, die der direkten Endlagerung zugeführt werden.

Zwischen dem 4. April 1967 und dem 31. Dezember 1978 wurden schwach- und mittelradioaktive Abfälle in der Schachtanlage Asse II eingelagert. Seit 1988 dringt kontinuierlich Grundwasser aus dem Deckgebirge in die Südflanke des Bergwerks ein. Die Schachtanlage Asse II ist gemäß § 57b AtG unverzüglich stillzulegen. Die Stilllegung soll nach Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen. Das Konzept der Rückholung sieht vor, die radioaktiven Abfälle zu bergen, zu konditionieren und bis zur Endlagerung zwischenzulagern.

Von 1971 bis 1998 wurden im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) feste und verfestigte radioaktive Abfälle sowie ausgediente, umschlossene Strahlenquellen endgelagert. Die Einlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen in das ERAM ist beendet und es werden lediglich noch die betrieblichen radioaktiven Abfälle endgelagert, die beim Offenhaltungsbetrieb des ERAM anfallen. Das Endlager soll stillgelegt und langfristig verschlossen werden.

² Das Nuklearschiff „Otto Hahn“ und der Forschungsreaktor Frankfurt-2 werden nicht berücksichtigt.

A.2 Beteiligte Behörden und Organisationen im Bereich der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle

Die Bundesregierung bestimmt durch Organisationserlass das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) als das für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständige Bundesministerium. Die Verwaltungsaufgaben werden von Behörden des Bundes und der Länder wahrgenommen.

Der Organisationsrahmen der beteiligten Behörden mit ihren Zuständigkeiten und Abhängigkeiten ist in **Abbildung A-1** dargestellt.

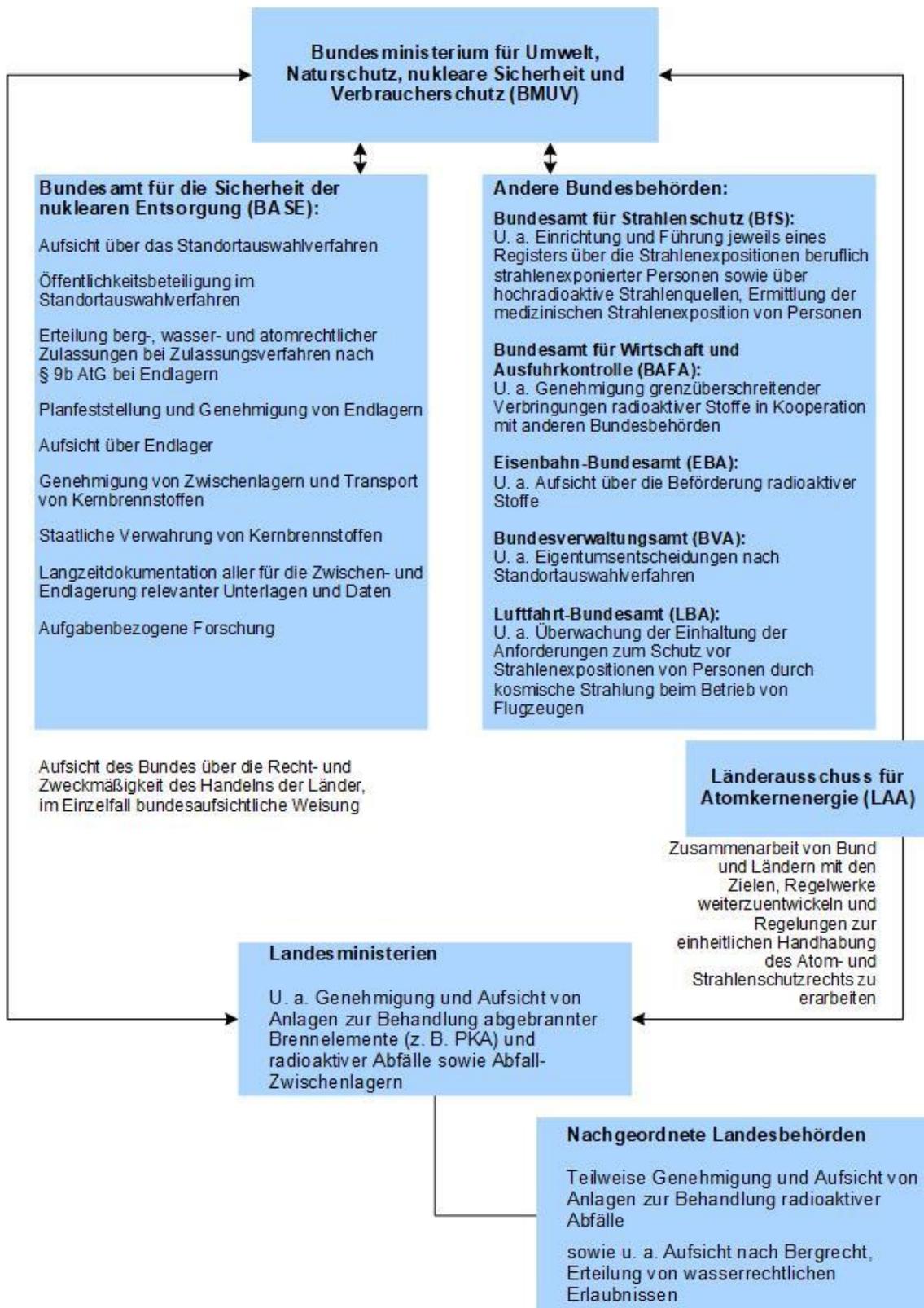


Abbildung A-1: Behördlicher Organisationsrahmen im Bereich der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland

Das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) als Bundesoberbehörde ist grundsätzlich die zuständige Zulassungs- und Aufsichtsbehörde der nach § 9a Abs. 3 AtG vom Bund einzurichtenden Anlagen zur Endlagerung, wobei für das Endlager Konrad und das ERAM Übergangsregelungen gelten. Auch für Genehmigungen nach § 6 AtG zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen, für Genehmigungen nach § 4 AtG zur Beförderung von Kernbrennstoffen sowie für den Vollzug der staatlichen Verwahrung nach § 5 AtG ist das BASE zuständig. Darüber hinaus führt das BASE die atom- und strahlenschutzrechtliche Aufsicht über die Schachanlage Asse II sowie über den Vollzug des Standortauswahlverfahrens und ist auch der Träger der Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren.

Für die Bereitstellung von Endlagern ist nach § 9a Abs. 3 AtG der Bund verantwortlich, der die Wahrnehmung seiner Aufgaben an die privatrechtlich organisierte Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) in Beteiligungsverwaltung durch das BMUV übertragen hat und deren alleiniger Gesellschafter der Bund ist. Die Beteiligungsverwaltung nimmt das BMUV organisatorisch getrennt von seinen nuklearen Aufgaben wahr. Die BGE ist Vorhabenträgerin des Standortauswahlverfahrens und nimmt die operativen Aufgaben der Standortsuche, der Errichtung, des Betriebs und der Stilllegung von Endlagern sowie des Betriebs und der Stilllegung der Schachanlage Asse II wahr. Des Weiteren stellt die BGE durch die Qualifizierung von Konditionierungsmaßnahmen und Abfallbinden die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen sicher; letztere Aufgabe ist hoheitlich.

Die übrigen Verwaltungsaufgaben im Bereich der Genehmigung und Aufsicht von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen führen die Länder im Auftrag des Bundes aus. Nachgeordnete Behörden können mit Genehmigungs- und Aufsichtsaufgaben beauftragt werden.

Der Länderausschuss für Atomkernenergie (LAA) dient der vorbereitenden Koordinierung der Tätigkeiten von Bund und Ländern. Zur Vorbereitung seiner im Hauptausschuss zu treffenden Entscheidungen bedient sich der LAA mehrerer Fachausschüsse sowie der den Fachausschüssen zugeordneten Arbeitskreise für spezielle ständige Aufgaben.

Auf dem Feld der Gesetzgebung ist der LAA ein wichtiges Mittel zur frühzeitigen und umfassenden Beteiligung der Länder, welches die förmlichen Mitwirkungsrechte der Länder am Gesetzgebungsverfahren durch den Bundesrat ergänzt.

Grundlage für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ist das Verursacherprinzip. So haben nach § 9a Abs. 1 AtG die Verursacher radioaktiver Reststoffe und Anlagenteile dafür Sorge zu tragen, dass diese schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden. Falls die Reststoffe als radioaktive Abfälle eingestuft werden, sind diese nach § 9a Abs. 2 AtG an ein Endlager oder eine Landesammelstelle abzuliefern. Darüber hinaus haben die Verursacher für die Konditionierung und die Zwischenlagerung der bestrahlten Brennelemente und radioaktiven Abfälle zu sorgen (siehe hierzu auch Kapitel I).

Für radioaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung der Leistungsreaktoren sind die Verursacher selbst zur Konditionierung und Zwischenlagerung verpflichtet, soweit

nicht gemäß § 2 EntsorgÜG (Entsorgungsübergangsgesetz) fachgerecht verpackte radioaktive Abfälle – nach Vorliegen der Voraussetzungen – an einen vom Bund beauftragten Dritten, die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ), abgegeben werden, in deren Verantwortung die weitere Zwischenlagerung erfolgt.

Die Betreiber von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen sind für die Durchführung der Stilllegung zuständig.

Für die Zwischenlagerung der in ihrem Gebiet anfallenden radioaktiven Abfälle aus den Bereichen Medizin, Industrie und Forschung haben die Länder Landessammelstellen eingerichtet. Mit der Ablieferung radioaktiver Abfälle an eine Landessammelstelle gehen diese in deren Eigentum über und der Betreiber der Landessammelstelle übernimmt die Verantwortung für deren Konditionierung und Zwischenlagerung.

A.3 Grundzüge der nationalen Entsorgungspolitik

Die nationale Entsorgungspolitik basiert auf folgenden Entscheidungen:

- Die Nutzung der Kernspaltung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität in der Bundesrepublik Deutschland endete im April 2023.
- Die Abgabe von bestrahlten Brennelementen aus Anlagen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität an Wiederaufarbeitungsanlagen ist seit dem 1. Juli 2005 nicht mehr zulässig. Das derzeitige Entsorgungsziel sieht ihre direkte Endlagerung vor. Die bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente aus Leistungsreaktoren im europäischen Ausland angefallenen Abfälle werden nach Deutschland zurückgeführt und bis zu ihrer Endlagerung zwischengelagert.
- Die Erteilung einer Genehmigung zur Ausfuhr von aus dem Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zu Forschungszwecken stammenden bestrahlten Brennelementen darf nur aus schwerwiegenden Gründen der Nichtverbreitung von Kernbrennstoffen oder aus Gründen einer ausreichenden Versorgung deutscher Forschungsreaktoren mit Brennelementen für medizinische und sonstige Zwecke der Spitzenforschung erfolgen. Abweichend darf eine Genehmigung zur Ausfuhr bestrahlter Brennelemente nicht erteilt werden, wenn diese Brennelemente auf der Grundlage einer Genehmigung nach § 6 AtG im Inland zwischengelagert sind. Davon ausgenommen ist die Verbringung der Brennelemente mit dem Ziel der Herstellung in Deutschland endlagerfähiger und endzulagernder Abfallgebinde.
- Der Bund hat Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle einzurichten. Er plant, alle Arten radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen endzulagern. Für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung³ wird dazu derzeit die Schachanlage Konrad in Salzgitter zum Endlager umgerüstet. Die Festlegung des Endlagerstandorts für hochradioaktive Abfälle erfolgt

³ Diese radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung entsprechen einer Teilmenge der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle.

durch ein nach dem Standortauswahlgesetz (StandAG) festgelegtes Auswahlverfahren und wurde 2017 offiziell gestartet.

Die Strategie für die Entsorgung aller angefallenen und noch anfallenden bestrahlten Brennelemente und radioaktiven Abfälle wird im *Programm für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle* (im Folgenden *Nationales Entsorgungsprogramm*) aufgezeigt.

A.4 Regelmäßige Selbstbewertung und Bewertung durch internationale Experten

Als internationale Überprüfung, die den Anforderungen aus der Richtlinie 2011/70/Euratom entspricht, wurden in der Bundesrepublik Deutschland vom 31. März bis zum 12. April 2019 eine IRRS-Mission (Integrated Regulatory Review Service), vom 9. bis 16. Oktober 2023 eine IRRS-Follow-Up-Mission und vom 22. September bis 4. Oktober 2019 eine ARTEMIS-Mission (IAEA Radioactive Waste Management Integrated Review Service) gefolgt von einer ARTEMIS-Follow-Up-Mission vom 6. bis 12. November 2022 durchgeführt. Ergebnisse dieser Überprüfungen werden in Kapitel L dargestellt.

B. Entwicklungen seit dem dritten Durchführungsbericht

Entwicklungen des gesetzlichen und verwaltungsrechtlichen Rahmens:

- Aus dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (vorher: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) wurden bis auf die Zuständigkeit für die Finanzierung von Rückbau und Entsorgung alle verbliebenen Zuständigkeiten für Kernenergie und nukleare Sicherheits- und Entsorgungsforschung an das BMUV übertragen.
- Mit dem Siebzehnten Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 10. August 2021 wurden bestehende untergesetzliche Regelungen im Bereich der Sicherung auf die Ebene des Atomgesetzes angehoben und die Rechtssicherheit bei der Art und Weise erhöht, wie die Anforderungen und Maßnahmen festgelegt werden, die für die nukleare Sicherung von Kernkraftwerken, Zwischenlagern, Konditionierungseinrichtungen, Endlagern und Transporten wichtig sind.
- Mit dem Achtzehnten Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 10. August 2021 wurde die finanzielle Entschädigung der Energieversorgungsunternehmen für den Ausstieg aus der kommerziellen Nutzung der Kernenergie geregelt.
- Mit dem Neunzehnten Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 4. Dezember 2022 wurde ein befristeter Weiterbetrieb der drei letzten in Betrieb befindlichen Leistungsreaktoren Emsland, Isar 2 und Neckarwestheim 2 – über das vorher nach dem Atomgesetz vorgesehene Enddatum für den Leistungsbetrieb am 31. Dezember 2022 hinaus – bis zum Ablauf des 15. April 2023 beschlossen.
- Mit der Abschaltung der drei letzten deutschen Leistungsreaktoren Isar 2, Neckarwestheim II und Emsland am 15. April 2023 wurde der Atomausstieg nach dem Atomgesetz vollzogen.
- Auf Vorschlag des Bundesumweltministeriums hat die Bundesregierung den Allgemeinen Notfallplan des Bundes (ANoPI-Bund) als Allgemeine Verwaltungsvorschrift mit Zustimmung des Bundesrats am 14. November 2023 verabschiedet. Darin werden insbesondere grundlegende Schutzstrategien für unterschiedliche Arten von radiologischen Notfällen mit unterschiedlich schweren Auswirkungen vorgegeben.

Entwicklungen bei der verantwortungsvollen und sicheren Entsorgung:

- Seit Januar 2021 und bis Juni 2024 haben vier weitere endgültig abgeschaltete Leistungsreaktoren (Grohnde, Gundremmingen C, Isar 2 und Neckarwestheim II) die Genehmigung zur Stilllegung erhalten.
- Aufgrund des derzeit noch nicht zur Verfügung stehenden Endlagers wurden und werden die Zwischenlagerkapazitäten für radioaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung der Leistungsreaktoren an verschiedenen Standorten erhöht. Seit Januar 2021 wurden zwei weitere Abfall-Zwischenlager (AZR in Grafenrheinfeld und

AZN in Neckarwestheim) in Betrieb genommen und gingen damit gemäß dem Entsorgungsübergangsgesetz an die BGZ über. Ein weiteres Lager in Brunsbüttel wurde errichtet und befindet sich in der Inbetriebnahme.

- Aus der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente aus deutschen Leistungsreaktoren sind aus Frankreich noch radioaktive Abfälle zurückzunehmen. Bisher sah der Plan vor, fünf Castor-Behälter mit mittelradioaktiven verglasten Abfällen ins Brennelemente-Zwischenlager Philippsburg sowie 152 Großbehälter einer neuentwickelten Bauart TGC27 mit hochdruckverpressten mittelradioaktiven Metallteilen ins Zwischenlager Ahaus zu verbringen. Die französischen und deutschen Industriepartner haben eine Vereinbarung geschlossen, mit der die Zuordnung der von den deutschen Kernkraftwerksbetreibern noch rückzuführenden Abfälle geändert wurde. Anstelle der 157 (= 152 + 5) Behälter mit mittelradioaktiven Abfällen werden nunmehr in vier Behältern hochradioaktive verglaste Abfälle (CSD-V) zurückgeführt. Diese vier Castoren mit hochradioaktiven Abfällen werden anstelle der bisher vorgesehenen fünf Castoren mit mittelradioaktiven Abfällen in Philippsburg zwischengelagert. Zusätzlich werden als Masseäquivalent 24 leere und ausgediente Transportbehälter („End-Used Casks“ EUC) für bestrahlte Brennelemente, ggf. nach einer Zwischenlagerung, einer weiteren Verwertung zugeführt.
- Zur Räumung des AVR-Behälterlagers in Jülich wird die Option des Transports nach Ahaus verfolgt. Parallel wird die Option zum Neubau eines Zwischenlagers in Jülich offengehalten. Die Option der Verbringung des Kernbrennstoffs in die USA wird seit Oktober 2022 nicht weiterverfolgt. Parallel zu den beiden genannten Optionen wird versucht, eine neue, auf neun Jahre befristete, Aufbewahrungsgenehmigung für das bestehende AVR-Behälterlager zu erlangen.
- Die BGE hat die restlichen Bautätigkeiten zur Errichtung des Endlagers Konrad neu bewertet und kommt zu der Einschätzung, dass sich die Arbeiten um etwa zwei Jahre verzögern und das Endlager Konrad nicht vor Ende des Jahres 2029 fertiggestellt werden kann.
- Im Standortauswahlverfahren wurde der „Zwischenbericht Teilgebiete“ Ende September 2020 von der BGE veröffentlicht. Das BASE richtete eine „Fachkonferenz Teilgebiete“ zur Beteiligung der Öffentlichkeit aus, die 2021 in drei Terminen getagt hat. Die Ergebnisse dieser Fachkonferenz wurden der BGE zur weiteren Berücksichtigung im Standortauswahlverfahren übergeben. Das Standortauswahlverfahren befindet sich aktuell in Schritt 2 der Phase I, wobei Standortregionen für die übertägige Erkundung auf Basis der zuvor ermittelten Teilgebiete ermittelt werden.

C. Anwendungsbereich und Inventar

Artikel 2 – Geltungsbereich

Artikel 2.1

- (1) Diese Richtlinie gilt für alle Stufen
- a) der Entsorgung abgebrannter Brennelemente, die bei zivilen Tätigkeiten anfallen;
 - b) der Entsorgung radioaktiver Abfälle, die bei zivilen Tätigkeiten anfallen, von der Erzeugung bis zur Endlagerung.

Artikel 2.2

- (2) Diese Richtlinie gilt nicht für
- a) möglicherweise radioaktive Abfälle der mineralgewinnenden Industrie, die in den Geltungsbereich der Richtlinie 2006/21/EG fallen;
 - b) genehmigte Freisetzungen.

Artikel 2.3

- (3) Artikel 4 Absatz 4 gilt nicht für
- a) die Rückführung ausgedienter umschlossener Quellen an einen Lieferanten oder Hersteller;
 - b) die Verbringung abgebrannter Brennelemente aus Forschungsreaktoren in ein Land, in dem Brennelemente für Forschungsreaktoren bereitgestellt oder hergestellt werden, unter Berücksichtigung geltender internationaler Übereinkünfte;
 - c) Abfälle und abgebrannte Brennelemente aus dem bestehenden Kernkraftwerk Krško, in Bezug auf Verbringungen zwischen Slowenien und Kroatien.

Artikel 2.4

- (4) Diese Richtlinie berührt nicht das Recht eines Mitgliedstaats oder eines Unternehmens in einem Mitgliedstaat, radioaktive Abfälle nach ihrer Bearbeitung in den Ursprungsstaat zurückzubringen, wenn
- a) die radioaktiven Abfälle in diesen Mitgliedstaat oder zu diesem Unternehmen zur Bearbeitung verbracht werden sollen oder
 - b) anderes Material in diesen Mitgliedstaat oder zu diesem Unternehmen zum Zwecke der Verwertung der radioaktiven Abfälle verbracht werden soll.

Diese Richtlinie berührt nicht das Recht eines Mitgliedstaats oder eines Unternehmens in dem betreffenden Mitgliedstaat, in den abgebrannte Brennelemente zur Behandlung oder Wiederaufarbeitung verbracht werden sollen, radioaktive Abfälle, die bei der Behandlung oder Wiederaufarbeitung anfallen, oder nach entsprechender Vereinbarung ein Äquivalent in das Ursprungsland zurückzusenden.

Artikel 12 – Inhalt der nationalen Programme

Artikel 12.1

- (1) Die nationalen Programme legen dar, wie die Mitgliedstaaten ihre nationalen Strategien für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle gemäß Artikel 4 umzusetzen beabsichtigen, um die Einhaltung der Ziele dieser Richtlinie zu gewährleisten, und umfassen alle folgenden Bestandteile:
- c) eine Bestandsaufnahme sämtlicher abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle sowie Schätzungen der künftigen Mengen, auch aus der Stilllegung; aus der Bestandsaufnahme müssen der Standort und die Menge radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente gemäß einer geeigneten Klassifizierung der radioaktiven Abfälle eindeutig hervorgehen;

Artikel 14 – Berichterstattung

Artikel 14.2

(2) Anhand der Berichte der Mitgliedstaaten legt die Kommission dem Europäischen Parlament und dem Rat Folgendes vor:

- b) eine Bestandsaufnahme der im Gebiet der Gemeinschaft vorhandenen radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelemente sowie Prognosen.

Unter den Anwendungsbereich dieser Richtlinie und damit unter die Berichtspflicht fällt die Sicherheit der Behandlung bestrahlter Brennelemente aus deutschen Leistungs- und Nicht-Leistungsreaktoren, die zwischengelagert und endgelagert werden sollen. Weiterhin fällt darunter die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung deutscher kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen sowie aus der Anwendung radioaktiver Stoffe in Medizin, Industrie und Forschung (vgl. Ausführungen in Kapitel A.1).

In der Bundesrepublik Deutschland unterscheidet man zwischen einerseits radioaktiven Abfällen, die Kernbrennstoffe sind und mit denen auf der Grundlage von Genehmigungen nach Atomgesetz umgegangen wird, oder sonstigen radioaktiven Stoffen, die einer strahlenschutzrechtlichen Umgangsgenehmigung bedürfen, sowie andererseits Abfällen, die nur natürlich vorkommende radioaktive Stoffe enthalten (Naturally Occuring Radioactive Material – NORM). Für NORM gelten zum Teil grundlegend andere Anforderungen (z. B. hinsichtlich der Entlassung aus der strahlenschutzrechtlichen Kontrolle) als für radioaktive Abfälle aus kerntechnischen Anlagen oder aus einem sonstigen, atom- oder strahlenschutzrechtlich genehmigtem Umgang. NORM wird in Deutschland grundsätzlich nicht als radioaktiver Abfall betrachtet und ist daher nicht Teil der Berichtspflicht.

Beruhend auf der Absicht, alle Arten radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen endzulagern, und unter Beachtung endlagerrelevanter Gesichtspunkte wurde in der Bundesrepublik Deutschland eine Basisunterteilung gewählt, welche den Anforderungen an die Erfassung und Einteilung radioaktiver Abfälle aus Sicht der Endlagerung gerecht wird:

- Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle (auch als hochradioaktive Abfälle bezeichnet: bestrahlte Brennelemente und verglaste Abfälle aus deren Wiederaufarbeitung) sowie
- Schwach- und mittelradioaktive Abfälle.

Erstere zählen zu den hochradioaktiven Abfällen (HAA) und entsprechen zum größten Teil den hochradioaktiven Abfällen nach IAEA-Klassifikation. Sonstige radioaktive Abfälle gehören zu den schwach- und mittelradioaktiven Abfällen (SMA) und entsprechen hauptsächlich den schwach- und mittelradioaktiven Abfällen nach IAEA-Klassifikation. Ein Teil der SMA entspricht radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die im Endlager Konrad endgelagert werden sollen. An dieser Basisunterteilung wird auch festgehalten, wenn die endzulagernden Abfallgebinde vor ihrer Ablieferung an ein Endlager einer längerfristigen obertägigen Zwischenlagerung unterzogen werden. Detaillierte Informationen zum Bestand an bestrahlten Brennelementen und radioaktiven Abfällen zum Stichtag 31. Dezember 2023 können dem *Verzeichnis radioaktiver Abfälle*

entnommen werden. Dieses umfasst die bestrahlten Brennelemente und die radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung im europäischen Ausland sowie alle Arten radioaktiver Abfälle, die in der Bundesrepublik Deutschland endgelagert werden sollen. Darüber hinaus gibt das Verzeichnis radioaktiver Abfälle eine Prognose über das erwartete radioaktive Abfallaufkommen bis zum Jahr 2080. Zum Stichtag 31. Dezember 2023 sind aus dem Betrieb der Leistungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland etwa 16.711⁴ Mg SM⁵ in Form bestrahlter Brennelemente angefallen, die in Deutschland endgelagert werden müssen. Davon befinden sich 1.896 Mg SM in den Lagerbecken der Leistungsreaktoren und 7.463 Mg SM in trockener Zwischenlagerung. 6.673 Mg SM an bestrahlten Brennelementen sind zur Wiederaufarbeitung oder zum dauerhaften Verbleib im Ausland aus den Kernkraftwerken abtransportiert und entsorgt worden. Die verbleibenden 675 Mg SM werden in Transport- und Lagerbehältern in den zentralen Brennelemente-Zwischenlagern in Ahaus und Gorleben sowie im Zwischenlager Nord (ZLN) in Rubenow bei Greifswald aufbewahrt.

Die aus der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im europäischen Ausland zurückgenommenen und im Inland angefallenen verglasten, hochradioaktiven Abfälle lagern in Form von 3.332 Kokillen in 119 Behältern.

Die aus den Nicht-Leistungsreaktoren stammende Menge an bestrahltem Kernbrennstoff lagert in den Nasslagern der Forschungsreaktoren in Berlin (102 kg SM), Garching (334 kg SM) und Mainz (764 g Uran) und in 479 Behältern (11 Mg SM, trockene Zwischenlagerung) im Brennelemente-Zwischenlager in Ahaus, im AVR-Behälterlager in Jülich und im ZLN in Rubenow.

In der Bundesrepublik Deutschland lagerten zum Stichtag 31. Dezember 2023 25.460 Mg Roh- und vorbehandelte Abfälle sowie 134.290 m³ behandelte und konditionierte radioaktive Abfälle.

In der Schachanlage Asse II wurden rund 47.000 m³ schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingelagert. Diese sollen geborgen, konditioniert und bis zur Endlagerung zwischengelagert werden. Derzeitige Schätzungen gehen von einem Volumen der konditionierten Abfälle von ca. 175.000 bis 220.000 m³ für die spätere Endlagerung aus.

Im Zeitraum von 1971 bis 1998 wurden etwa 37.000 m³ radioaktive Abfälle und 6.621 ausgediente Strahlenquellen im ERAM eingelagert. Die von 1998 bis Ende 2023 im Rahmen der Offenhaltung angefallenen radioaktiven Betriebsabfälle wurden ebenfalls im Endlager eingelagert.

Weitere Informationen zur Kategorisierung der radioaktiven Abfälle können auch dem *Bericht für die Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens (Kapitel B.1.5)* entnommen werden. Um eine Einordnung in das System der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) zu ermöglichen wurde eine Transfertabelle

⁴ Die Mengenangaben in Mg SM wurden auf ganze Zahlen gerundet. Durch die Rundungsprozedur können sich bei der Summenbildung geringe Abweichungen zu anderweitig veröffentlichten Zahlen ergeben.

⁵ Megagramm Schwermetall (Mg SM) ist die Einheit der Schwermetallmasse und damit ein Maß für den Brennstoffgehalt (Uran, Plutonium und Thorium) eines Brennelements.

(Tabelle C-1) entwickelt. Es gilt aber zu beachten, dass es sich dabei nur um eine Näherung handelt, die mit Unsicherheiten behaftet ist.

Tabelle C-1: Transfertabelle in die IAEO-Klassifikation

Abfallklassifizierung*	VLLW	LLW	ILW	HLW	Entsorgungsweg
NHGW**	-	90 %	10 %	-	Endlagerung in tiefen geologischen Formationen
HGW (m ³)***	-	-	2 %	98 %	Endlagerung in tiefen geologischen Formationen
HGW (Mg SM)****	-	-		100 %	Endlagerung in tiefen geologischen Formationen

* Radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung: NHGW (Negligible Heat Generating Waste); Wärme entwickelnde Abfälle: HGW (Heat Generating Waste)

** Die Aufteilung basiert auf den Eigenschaften der radioaktiven Abfälle einschließlich des Radionuklidinventars und dem abgeschätzten jährlichen Aufkommen an Abfällen (bereitgestellt durch die Abfallverursacher). Die Eigenschaften wurden mit den Grenzwerten für langlebige Nuklide und Wärmeentwicklung des „IAEA's waste classification scheme“ verglichen.

*** Die Aufteilung basiert auf der aktuellen Menge an radioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung, die nach Deutschland zurückgeführt wurden, und anderen radioaktiven Abfällen. Der Anteil wird sich in der Zukunft verändern.

**** Bestrahlte Brennelemente zählen zu den hochradioaktiven Abfällen (High-Level Waste, HLW).

Anmerkung: Zukünftig werden bei der Konditionierung bestrahlter Brennelemente auch radioaktive Abfälle anfallen – abhängig vom Endlagerkonzept z. B. auch mittelradioaktive Abfälle (Intermediate-Level Waste, ILW) wie Strukturteile. Das Verhältnis bezieht sich nur auf bestrahlte Brennelemente (Mg SM).

D. Artikel 4 – Allgemeine Grundsätze

Artikel 4 – Allgemeine Grundsätze

Artikel 4.1

- (1) Die Mitgliedstaaten erstellen die nationale Politik für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle und erhalten diese aufrecht. Unbeschadet des Artikels 2 Absatz 3 hat jeder Mitgliedstaat die abschließende Verantwortung für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, die in seinem Hoheitsgebiet entstanden sind.

Artikel 4.2

- (2) Werden radioaktive Abfälle oder abgebrannte Brennelemente zur Bearbeitung oder Wiederaufarbeitung in einen Mitgliedstaat oder einen Drittstaat verbracht, so verbleibt die abschließende Verantwortung für die sichere und verantwortungsvolle Endlagerung dieses Materials, einschließlich aller Abfälle, die als Nebenprodukt entstehen, bei dem Mitgliedstaat oder Drittstaat, aus dem das radioaktive Material versandt wurde.

Artikel 4.3

- (3) Die nationale Politik beruht auf allen folgenden Grundsätzen:
- die Erzeugung radioaktiver Abfälle wird durch eine geeignete Auslegung sowie Betriebs- und Stilllegungsverfahren (einschließlich der Weiter- und Wiederverwendung von Material) auf das hinsichtlich Aktivität und Volumen vernünftigerweise realisierbare Mindestmaß beschränkt;
 - die wechselseitigen Abhängigkeiten der einzelnen Schritte bei der Entstehung und Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle werden berücksichtigt;
 - abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle werden sicher entsorgt; langfristig sind auch die Aspekte der passiven Sicherheit zu berücksichtigen;
 - die Durchführung von Maßnahmen erfolgt nach einem abgestuften Konzept;
 - die Kosten der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle werden von denjenigen getragen, die dieses Material erzeugt haben;
 - in Bezug auf alle Stufen der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle kommt ein faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess zur Anwendung.

Artikel 4.4

- (4) Radioaktive Abfälle werden in dem Mitgliedstaat endgelagert, in dem sie entstanden sind, es sei denn, zum Zeitpunkt der Verbringung war — unter Berücksichtigung der von der Kommission in Einklang mit Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 2006/117/Euratom festgelegten Kriterien — ein Abkommen zwischen dem betreffenden Mitgliedstaat und einem anderen Mitgliedstaat oder einem Drittstaat in Kraft, nach dem eine Anlage zur Endlagerung in einem dieser Staaten genutzt wird.

Vor der Verbringung in ein Drittland unterrichtet der Ausfuhrmitgliedstaat die Kommission über den Inhalt jedweden solchen Abkommens und ergreift angemessene Maßnahmen, um sich von Folgendem zu überzeugen:

- Das Bestimmungsland hat ein Abkommen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle mit der Gemeinschaft geschlossen oder ist Vertragspartei des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle (im Folgenden „Gemeinsames Übereinkommen“).
- Das Bestimmungsland verfügt über Programme für die Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle, deren Ziele ein hohes Sicherheitsniveau bedeuten und denjenigen dieser Richtlinie gleichwertig sind.
- Die Anlage zur Endlagerung im Bestimmungsland verfügt über eine Genehmigung für den zu verbringenden radioaktiven Abfall, ist vor der Verbringung in Betrieb und wird gemäß den Anforderungen des Programms für die Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle dieses Bestimmungslands betrieben.

Die abschließende Verantwortung für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle obliegt der Bundesrepublik Deutschland.

Zur verantwortungsvollen und sicheren Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle enthält das *Nationale Entsorgungsprogramm* u. a. folgende Aspekte:

- Die Entsorgung von bestrahlten Brennelementen und radioaktiven Abfällen erfolgt grundsätzlich in nationaler Verantwortung. Die Endlagerung soll im Inland erfolgen. Alle Arten radioaktiver Abfälle sollen in tiefen geologischen Formationen endgelagert werden.
- Die bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente aus Leistungsreaktoren im europäischen Ausland angefallenen Abfälle werden nach Deutschland zurückgeführt und bis zu ihrer Endlagerung zwischengelagert. Seit 1. Juli 2005 ist die Abgabe von bestrahlten Brennelementen zum Zweck der Wiederaufarbeitung untersagt. Das Entsorgungsziel ist ihre direkte Endlagerung.
- Zur Verarbeitung radioaktiver Abfälle werden neben deutschen Einrichtungen auch Einrichtungen im Ausland genutzt, dabei entstehende radioaktive Abfälle werden in die Bundesrepublik Deutschland zurückgeführt. Bis zu ihrer Endlagerung werden radioaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen in dezentralen oder zentralen Einrichtungen behandelt und zwischengelagert.

Bei der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle werden in Deutschland im Wesentlichen die folgenden Grundsätze berücksichtigt:

D.1 Minimierungsgebot

Im Sinne des § 8 StrlSchG zur Vermeidung unnötiger Exposition und Dosisreduzierung ist auch der Anfall radioaktiver Abfälle unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik auf das Maß, das hinsichtlich ihrer Aktivität und Volumen vernünftigerweise realisierbar ist, zu beschränken. Dies wird durch geeignete Auslegung sowie Betriebsweisen und Stilllegungsmaßnahmen, einschließlich der Weiter- und Wiederverwendung von Material, erreicht. So müssen die Betreiber z. B. im Rahmen des Stilllegungskonzeptes Anforderungen an die vorgesehenen Dekontaminations- und Abbauverfahren berücksichtigen. Um einen für die Durchführung von Stilllegungsmaßnahmen geeigneten Zustand zu erreichen, müssen neben den Individual- und Kollektivdosen auch das Volumen reduziert und die Reststoffe möglichst schadlos verwertet werden, wobei auch die Sekundärabfallmengen zu beachten sind. Neben der schadlosen Verwertung radioaktiver Reststoffe wird auch der Weg der Abklinglagerung verfolgt, um zu einem späteren Zeitpunkt eine vereinfachte Verarbeitung und ggf. Freigabe der Stoffe zu ermöglichen und so den Bedarf an Endlagervolumen zu reduzieren. Zur weiteren Reduzierung des Bedarfs an Zwischen- bzw. Endlagervolumen werden spezielle Verfahren zur Volumenreduzierung angewendet. Die Vorbehandlung radioaktiver Abfälle dient z. B. der Volumenreduzierung und der Umwandlung der Rohabfälle in handhabbare, endlagergerechte konditionierbare Zwischenprodukte. Alle radioaktiven Abfälle werden bei ihrer Entste-

nung sortiert und nach Art, Inhalt und Aktivität dokumentiert. Die Atomrechtliche Entsorgungsverordnung (AtEV) und die „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle“ geben hierfür die Sortierkriterien vor. Zu den weiteren volumenreduzierenden Behandlungsverfahren zählen beispielsweise Verpressen, Einschmelzen oder Verbrennen (siehe hierzu auch die Ausführungen im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle*).

D.2 Wechselseitige Abhängigkeiten der einzelnen Schritte bei der Entstehung und Entsorgung radioaktiver Abfälle

Abhängigkeiten

Von den Abfallverursachern ist ein Entsorgungskonzept für alle anfallenden radioaktiven Abfälle mit Angaben über die technischen und organisatorischen Vorkehrungen zur Sammlung und Erfassung wie auch über den Verbleib vorzulegen. Für radioaktive Abfälle ist nach § 1 AtEV für den gesamten Tätigkeitszeitraum der erwartete jährliche Anfall abzuschätzen mit Angabe des geplanten Verbleibs sowie jährlich der Verbleib der radioaktiven Abfälle nachzuweisen und hierzu der Anfall radioaktiver Abfälle der zuständigen Aufsichtsbehörde mitzuteilen. Darüber hinaus ist jährlich ein Entsorgungsvorsorgenachweis nach § 9a AtG für die schadlose Verwertung oder geordnete Beseitigung von bestrahlten Brennelementen zu führen. Weiterhin werden gleichartig strukturierte Nachweise für die Zwischenlagerung der zurückzuführenden Abfälle aus der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente im Ausland, für den Wiedereinsatz des bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Plutoniums in Kernkraftwerken sowie für den Verbleib des bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Urans gegenüber den Aufsichtsbehörden geführt. Die Verwertung des gesamten abgetrennten Plutoniums ist inzwischen durch den Wiedereinsatz von MOX-Brennelementen vollständig abgeschlossen. Das abgetrennte Uran wurde zum Teil in deutschen Kernkraftwerken rezykliert, zum geringen Teil aber auch an die Wiederaufarbeitungsunternehmen abgetreten. Entsprechend dem Konzept der Bundesrepublik Deutschland, die bestrahlten Brennelemente an den Standorten der Leistungsreaktoren zwischenzulagern, wurden an zwölf Standorten Brennelemente-Zwischenlager atomrechtlich genehmigt, errichtet und in Betrieb genommen.

Die Berücksichtigung der Stilllegung von Anlagen zur Behandlung bestrahlter Brennelemente und sonstiger radioaktiver Abfälle erfolgt bereits bei deren Planung und Errichtung unter sinngemäßer Anwendung der im gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerk enthaltenen Festlegungen und Empfehlungen für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen. Durch die Auslegung wird sichergestellt, dass die spätere Stilllegung dieser Anlagen unter Beachtung des radiologischen Arbeitsschutzes und Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen erfolgt. Insbesondere sind die baulichen Voraussetzungen zu schaffen, um den Einsatz bestimmter Dekontaminations- und Abbauverfahren einschließlich fernbedienter Verfahren während der späteren Stilllegung der Anlage zu gewährleisten. Für Einrichtungen zur trockenen Zwischenlagerung von Brennelementen und radioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung in Behältern sind auch die Leitlinien der Entsorgungskommission (ESK, siehe dazu auch Kapitel F) anwendbar. Dort wird verlangt, dass ein Zwischenlager so zu konzipieren und auszuführen ist, dass es

unter Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen stillgelegt und entweder einer weiteren Nutzung zugeführt oder beseitigt werden kann.

Es wird davon ausgegangen, dass die von den Abfallverursachern entsprechend ihrer Verpflichtungen zur Entsorgungsvorsorge übermittelten Angaben zu den angefallenen und noch zu erwartenden radioaktiven Abfällen und bestrahlten Brennelementen und die Prognose im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* genügend Informationen liefern, um auf deren Basis die Endlagerplanungsarbeiten durchführen zu können. Die prognostizierten Abfallvolumina umfassen auch die Abfälle, die bei der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen entstehen werden. Dabei handelt es sich um Planungswerte, die mit Unsicherheiten behaftet sind und zukünftig überprüft und angepasst werden müssen.

Produktkontrolle

Ein Teil der allgemeinen Qualitätssicherung ist die Produktkontrolle radioaktiver Abfälle. Ihre Aufgabe ist es, die Einhaltung von Endlagerungsbedingungen sicherzustellen. Diese sind Resultat der standortspezifischen Sicherheitsanalyse für die Endlager. Ein diesbezüglicher Nachweis setzt organisatorische und administrative Regelungen voraus, durch welche die Verantwortungsbereiche, Aufgaben und Tätigkeiten der Beteiligten festgelegt werden. Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) stellt durch die Prüfung von Abfallgebinden sowie durch die Qualifizierung und begleitende Kontrolle von Konditionierungsmaßnahmen die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen sicher. Diese Aufgabe ist hoheitlich.

Die Produktkontrolle umfasst Regelungen zur Qualitätssicherung bei der Erfassung und Konditionierung von radioaktiven Abfällen sowie bei der Herstellung von Abfallbehältern inklusive der Erfassung und Dokumentation der endlagerrelevanten Eigenschaften der Gebinde.

Organisatorische und administrative Regelungen zu den Verantwortungsbereichen, den Aufgaben und den Tätigkeiten der Beteiligten werden durch die Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 festgelegt. An der Produktkontrolle sind die Aufsichtsbehörden der Bundesländer, die BGE, die beauftragten Sachverständigen, die Abfallverursacher und die in ihrem Auftrage tätigen Dienstleistungsunternehmen sowie die Betreiber der Zwischenlager und Landessammelstellen beteiligt. Art und Umfang der Maßnahmen bei der Produktkontrolle werden in Abhängigkeit vom Konditionierungsverfahren, von den Eigenschaften der Abfälle und von den Anforderungen des Endlagers festgelegt. Die zur Gewährleistung der Sicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfälle erforderlichen Maßnahmen werden in der jeweiligen Zulassung festgelegt.

Für die bestrahlten Brennelemente und radioaktiven Abfälle, die zur Einlagerung in das Endlager nach Standortauswahlgesetz (StandAG) bestimmt sind, liegen noch keine Endlagerungsbedingungen vor, da das Endlagerkonzept vom Standort abhängt, der erst nach dem Auswahlverfahren nach StandAG per Gesetz festgelegt wird. Hier muss die Zwischenlagerung so erfolgen, dass eine spätere endlagergerechte Konditionierung möglich ist.

In Abbildung D-1 wird gezeigt, wie durch einen Ablaufplan, der durch die BGE beschieden wird, unter Hinzuziehen der Aufsichtsbehörden der Bundesländer sichergestellt wird, dass die Zwischenlagerung in einer Weise erfolgt, die einer endlagergerechten Konditionierung bereits entspricht oder eine spätere endlagergerechte Konditionierung ermöglicht.

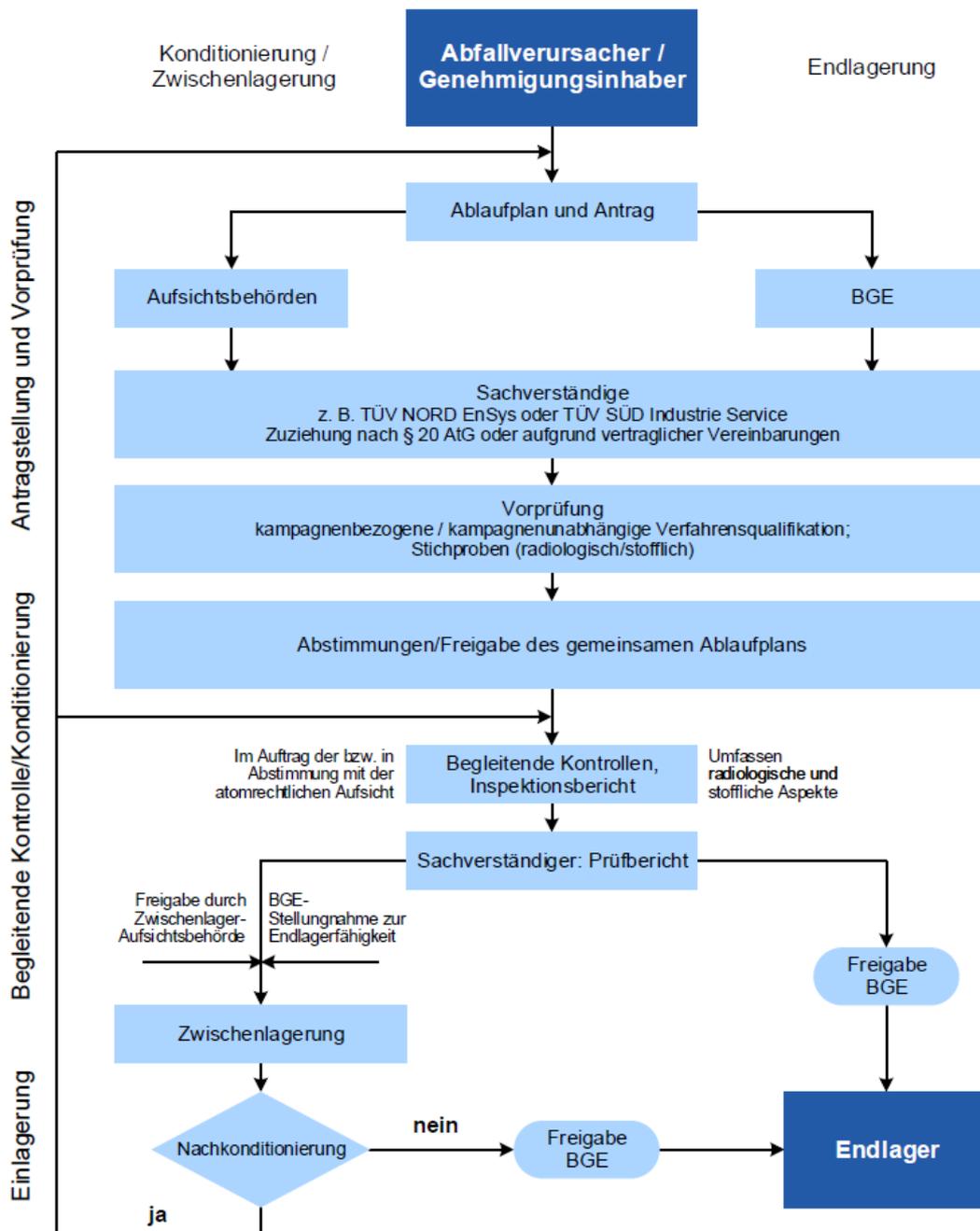


Abbildung D-1: Ablauf der Produktkontrolle von Abfallgebinden für ihre Konditionierung, Zwischen- und Endlagerung

D.3 Aspekte der passiven Sicherheit

Grundsätzlich sind in Deutschland im Rahmen des Nationalen Entsorgungsprogramms bei der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle im Hinblick auf die langfristige Sicherheit nach § 2d AtG passive Sicherheitseigenschaften vorrangig zu berücksichtigen.

Speziell für die Zwischenlagerung von bestrahlten Brennelementen und radioaktiven Abfällen fassen die ESK-Leitlinien die Anforderungen zusammen. Darin wird u. a. die Bevorzugung passiver gegenüber aktiven Sicherheitseinrichtungen dargestellt. Beispielsweise wurden die Zwischenlager mit passiver Naturzugkühlung errichtet, die unabhängig von aktiven technischen Systemen die Wärme der Behälter abführt.

Im Falle der bestrahlten Brennelemente gewährleisten die Behälter aus Gusseisen oder Schmiedestahl mit Doppeldeckel-Dichtsystem passive Sicherheitsfunktionen hinsichtlich der Schutzziele „sicherer Einschluss des radioaktiven Inventars“, „Einhaltung der Unterkritikalität“ und „Abfuhr der Zerfallswärme“ sowie „hinreichende Abschirmung der Strahlung“. Die Erfüllung der sich daraus ergebenden Anforderungen ist mindestens für den genehmigten Betriebszeitraum nachzuweisen.

Durch die Endlagerung aller radioaktiven Abfälle in tiefen geologischen Formationen soll eine dauerhafte Isolierung von der Biosphäre und somit eine nachsorgefreie Gewährleistung der Sicherheit von Mensch und Umwelt sichergestellt werden. Für die Überwachung nach Entlassung des Endlagers aus der atomrechtlichen Aufsicht wird ein System angestrebt, das wesentlich von den passiven Sicherheitsmaßnahmen Kredit nehmen kann, die bei der Endlagerauslegung eingeplant werden sollen.

D.4 Abgestuftes Konzept sowie faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess

Anlagen und Einrichtungen zur Abfallverarbeitung, Zwischenlagerung und Endlagerung werden nach Atom- und Strahlenschutzrecht zugelassen. Die Zulassungsanforderungen richten sich nach dem vorliegenden Gefährdungspotential, welches insbesondere durch die Art der Anlage oder Einrichtung und der vorliegenden bzw. geplanten Art, Menge und Radioaktivität der darin vorhandenen radioaktiven Stoffe bestimmt ist. Dies gilt z. B. für den Schutz vor sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen, für die Begrenzung von Expositionen als Folge von Störfällen oder Gewährleistung des Schutzes gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter.

Durch das Zulassungsverfahren wird gewährleistet, dass alle Entscheidungen bis zur Erteilung der Genehmigung faktengestützt getroffen und dokumentiert werden (vgl. Ausführungen in Kapitel E.2). Nähere Informationen zum Ablauf der einzelnen Genehmigungsverfahren finden sich im *Bericht für die Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens (Kapitel E.2.3)*.

D.5 Entsorgung aller Arten bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle

Für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung wird die Schachanlage Konrad in Salzgitter derzeit zu einem Endlager umgerüstet.

Der Standort eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle, d. h. bestrahlte Brennelemente und verglaste radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung, wird durch ein Auswahlverfahren nach dem StandAG festgelegt. Im Zuge des Auswahlverfahrens wird auch geprüft, ob am Standort des zu bestimmenden Endlagers für die hochradioaktiven Abfälle bei gleichbleibender Sicherheit auch ein separates Endlager für die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle, die nicht im Endlager Konrad eingelagert werden können, errichtet werden kann. Diese radioaktiven Abfälle sind unter anderem aufgrund ihres Nuklidinventars und/oder ihrer chemischen Zusammensetzung oder des Zeitpunkts ihres Anfalls nicht für eine Einlagerung in das Endlager Konrad geeignet. Des Weiteren sollen auch die radioaktiven Abfälle, die aus der Schachanlage Asse II zurückgeholt werden sollen, im Zuge einer möglichen Errichtung eines Endlagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Standort des Endlagers für die hochradioaktiven Abfälle berücksichtigt werden. Gleiches gilt für das angefallene und anfallende abgereicherte Uran aus der Urananreicherung, sollte eine weitere Verwertung nicht erfolgen. Sollte die Errichtung eines zusätzlichen Endlagers für größere Mengen schwach- und mittelradioaktiver Abfälle am Standort des Endlagers für hochradioaktive Abfälle nicht möglich sein, so muss für dieses Endlager ein eigener Standort ausgewiesen werden. Es wird davon ausgegangen, dass am Ende des Standortauswahlverfahrens eine solide geowissenschaftliche Datenbasis zu diesem Zwecke vorhanden ist. Bei der Festlegung des weiteren Vorgehens sollten neben dem sicheren Einschluss der Abfälle auch die infrastrukturellen und soziotechnischen Gegebenheiten und die Machbarkeit einer Umsetzung Berücksichtigung finden. An demjenigen Standort, welcher die günstigsten Voraussetzungen für die Entsorgung der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle bietet, sollte das für diese Abfälle benötigte Endlager errichtet werden.

Die Realisierung eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle hat im Standortauswahlprozess Priorität. Die zusätzliche Endlagerung der oben genannten radioaktiven Abfälle am Endlagerstandort für die hochradioaktiven Abfälle ist nur in einem hinreichend entfernten, bergmännisch nicht verbundenen Wirtsgesteinsbereich zulässig, wenn sich keine negativen Wechselwirkungen ergeben.

Ausgediente radioaktive Strahlenquellen werden vom Betreiber an den Hersteller zur weiteren Verwertung abgegeben oder als radioaktiver Abfall an eine Landessammelstelle abgeliefert. In den Landessammelstellen werden ausgediente Strahlenquellen in der Regel gemeinsam mit anderen radioaktiven Abfällen konditioniert, dokumentiert und bis zur Endlagerung zwischengelagert.

Die Einlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen in das ERAM ist beendet. Das Endlager soll stillgelegt und langfristig sicher verschlossen werden.

Grundlage für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ist das Verursacherprinzip. Das gilt auch bei der Finanzierung der Entsorgung. Ausnahmen sind

bestrahlte Brennelemente aus Leistungsreaktoren auf dem Gebiet der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR) sowie das ERAM und die Schachanlage Asse II, deren Kosten vom Bund getragen werden. Weitere Informationen zur Finanzierung der Entsorgung finden sich in Kapitel I.

E. Artikel 5 – Nationaler Rahmen

Artikel 5 – Nationaler Rahmen

Artikel 5.1

(1) Die Mitgliedstaaten schaffen einen nationalen Gesetzes-, Vollzugs- und Organisationsrahmen (im Folgenden „nationaler Rahmen“) für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, der die Zuweisung der Verantwortlichkeit regelt und für die Koordinierung zwischen den einschlägigen zuständigen Stellen sorgt. Der nationale Rahmen sieht alles Folgende vor:

- a) ein nationales Programm zur Umsetzung der Politik für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle;
- b) nationale Vorkehrungen für die sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Dabei verbleibt es in der Zuständigkeit der Mitgliedstaaten zu bestimmen, wie diese Vorkehrungen angenommen werden, sowie die Instrumente zur Anwendung dieser Vorkehrungen zu bestimmen;
- c) ein Genehmigungssystem für Anlagen und/oder Tätigkeiten zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, in dem auch das Verbot vorgesehen ist, ohne Genehmigung Tätigkeiten zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle durchzuführen und/ oder eine Anlage zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle zu betreiben, und in dem gegebenenfalls auch Bedingungen für die weitere Ausführung der Tätigkeit und/oder den weiteren Betrieb der Anlage vorgeschrieben werden;
- d) ein System, das eine geeignete Kontrolle, ein Managementsystem, Inspektionen durch die Regulierungsbehörde, Dokumentations- und Berichterstattungspflichten für Tätigkeiten und/oder Anlagen zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle umfasst, einschließlich geeigneter Maßnahmen für die Zeit nach dem Verschluss von Anlagen zur Endlagerung;
- e) Durchsetzungsmaßnahmen, einschließlich Einstellung von Tätigkeiten und Änderung, Befristung oder Widerruf einer Genehmigung sowie gegebenenfalls Auflagen bezüglich Alternativlösungen, die einen Sicherheitsgewinn bewirken;
- f) die Zuweisung der Verantwortung an die an den einzelnen Stufen der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle beteiligten Stellen. Insbesondere weist der nationale Rahmen die Hauptverantwortung für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle den Erzeugern oder, unter bestimmten Umständen, einem Genehmigungsinhaber, dem diese Verantwortung von zuständigen Stellen übertragen wurde, zu
- g) nationale Vorschriften für die Unterrichtung und die Beteiligung der Öffentlichkeit;
- h) die Finanzierungsregelung(en) für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle gemäß Artikel 9.

Artikel 5.2

(2) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass der nationale Rahmen gegebenenfalls verbessert wird, wobei sie der Betriebserfahrung, Erkenntnissen aus dem Entscheidungsprozess gemäß Artikel 4 Absatz 3 Buchstabe f und den Entwicklungen in der einschlägigen Forschung und Technik Rechnung tragen.

E.1 Allgemeiner Überblick

E.1.1 Organisationsrahmen der staatlichen Stelle

In der Bundesrepublik Deutschland besteht die „staatliche Stelle“ aus Behörden des Bundes und der Länder. Die Bundesregierung bestimmt durch Organisationserlass das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) als das für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständige Bundesministerium. Die Verwaltungsaufgaben nehmen Behörden des Bundes

(z. B. Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)) und der Länder wahr. Der Organisationsrahmen der staatlichen Stelle mit ihren Zuständigkeiten und Abhängigkeiten ist in Kapitel A.2 beschrieben und in **Abbildung A-1** dargestellt.

Im Interesse insbesondere eines möglichst bundeseinheitlichen Vollzuges des Atomrechts unterliegen die Landesbehörden einer Recht- und Zweckmäßigkeitssaufsicht durch das BMUV.

E.1.2 Innerstaatliche Sicherheitsvorschriften

Die hierarchische Struktur des nationalen Regelwerks zusammen mit der Behörde oder Institution, welche die Regel erlässt, sowie ihre jeweilige Rechtswirkung ist in **Abbildung E-1** dargestellt. Das Grundgesetz enthält grundlegende Prinzipien, die auch für das Atomrecht gelten. Das Atomgesetz enthält die grundlegenden nationalen Regelungen über Schutz- und Vorsorgemaßnahmen und die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Die meisten im Atomgesetz getroffenen Regelungen erfahren formell- wie auch materiell-rechtlich eine Konkretisierung durch weitere Gesetze, Verordnungen sowie durch das untergesetzliche Regelwerk. Das untergesetzliche Regelwerk erlangt seine regulatorische Bedeutung insbesondere aufgrund der gesetzlichen Forderung, dass die erforderliche Vorsorge gegen Schäden nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu erfolgen hat. Die gesetzliche Forderung, dass der erforderliche Schutz gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter zu gewährleisten ist wird analog umgesetzt.

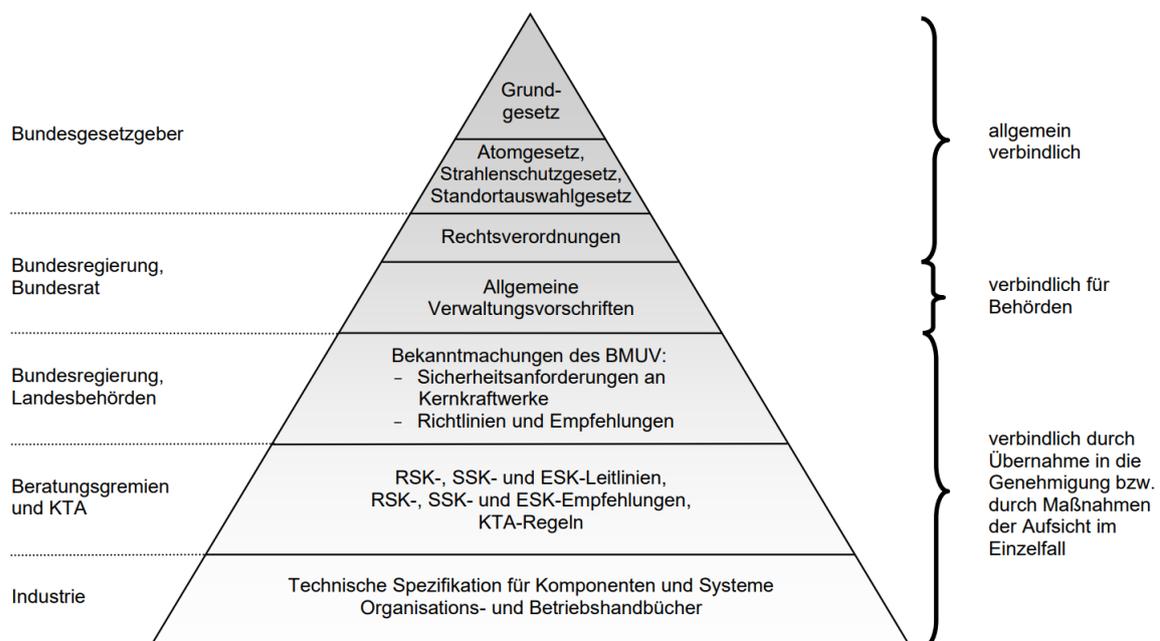


Abbildung E-1: Regelwerkspyramide (Hierarchie des nationalen Regelwerks und die Behörde oder Institution, die die Regeln erlässt, sowie ihre jeweilige Rechtswirkung)

Die Strategie für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle wird im *Nationalen Entsorgungsprogramm* dargelegt. Die Bestandteile des *Nationalen Entsorgungsprogramms* und die dabei zu berücksichtigenden Grundsätze sind in §§ 2c und 2d AtG gesetzlich verankert. Sie sind bei allen Entsorgungsplanungen und Verwaltungsverfahren von den Akteuren im Bereich der nuklearen Entsorgung zu berücksichtigen.

Im Detail ist der Rechtsrahmen für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle in Deutschland im *Bericht für die Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens (Kapitel E.2.2)* dargestellt.

Bei der Gesetzgebung und Verwaltungstätigkeit in Deutschland stehen die nach Artikel 59 Abs. 2 Satz 1 GG geschlossenen völkerrechtlichen Verträge der Bundesrepublik Deutschland in der Normenhierarchie förmlichen Bundesgesetzen gleich. Rechte und Pflichten aus solchen Verträgen treffen grundsätzlich nur die Bundesrepublik Deutschland als Vertragspartei. In der Bundesrepublik Deutschland sind völkerrechtliche Verträge in den Bereichen nukleare Entsorgung, nukleare Sicherheit, Strahlenschutz, Haftung und nationalen Ausführungsvorschriften ratifiziert bzw. befinden sich im Ratifizierungsprozess. Eine Auflistung der für die genannten Bereiche relevanten rechtlichen Regelungen und Übereinkommen findet sich im *Bericht für die Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens (Sektion L Buchstabe d))*.

Das Atom- und Strahlenschutzrecht in Deutschland entwickelt sich kontinuierlich fort, sodass regelmäßig neue Regelungen und Änderungen an vorhandenen Rechtsvorschriften vorgenommen werden, in großem Maße auch bedingt durch europäische und internationale Vorgaben.

E.2 Spezielle Aspekte

E.2.1 Zulassungsprozess

Zum Schutz gegen die von radioaktiven Stoffen ausgehenden Gefahren und zur Kontrolle ihrer Verwendung knüpfen das Atom- und Strahlenschutzrecht Errichtung, Betrieb und Stilllegung kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen sowie weitere Tatbestände, wie z. B. den Umgang mit radioaktiven Stoffen, an eine behördliche Zulassung (d. h. Genehmigung bzw. Planfeststellungsbeschluss). Die Zulassungspflicht ist je nach Anlagentyp und Tätigkeit in unterschiedlichen Vorschriften festgelegt.

Die Zuständigkeiten bei der atom- und strahlenschutzrechtlichen Zulassung und Aufsicht von Anlagen und Einrichtungen der nuklearen Entsorgung sowie von Tätigkeiten sind in **Tabelle E-1** zusammengefasst. Daraus wird ersichtlich, dass für die Zulassung und Aufsicht der verschiedenen Anlagentypen und Tätigkeiten zum Teil unterschiedliche Behörden zuständig sind. Deren Abhängigkeiten sind in den Kapiteln A.2 und E.1.1 beschrieben.

Die Zulassung erfolgt in der Regel ohne zeitliche Begrenzung, mit Ausnahme der Zwischenlagerung von bestrahlten Brennelementen und radioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung. Hier sind die Genehmigungen entweder durch Angabe eines Ablaufdatums befristet, oder die Dauer der Genehmigung ist auf 40 Jahre ab der Einlagerung des

ersten Behälters begrenzt. Eine Verlängerung der Genehmigung für die Zwischenlagerung am Standort von Leistungsreaktoren darf gemäß § 6 Abs. 5 AtG nur aus unabwiesbaren Gründen und nach der vorherigen Befassung des Deutschen Bundestages erfolgen.

Tabelle E-1: Zuständigkeiten bei der Zulassung und atom- und strahlenschutzrechtlichen Aufsicht im Bereich der Entsorgung

Material	Tätigkeit	Grundlage	Zulassung	Aufsicht	Anlagen (beispielhaft)
Kernbrennstoffe und kernbrennstoffhaltige Abfälle	Erzeugung, Verarbeitung, Bearbeitung	§ 7 AtG	Landesbehörde	Landesbehörde	PKA, VEK
	Bearbeitung, Verwendung	§ 9 AtG	Landesbehörde	Landesbehörde	Tätigkeiten außerhalb von § 7 AtG-Anlagen (z. B. labormäßiger Umgang mit Kernbrennstoffen oder die Konditionierungsanlagen für kernbrennstoffhaltige Abfälle)
	Faktenerhebung	§ 9 AtG	Landesbehörde	BASE	Schachanlage Asse II
	Aufbewahrung	§ 6 AtG	BASE	Landesbehörde	Brennelemente-Zwischenlager
Sonstige radioaktive Stoffe nach § 2 Abs. 1 AtG, Kernbrennstoffe nach § 2 Abs. 3 AtG (z. B. Abfälle mit geringem Kernbrennstoffanteil)	Umgang, z. B. Lagerung	§ 12 StrlSchG ¹⁾	Landesbehörde	Landesbehörde	Landessammelstellen, Abfall-Zwischenlager, Konditionierungsanlagen
Schwach- und mittelradioaktive Abfälle	Endlagerung	§ 9b AtG	BASE ²⁾	BASE	ERAM, Endlager Konrad
Hochradioaktive Abfälle	Endlagerung	§ 9b Abs. 1a AtG	BASE	BASE	-

¹⁾ Falls sich auf die Tätigkeit nicht bereits eine Genehmigung nach §§ 6, 7, 9 oder 9b AtG erstreckt

²⁾ Für die bereits bestehenden Endlagerprojekte gelten Übergangsregelungen. Beim Endlager Konrad gehen die Aufgaben erst nach Erteilung der Zustimmung zur Inbetriebnahme des Endlagers vom Land Niedersachsen auf den Bund (BASE) über. Beim Endlager Morsleben gehen die Aufgaben erst mit Vollziehbarkeit des Planfeststellungsbeschlusses vom Land Sachsen-Anhalt auf den Bund (BASE) über. Bei der Schachanlage Asse II verbleiben die Zuständigkeiten für die Erteilung atom- und strahlenschutzrechtlicher Genehmigungen beim Land Niedersachsen.

Der Zulassungsantrag wird schriftlich bei der zuständigen Behörde eingereicht. Dem Antrag sind – je nach der Art der Anlage oder Einrichtung bzw. des Umgangs – Unterlagen beizufügen, aus denen alle für die Bewertung relevanten Daten hervorgehen. Die zu-

ständige Behörde prüft auf der Grundlage der vorgelegten Unterlagen, ob die Voraussetzungen erfüllt sind. Im Zulassungsverfahren sind alle Behörden des Bundes, der Länder, der Gemeinden und der sonstigen Gebietskörperschaften zu beteiligen, deren Zuständigkeitsbereich berührt wird, insbesondere die Bau-, Wasser-, Raumordnungs- und Katastrophenschutzbehörden.

Ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen, wird festgestellt und in einem Bericht beschrieben, wie sich ein Projekt auf Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter auswirken kann. Zu dem Bericht können die Öffentlichkeit, fachlich betroffene Behörden, aber auch Bürger und Behörden in eventuell betroffenen Nachbarstaaten Stellung nehmen.

Die Antragsunterlagen, Gutachten von beauftragten Sachverständigen, Stellungnahmen des BMUV und der beteiligten Behörden sowie die Erkenntnisse zu den im Erörterungstermin vorgebrachten Einwendungen aus der Öffentlichkeit bilden in ihrer Gesamtheit die Basis für die Entscheidung der Zulassungsbehörde.

Die Übersicht zu den Beteiligten an der Aufsicht und das Zusammenspiel der beteiligten Behörden und Stellen sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit ist am Beispiel eines atomrechtlichen Zulassungs- und Aufsichtsverfahrens für ein Endlager in **Abbildung E-2** dargestellt.

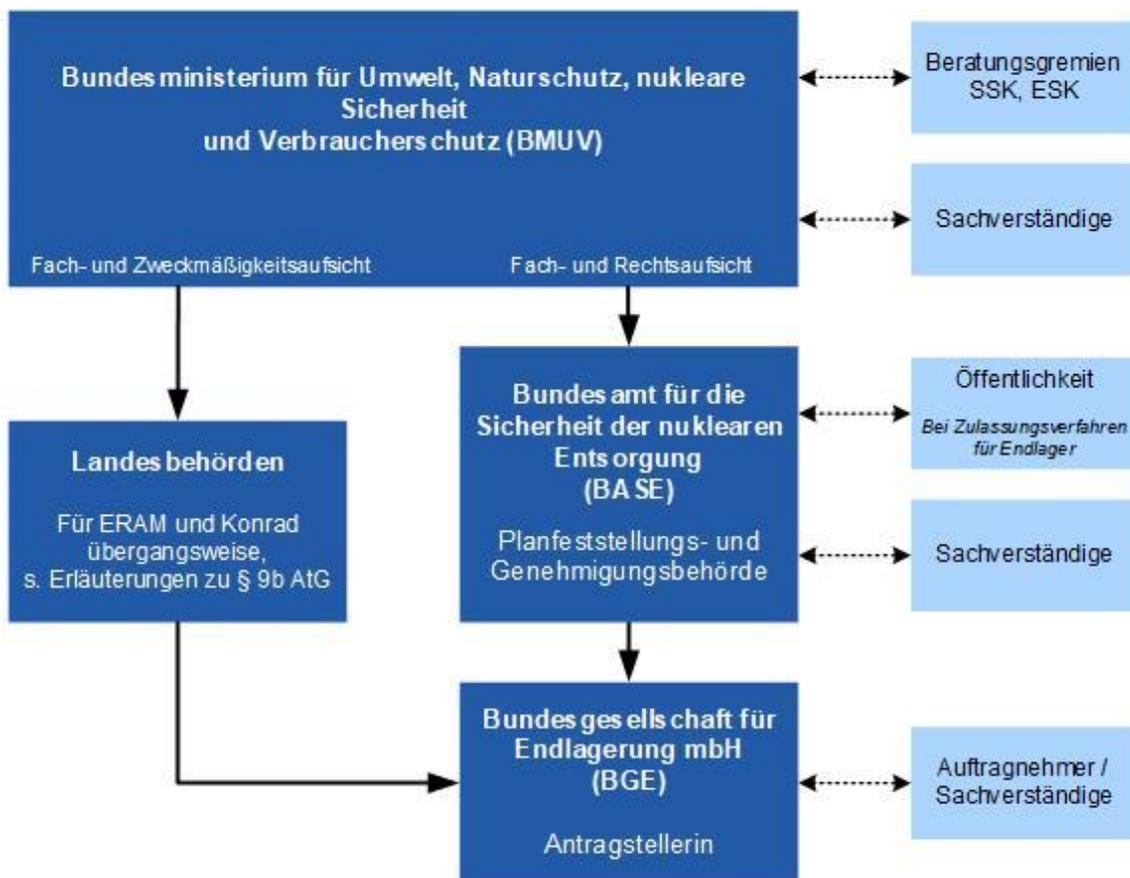


Abbildung E-2: Zuständigkeiten bei der atom- und strahlenschutzrechtlichen Zulassung und Aufsicht eines Endlagers (durchgezogene Linien stellen eine Aufsicht, gestrichelte Linien einen Informationsaustausch dar)

Die Ausgestaltung und Durchführung bspw. eines Genehmigungsverfahrens gemäß § 7 AtG ist in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) näher geregelt. Bei anderen atomrechtlichen Genehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren (§§ 6 bzw. 9b AtG) findet die Atomrechtliche Verfahrensverordnung ebenfalls sinngemäß Anwendung, teilweise beschränkt auf im Gesetz bezeichnete Teile. Im Entscheidungsprozess legt die zuständige Behörde in der Genehmigung schriftlich dar, auf welche Art und Weise sie die Angaben und Unterlagen des Antragstellers geprüft hat und welche Rechtsvorschriften dabei berücksichtigt wurden. Außerdem ist im Genehmigungsbescheid darzustellen, welche Art von Anlage bzw. Tätigkeit genehmigt wird und welche Randbedingungen einzuhalten sind. Eine Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn die jeweiligen im Atomgesetz oder in anderen Rechtsvorschriften genannten Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind. Zur Prüfung der Angaben und Unterlagen kann die Genehmigungsbehörde unabhängige Sachverständige hinzuziehen, wobei aber die Verantwortung für die Bewertung und Genehmigungsentscheidung bei der Behörde liegt.

Bei einem Planfeststellungsverfahren nach § 9b Abs. 1 AtG werden alle Rechtsbereiche innerhalb eines einzigen Verfahrens konzentriert. Der Planfeststellungsbeschluss deckt damit im Gegensatz zu anderen atomrechtlichen Verfahren fast alle anderen erforderlichen Genehmigungen, z. B. nach Baurecht oder Naturschutzrecht, mit ab. Ausnahmen bilden die Zulässigkeit des Vorhabens nach den Vorschriften des Berg- und Tiefspeicherrechts sowie wasserrechtliche Erlaubnisse. Darüber hinaus beinhaltet das Planfeststellungsverfahren auch eine Öffentlichkeitsbeteiligung.

Auch durch eine Genehmigung nach § 9b Abs. 1a AtG wird die Zulässigkeit des Vorhabens im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt; neben der Genehmigung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen nicht erforderlich, mit Ausnahme von wasserrechtlichen Erlaubnissen und Bewilligungen sowie der Entscheidungen über die Zulässigkeit des Vorhabens nach den Vorschriften des Berg- und Tiefspeicherrechts.

E.2.2 System geeigneter Kontrollen und Berichterstattungspflichten

Während der gesamten Betriebsdauer einschließlich der Errichtung und der Stilllegung unterliegen kerntechnische Anlagen und Einrichtungen nach Erteilung der erforderlichen Zulassung einer kontinuierlichen staatlichen Aufsicht gemäß § 19 AtG und den zugehörigen atomrechtlichen Verordnungen. Die hierbei jeweils zuständige Aufsichtsbehörde ist in **Tabelle E-1** aufgeführt.

Die rechtliche Grundlage für die Dokumentation und Meldung radioaktiver Abfälle sind §§ 1 und 2 AtEV und § 85 StrlSchV (Buchführung und Mitteilung). In § 85 StrlSchV werden die Buchführung und die Mitteilung innerhalb eines Monats über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und den sonstigen Verbleib von radioaktiven Stoffen nach Art und

Aktivität gefordert. Zusätzlich wird jährlich der Bestand gemeldet. Die zuständige Behörde ist berechtigt, jederzeit Einsicht in die Buchführung zu nehmen. Beispielhaft sei auf das Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK) hingewiesen, das bei vielen Kernkraftwerksbetreibern zum Einsatz kommt.

Eine Verpflichtung zur Berichterstattung gegenüber der jeweiligen Aufsichtsbehörde besteht auch für die Maßnahmen, welche die Betreiber getroffen haben, um gemäß § 9a Abs. 1 AtG anfallende radioaktive Reststoffe schadlos zu verwerten oder als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen. Insbesondere ist jährlich ein Entsorgungsvorsorgenachweis zu erbringen (vgl. Ausführungen in Kapitel D.2).

Sicherheitstechnisch relevante Vorkommnisse in nach §§ 7 und 9b AtG zugelassenen Anlagen, im Zusammenhang mit Aufbewahrungen nach § 6 AtG, beim Umgang mit radioaktiven Stoffen in der Schachtanlage Asse II sowie im Zusammenhang mit nach § 9 AtG und nach § 12 Abs. 1 Nr. 3 StrlSchG genehmigten Tätigkeiten sind den Behörden gemäß § 6 AtSMV zu melden. Darüber hinaus bestehen für den Betreiber weitere Berichtspflichten im Hinblick auf Betriebsablauf, Instandhaltungsmaßnahmen, Prüfungen und Strahlenschutz und es werden bei den Zulassungsinhabern regelmäßige Inspektionen sowie eigene Messungen durchgeführt.

E.2.3 Durchsetzungsmaßnahmen

Hinsichtlich der Umsetzung des Regelwerkes kann die Aufsichtsbehörde nach § 19 AtG den Zulassungsinhaber dazu anhalten, die nationalen Sicherheitsanforderungen und den Inhalt der jeweiligen Zulassung zu erfüllen. Unter bestimmten in § 17 und § 9b Abs. 3 AtG geregelten Voraussetzungen kann die atomrechtliche Zulassungsbehörde Auflagen zur Gewährleistung der Sicherheit auch nachträglich verfügen. Geht von einer kerntechnischen Anlage oder Einrichtung eine erhebliche Gefährdung der Beschäftigten oder der Allgemeinheit aus und kann diese nicht durch geeignete Maßnahmen in angemessener Zeit beseitigt werden, muss die Behörde die erteilte Zulassung widerrufen. Ein Widerruf ist auch möglich, wenn Zulassungsvoraussetzungen später wegfallen oder der Zulassungsinhaber gegen Rechtsvorschriften oder behördliche Entscheidungen verstößt. Zur Verfolgung von Verstößen sind im Atomgesetz, Strahlenschutzgesetz, Strafgesetzbuch und in den atom- und strahlenschutzrechtlichen Verordnungen Sanktionen vorgesehen. Unter anderem für kerntechnische Anlagen gilt zudem, dass der Betrieb, das Innehaben, eine wesentliche Veränderung oder die Stilllegung einer solchen Anlage ohne die hierfür erforderliche Genehmigung gemäß § 327 StGB strafbar sind.

E.2.4 Verantwortlichkeiten bei der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (einschließlich der Finanzierung)

Grundlage für die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ist das Verursacherprinzip. Die Verursacher radioaktiver Reststoffe haben nach § 9a Abs. 1 AtG dafür Sorge zu tragen, dass diese schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden. Die bei der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle beteiligten Behörden und Organisationen mit ihren Verantwortlichkeiten sind in

Kapitel A.2 beschrieben; organisatorische und administrative Regelungen zu den Verantwortungsbereichen, den Aufgaben und den Tätigkeiten der Beteiligten bei der Produktkontrolle in Kapitel D. Regelungen zur Finanzierung der Entsorgung sind in Kapitel I dargelegt.

E.2.5 Unterrichtung und Beteiligung der Öffentlichkeit

Zulassungsverfahren werden in der Regel unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt. Durch die Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV), des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und durch die Unterrichtung der Öffentlichkeit nach den Informationsfreiheitsgesetzen, insbesondere dem Umweltinformationsgesetz (UIG), ist gewährleistet, dass die Öffentlichkeit ausreichend beteiligt wird und ihr alle notwendigen Informationen über die Sicherheit von geplanten Anlagen zur Behandlung oder Aufbewahrung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle zugänglich sind.

Weitere Regelungen zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen des Standortortauswahlverfahrens für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle sind im Standortauswahlgesetz (StandAG) enthalten.

Vertiefende Informationen zur Beteiligung der Öffentlichkeit finden sich im *Bericht für die Überprüfungskonferenz des Gemeinsamen Übereinkommens (Kapitel E.2.3)*.

E.2.6 Aktualisierung und Verbesserung des Regelwerks und des nationalen Rahmens

Die für die Regelwerkserstellung zuständigen Behörden von Bund und Ländern überprüfen und aktualisieren kontinuierlich das Regelwerk. Zur Identifizierung von möglichen Änderungserfordernissen im nationalen Regelwerk wird kontinuierlich eine systematische Auswertung des Standes von Wissenschaft und Technik sowie internationaler Regelwerke durchgeführt. Dies erfolgt

- über die Mitarbeit des BMUV und des BASE in internationalen Gremien,
- durch Auswertung der Ergebnisse der Arbeit relevanter internationaler, multi- und bilateraler Gremien und Einrichtungen,
- anhand der Ergebnisse der vom BMUV geförderten Forschungsprogramme
- im Rahmen der seitens des BASE durchgeführten und begleiteten Forschungen,
- bei sonstigen internationalen Fachkontakten und
- durch Studium der internationalen Fachliteratur.

Auch Ergebnisse der standortunabhängigen, anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Rahmen der Projektförderung des BMUV, der Arbeiten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) sowie der Grundlagenforschung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) werden bei der Überprüfung und Aktualisierung des nationalen Regelwerkes berücksichtigt. Zusätzlich stellen internationale Regelwerke weitere

Erkenntnisquellen bei der Ermittlung des Standes von Wissenschaft und Technik dar. Das BMUV wird hierbei durch die nachgeordneten Behörden (z. B. BASE) und die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH unterstützt.

Darüber hinaus lässt sich das BMUV zu sicherheitstechnischen und generischen Fragestellungen sowie zur Betriebserfahrung in allen Arten von kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen durch seine Beratungsgremien, die Reaktor-Sicherheitskommission (RSK), die Strahlenschutzkommission (SSK) und die Entsorgungskommission (ESK), beraten. Die Stellungnahmen dieser Gremien haben Einfluss auf die Fortschreibung des nationalen Regelwerks.

Insgesamt ist gewährleistet, dass der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik, aber auch Erkenntnisse aus Betrieb, Forschung sowie Genehmigungsprozessen im Sinne eines Prozesses, der Lernen systematisch unterstützt („lernendes Verfahren“), zu einer Anpassung des Regelwerkes und des nationalen Rahmens führen.

F. Artikel 6 – Zuständige Regulierungsbehörden

Artikel 6 – Zuständige Regulierungsbehörden

Artikel 6.1

- (1) Jeder Mitgliedstaat richtet dauerhaft eine zuständige Regulierungsbehörde ein, die für den Bereich der Sicherheit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle zuständig ist.

Artikel 6.2

- (2) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die zuständige Regulierungsbehörde funktional von allen anderen Stellen und Organisationen getrennt ist, die mit der Förderung oder Nutzung von Kernenergie oder radioaktivem Material, einschließlich der Elektrizitätserzeugung und der Anwendung von Radioisotopen, oder mit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle befasst sind, um die tatsächliche Unabhängigkeit von ungebührlicher Beeinflussung in ihrer Regulierungsfunktion sicherzustellen.

Artikel 6.3

- (3) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die zuständige Regulierungsbehörde mit den rechtlichen Befugnissen sowie mit den personellen und finanziellen Mitteln ausgestattet ist, die erforderlich sind, um ihre Pflichten im Zusammenhang mit dem in Artikel 5 Absatz 1 Buchstaben b, c, d und e beschriebenen nationalen Rahmen zu erfüllen.

Die Bundesregierung bestimmt durch Organisationserlass das für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständige Bundesministerium. Diese Zuständigkeit wurde dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) übertragen. Die Verwaltungsaufgaben werden von Behörden des Bundes und der Länder wahrgenommen. Somit setzt sich die Regulierungsbehörde im Sinn des Artikels 6 in Deutschland aus mehreren selbständigen Behörden unter der fach- oder bundesaufsichtlichen Leitung des BMUV zusammen.

Nähere Ausführungen zum Organisationsrahmen der Regulierungsbehörde in der Bundesrepublik Deutschland finden sich in den Kapiteln A.2 und E.1.1. Die Zuständigkeiten bei der Zulassung und Aufsicht sind in den Kapiteln E.2.1 und E.2.2 beschrieben. Zu den Beratungsgremien und Kommissionen finden sich nähere Informationen in Kap. E.2.6.

F.1 Trennungsgebot

Die wirtschaftliche Nutzung der Kernenergie liegt⁶ außerhalb des staatlichen Bereichs in privaten Händen. Die atomrechtliche Genehmigung und die Aufsicht sind staatliche Aufgaben. Damit liegt eine Trennung der Interessensphären vor.

Auf Ebene der obersten Bundesbehörden ist die staatsorganisatorische Trennung durch die Zuständigkeit des BMUV für alle Entscheidungen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes einerseits sowie die Zuständigkeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) für die Energiewirtschaftspolitik andererseits gewährleistet.

⁶ Der Betrieb der letzten Leistungsreaktoren endete am 15. April 2023.

Die Organisation der Planung, Errichtung, des Betriebs und der Stilllegung von Endlagern für radioaktive Abfälle ist gemäß § 9a Abs. 3 AtG eine Bundesaufgabe. Der Bund hat die Wahrnehmung dieser Aufgabe an die bundeseigene, privatrechtlich organisierte Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) übertragen, die dabei der atomrechtlichen Aufsicht durch das BASE unterliegt. Für die Planfeststellung und Genehmigung von Endlagern nach § 9b AtG ist ebenfalls grundsätzlich das BASE zuständig, für bereits bestehende Endlagerprojekte gelten Übergangsregelungen (vgl. Kapitel A.2). Die BGE agiert in diesem Fall als Antragsteller. Dem BMUV obliegt die Aufsicht über die recht- und zweckmäßige Wahrnehmung der Aufgaben des BASE.

Daneben sind weitere Bundesbehörden für spezielle Themen der kerntechnischen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie die Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle zuständig. Zum Beispiel ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zuständig für die Genehmigung der Ein- und Ausfuhr von Kernbrennstoffen gemäß § 3 AtG (Fachaufsicht insoweit BMUV).

Auf der Ebene der Länder wird dem Trennungsgrundsatz durch organisatorische Vorkehrungen ebenfalls Rechnung getragen. Die unbeeinflusste, sicherheitsgerichtete Entscheidungsfindung wird durch die Recht- und Zweckmäßigkeitssaufsicht des BMUV über das Verwaltungshandeln der Landesbehörden (vgl. **Abbildung A-1** in Kapitel A.2) zusätzlich staatsorganisationsrechtlich gestärkt. Dadurch ist in der auf Regierungsebene angesiedelten, demokratisch legitimierten Aufsicht sichergestellt, dass die Durchsetzung von sicherheitstechnischen Belangen durch die Aufsichtsbehörden unabhängig von wirtschaftlichen oder sonstigen sachfremden Einflüssen und Interessen wahrgenommen wird. Dies gilt auch entsprechend für das Regelwerk. Bei der Überprüfung und der möglichen Aktualisierung des Regelwerks werden alle Gruppen, die an der Sicherheit von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen mitwirken, beteiligt. Sicherheitstechnische Belange stehen über anderen Interessen.

Alle Zulassungsentscheidungen werden in einem faktengestützten und dokumentierten Verwaltungsverfahren (vgl. Kapitel D.4) getroffen, dadurch wird auch hier eine unabhängige, sicherheitsorientierte Entscheidung getroffen.

F.2 Personelle und finanzielle Ressourcen der Genehmigungsbehörden

Die Rechte und Pflichten von Bund und Ländern werden durch das Grundgesetz vorgezeichnet. Die den Bundesbehörden zur Verfügung stehenden Mittel für eigenes Personal und für die Einsetzung von Sachverständigen werden vom Deutschen Bundestag im jeweiligen Haushaltsplan festgesetzt. Die Verantwortung für Organisation, personelle Ausstattung und finanzielle Ressourcen der atomrechtlichen Behörden des Bundes liegt beim BMUV.

Dem BMUV stehen jährlich ca. 33 Mio. Euro für Untersuchungen auf dem Gebiet der Sicherheit in der Kerntechnik, der nuklearen Ver- und Entsorgung und des Strahlenschutzes zur Verfügung. Diese Mittel werden für die Finanzierung der unmittelbaren Unterstützung des BMUV, für wissenschaftlich-technische Unterstützung sowie für die Beteiligung externer Sachverständiger an der internationalen Zusammenarbeit eingesetzt.

Weiterhin werden aus diesen Mitteln Vorhaben finanziert, die auch dem Kompetenzerhalt der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH als Sachverständigenorganisation des Bundes in den genannten Bereichen dienen.

Zudem steht dem BMUV jährlich ein Titel von rund 38 Mio. Euro für die Projektförderung zur Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen (Reaktorsicherheitsforschung sowie Forschung zur verlängerten Zwischenlagerung und der Behandlung hochradioaktiver Abfälle und Endlagerforschung) zur Verfügung.

Das BASE als nachgeordnete Behörde des BMUV finanziert zur Erfüllung der eigenen Aufgaben Auftragsforschung mittels eines Forschungstitels in Höhe von 3,8 Mio. Euro. Dies betrifft Forschungsvorhaben auf den Gebieten der nuklearen Sicherheit, Lagerung, Transport, Entsorgung sowie der Öffentlichkeitsbeteiligung. Zusätzlich kann das BASE Forschung über den Ressortforschungsplan des BMUV betreiben.

Für die Entscheidung über Zulassungsanträge werden von den zuständigen Behörden (Bundes- und Landesbehörden) beim Antragsteller Kosten erhoben, die den Aufwand der Behörden und die Kosten für die Hinzuziehung von Sachverständigen abdecken (§ 21 AtG). Das Gleiche gilt für Maßnahmen der Aufsichtsbehörden.

Das Personal des BMUV, des BASE und der zuständigen obersten Landesbehörden setzt sich aus Lebenszeitbeamten und Tarifangestellten des öffentlichen Dienstes zusammen. Für die juristischen Fachbeamten oder Angestellten ist ein Hochschulstudium mit einem qualifizierten Abschluss erforderlich. Für die wissenschaftlich-technischen Fachbeamten ist ein Hochschulstudium oder ein Fachhochschulstudium Voraussetzung. Des Weiteren werden hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Unparteilichkeit der Behördenmitarbeiter gestellt.

Das BMUV ist mit seiner Abteilung „Nukleare Sicherheit, Strahlenschutz“ die atomrechtliche Behörde des Bundes und umfasst drei Unterabteilungen. Sie befasst sich u. a. mit der Erfüllung der Verpflichtungen zur sicheren Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Das BASE unterstützt das BMUV fachlich und wissenschaftlich auf diesen Gebieten und nimmt darüber hinaus Vollzugsaufgaben des Bundes nach dem Atomgesetz wahr. Das BASE unterstützt das BMUV auch durch wissenschaftliche Forschung. Das BMUV wird in wissenschaftlich-technischer Hinsicht auch durch Beratungsgremien (insb. ESK), durch die GRS als Sachverständigenorganisation des Bundes und bei Bedarf auch durch andere Sachverständige unterstützt.

Der notwendige Personalbedarf des BMUV und des BASE wird durch Aufgabenkritik regelmäßig überprüft und ggf. angepasst. Die für die Stellenausstattung maßgeblichen Stellenpläne der Behörden sind Bestandteil des Bundeshaushalts, der jährlich von der Bundesregierung aufgestellt und vom Haushaltsgesetzgeber (Bundestag) beschlossen wird.

Für die Ausstattung der für Reaktorsicherheit und Strahlenschutz zuständigen Behörden der Länder sind diese zuständig. Abhängig von der Anzahl der dort zu beaufsichtigenden kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen wird unterschiedlich viel Personal vorgehalten. Die obersten Landesbehörden werden bei ihren Aufgaben von nachgeordneten Behörden unterstützt. In atomrechtlichen Zulassungs- und Aufsichtsverfahren ziehen die Landesbehörden in der Regel Sachverständige hinzu (vgl. § 20 AtG).

Die für Zulassung und Aufsicht von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen anfallenden Kosten werden im Wesentlichen über § 21 AtG (Kosten für Entscheidungen über Anträge, einschließlich Prüfungen der Ergebnisse von Sicherheitsüberprüfungen) sowie über § 21a AtG (Kosten für die Benutzung von Anlagen nach § 9a Abs. 3 AtG) refinanziert. Die Vergütungen für die hinzugezogenen Sachverständigen werden als Auslagen ebenfalls durch den Antragsteller oder Zulassungsinhaber erstattet.

G. Artikel 7 – Zulassungsinhaber

Artikel 7 – Zulassungsinhaber

Artikel 7.1

- (1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Verantwortung für die Sicherheit der Anlagen und/oder Tätigkeiten zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle in erster Linie dem Genehmigungsinhaber obliegt. Diese Verantwortung kann nicht delegiert werden.

Artikel 7.2

- (2) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Genehmigungsinhaber nach dem geltenden nationalen Rahmen verpflichtet sind, unter der rechtlichen Kontrolle der zuständigen Regulierungsbehörde die Sicherheit der Anlagen oder Tätigkeiten zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle regelmäßig in systematischer und nachprüfbarer Weise zu überprüfen und, so weit wie vernünftigerweise erreichbar, kontinuierlich zu verbessern. Dies wird durch eine geeignete Sicherheitsbewertung, andere Argumente und Fakten erreicht.

Artikel 7.3

- (3) Als Teil des Genehmigungsverfahrens für eine Anlage oder Tätigkeit erstreckt sich der Sicherheitsnachweis auf die Entwicklung und die Ausführung einer Tätigkeit und die Entwicklung, den Betrieb und die Stilllegung einer Anlage oder den Verschluss einer Anlage zur Endlagerung sowie die Phase nach dem Verschluss einer Anlage zur Endlagerung. Der Umfang des Sicherheitsnachweises muss der Komplexität der betrieblichen Tätigkeit und dem Ausmaß der mit den radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen sowie der Anlage oder Tätigkeit verbundenen Gefahren entsprechen. Das Genehmigungsverfahren muss dazu beitragen, dass die Anlage oder Tätigkeit unter normalen Betriebsbedingungen, bei möglichen Betriebsstörungen und bei Auslegungsfällen sicher ist. Es muss die erforderliche Gewissheit erbringen, dass die Anlage oder Tätigkeit sicher ist. Es müssen Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen und zur Abmilderung von Unfallfolgen vorhanden sein, einschließlich der Überprüfung, welche physischen Barrieren sowie administrativen Schutzverfahren des Genehmigungsinhabers versagen müssten, bevor Arbeitskräfte oder die Bevölkerung erheblich durch ionisierende Strahlung geschädigt würden. Dieses Konzept dient dazu, Unsicherheitsfaktoren zu erkennen und abzuschwächen.

Artikel 7.4

- (4) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Genehmigungsinhaber nach dem nationalen Rahmen verpflichtet sind, integrierte Managementsysteme einschließlich Qualitätssicherung einzurichten und anzuwenden, die der Sicherheit der gesamten Kette der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle gebührenden Vorrang einräumen und regelmäßig von der zuständigen Regulierungsbehörde überprüft werden.

Artikel 7.5

- (5) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Genehmigungsinhaber nach dem nationalen Rahmen verpflichtet sind, angemessene finanzielle und personelle Mittel zur Erfüllung ihrer in den Absätzen 1 bis 4 festgelegten Pflichten in Bezug auf die Sicherheit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle vorzusehen und dauerhaft bereitzuhalten.

G.1 Allgemeine Anforderungen an den Zulassungsinhaber

Gemäß § 7c Abs. 1 AtG i. V. m. § 9h AtG liegt die primäre Verantwortung für die nukleare Sicherheit einer Anlage zur Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle beim Zulassungsinhaber und kann nicht delegiert werden. Diesem darf die Zulas-

sung nur erteilt werden, wenn der Antragssteller die gesetzlich vorgeschriebenen Voraussetzungen nach §§ 6, 7, 9 und 9b AtG bzw. § 13 StrlSchG erfüllt. Zu den Zulassungsvoraussetzungen zählt u. a., dass die verantwortlichen Personen zuverlässig sind und die erforderliche Fachkunde besitzen, dass eine ausreichende Sicherheit nachgewiesen wird und dass die Errichtung und der Betrieb so zu erfolgen haben, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist.

Bei Kapitalgesellschaften mit mehreren vertretungsberechtigten Vorstandsmitgliedern muss der Zulassungsinhaber der zuständigen Behörde die Person aus dem Kreis der vertretungsberechtigten Vorstandsmitglieder benennen, welche die Aufgabe des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt. Der Strahlenschutzverantwortliche ist für den Gesamtbereich des Strahlenschutzes verantwortlich (vgl. § 72 StrlSchG), er ist derjenige, der nach § 69 StrlSchG die erforderlichen Genehmigungen beantragen muss. Für die fachliche Tätigkeit und die Beaufsichtigung des Betriebs sind nach § 70 StrlSchG von ihm eine ausreichende Anzahl an Strahlenschutzbeauftragten zu bestellen. Diese sorgen für die ordnungsgemäße Einhaltung aller Schutz- und Überwachungsvorschriften der Strahlenschutzverordnung. Die Strahlenschutzbeauftragten dürfen gemäß § 70 Abs. 6 StrlSchG bei der Erfüllung ihrer Pflichten nicht behindert oder wegen ihrer Tätigkeit benachteiligt werden.

Für die speziellen Belange der kerntechnischen Sicherheit in Anlagen, die nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigt sind, wurde als weitere Instanz innerhalb der Betriebsorganisation der kerntechnische Sicherheitsbeauftragte gemäß § 2 AtSMV geschaffen. Dieser überwacht unabhängig von den unternehmerischen Anforderungen eines wirtschaftlichen Anlagenbetriebs die Belange der kerntechnischen Sicherheit in allen Betriebsbereichen. Er wirkt bei allen Änderungsmaßnahmen mit, beurteilt die meldepflichtigen Ereignisse und die Betriebsauswertung und hat jederzeit Vortragsrecht bei dem Leiter der Anlage.

Sowohl die Strahlenschutzbeauftragten als auch der kerntechnische Sicherheitsbeauftragte üben ihre Tätigkeiten unabhängig von der Unternehmenshierarchie aus.

Alle Durchsetzungsmaßnahmen der zuständigen Aufsichtsbehörden richten sich zunächst an den Inhaber einer Zulassung mit dem Ziel, dass die verantwortlichen Personen ihren Verpflichtungen persönlich nachkommen. Ist dies nicht der Fall, kann die Behörde die als Zulassungsvoraussetzung erforderliche Zuverlässigkeit dieser Personen in Frage stellen. Folgerichtig richten sich dann insbesondere Ordnungswidrigkeits- und Strafverfahren bei Regelverstößen gegen einzelne Personen.

Der Betrieb einer Anlage oder Einrichtung wird vom Betreiber kontinuierlich dahingehend überwacht, dass sicherheitstechnisch bedeutsame Störungen des Betriebs und Störfälle zuverlässig erkannt und die im Betriebshandbuch niedergelegten Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Sicherheitsbedeutsame Störungen des Betriebs und Störfälle sind gemäß vorgegebener Meldewege der Aufsichtsbehörde zu melden. Zusätzlich wird der ordnungsgemäße Zustand der sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen einer Anlage oder Einrichtung u. a. durch wiederkehrende Prüfungen gewährleistet. Deren Häufigkeit richtet sich nach der sicherheitstechnischen Bedeutung der zu prüfenden Komponenten. Die wiederkehrenden Prüfungen werden in einem Prüfhandbuch festgelegt. Die

Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfungen sind zu dokumentieren und stehen für die Langzeitüberwachung zur Verfügung.

Verantwortung bei fehlendem Genehmigungsinhaber

Gibt es bei einer Anlage bzw. Einrichtung zur Behandlung oder zur Aufbewahrung radioaktiver Abfälle keinen Genehmigungsinhaber oder anderen Verantwortlichen oder kann dieser seiner Verantwortung nicht nachkommen, so hat das für diese Einrichtung zuständige Bundesland für die Sicherheit der Anlage bzw. Einrichtung oder der Tätigkeit zu sorgen.

Für den Fall, dass ein unmittelbarer Besitzer von Kernbrennstoffen keine Berechtigung für den Besitz hat, muss er nach § 5 Abs. 2 AtG für einen berechtigten Besitz sorgen. Kann ein solcher berechtigter Besitz nicht herbeigeführt werden, übernimmt nach § 5 Abs. 3 AtG in Verbindung mit § 23d Nr. 8 AtG das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) vorübergehend die Kernbrennstoffe (staatliche Verwahrung). Eine solche Situation kann auch bei Fund von Kernbrennstoffen oder bei Verlust der Berechtigung des privaten Genehmigungsinhabers (z. B. bei Entzug der Genehmigung) eintreten. Liegt allerdings eine Anordnung der Aufsichtsbehörde nach § 19 Abs. 3 AtG vor, so hat diese Vorrang vor der staatlichen Verwahrung. Derjenige, der für die Kernbrennstoffe, die in staatlicher Verwahrung sind, verantwortlich ist, hat weiterhin dafür zu sorgen, dass ein berechtigter Besitz außerhalb der staatlichen Verwahrung geschaffen wird (§ 5 Abs. 3 Satz 2 AtG). Dies gilt nicht nur für den unmittelbaren Besitzer, der an die staatliche Verwahrung abgeliefert hat, sondern auch für den Inhaber der Nutzungs- und Verbrauchsrechte und für denjenigen, der die Kernbrennstoffe von einem Dritten zu übernehmen oder zurückzunehmen hat (§ 5 Abs. 3 Satz 3 AtG).

Bei Abhandenkommen, Auffinden oder Missbrauch radioaktiver Stoffe ist das betroffene Bundesland für die nuklearspezifische Gefahrenabwehr zuständig. In gravierenden Fällen wird es hierbei vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) unterstützt. Insbesondere gilt dies beim Fund radioaktiver Stoffe, für die kein Genehmigungsinhaber oder anderer Verantwortlicher feststellbar ist.

G.2 Sicherheitsnachweise

Bereits im Zulassungsverfahren für die Errichtung, den Betrieb und die Stilllegung kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen sowie für den Umgang mit radioaktiven Stoffen ist zum Nachweis der Zulassungsvoraussetzungen u. a. ein Sicherheitsnachweis einzureichen, welcher den Standort der Anlage, die Anlage und ihren Betrieb, die Exposition in die Umgebung, Störfallbetrachtungen und Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die Umwelt umfasst.

Für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle – wie auch für andere kerntechnische Anlagen oder Einrichtungen – ist ein umfassender Sicherheitsbericht für alle Betriebszustände des Endlagers wesentlicher Bestandteil der Genehmigungsunterlagen. Die Sicherheitsanforderungen und die Anforderungen an die Durchführung von Sicherheitsuntersuchungen für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle werden in Verordnungen kon-

cretisiert, die am 15. Oktober 2020 in Kraft getreten sind. Die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen ist spätestens alle zehn Jahre im Rahmen von periodischen Sicherheitsüberprüfungen (vgl. Kapitel G.3) zu überprüfen und, soweit erforderlich, an den Stand von Wissenschaft und Technik anzupassen.

Für das Endlager für hochradioaktive Abfälle ist darüber hinaus eine Langzeitsicherheitsanalyse durchzuführen, die gemäß der Verordnung (§ 9 EndlSiUntV) den gesamten Bewertungszeitraum umfassen und mindestens den Einschluss der radioaktiven Abfälle, die Integrität und Robustheit des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches bzw. der wesentlichen technischen und geotechnischen Barrieren, die Abschätzung der Dosiswerte und die Sicherstellung der Unterkritikalität abdecken muss. Für die Analyse des Verhaltens des Endlagersystems im Bewertungszeitraum sind hinreichend qualifizierte numerische Modellierungen auf Grundlage realitätsnaher Annahmen durchzuführen.

Die standortspezifische Sicherheitsanalyse und Sicherheitsbewertung umfasst alle Informationen, Analysen und Argumente, die die Sicherheit der Anlage oder Einrichtung belegen, und legt dar, wodurch das Vertrauen in diese Bewertung begründet ist.

G.3 Periodische Sicherheitsüberprüfung

Das Atomgesetz enthält an die Betreiber von Entsorgungseinrichtungen – einschließlich Endlager – gerichtete Pflichten zur periodischen Überprüfung und Bewertung der Sicherheit (periodische Sicherheitsüberprüfung – PSÜ). Während des Betriebes einer Anlage oder Einrichtung wird alle zehn Jahre eine Sicherheitsüberprüfung vorgenommen, wobei vor allem der Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen ist. Die PSÜ verfolgt das übergeordnete Ziel, die nukleare Sicherheit der jeweiligen Anlage oder Einrichtung regelmäßig zu überprüfen und zu bewerten sowie kontinuierlich zu verbessern. Die Ergebnisse der Überprüfung und Bewertung sind der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorzulegen.

Von der ESK wurden Leitlinien zur Durchführung von periodischen Sicherheitsüberprüfungen und zum technischen Alterungsmanagement für Zwischenlager für bestrahlte Brennelemente und hochradioaktive Abfälle entwickelt. Entsprechend den Leitlinien wird zur Beherrschung der für die Sicherheit bedeutsamen Langzeit- und Alterungseffekte während der beantragten Nutzungsdauer des Zwischenlagers ein technisches Alterungsmanagement eingerichtet. Das Überwachungskonzept wird je nach Anforderung an den Qualitätszustand und die zu erwartenden alterungsbedingten Zustandsänderungen des Lagergebäudes und der für die Zwischenlagerung erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Systeme und Einrichtungen gestaltet. Die Ergebnisse der Überwachungsmaßnahmen werden dokumentiert und regelmäßig der Aufsichtsbehörde berichtet. Die Maßnahmen des betrieblichen Alterungsmanagements werden in der ganzheitlichen PSÜ überprüft. Die letzten Prüfungen haben gezeigt, dass die Zwischenlagerbetreiber, wie gefordert, erfolgreich ein integriertes Managementsystem implementiert haben und somit ein weiterer Beitrag zur Sicherheit auch im Hinblick auf die gesamte Aufbewahrungsdauer garantiert wird.

G.4 Managementsysteme

Im Managementsystem werden diejenigen Prozesse identifiziert, die zur Erreichung der Organisationsziele, einschließlich der Bereitstellung der Mittel zur Einhaltung aller Anforderungen und zur Durchführung der Aufgabe, erforderlich sind. Das Sicherheitsmanagement ist so beschaffen, dass ein hohes Vertrauen in die Qualität der Organisation sowie in die Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen und der bestehenden Grenzwerte, Richtwerte und Kriterien gerechtfertigt ist. Es stellt sicher, dass das Sicherheitsniveau des Genehmigungsinhabers vor dem Hintergrund des fortschreitenden Informationsstands kontinuierlich bewertet werden kann.

Zur Realisierung des Sicherheitsmanagements wird ein Sicherheitsmanagementsystem eingerichtet. Es beinhaltet alle Festlegungen, Regelungen und organisatorischen Hilfsmittel zur Abwicklung sicherheitsrelevanter Tätigkeiten und Prozesse. Dabei werden alle Elemente nachvollziehbar abgeleitet und begründet. Wechselwirkungen, Schnittstellen und Abgrenzungen zwischen verschiedenen Prozessen werden nachvollziehbar gestaltet und beschrieben. Die Dokumentation des Managementsystems beinhaltet beispielsweise für Zwischenlager für bestrahlte Brennelemente und hochradioaktive Abfälle mindestens folgendes:

- die Sicherheitspolitik des Unternehmens,
- eine Beschreibung des Managementsystems,
- eine Beschreibung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, ihre Zuordnung, die Entscheidungsstrukturen und das Zusammenspiel zwischen dem Management, den Ausführenden und denjenigen, die die Ausführung zu bewerten haben,
- eine Beschreibung der Zusammenarbeit mit wichtigen externen Organisationen und
- eine Beschreibung der Prozesse einschließlich der Informationen bezüglich Vorbereitung, unabhängiger Überprüfung, Ausführung und Dokumentation der Arbeiten. Außerdem sind die Maßnahmen zur Bewertung und ggf. Verbesserung der Prozesse und Tätigkeiten darzustellen.

Das Sicherheitsmanagementsystem, das in der Regel Teil eines integrierten Managementsystems ist, gibt der Gewährleistung und stetigen Verbesserung der Sicherheit oberste Priorität gegenüber anderen Managementzielen und unterstützt die Entwicklung und den Erhalt einer hohen Sicherheitskultur. Das Sicherheitsmanagementsystem wird als Teil des Betriebshandbuchs durch die Aufsichtsbehörde überprüft.

G.5 Personelle und finanzielle Ressourcen

Der Zulassungsinhaber ist dafür verantwortlich, dass für den sicheren Betrieb der kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen eine angemessene Personalausstattung vorzusehen und bereitzuhalten ist. Dieses Personal muss für die zu erfüllenden Aufgaben die notwendige Kompetenz aufweisen. Allen Zulassungsanträgen für eine kerntechnische Anlage oder Einrichtung bzw. für eine Tätigkeit sind die entsprechenden Nachweise über die Fachkunde der verantwortlichen Personen und die notwendigen Kenntnisse der

beim Betrieb der Anlage sonst tätigen Personen beizufügen. Die Maßnahmen des Betreibers zur Sicherstellung einer ausreichenden Personalausstattung werden von der aufsichtführenden Stelle anhand der vorgelegten Berichte überprüft.

Zur Erfüllung seiner Pflichten in Bezug auf die Sicherheit der einzelnen Entsorgungsschritte beim Umgang mit bestrahlten Brennelementen oder radioaktiven Abfällen in der jeweiligen kerntechnischen Anlage oder Einrichtung hat der jeweilige Betreiber nach § 7c Abs. 2 Nr. 2 AtG i. V. m. § 9h AtG dauerhaft angemessene finanzielle Ressourcen vorzusehen und bereitzuhalten. Mit der Verpflichtung wird gewährleistet, dass der Verpflichtete seiner Verantwortung für die nukleare Sicherheit der kerntechnischen Anlage oder Einrichtung auch in finanzieller Hinsicht nachkommen kann. Der Nachweis fortwährender Sicherstellung des Vorhandenseins angemessener finanzieller Mittel ist im Lichte der jeweils geltenden Zulassung zu führen. Finanzielle Mittel dürfen daher nicht entzogen werden, soweit Sicherheitsbelange beeinträchtigt werden würden.

(Zur Absicherung/Sicherstellung der Finanzierung sämtlicher Pflichten und insbesondere der Pflicht zur Entsorgung gemäß § 9a Abs. 1 Satz 1 Atomgesetz siehe Kapitel I.)

G.6 Gegenseitige Abhängigkeiten

Zur Berücksichtigung wechselseitiger Abhängigkeiten (vgl. Ausführungen in Kapitel D.2) muss für die Stilllegung bereits bei der Planung und Errichtung der Anlage ein entsprechendes Konzept vorliegen. Dieses enthält Vorgaben, die prinzipiell davon abhängen, ob die Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle als Teil einer größeren kerntechnischen Anlage errichtet und somit auch in das Stilllegungsvorhaben dieser Anlage integriert wird oder ob es sich um einen separaten Standort und damit um ein unabhängiges – direkt auf diese Anlage bezogenes – Stilllegungskonzept handelt. Weitere entscheidende Parameter des Stilllegungskonzeptes werden durch die Zusammensetzung der in der Anlage behandelten radioaktiven Abfälle bestimmt, insbesondere dadurch, ob es sich um kernbrennstoffhaltige Abfälle handelt.

Im Rahmen des Stilllegungskonzeptes plant der Betreiber den Ablauf der Stilllegung, wobei davon ausgegangen wird, dass zunächst die Restmengen der in der Anlage behandelten radioaktiven Abfälle aus der Anlage entfernt werden. Wenn eine Aktivierung durch Neutronen praktisch ausgeschlossen werden kann, resultieren die Anforderungen an Dekontaminations- und Abbautechniken aus der Kontamination der Komponenten. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei der Behandlung von kernbrennstoffhaltigen Abfällen oder Abfällen mit sonstigen Alphastrahlern auch Kontaminationen durch alphastrahlende Nuklide vorliegen können. Die Anforderungen an die vorgesehenen Dekontaminationsverfahren berücksichtigen die Reduzierung der Individual- und Kollektivdosen bei den Stilllegungsmaßnahmen sowie die Reduktion des Volumens und die möglichst schadlose Verwertung von Reststoffen, wobei auch die Sekundärabfallmengen zu beachten sind. Die Anforderungen an die Abbautechniken sind von der technologischen Aufgabe (Werkstoff, Größe des Bauteils, Umgebungsbedingungen, Zugänglichkeit), den Strahlenschutzbedingungen (vorhandene Aktivität, Möglichkeit der Aerosolbildung, Kontaminationsgefahr, Einschluss mobiler Aktivität, Begrenzung der Individual- und Kol-

lektivdosis) und der vorgesehenen Weiterbehandlung als Reststoff, zur Wiederverwertung, zur konventionellen Beseitigung oder zur Beseitigung als radioaktiver Abfall abhängig.

Zum Beispiel wird die Stilllegung der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) zum größten Teil mit den für den Betrieb benötigten Einrichtungen durchgeführt, was bereits bei der Auslegung der Anlage berücksichtigt wurde. Die geplanten Schritte und Maßnahmen zur Stilllegung der Anlage hat der Antragsteller in seinem Sicherheitsbericht dargelegt.

Mit der Abschaltung der deutschen Kernkraftwerke und durch vermehrten Einsatz von mobilen Konditionierungseinrichtungen sinkt der Bedarf an stationärer Konditionierung für Betriebsabfälle. Daher wurde beispielsweise die Konditionierung von Betriebsabfällen durch die GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH (GNS) in Duisburg bereits im Jahr 2017 eingestellt. Gleichzeitig werden an verschiedenen Kernkraftwerksstandorten Entsorgungszentren mit neuen Kapazitäten zur Konditionierung der lokalen Stilllegungsabfälle geschaffen. Um ein ausreichendes Abfallgebundevolumen für die Endlagerung im Endlager Konrad bereitzustellen, wurden darüber hinaus die Konditionierungskapazitäten an manchen Standorten erweitert. Die Betriebsstätte der GNS in Jülich wurde beispielsweise in den letzten Jahren um einen separaten Anbau an das bestehende Gebäude mit einer automatischen Fassmessaanlage sowie einem Caisson samt Verfülleinrichtung erweitert.

Aufgrund des derzeit noch nicht zur Verfügung stehenden Endlagers wurden und werden die Zwischenlagerkapazitäten für radioaktive Abfälle an verschiedenen Standorten erhöht. Im Zwischenlager Ahaus wurde zusätzliche Lagerkapazität für Betriebs- und Stilllegungsabfälle bis zu deren Abgabe an das Endlager Konrad geschaffen. An den Standorten Philippsburg, Biblis und Unterweser wurden die Zwischenlagerkapazitäten erhöht und im Jahr 2018 bzw. 2020 in Betrieb genommen. In den Jahren 2021 und 2022 wurden zusätzliche Abfall-Zwischenlager in Grafenrheinfeld und Neckarwestheim in Betrieb genommen. Der Bau des Abfall-Zwischenlagers in Brunsbüttel wurde abgeschlossen und es befindet sich in der Inbetriebnahme. Zudem soll die Zwischenlagerkapazität in Krümmel durch Errichtung eines neuen Abfall-Zwischenlagers erhöht werden. Darüber hinaus sind an den Standorten Grohnde und Emsland weitere Zwischenlagerkapazitäten beantragt worden.

Zur Einbeziehung der Abhängigkeiten im Hinblick auf die Endlagerung siehe die Ausführungen zur Produktkontrolle in Kapitel D.2.

H.Artikel 8 – Kenntnisse und Fähigkeiten

Artikel 8 – Kenntnisse und Fähigkeiten

Artikel 8

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass der nationale Rahmen Vorkehrungen für die Aus- und Fortbildung vorschreibt, die alle Beteiligten ihrem Personal erteilen müssen; gleiches gilt für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, die die Anforderungen der nationalen Programme für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle abdecken, um die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zu erwerben, aufrechtzuerhalten und auszubauen.

H.1 Aus- und Fortbildung von Personal

Vor dem Hintergrund des vollzogenen Ausstieges aus der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität wurden von den Bundesresorts des damaligen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit (Bundesumweltministerium) und des damaligen Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Bundeswirtschaftsministerium) ein gemeinsames Konzept zur Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die nukleare Sicherheit erarbeitet und am 26. August 2020 vom Bundeskabinett beschlossen. Durch Anwendungen in der Werkstoffprüfung, der Grundlagenforschung und der Herstellung von Radiopharmazeutika soll die Kerntechnik jedoch in Deutschland erhalten bleiben. Kerntechnisches Wissen ist ein wesentlicher Bestandteil der Energiewende in Deutschland, um die gezielte Entwicklung von Optionen zur sicheren Entsorgung der radioaktiven Abfälle – auch nach dem Ausstieg aus der Kernenergie, zu ermöglichen.

Zur Berücksichtigung eines weiteren Spektrums fachlicher Kompetenz zusätzlich zur politischen Diskussion findet auf nationaler Ebene ein Austausch mit diversen Akteuren der wesentlichen in Deutschland auf den Gebieten der nuklearen Sicherheit tätigen Akteure im Rahmen des Kompetenzverbund Kerntechnik (KVKT) deutscher Forschungsinstitute, der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung (DAEF) und dem Kompetenzverbund Strahlenforschung (KVSF) statt. Die Kompetenzverbünde tragen dazu bei, die fachliche Expertise in den jeweiligen Bereichen zu erhalten und weiterzuentwickeln. Weitere Projektförderungen des Bundeswirtschaftsministeriums finden an deutschen Hochschulen statt, um zu einer Weiterentwicklung des Standes von Wissenschaft und Technik und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses beizutragen. Mit dem Programm NUSAFE (*Nuclear Waste Management, Safety and Radiation Research*) beteiligt sich die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) an der Grundlagenforschung zur nuklearen Sicherheit. Mit den Förderinitiativen zum Kompetenzerhalt in der Kerntechnik (KEK) soll der perspektivische Erhalt von Fachwissen in der Kerntechnik gefördert werden.

Eine besondere Rolle in der Nachwuchsgewinnung sollen dabei Forschung und Lehre an deutschen Hochschulen einnehmen. In Kooperation von Betreibern, Vorhabenträgern sowie Aufsichts- und Genehmigungsbehörden mit den deutschen Hochschulen sollen auch weiterhin wissenschaftliche-technische Fachthemen vermittelt werden. Insgesamt gibt es in Deutschland noch knapp unter 20 Universitäten und Hochschulen, welche Lehrstühle in Bezug auf Fachthemen in der Kernphysik bzw. Kernchemie anbieten. Der Aus- und Weiterbildung von Fachpersonal bei Behörden und Gutachtern dienen die Veranstaltungen, die die GRS im Rahmen der GRS-Akademie anbietet. Seminare gibt es

u. a. zu den Themen Grundlagen der Reaktorphysik, Nukleare Ver- und Entsorgung, Markante Ereignisse/Störfälle/Unfälle in kerntechnischen Anlagen, INES-Handbuch der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), Grundlagen des Strahlenschutzes, Radiologischer Notfallschutz, Einwirkungen von außen, Behördliche Aufsicht über den Betrieb von Kernreaktoren, Kerntechnische Regeln des Rechts und der Technik, Ausgewählte aktuelle Themen zum atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren, Brandschutz in Kernkraftwerken, Betriebsführung von Kernkraftwerken und Stilllegung kerntechnischer Anlagen.

In Kooperation mit Universitäten bildet das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als Doktorandinnen bzw. Doktoranden in den Bereichen der nuklearen Entsorgungssicherheit aus. Neu eingestellte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nehmen am Wissenstransfer der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden teil. Sie werden auf der Grundlage individueller Pläne eingearbeitet. Darüber hinaus sind die erfahrenen Mitarbeiter verpflichtet, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zu erhalten bzw. weiterzuentwickeln und ihre Fachkunde kontinuierlich auf dem neuesten Stand zu halten.

Die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ) betreibt ein „ganzheitliches Wissensmanagement“ in dem bspw. alle zwei Jahre eine Wissensbilanz gemäß dem Ansatz „Wissensbilanz – Made in Germany“ unter Berücksichtigung der ISO 30401 (Knowledge Management Systems) durchgeführt wird. Hier steht die strategische Personalentwicklung im Vordergrund, um den Wissenstransfer und den Aufbau und Erhalt der nötigen Kompetenzen im Bereich der nuklearen Entsorgung frühzeitig sicherzustellen. Angestrebt wird eine gezielt praxisorientierte, fachlich-methodisch aktuelle und wissenschaftlich fundierte Ausbildung, um die Absolventen für vielfältige Tätigkeitsfelder zu qualifizieren.

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) versucht durch Entwicklung neuer, zukunftsgerechter Konzepte den Bedarf an Fachpersonal zu decken. So bildet sie eigene Fachkräfte z.B. im Bereich Elektronik, Industriemechanik, Bergbautechnologie, Fachinformatik und Kaufleute für Büromanagement aus und bietet duale Studienplätze im Sicherheitswesen mit der Fachrichtung Strahlenschutz an, ermöglicht Praktika, betreut und fördert Abschlussarbeiten und Promotionsvorhaben und lehrt an Hochschulen und Universitäten. Zur Aktualisierung und zum Aufbau des Fachwissens nehmen die BGE-Beschäftigten regelmäßig an Inhouse-Schulungen oder individuellen Seminaren, Tagungen, Symposien und Foren teil. Zum aktuellen Wissensaustausch und als Instrument zur Nachwuchskräftegewinnung bestehen zudem Kooperationen mit (Fach-)Hochschulen. Als eine erste konkrete Maßnahme auf dem Gebiet der Fort- und Weiterbildung strebt die BGE eine Kooperation mit der BGZ zu den Themen Fachkundeerhalt und einen Kooperationsstudiengang an. Darüber hinaus waren die BGE und die BGZ sowie das BASE und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Teil eines durch das Bundesumweltministerium eingerichteten Projektteams, das zur Erarbeitung des oben genannten Konzepts zum perspektivischen Erhalt von Fachwissen und -personal u. a. auch Bedarfe auf dem Gebiet der nationalen kerntechnischen Entsorgungssicherheit analysiert hat.

Für den sicheren Betrieb von kerntechnischen Anlagen tragen die Betreiber die Verantwortung dafür, dass die notwendige Kompetenz zur Verfügung steht. Ähnliche Anforderungen an die Zuverlässigkeit des Antragstellers finden sich auch bezüglich der Genehmigung zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen sowie der Bearbeitung, Verarbeitung und sonstigen Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb genehmigungspflichtiger Anlagen.

Das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) enthält in § 74 und die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) in §§ 47 bis 51 Regelungen zur erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz, über ihren Erwerb und Erhalt. Die Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) regelt die Bestellung eines Sicherheitsbeauftragten für Anlagen, die nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigt sind.

Die rechtlichen Grundlagen werden im Rahmen von Richtlinien weiter spezifiziert, insbesondere durch Richtlinien zur erforderlichen Fachkunde des verantwortlichen Personals und zur Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse des sonst tätigen Personals in Kernkraftwerken, die sinngemäß auch auf Anlagen in Stilllegung angewendet werden. Darüber hinaus regeln Anforderungen den Informations- und Wissensaustausch einschließlich des Erfahrungsrückflusses. Außerdem gibt es verschiedene Richtlinien, die die Anforderungen an die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz konkretisieren.

Vor dem Einsatz von Personen, die in der Richtlinie für den Fachkundenachweis für Kernkraftwerkspersonal (Leitungspersonal) bzw. in der Richtlinie für den Fachkundenachweis für Anlagen zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen genannt sind, lässt sich die Aufsichtsbehörde Unterlagen vorlegen, die die erforderliche fachliche Ausbildung und praktische Erfahrung belegen. Sie überprüft diese Unterlagen auf Übereinstimmung mit den Vorgaben der jeweiligen Richtlinie.

In der Umsetzung der Regelungsinhalte ergibt sich eine atomrechtliche Verantwortungskette mit unterschiedlichen Fachkunde- bzw. Fachkenntnisanforderungen. Durch Kurse zur Erlangung und zum Erhalt der Fachkunde, Fort- und Weiterbildung sowie durch Forschung und Lehre an den Universitäten, wird der hohe Ausbildungs- und Qualifikationsstand in Deutschland erhalten.

H.2 Forschung und Entwicklung

Am 8. Dezember 2021 sind innerhalb der Bundesregierung die vormals im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Bundewirtschaftsministerium) verbliebenen Zuständigkeiten für nukleare Sicherheits- und Entsorgungsforschung auf das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (Bundesumweltministerium) übergegangen. Im Rahmen des zugehörigen Projektförderprogramms zur anwendungsorientierten Grundlagenforschung fördert das Bundesumweltministerium u. a. die Entsorgungsforschung (Forschung zu verlängerter Zwischenlagerung und Behandlung hochradioaktiver Abfälle, Endlagerforschung und diesbezügliche Forschung zu Querschnittsfragen).

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert unter anderem die Forschung zum Rückbau kerntechnischer Anlagen (FORKA). Mit dieser Fördermaßnah-

me sollen der Schutz von Mensch und Umwelt im kerntechnischen Rückbau und in der Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle weiter verbessert sowie die Effizienz der eingesetzten Verfahren und Methoden erhöht werden. Gleichzeitig gilt es, den Erhalt nuklearer Kompetenz und die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zu unterstützen.

Im nachgeordneten Bereich des Bundesumweltministeriums forscht darüber hinaus das BASE auf Basis einer eigenen Forschungsstrategie und -agenda zum Standortauswahlverfahren und zu Themen der nuklearen Entsorgungssicherheit. Forschungsvorhaben im Rahmen des Standortauswahlverfahrens betreffen z. B. die Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Endlagersuche als generationenübergreifendes, selbsthinterfragendes und lernendes Verfahren.

Die BGE betreibt aufgaben- und standortbezogene Forschung und Entwicklung mit dem Ziel, die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für die Umsetzung ihrer Aufgaben zur Verfügung zu stellen und dort, wo es notwendig ist, Wissenslücken zu schließen und den Stand von Wissenschaft und Technik weiterzuentwickeln. Hierzu gehören auch Themen und Fragestellungen der sogenannten Vorlaufforschung. Entsprechende Vorhaben werden entweder von der BGE selbst, in Kooperation mit anderen (nationalen und internationalen) Institutionen oder aber im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen durch Dritte durchgeführt. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sind in der BGE Strategie Forschung und Entwicklung dargestellt. Diese Aktivitäten dienen auch dem Aufbau und Erhalt von Fachkompetenz und Spezialexpertise.

Die Anwendungserfahrung im nuklearen Bereich der letzten Jahrzehnte ermöglicht es der Bundesrepublik Deutschland auch aus ureigenem Sicherheitsinteresse die gesammelte Expertise in Fragestellungen zur nuklearen Sicherheit international aktiv einzubringen.

Die durchgeführten Forschungsarbeiten im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle tragen dazu bei, den Stand von Wissenschaft und Technik kontinuierlich fortzuschreiben, wie es u. a. im Atomgesetz (AtG) gefordert wird, um so die hohen Anforderungen an die Sicherheit bei der Behandlung sowie Entsorgung der radioaktiven Abfälle und bestrahlten Brennelemente zu erfüllen. Die Forschungsaktivitäten dienen darüber hinaus dazu, einen substanziellen Beitrag zu Aufbau, Weiterentwicklung und Erhalt der wissenschaftlich-technischen Kompetenz- und Nachwuchsförderung im Bereich der nuklearen Entsorgung zu leisten.

Ein wichtiger wissenschaftlicher Beitrag für die Entsorgungs- und insbesondere die Endlagerforschung sowie die internationale Kooperation in diesen Bereichen erfolgt durch die Deutsche Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung (DAEF). Deren Ziel ist die Weiterentwicklung und Vertiefung der Zusammenarbeit ihrer Mitglieder und Nutzung deren kumulativer Expertise auf dem Gebiet der Endlagerforschung.

Im Zusammenhang mit einer verlängerten Zwischenlagerung von bestrahlten Brennelementen und hochradioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung sollen durch Auswertung der nationalen und internationalen Erfahrungen sicherheitstechnische Fragen frühzeitig erkannt und entsprechende Konzepte und Strategien für die verlängerte Zwi-

schenlagerung kompetent beurteilt werden können. Im Rahmen von nationalen Forschungsprogrammen werden bereits Fragestellungen zu sicherheitstechnischen Nachweisen für Behälter, Inventaren und Gebäudestrukturen sowie zu deren Langzeitverhalten untersucht. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt befasst sich mit der Untersuchung sozialwissenschaftlicher und sozio-technischer Aspekte. Die Forschung auf dem Gebiet des Brennstabverhaltens wird derzeit durch verschiedene Projektgruppen betrieben, z. B. im Rahmen von *Stodsvik Cladding Integrity Project IV (SCIP-IV)*, des *European Joint Programme* oder seitens der BGZ mit ihrem Forschungsvorhaben *Long-Term Experimental Dry Storage Analysis (LEDA)*.

Seit mehreren Jahrzehnten sind Forschende aus Deutschland an internationalen Forschungsprojekten zur Entsorgungs- bzw. Endlagerforschung mit dem Ziel beteiligt, Erfahrung und Wissen aufzubauen und zu erweitern sowie die notwendige Expertise bei der Anwendung und dem Einsatz von Techniken und Technologien zu erlangen. Da Deutschland einerseits nicht über Untertagelabore verfügt, die die verschiedenen Wirtsgesteine zugänglich machen, andererseits die Notwendigkeit besteht, spezifische Untersuchungen und Experimente realitätsnah durchzuführen, ist die Forschung in den internationalen Untertagelaboren (insbesondere Mont Terri, CH; Grimsel, CH; Äspö, S; Bure, F; Bukov, CZ, Horonobe, JPN) von großer Bedeutung und als unabdingbar anzusehen. Durch diese Forschung wird in Deutschland insbesondere der Wissensstand zu den nicht ausreichend aufgeschlossenen Wirtsgesteinen Tongestein und Kristallingestein substanziell weiterentwickelt. Darüber hinaus kann mit diesen Forschungsaktivitäten in deutschen Organisationen ein erheblicher Wissensfundus aufgebaut und weiterentwickelt werden. Dieser erlaubt es, fundiert die Vor- und Nachteile von Endlagerkonzepten in allen Wirtsgesteinen zu beurteilen. Die vom Bundesumweltministerium verantworteten und von deutschen Forschungseinrichtungen durchgeführten Forschungsaktivitäten in internationalen Kooperationen erfolgen im Rahmen der EU-Forschungsrahmenprogramme, bilateraler Vereinbarungen mit Endlagerorganisationen, über projektfinanzierte Beteiligungen an multilateralen Konsortien, sowie über direkte vertragliche Vereinbarung wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit.

Die internationalen Kooperationen erfolgen derzeit überwiegend mit Organisationen aus dem europäischen Ausland und mit den Vereinigten Staaten von Amerika.

Im EU-Kontext beteiligen sich mehrere deutsche Forschungsinstitutionen am *European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD)*, dessen Nachfolge EURAD II derzeit aufgesetzt wird und dann neben der Endlagerung auch Themen der Zwischenlagerung beinhaltet. Zur Verbesserung des nationalen Austauschs zu EURAD hat das Bundesumweltministerium eine Steuerungsgruppe (StEURAD) gegründet, die sich bei Bedarf mehrmals im Jahr trifft, um Informationen aus EURAD in die Forschungslandschaft zu transportieren und im Gegenzug gemeinsame Positionen bei EURAD einzubringen. Darüber hinaus werden die deutschen Interessen hinsichtlich der Entsorgungsforschung auch durch die Beteiligung an der europäischen Technologieplattform *Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste – Technology Platform (IGD-TP)* vertreten.

Im Rahmen von Kooperationen der OECD/NEA bringen sich deutsche Institutionen in der *Integration Group for the Safety Case (IGSC)* sowie in der *Working Party on Infor-*

mation, Data and Knowledge Management (WP-IDKM), der Working Group on the Characterisation, the Understanding and the Performance of Argillaceous Rocks as Repository Host Formations (CLAY CLUB), in der Expert Group on Repositories in Rock Salt Formations (SALT CLUB) und in der Expert Group on Repositories in Crystalline Formations (CRYSTALLINE CLUB) ein. Im Rahmen der IAEA beteiligt sich Deutschland z.B. an dem Underground Research Facilities Network for Geological Disposal (URF).

I. Artikel 9 – Finanzmittel

Artikel 9 – Finanzmittel

Artikel 9

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass durch den nationalen Rahmen vorgeschrieben ist, dass angemessene Finanzmittel für die Umsetzung der in Artikel 11 genannten nationalen Programme insbesondere zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle zu dem Zeitpunkt zur Verfügung stehen, zu dem sie benötigt werden, wobei die Verantwortung der Erzeuger abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle angemessen zu berücksichtigen ist.

Nach dem Grundsatz, dass die Kosten der Entsorgung von den Verursachern zu zahlen sind, sind die Betreiber von Kernkraftwerken gemäß § 9a Abs. 1 Satz 1 Atomgesetz (AtG) verpflichtet, die Kosten für die Entsorgung des von ihnen erzeugten radioaktiven Abfalls zu tragen. Für kerntechnische Anlagen und Einrichtungen hat der jeweilige Zulassungsinhaber dauerhaft angemessene finanzielle Mittel zur Erfüllung seiner Pflichten im Hinblick auf die nukleare Sicherheit seiner Anlage oder Einrichtung vorzusehen und bereitzuhalten (vgl. Kapitel G.5).

Die Finanzierung der Stilllegung der kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen der Öffentlichen Hand sowie der Entsorgung des radioaktiven Abfalls aus diesen wird durch den Bund und die Länder aus den öffentlichen Haushalten sichergestellt. Auch für die Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben und der Schachanlage Asse II trägt der Staat die Kosten.

Die notwendigen Kosten für die Planung, die Errichtung und den Betrieb von Endlagern werden grundsätzlich von den Abfallverursachern über Gebühren und Beiträge samt Vorausleistungen nach §§ 21a und 21b AtG in Verbindung mit der Endlagervorausleistungsverordnung (EndlagerVIV) und den Finanzierungsvorschriften nach dem Standortauswahlgesetz (StandAG) getragen. Die verbleibende Überwachung eines Endlagers nach dessen Verschluss ist eine staatliche Aufgabe, die hierfür notwendigen Finanzmittel werden vom Bund bereitgestellt.

Die Nutzung von Landessammelstellen für die langfristige Entsorgung von radioaktiven Abfällen aus Forschung, Medizin und Industrie (vgl. Ausführung in Kapitel D) wird über Kosten (Gebühren und Auslagen) bzw. Entgelte nach §§ 21 ff. AtG, die die Abfallverursacher zahlen müssen, finanziert. Die Gebühren sollen unter Anwendung des Kostendeckungsprinzips alle mit der anschließenden Entsorgung der Abfälle verbundenen Aufwendungen decken. Ein Teil der von den Landessammelstellen erhobenen Gebühren ist für die Endlagerung radioaktiver Abfälle vorgesehen und wird direkt an den Bund weitergeleitet.

Das Entsorgungsübergangsgesetz regelt die Verantwortung für die kerntechnische Entsorgung im Bereich der Leistungsreaktoren und das Entsorgungsfondgesetz gewährleistet die Finanzierung der Stilllegung und Entsorgung langfristig. Entsprechend dem Entsorgungsübergangsgesetz ist der Bund für die Zwischen- und Endlagerung der bestrahlten Brennelemente und radioaktiven Abfälle im Bereich der Leistungsreaktoren zuständig. Die Finanzierung der Zwischen- und Endlagerung erfolgt aus dem Bundeshaushalt,

die Refinanzierung erfolgt durch den Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung (KENFO).

Die Geldmittel für die Finanzierung der staatlichen Aufgaben im Bereich der Zwischen- und Endlagerung wurden von den Betreibern der im Entsorgungsfondsgesetz genannten Leistungsreaktoren zur Verfügung gestellt. Sie haben insgesamt rund 24,1 Milliarden Euro an den KENFO überwiesen. Der eingezahlte Betrag beinhaltet einen sogenannten Grundbetrag sowie einen Risikoaufschlag von rund 6,2 Milliarden Euro, der über die kalkulierten Entsorgungskosten hinausgehende Kosten- und Zinsrisiken abdecken soll. Somit ist nun der Fonds anstelle der Betreiber von Leistungsreaktoren vorausleistungspflichtig. Ablieferungspflichtige, die nicht im Entsorgungsübergangsgesetz aufgeführt sind (z. B. Forschungseinrichtungen), sind weiterhin unmittelbar vorausleistungs- bzw. umlagepflichtig.

Die Betreiber von Leistungsreaktoren sind weiterhin für die gesamte Abwicklung und Finanzierung der Stilllegung, den Rückbau und die fachgerechte Verpackung der radioaktiven Abfälle zuständig. Als Vorsorge für die daraus zukünftig erwachsenden Kosten müssen sie weiterhin Rückstellungen nach Handelsrecht bilden. Als zusätzliche Absicherung regelt das Nachhaftungsgesetz die Nachhaftung der Konzerne für ihre Betreiberunternehmen für die bei ihnen verbleibenden Aufgaben.

Die Betreiber sind nach dem Transparenzgesetz verpflichtet, dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) jährlich auf Grundlage des Jahresabschlusses eine detaillierte Darstellung der in der Bilanz gebildeten Rückstellungen für die Stilllegung und den Rückbau der Leistungsreaktoren sowie die Verpackung der radioaktiven Abfälle nach den verschiedenen Aufgaben der Entsorgung differenziert zu übermitteln. Diese Darstellung muss, die für die einzelnen Aufgaben erwarteten Aufwendungen in den zukünftigen Geschäftsjahren enthalten. Zudem muss die Darstellung zeigen, welche Vermögenswerte dem Betreiber zukünftig zur Verfügung stehen werden, um diese Aufwendungen zu decken.

Die Angaben der Betreiber sind zuletzt für das Berichtsjahr 2022 durch das BAFA geprüft worden. Das BAFA kam wieder zu dem positiven Ergebnis, dass keine Beanstandungen an der Ermittlung der Rückstellungsbeträge der Unternehmen vorliegen und dass keine Anhaltspunkte erkennbar sind, die Unternehmen könnten ihren Verpflichtungen nicht nachkommen. Die Rückstellungen für Verpflichtungen, die aus den Aufstellungen der Rückstellungen hervorgehen, betragen zum 31. Dezember 2022 auf Basis der handelsrechtlichen Jahresabschlüsse der Betreiber insgesamt ca. 20,5 Mrd. Euro.

Die Ergebnisse der BAFA-Prüfung bildeten die Grundlage des Berichtes der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag zur finanziellen Vorsorge der Kernkraftwerksbetreiber für deren Verpflichtungen, zuletzt veröffentlicht im November 2023. Der Bericht enthält eine zusammenfassende Bewertung der Informationen, die von den Betreibern von Kernkraftwerken im Rahmen ihrer gesetzlichen Auskunftspflicht dem BAFA übermittelt worden sind.

Weitere Ausführungen zum Thema Kosten und Finanzmittel können dem *Bericht über Kosten und Finanzierung der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle* entnommen werden.

J. Artikel 10 – Transparenz

Artikel 10 – Transparenz

Artikel 10.1

(1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Arbeitskräfte und die Bevölkerung die erforderlichen Informationen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle erhalten. Zu dieser Pflicht gehört sicherzustellen, dass die zuständige Regulierungsbehörde die Öffentlichkeit in ihren Zuständigkeitsbereichen informiert. Die Information der Öffentlichkeit erfolgt im Einklang mit nationalem Recht und internationalen Verpflichtungen, sofern dadurch nicht andere Interessen — wie unter anderem Sicherheitsinteressen —, die im nationalen Recht oder in internationalen Verpflichtungen anerkannt sind, gefährdet werden.

Artikel 10.2

(2) Die Mitgliedstaaten gewährleisten, dass der Öffentlichkeit im erforderlichen Umfang die Möglichkeit gegeben wird, sich in Einklang mit dem nationalen Recht und internationalen Verpflichtungen an der Entscheidungsfindung im Zusammenhang mit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle effektiv zu beteiligen.

Die Information der Öffentlichkeit erfolgt im Einklang mit nationalem Recht und internationalen Verpflichtungen. Diesbezüglich sind vor allem die Informationen in Bezug auf das anzuwendende Regelwerk zur Überwachung der Umgebung, zu den meldepflichtigen Ereignissen, zu radiologischen Notstandssituationen, aber auch zur Entsorgungsthematik aufzuführen.

Zusätzlich zur standortbezogenen Überwachung der Umgebung der Leistungsreaktoren nach der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) wird nach dem Strahlenschutzgesetz die allgemeine Umweltradioaktivität in der Bundesrepublik Deutschland, also auch in der Umgebung von Entsorgungsanlagen, großräumig durch das Integrierte Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) erfasst. Die Daten werden in den vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) herausgegebenen Jahresberichten „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“⁷ veröffentlicht und sind zum Teil auch über das Internet für die Öffentlichkeit zugänglich.

Ereignisse in nuklearen Entsorgungseinrichtungen, für die eine Meldung verbindlich ist, werden durch die Zulassungsinhaber dieser Anlagen und Einrichtungen nach der International Nuclear Event Scale (INES) der Internationalen Atomenergie-Organisation klassifiziert. Die Zulassungsinhaber informieren die Öffentlichkeit über alle meldepflichtigen Ereignisse in ihren Anlagen und Einrichtungen. Das eigene Personal wird intern über diese Ereignisse in Kenntnis gesetzt. Das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) erfasst diese Ereignisse und informiert in vierteljährlichen Berichten alle atomrechtlichen Landesbehörden, Sachverständigen sowie in monatlichen und jährlichen Berichten auf seiner Internetseite die Öffentlichkeit.

⁷ https://doris.bfs.de/jspui/handle/urn:nbn:de:0221-2015060312762/browse?type=title&sort_by=2&order=DESC

Hinsichtlich der Informationspflicht gegenüber der Bevölkerung in radiologischen Notstandssituationen sind entsprechende Festlegungen im Strahlenschutzgesetz sowie der Strahlenschutzverordnung enthalten. Dabei wird unterschieden zwischen den Informationen, die der Bevölkerung als allgemeine Vorbereitung auf eine radiologische Notstandssituation zu übermitteln sind, ohne dass eine solche vorliegt, und den relevanten Informationen, die in einem konkreten vorliegenden Notfall an die Bevölkerung zu geben sind, um die Auswirkungen dieses speziellen Ereignisses möglichst gering zu halten.

Die Information der Öffentlichkeit im Bereich der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle durch die zuständigen Behörden sowie deren Projektträger erfolgt hauptsächlich durch die öffentlich zugänglichen Jahresberichte und den jeweiligen Internetauftritt bzw. bei speziellen Themen durch gesonderte Veröffentlichungen. Die Internetauftritte stehen zumeist auch in englischer Sprache zur Verfügung.

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) betreibt die Informationsstellen „INFO Konrad“ in Salzgitter, „INFO Morsleben“ nahe dem Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben und „INFO Asse“ nahe der Schachtanlage Asse II zur Information der Öffentlichkeit. Die BGE organisiert für Genehmigungsverfahren zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II frühe Öffentlichkeitsbeteiligungen und betreibt eine Informationsplattform zur Veröffentlichung von Dokumenten mit Asse-Bezug. Alle Infostellen bieten Dialogformate und Magazine an und betreiben aufsuchende Öffentlichkeitsarbeit. Zudem bietet die BGE für jedes Projekt einen Newsletter und spezifische Informationen auf zwei Internetseiten an (www.bge.de und www.einblicke.de).

Die BGE bietet umfangreiche Informationen zum Fortgang der Standortauswahl auf den beiden Internetseiten an, dazu ein umfangreiches Dokumentenverzeichnis als Wesentliche Unterlagen. Über interaktive Karten werden regionale Informationen zielgruppenorientiert angeboten. Die BGE unterstützt zudem das Nationale Begleitgremium bei der Akteneinsicht in der BGE und ermöglicht es dem NBG in alle gewünschten Unterlagen Einsicht zu nehmen. Die BGE bietet Dialogformate zu unterschiedlichen Themen der Standortauswahl an, veröffentlicht methodische Arbeitsstände und stellt sie zur Diskussion und steht für die umfangreichen Beteiligungsformate zur Verfügung, die durch das BASE oder das Planungsteam Forum Endlagersuche angeboten werden.

Generell steht der Öffentlichkeit die Möglichkeit zur Verfügung, Zugang zu Umweltinformationen gemäß dem Umweltinformationsgesetz zu erhalten.

Parallel zu den verschiedenartigen Informationen für die Öffentlichkeit wird diese im Rahmen der Zulassungsverfahren für Entsorgungsanlagen und -einrichtungen beteiligt. Ihr wird dabei die Gelegenheit gegeben, Anliegen unmittelbar in das Verfahren einzubringen.

Wenn ein Zulassungsverfahren mit einer Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen ist, ist vom Antragsteller u. a. eine allgemein verständliche Kurzbeschreibung der Anlage oder Einrichtung und der beantragten Änderung zur Information der Öffentlichkeit vorzulegen. Vom Antragsteller ist außerdem ein Sicherheitsbericht zu erstellen, der durch die zuständige Zulassungsbehörde mit Hilfe von Gutachtern im Verlaufe des Genehmigungsprozesses geprüft wird. Er dient im Wesentlichen dazu, die mit der Änderung verbundenen

Auswirkungen, einschließlich der möglicherweise geänderten Auswirkungen von Ausleugungsstörfällen, zu beschreiben und die Vorsorgemaßnahmen so darzulegen, dass Betroffene einschätzen können, ob sie zur Wahrung ihrer Rechte handeln wollen. Die Zulassungsbehörde berücksichtigt die Einwendungen bei ihrer Entscheidungsfindung und stellt dies in der Zulassungsbeurteilung dar.

Im Rahmen der Erstellung des *Nationalen Entsorgungsprogramms* sowie bei künftigen wesentlichen Änderungen und der anstehenden Überarbeitung wurde und wird eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung durch das BMUV durchgeführt⁸. Hierzu wurden und werden die möglichen Umweltauswirkungen, die bei einer Durchführung des Programms zu erwarten sind, ermittelt und in einem Umweltbericht für die Öffentlichkeitsbeteiligung dargestellt. Im Rahmen der SUP wurden und werden die Umweltauswirkungen des *Nationalen Entsorgungsprogramms* einschließlich der betrachteten Alternativen unter Beteiligung der Öffentlichkeit bewertet. Dabei wurden und werden auch die Nachbarstaaten beteiligt.

Der Öffentlichkeit soll im Verfahren der Standortauswahl für das Endlager für hochradioaktive Abfälle eine intensive Beteiligung auf nationaler und regionaler Ebene ermöglicht werden. Träger der Öffentlichkeitsbeteiligung ist das BASE. Das BASE bietet, zum Teil mit Partnern, seit dem Start des Standortauswahlverfahrens zahlreiche Möglichkeiten zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit, die über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehen. Dazu zählen beispielsweise Onlinekonsultationen, das Forum Endlager-suche oder Workshops zur Jugendbeteiligung. Auch das der Standortentscheidung nachfolgende Genehmigungsverfahren nach § 9b Abs. 1a AtG enthält partizipative Elemente, insbesondere eine Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der erforderlichen Umweltverträglichkeitsprüfung.

Am 28. September 2020 veröffentlichte die BGE den „Zwischenbericht Teilgebiete“ und präsentierte ihre Ergebnisse öffentlich während der Auftaktveranstaltung zur Fachkonferenz Teilgebiete. Auf der Fachkonferenz Teilgebiete, die mit Unterstützung des BASE organisiert wurde, konnte die interessierte Öffentlichkeit in drei Beratungsterminen ihre Anmerkungen einbringen. Anschließend wurden die Beratungsergebnisse an die BGE übermittelt.

Auf nationaler Ebene hat sich im Dezember 2016 ein Nationales Begleitgremium (NBG) konstituiert. Diesem Gremium gehören 18 Mitglieder an, von denen 12 anerkannte Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens sind, die von Bundestag und Bundesrat benannt wurden. Die anderen sechs Mitglieder sind Bürgerinnen und Bürger, die nach einem qualifizierten Auswahlverfahren aus einer deutschlandweiten Zufallsstichprobe ermittelt und von der Bundesumweltministerin ernannt wurden, darunter zwei Vertreterinnen oder Vertreter der jungen Generation. Zentrale Aufgabe des Nationalen Begleitgremiums ist die vermittelnde und unabhängige Begleitung des Standortauswahlverfahrens bis zur Standortentscheidung, insbesondere der Öffentlichkeitsbeteiligung. Dazu kann es sich wissenschaftliche Beratung einholen.

⁸ <https://www.bmuv.de/download/nationales-entsorgungsprogramm>

Auf Ebene der betroffenen Regionen werden im Standortauswahlverfahren die sogenannten Regionalkonferenzen gemäß § 10 StandAG institutionalisiert. Ihre Einrichtung erfolgt in allen Regionen, die für die übertägige Erkundung vorgeschlagen werden. Sie sollen mit den erforderlichen Mitteln ausgestattet werden, um den Standortauswahlprozess auch durch Einbindung unabhängiger Expertise kritisch und konstruktiv begleiten zu können. Ein Rat der Regionen (§ 11 StandAG) wird der Vernetzung der vom Standortauswahlprozess betroffenen Regionen dienen. Dieser bezieht die Gemeinden der bestehenden Zwischenlager für hochradioaktive Abfälle mit ein, da diese bereits heute von der Frage der zukünftigen Endlagerung betroffen sind.

Darüber hinaus enthält das Standortauswahlgesetz (StandAG) detaillierte Informationen über den Ablauf des Standortauswahlverfahrens und die damit verbundenen Anforderungen (Kapitel 2 StandAG) sowie die Kriterien und Anforderungen für die Standortauswahl.

Zu weiteren Aspekten der Öffentlichkeitsbeteiligung siehe auch das *Nationale Entsorgungsprogramm (Kapitel 5)*.

K. Artikel 11 und 12 – Nationale Programme

Artikel 11 – Nationale Programme

Artikel 11.1

(1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass ihre nationalen Programme für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (im Folgenden „nationale Programme“) durchgeführt werden und für Arten abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle unter ihrer Rechtshoheit sowie alle Stufen der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von der Erzeugung bis zur Endlagerung abdecken.

Artikel 11.2

(2) Die Mitgliedstaaten überprüfen und aktualisieren ihre nationalen Programme regelmäßig, wobei sie gegebenenfalls dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt sowie Empfehlungen, Erfahrungen und bewährten Praktiken, die sich aus den Prüfungen durch Experten ergeben, Rechnung tragen.

Artikel 12 – Inhalt der nationalen Programme

Artikel 12.1

(1) Die nationalen Programme legen dar, wie die Mitgliedstaaten ihre nationalen Strategien für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle gemäß Artikel 4 umzusetzen beabsichtigen, um die Einhaltung der Ziele dieser Richtlinie zu gewährleisten, und umfassen alle folgenden Bestandteile:

- a) die Gesamtziele der nationalen Politik der Mitgliedstaaten in Bezug auf die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle;
- b) die maßgeblichen Zwischenetappen und klare Zeitpläne für die Erreichung dieser Zwischenetappen im Lichte der übergreifenden Ziele der nationalen Programme;
- c) eine Bestandsaufnahme sämtlicher abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle sowie Schätzungen der künftigen Mengen, auch aus der Stilllegung; aus der Bestandsaufnahme müssen der Standort und die Menge radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente gemäß einer geeigneten Klassifizierung der radioaktiven Abfälle eindeutig hervorgehen;
- d) die Konzepte oder Pläne und die technischen Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von der Erzeugung bis zur Endlagerung;
- e) die Konzepte oder Pläne für den Zeitraum nach dem Verschluss innerhalb der Lebenszeit der Anlage zur Endlagerung, einschließlich des Zeitraums, in dem geeignete Kontrollen beibehalten werden, sowie der vorgesehenen Maßnahmen, um das Wissen über die Anlage längerfristig zu bewahren;
- f) die Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten, die erforderlich sind, um Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle umzusetzen;
- g) die Zuständigkeit für die Umsetzung der nationalen Programme und die Leistungskennzahlen für die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung;
- h) eine Abschätzung der Kosten der nationalen Programme sowie Ausgangsbasis und Hypothesen, auf denen diese Abschätzung beruht, einschließlich einer Darstellung des zeitlichen Profils;
- i) die geltende(n) Finanzierungsregelung(en);
- j) eine Transparenzpolitik oder ein Transparenzverfahren gemäß Artikel 10;
- k) gegebenenfalls das bzw. die mit einem Mitgliedstaat oder einem Drittland geschlossenen Abkommen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, einschließlich der Nutzung von Anlagen zur Endlagerung.

Artikel 12.2

(2) Das nationale Programm kann zusammen mit der nationalen Strategie in einem einzigen Dokument oder in mehreren Dokumenten enthalten sein.

K.1 Nationales Entsorgungsprogramm

Das *Programm für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (Nationales Entsorgungsprogramm)* wurde unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Bundesumweltministerium) (vgl. Ausführungen in Kapitel A.3 und E) erstellt.

Die Bundesregierung kommt der ihr durch die Richtlinie 2011/70/Euratom auferlegten Berichtspflicht in mehreren Berichten nach (siehe Abbildung K-1). Das *Nationale Entsorgungsprogramm* enthält eine programmatische Gesamtschau der Entsorgungsplanung. Über den aktuellen Stand der Entsorgung wird alle drei Jahre im Rahmen des *Berichts für die Überprüfungs-konferenz des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle* berichtet. Fortschritte bei der Durchführung des Nationalen *Entsorgungsprogramms* werden auch alle drei Jahre (erstmalig zum 23. August 2015) im Rahmen des *Berichts zur Durchführung der Richtlinie 2011/70/Euratom* gegenüber der Europäischen Kommission dargestellt. In diesem Zusammenhang wird auch das *Verzeichnis radioaktiver Abfälle (Bestand und Prognose)* fortgeschrieben und der Europäischen Kommission vorgelegt. Dies gilt auch für den Bericht über *Kosten und Finanzierung der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle*.

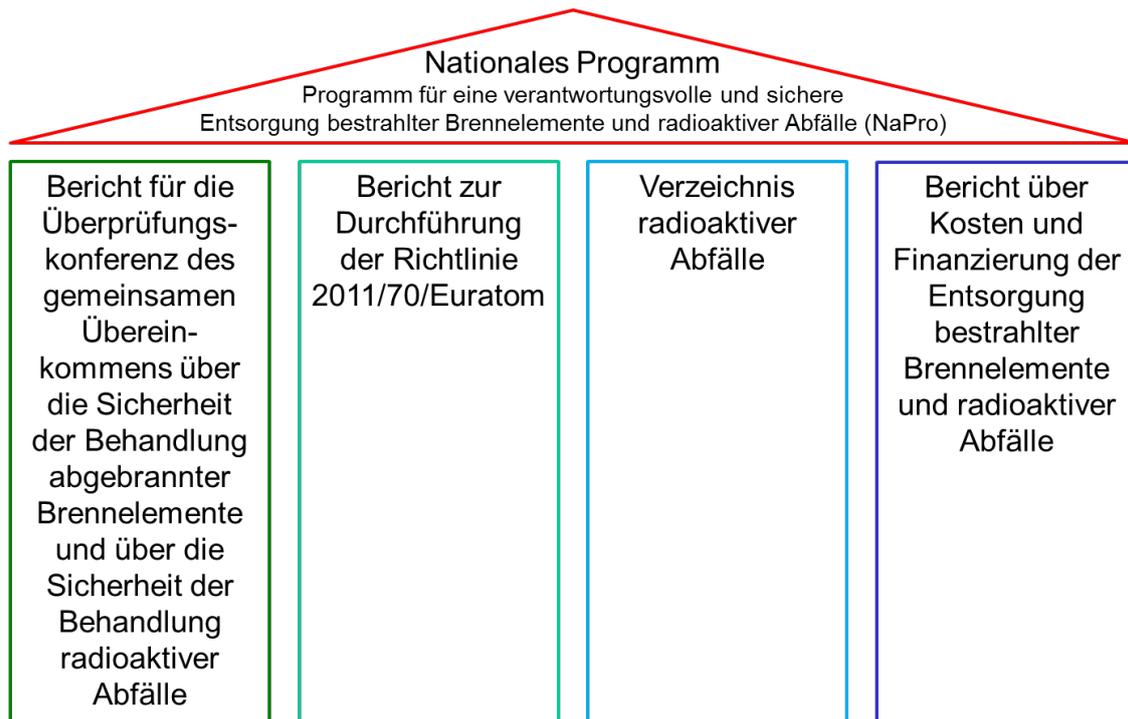


Abbildung K-1: Konzept der Bundesregierung zur Erfüllung der Berichtspflicht im Rahmen der Richtlinie 2011/70/Euratom

K.2 Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms und Leistungskennzahlen

Entsorgung in nationaler Verantwortung

Deutschland kommt seiner Verpflichtung weiter nach, wonach die Entsorgung radioaktiver Abfälle in nationaler Verantwortung liegt und die Endlagerung grundsätzlich im Inland erfolgen soll. Brennelemente aus Leistungsreaktoren dürfen seit Mitte des Jahres 2005 nicht mehr an Wiederaufarbeitungsanlagen abgegeben werden. Seit Mai 2017 darf die Erteilung einer Genehmigung zur Ausfuhr von aus dem Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zu Forschungszwecken stammenden bestrahlten Brennelementen nur aus schwerwiegenden Gründen der Nichtverbreitung von Kernbrennstoffen oder aus Gründen einer ausreichenden Versorgung deutscher Forschungsreaktoren mit Brennelementen für medizinische und sonstige Zwecke der Spitzenforschung erfolgen. Davon ausgenommen ist die Verbringung der Brennelemente mit dem Ziel der Herstellung in Deutschland endlagerfähiger und endzulagernder Abfallgebände. Abweichend darf eine Genehmigung zur Ausfuhr bestrahlter Brennelemente nicht erteilt werden, wenn diese Brennelemente auf der Grundlage einer Genehmigung nach § 6 AtG im Inland zwischengelagert sind.

Die Umsetzung des *Nationalen Entsorgungsprogramms* erfolgt durch die jeweils zuständigen Verursacher und Betreiber und wird durch die für Fragen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes auf oberster Bundesebene zuständige Bundesbehörde, das BMUV, überwacht. Auf Projektebene werden die Fortschritte bei den Projekten und Prozessen der Entsorgung im Allgemeinen von den Betreibern erfasst und bewertet. Diese nutzen insbesondere Plan-Ist-Vergleiche, Forecast und Leistungskennzahlen (wie z. B. Meilensteine mit Meilensteintrendanalyse, Prozesskennziffern) für die Überwachung, welche fortlaufend dokumentiert werden.

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) und die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ) stellen dem BMUV den Lagebericht und den Jahresabschluss für das jeweilige Geschäftsjahr zur Verfügung und veröffentlichen diese im Bundesanzeiger. Darüber hinaus fassen beide Gesellschaften dem BMUV ihre Tätigkeiten in Form von Quartalsberichten zusammen, die alle wesentlichen Aufgaben der Gesellschaften in den Blick nehmen und Informationen zu Fortschritten, Risiken und Ressourcenplanungen enthalten. Diese Berichte sind aufgrund teils sensibler Informationen nicht öffentlich.

Die Quartalsberichte der BGE wie der BGZ beschreiben u. a. den Fortschritt von strategischen Projekten oder Teilprojekten sowie das Erreichen von Leistungszielen und Meilensteinen, wie etwa bei der BGE die Errichtung des Endlagers Konrad, die Produktkontrolle oder das Standortauswahlverfahren. Neben dem Projektstand und der Aufgabenerledigung wird zu Projektrisiken und Maßnahmen zur Risikobewältigung ausgeführt. Hierzu betreiben die BGE und die BGZ ein unternehmensweites Risikomanagement, mit dem die Risiken einheitlich identifiziert, beschrieben, qualitativ und semi-quantitativ analysiert und gesteuert werden.

Der Stand zu den Leistungszielen und Meilensteinen wird auch tabellarisch zusammengefasst; der Status der Umsetzung lässt sich u. a. anhand eines Ampelsystems nachvollziehen. Ergänzend zu den tabellarischen Darstellungen wird auch auf die einzelnen Leistungsziele sowie mögliche Verzögerungen und deren Gründe eingegangen; erforderliche Änderungen und ggf. neue Ziele oder Zieltermine werden ebenfalls genannt. In den Berichten werden ferner konkrete Zahlen und Termine genannt und in Relation zu Planungswerten gesetzt. Somit lassen sich beispielsweise Verzögerungen und Abweichungen im Vergleich zum Projekt- oder Wirtschaftsplan direkt ablesen.

Das BMUV kontrolliert und steuert die BGE und BGZ als Vertreter des Alleingeschafters Bund sowie über die Vertretung des BMUV bei den in den Gesellschaften eingerichteten Aufsichtsräten. Die Verantwortung für die operativen Tätigkeiten liegt grundsätzlich bei den jeweiligen Geschäftsführungen.

Zur Steuerung der EWN GmbH wird die Zielvereinbarung durch das Bundesministerium der Finanzen (BMF) geschlossen, halbjährlich bewertet und in einem Jahresbericht mit Plan-/Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse zusammengefasst. Zur Gewährleistung einer einheitlichen Beteiligungsführung legt die EWN GmbH als Gesellschafterin für ihre beiden Tochterunternehmen JEN mbH und KTE GmbH vergleichbare (kompatible) Zielvorgaben fest. Die Beurteilung der Erreichung der technischen Ziele erfolgt quartalsweise mit Unterstützung eines externen Controllers.

Abschaltung der noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke und Abschluss der Stilllegung der Kernkraftwerke

Mit dem deutschen Beschluss, aus der Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität auszusteigen, sollten alle Kernkraftwerke schrittweise bis Ende des Jahres 2022 endgültig abgeschaltet werden. Vor dem Hintergrund der geopolitischen Entwicklungen im Jahr 2022 wurde beschlossen, einen befristeten Weiterbetrieb der verbleibenden drei Kernkraftwerke bis zum 15. April 2023 zuzulassen. Die Abschaltung erfolgte planmäßig an diesem Tag. Für alle deutschen Kernkraftwerke wurden die Anträge auf Stilllegung und Abbau gestellt. Damit ist das erste Zwischenziel abgeschlossen. Für die Anlagen, die nach § 7 Absatz 3 des Atomgesetzes unverzüglich stillzulegen und abzubauen sind, soll nach Planung der Betreiber die Stilllegung und der Abbau der Kernkraftwerke voraussichtlich bis zum Jahr 2045 abgeschlossen sein.

Zur Unterstützung des BMUV bei der Verfolgung der Fortschritte der Stilllegungsarbeiten, zum Stand von Wissenschaft und Technik und im Speziellen zu technischen Fragen, ist die GRS als unabhängige Sachverständigenorganisation beauftragt. In diesem Zuge wurden weitere, einheitliche Zwischenziele definiert, welche sich auf bedeutende Abbau-schritte der Anlagen beziehen. Hierzu zählen neben den zuvor genannten Daten die Brennelementfreiheit, der Abbau des Reaktordruckbehälters (RDB) und der RDB-Einbauten bis hin zu Freimessungen und der Freigabe von Gebäuden und dem Anlagengelände selbst. Die Fortschritte der Stilllegungsarbeiten und das Erreichen der Zwischenziele werden durch ein vereinfachtes Ampelsystem, ähnlich der Berichts-darstellung der BGE, dargestellt. Die direkte Aufsicht über die Stilllegung der einzelnen Anlagen obliegt den zuständigen Landesbehörden.

Rückführung von Wiederaufarbeitungsabfällen

Aus der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente aus Deutschland im Vereinigten Königreich sind insgesamt 20 Behälter mit verglasten hochradioaktiven Abfällen zurückzuführen. Der erste Rückführungstransport von sechs Behältern in das Brennelemente-Zwischenlager in Biblis ist im November 2020 aufgrund der Coronavirus-Pandemie (SARS-CoV-2) mit Verzögerung erfolgt. In den Jahren 2025 und 2026 sollen die verbleibenden Behälter aus dem Vereinigten Königreich (UK) in die Brennelemente-Zwischenlager Brokdorf und Isar (jeweils sieben Behälter) zurückgeführt werden. Der Erfüllungsgrad bei der Rückführung der Wiederaufarbeitungsabfälle aus dem Vereinigten Königreich liegt somit aktuell bei 30 % und wird im Jahr 2026 auf 100 % ansteigen.

Aus der Wiederaufarbeitung in Frankreich waren nach ursprünglicher Planung 108 Behälter mit verglasten hochradioaktiven Abfällen vom Typ CSD-V, fünf Behälter mit verglasten Abfällen vom Typ CSD-B und 152 Behälter mit kompaktierten Abfällen vom Typ CSD-C und damit insgesamt 265 Behälter zurückzuführen. Die Rückführung gemäß den völkerrechtlichen Vereinbarungen soll bis zum Jahr 2024 abgeschlossen werden. Die 108 Behälter mit verglasten Abfällen vom Typ CSD-V aus Frankreich wurden bereits vollständig zurückgeführt und lagern im Brennelemente-Zwischenlager Gorleben. Damit liegt der Erfüllungsgrad bei der Rückführung der Wiederaufarbeitungsabfälle aus Frankreich bei rund 41 %. Im Jahr 2021 wurde eine neue Vereinbarung mit Frankreich getroffen, wonach nun statt den verbleibenden 157 Behältern nur noch vier Behälter mit Abfällen vom Typ CSD-V als Aktivitätsäquivalent zum Brennelemente-Zwischenlager Philippsburg und 24 gebrauchte leere, kontaminierte oder aktivierte Transportbehälter (EUC – End Used Casks) als Masseäquivalent, ggf. nach einer Zwischenlagerung, einer weiteren Verwertung zugeführt werden. Nach jetzigem Planungsstand wird die Rückführung von Frankreich nach Deutschland im Jahr 2024 abgeschlossen werden. Mit Rückführung dieser Behälter wird sich der Erfüllungsgrad – bezogen auf das Aktivitätsinventar – auf nahezu 100 % erhöhen. Der Transport der 24 EUC zu einer weiteren Verwertung soll ebenfalls im Jahr 2024 erfolgen.

Zwischenlagerung

In Deutschland werden die bestrahlten Brennelemente und hochradioaktiven Abfälle bis zu ihrer Abgabe an ein Endlager in Behältern trocken zwischengelagert. Mit dem deutschen Ausstiegsbeschluss aus der kommerziellen Nutzung der Kernenergie lässt sich die Gesamtmenge an zwischenzulagernden bestrahlten Brennelementen gut abschätzen. Bestrahlte Brennelemente werden nach einer Abklinglagerung in den Lagerbecken der Kernkraftwerke in Transport- und Lagerbehälter eingebracht und in die trockene Zwischenlagerung überführt, wo sie bis zur Abgabe an ein Endlager verbleiben. Mit dem Ziel der sicheren trockenen Zwischenlagerung stehen zentrale Brennelemente-Zwischenlager (Ahaus und Gorleben sowie das Zwischenlager Nord, das zukünftig durch das Ersatztransportbehälterlager ESTRAL ersetzt werden soll) zur Verfügung; zusätzlich wurden an zwölf Standorten dezentrale Brennelemente-Zwischenlager genehmigt, errichtet und in Betrieb genommen. Die Genehmigung eines dieser zwölf dezentralen Zwischenlager (Brunsbüttel) ist nach Inbetriebnahme infolge eines Beschlusses des Bundesverwaltungsgerichts vom 8. Januar 2015 unwirksam geworden. Rechtsgrundlage für die aktuelle Aufbewahrung der bestrahlten Brennelemente in diesem Zwischenlager ist

eine aufsichtliche Anordnung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde des Landes Schleswig-Holstein. An der Wiederherstellung eines genehmigten Zustands wird gearbeitet; die entsprechenden Verfahren sind fortgeschritten, aber noch nicht abgeschlossen.

Verfügbarkeit ausreichender Zwischenlagerkapazität

Die insgesamt genehmigte Kapazität für die trockene Zwischenlagerung in den Standort-Zwischenlagern für Brennelemente liegt bei 14.025 Mg SM, weitere 8.345 Mg SM sind in den zentralen Zwischenlagern genehmigt. Die erwartete Gesamtmenge an zwischenzulagernden bestrahlten Brennelementen liegt bei rund 10.100 Mg SM. Bei der Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im In- und Ausland sind 3.836 Glaskokillen als hochradioaktive Abfälle angefallen, die zusammen mit bestrahlten Brennelementen in den Brennelemente-Zwischenlagern aufbewahrt werden. Basierend hierauf ist insgesamt ausreichend Zwischenlagerkapazität vorhanden, sowohl für die bereits angefallenen und noch anfallenden bestrahlten Brennelemente aus Leistungsreaktoren als auch für die rückzuführenden Wiederaufarbeitungsabfälle aus dem Ausland.

Im Rahmen der Entsorgungsvorsorge werden jährlich der Bestand an bestrahlten Brennelementen zum Stichtag 31. Dezember sowie der geschätzte Anfall in den zwei Jahren nach dem Stichtag und bis zur endgültigen Abschaltung standortspezifisch abgefragt. Damit wird auch für die einzelnen Standorte eine ausreichende Verfügbarkeit von Zwischenlagerkapazität für bereits angefallene und noch anfallende, bestrahlte Brennelemente jährlich geprüft und verfolgt.

Im Zwischenlager Nord und im Brennelemente-Zwischenlager Gorleben ist keine weitere Einlagerung bestrahlter Brennelemente mehr vorgesehen. Das Brennelemente-Zwischenlager Ahaus ist zu ca. 25 % mit Transport- und Lagerbehältern belegt und soll zur Zwischenlagerung weiterer bestrahlter Brennelemente aus Forschungsreaktoren sowie eventuell zur Zwischenlagerung der 24 EUC aus Frankreich genutzt werden.

Die BGZ berichtet dem BMUV regelmäßig über die Zwischenlagerkapazitäten und die dort eingelagerten Aktivitäten. Aufgeführt werden nicht nur die Kapazitäten und Auslastungen der Lager, sondern u. a. auch Kennzahlen im Bereich der Mitarbeiterentwicklung und deren Bedarf, Budgetaufwendungen, Prüfungen und Transporte. Auch Abweichungen von Planzahlen werden gelistet. Das BMUV prüft diese Zahlen und kann bei Bedarf Maßnahmen zur Gegensteuerung erlassen.

Überführung aller bestrahlten Brennelemente in die trockene Zwischenlagerung

Zum 31. Dezember 2023 befanden sich 8.138 Mg SM an bestrahlten Brennelementen bereits in trockener Zwischenlagerung. Weitere 1.896 Mg SM bestrahlter Brennelemente befinden sich bereits in den Lagerbecken der Leistungsreaktoren und werden in den nächsten Jahren in die trockene Zwischenlagerung überführt. Damit befinden sich insgesamt 81 % aller erwarteten bestrahlten Brennelemente bereits in trockener Zwischenlagerung.

Verfügbarkeit genehmigter Zwischenlagerkapazitäten bis zur Endlagerung

Die Aufbewahrungsgenehmigungen für die Brennelemente-Zwischenlager sind derzeit auf 40 Jahre begrenzt und laufen zwischen den Jahren 2034 und 2047 aus. Der Standort für das Endlager für hochradioaktive Abfälle soll bis Mitte des Jahrhunderts festgelegt werden. Nach der Festlegung des Standorts soll das Endlager für hochradioaktive Abfälle inkl. eines Eingangslagers für die Transport- und Lagerbehälter und einer Konditionierungsanlage errichtet werden. Vor diesem Hintergrund wird eine Verlängerung der genehmigten Zwischenlagerdauer für die einzelnen Brennelemente-Zwischenlager notwendig. Das Atomgesetz knüpft in § 6 Abs. 5 Satz 2 AtG eine Verlängerung von Genehmigungen an das Vorliegen unabweisbarer Gründe und fordert die vorherige Befassung des Deutschen Bundestages.

Zur Verlängerung der Zwischenlagerung ist ein neues Genehmigungsverfahren erforderlich, mit einer grundlegenden Neubewertung der Sicherheitsnachweise nach dem Stand von Wissenschaft und Technik und unter Beteiligung der Öffentlichkeit. Um eine rechtzeitige Genehmigungsverlängerung zu ermöglichen, wurden frühzeitig Vorhaben zum nationalen und internationalen Informations- und Erfahrungsaustausch initiiert, um sicherheitstechnische Fragen im Zusammenhang mit einer verlängerten Zwischenlagerung von Brennelementen bewerten zu können. Ebenso hat die BGZ ein umfangreiches Forschungsprogramm veröffentlicht. Es besteht die Erwartung, dass das derzeit etablierte Konzept der trockenen Zwischenlagerung auch für deutlich längere Zeiträume als 40 Jahre seine Sicherheitsfunktionen beibehält. Dies ist durch die Zwischenlager-Betreiber im Rahmen einer umfassenden und am Primat der Sicherheit orientierten Planung detailliert und begründet darzulegen.

Endlager für hochradioaktive Abfälle

Hochradioaktive Abfälle, wozu auch die bestrahlten Brennelemente zählen, sollen in tiefen geologischen Formationen endgelagert werden. Bei der Umsetzung eines solchen Endlagers werden der Abschluss des Standortauswahlverfahrens mit einer Standortentscheidung per Gesetz und die Betriebsaufnahme des Endlagers als Meilensteine betrachtet. Zur Verfolgung der Umsetzung werden im Standortauswahlverfahren weitere Zwischenziele definiert. Der geplante Ablauf der Realisierung eines solchen Endlagers ist in **Abbildung K-2** dargestellt.

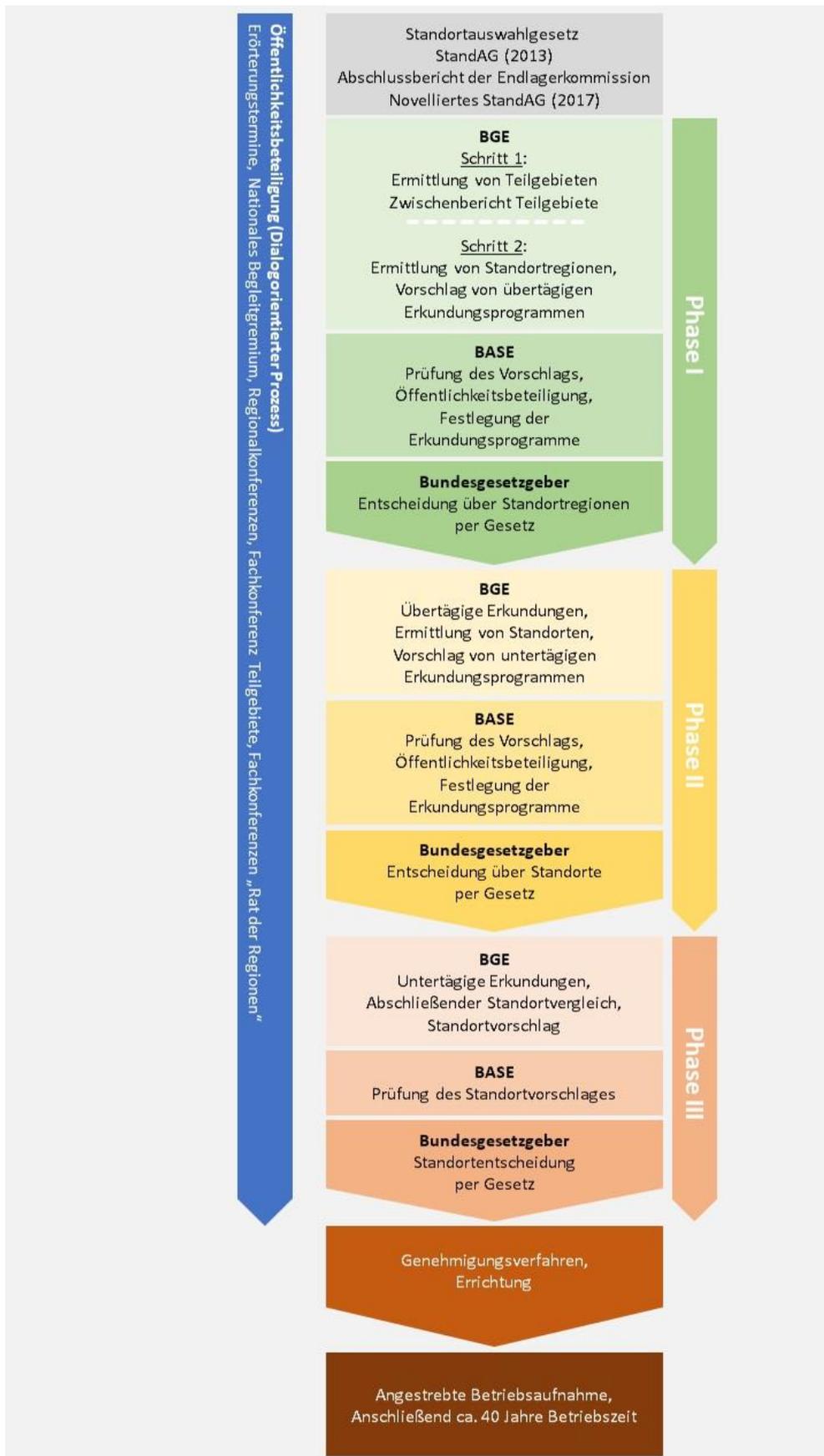


Abbildung K-2: Schritte bei der Standortauswahl eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle, inklusive entsprechender Zuständigkeiten

Mit der Novellierung des Standortauswahlgesetzes (StandAG) im Jahr 2017 wurde das Standortauswahlverfahren gestartet. Das iterative Verfahren wird durch eine intensive Einbindung und Beteiligung der deutschlandweiten Öffentlichkeit begleitet. Es gliedert sich in drei Phasen, deren Abschlüsse jeweils die Zwischenschritte Entscheidung über Standortregionen, Entscheidung über mögliche Standorte und Standortentscheidung im Standortauswahlverfahren darstellen. Die Ergebnisse jeder Phase und die daraus resultierenden Festlegungen durch den Bundesgesetzgeber bestimmen den konkreten Arbeitsumfang der darauffolgenden Phase.

Die Arbeiten der BGE innerhalb der Phasen werden in Teilprojekte untergliedert, deren Umsetzung sie anhand von Leistungskennzahlen verfolgt und überwacht. Phase I wurde in zwei Schritte weiter unterteilt und der erste Schritt mit der Veröffentlichung des Zwischenberichts Teilgebiete wurde wie vorgesehen im September 2020 abgeschlossen. Das Standortauswahlverfahren befindet sich in Schritt 2 der Phase I, in dem Standortregionen für die übertägige Erkundung ermittelt werden.

Nach der Standortentscheidung sind die nächsten zeitlichen Schritte auf dem Weg zur sicheren Entsorgung der hochradioaktiven Abfälle die

- Genehmigung und Errichtung eines Eingangslagers am ausgewählten Standort für das Endlager für hochradioaktive Abfälle,
- Genehmigung des Endlagers für hochradioaktive Abfälle,
- Konditionierung der hochradioaktiven Abfälle auf Basis des zu entwickelnden Endlagerkonzepts für die entsprechenden Abfälle,
- Inbetriebnahme des Endlagers für hochradioaktive Abfälle,
- Räumung der bestehenden Zwischenlager für hochradioaktive Abfälle und
- der Verschluss des Endlagers für hochradioaktive Abfälle.

Die zeitliche Fixierung dieser Zwischenschritte erfolgt erst, wenn aufgrund des Verfahrensfortschritts eine ausreichende Planungssicherheit dafür vorliegt.

Anhand der Entwicklungen bei den Leistungszielen und Meilensteinen, zu denen die BGE in den bereits angesprochenen Quartalsberichten ausführt, kann das BMUV die Verfahrensfortschritte nachvollziehen und ggf. entsprechend reagieren.

Mittels der Zielvorstellung im StandAG, eine zügige Standortentscheidung zu treffen, konnte erreicht werden, dass ein schneller Start des Standortauswahlverfahren erfolgte und die notwendigen Kapazitäten bei allen Beteiligten aufgebaut wurden. Es hat sich in dem Verfahren, das selbsthinterfragend und lernend ausgerichtet ist, jedoch herausgestellt, dass die einzelnen Teilschritte in ihrer Dauer und ihrem Umfang nur schwer einschätzbar und von vielen Einflussfaktoren abhängig sind, beispielsweise von der Anzahl und Größe der zu erkundenden Standortregionen oder den Genehmigungsdauern für Erkundungsarbeiten. Das BMUV hat nach Bekanntwerden der möglichen Nichteinhaltung des ursprünglich festgelegten Zieldatums für die Standortentscheidung die BGE angewiesen, einen Bericht zum Zeitbedarf und zu Optimierungsmöglichkeiten vorzule-

gen. Ein erstes Diskussionspapier wurde von der BGE vorgelegt, in dem unter Berücksichtigung von Terminrisiken und Beschleunigungspotenzialen zwei Szenarien und Zeitkorridore für die anstehenden Arbeiten im Standortauswahlverfahren dargestellt werden. Das Szenario A geht von sechs übertägig zu erkundenden Standortregionen in Phase II und zwei untertägig mittels Bohrungen zu erkundenden Standorten in Phase III aus. Im Szenario B werden, ausgehend von zehn übertägig zu erkundenden Standortregionen in Phase II, zwei Standorte untertägig durch das Auffahren von Bergwerken in Phase III erkundet.

Das BMUV hat sich in einem gründlichen Prozess mit den fachlichen Einschätzungen auseinandergesetzt und anschließend bekanntgegeben, dass das Verfahren unter Berücksichtigung der hohen Anforderungen an die Auswahl des Standortes mit der bestmöglichen Sicherheit nicht bis zum Jahr 2031 abgeschlossen werden kann. In diesem Zusammenhang hat das BMUV betont, dass sich dem Grundsatz der bestmöglichen Sicherheit und der umfassenden Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger auch Zeitvorgaben unterzuordnen haben, gleichzeitig aber das Ziel des StandAG nicht aus dem Blick geraten darf. Das BMUV wird jetzt mit der BGE und dem Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), das die Aufsicht über das Auswahlverfahren führt, Gespräche zu den daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen führen.

Zu einem transparenten, partizipativen und lernenden Verfahren gehört, faktenbasiert über den weiteren Zeitplan ins Gespräch zu kommen. Auch die Öffentlichkeit wird durch das BASE und die BGE in die weiteren Diskussionen eingebunden und die BGE wird regelmäßig Meilensteine veröffentlichen und diskutieren.

Endlager Konrad

Zum Endlager Konrad liegt seit dem Jahr 2007 ein bestandskräftiger Planfeststellungsbeschluss vor und es wurde mit der Errichtung des Endlagers begonnen. Die wesentlichen Elemente des Endlagers sind die beiden Schächte Konrad 1 und Konrad 2 mit den zugehörigen Tagesanlagen. Zu den Schächten gehören organisatorisch auch die Grubenräume in unmittelbarer Schachtnähe (Füllörter). Die beiden Schächte sind unter Tage durch Strecken miteinander verbunden. Die untertägigen Bereiche des Endlagers umfassen die Einlagerungstranstrecken, die Einlagerungsfelder mit den einzelnen Einlagerungskammern sowie weitere sogenannte Grubennebenräume der Infrastruktur. Schacht Konrad 1 dient der Ein- und Ausfahrt der Bergleute (Fahrung), dem Materialtransport, dem Transport von Haufwerk nach über Tage (Förderung) und der Zufuhr frischer Wetter. Schacht Konrad 2 dient zukünftig dem Transport der Abfallbinde nach unter Tage und jetzt schon als Abwetterschacht.

Bei den Tagesanlagen des Schachts Konrad 1 wurden sämtliche Gebäude errichtet. Die Fördermaschine für die Schachtförderanlage wurde fertiggestellt und im Fördermaschinengebäude Nord installiert. Im Schacht wurde der Schachtstuhl auf der 5. Sohle (Ebene) eingebaut.

Im Bereich des Schachts Konrad 2 wurden die Grubenwasserübergabestation und die Gebäude des Betriebshofes errichtet. In der Grubenwasserübergabestation werden die im Endlagerbetrieb unter Tage anfallenden Grubenwässer gesammelt und radiologisch

kontrolliert. Nach der Freimessung werden die Wässer in die Pufferbecken abgegeben und von dort, zusammen mit anderen geklärten Abwässern der Anlage, abgeführt.

Für die Errichtung der Umladehalle ist im Jahr 2022 die größte Einzelvergabe der BGE erfolgt. Die Umladehalle mit angeschlossener Pufferhalle ist mit einer Gesamtlänge von 140 m das größte zu errichtende Gebäude der Tagesanlagen des Schachts Konrad 2. In dem Gebäudekomplex werden die angelieferten Gebinde mit schwach- und mittelradioaktiven Abfällen von LKW und Bahnwaggonen abgehoben, radiologisch überprüft und durch den Einlagerungsschacht Konrad 2 nach unten transportiert. Die unmittelbar an die Umladehalle angeschlossene Pufferhalle kann im Falle unvorhersehbarer Stillstände der Schachtförderanlage kurzfristig Gebinde aufnehmen.

Die BGE verfolgt und überwacht das Projekt Endlager Konrad durch Leistungskennzahlen und berichtet dem BMUV zu den Fortschritten vierteljährlich.

Konditionierung der radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zur Vorbereitung der Einlagerung im Endlager Konrad

Für die Einlagerung in das Endlager Konrad muss das gesamte genehmigte Abfallgebundenvolumen von 303.000 m³ in produktkontrollierten Abfallgebunden bereitgestellt werden. Die Herstellung solcher Abfallgebunde ist ein Prozess, der mit der Verfahrensqualifikation beginnt und mit der Endlagerfähigkeit der Gebinde endet. Die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen Konrad wird mit der stofflichen und radiologischen Produktkontrolle und der Behälterbauartprüfung sichergestellt. Bei der Erfüllung aller Bedingungen wird ein Bescheid über die Endlagerfähigkeit erteilt. Um die Antragsverfahren der Produktkontrolle zu beschleunigen und einen höheren Durchsatz zu erzielen, wurden innerhalb der BGE der Aufbau von Personalkapazitäten im Bereich Produktkontrolle vorangetrieben. Jährlich müssen mindestens so viele Abfallgebunde produktkontrolliert werden, wie in das Endlager eingelagert werden können. Voraussetzung dafür ist, dass genügend Endlagerdokumentationen eingereicht werden.

Eine Basis zur Erzielung eines höheren Durchsatzes der Produktkontrolle stellt die Beschleunigung administrativer Prozesse dar. Hierzu werden interne Abläufe umfänglich überarbeitet und optimiert sowie Zuständigkeiten klarer abgegrenzt. Ziel ist es, Prozessabläufe transparenter, messbarer und durchgängig steuerbarer zu gestalten. Wesentliches Fokusthema der Produktkontrolle ist zudem der Aufbau eines digitalen Antragsmanagementsystems („nuclear waste logistics“), das der besseren Planung, Steuerung und Zusammenarbeit aller am Verfahren Beteiligten dienen soll. Die Implementierung des digitalen Antragsmanagementsystems wurde 2023 abgeschlossen. Im Jahr 2025 soll auch eine vollständige Digitalisierung der Bestandsdokumentation der Produktkontrolle abgeschlossen sein.

Verschluss des Endlagers Konrad

Die finale zeitliche Fixierung des letzten Zwischenschritts „Verschluss des Endlagers Konrad“ erfolgt erst, wenn aufgrund des Verfahrensfortschritts eine ausreichende Planungssicherheit dafür vorliegt.

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Im ehemaligen Kali- und Steinsalzbergwerk Bartensleben bei Morsleben (Sachsen-Anhalt) hat die Deutsche Demokratische Republik (DDR) im Jahr 1971 ein Endlager für radioaktive Abfälle errichtet. Das Endlager Morsleben besitzt zwei Schächte, die untertägig durch Strecken verbunden sind. Der endgelagerte radioaktive Abfall befindet sich rund 480 Meter unterhalb der Tagesoberfläche in fünf separaten Einlagerungsbereichen.

Zentrale Ziele des Vorhabens ERAM sind der sichere Offenhaltungsbetrieb und die Umsetzung der zur Genehmigung beantragten Maßnahmen zum sicheren Abschluss der zwischen- und endgelagerten radioaktiven Abfälle von der Biosphäre. Die Stilllegung wurde in einem atomrechtlichen Planfeststellungsverfahren beantragt.

Die BGE betreibt das ERAM und ist Antragstellerin im laufenden Planfeststellungsverfahren der Stilllegung. Sie entwickelt ein Stilllegungskonzept und erstellt für das atomrechtliche Planfeststellungsverfahren die benötigten Antragsunterlagen. Die Unterlagen werden sukzessive bis zum Jahr 2026 bei der Genehmigungsbehörde eingereicht. Die heutige Zeitplanung sieht die Feststellung des Planes zur Stilllegung im Jahr 2028 und den Abschluss aller Stilllegungsmaßnahmen Mitte der 2040er Jahre vor. Aus diesem Grunde werden bauliche Maßnahmen durchgeführt, um die Substanz von Gebäuden und Schächten für den entsprechenden Zeitraum zu erhalten und auf die Stilllegung vorzubereiten.

Die wichtigsten technischen Maßnahmen des Stilllegungskonzeptes zum langzeitsicheren Abschluss der radioaktiven Abfälle von der Biosphäre sind gemäß dem beantragten Stilllegungskonzept die Verfüllung und Abdichtung der vorhandenen Schächte Bartensleben und Marie sowie eine weitgehende Vollverfüllung der noch vorhandenen Grubenhohlräume mit Salzbeton. An geeigneten Positionen werden Abdichtungsbauwerke errichtet. Diese werden die Einlagerungsbereiche vom Rest des Grubengebäudes trennen, um für den Fall des Eindringens von Grundwasser in das Bergwerk den Kontakt mit den radioaktiven Abfällen und eine nachfolgende Ausbreitung von Schadstoffen lange zu verzögern und zu begrenzen.

Mit Demonstrationsbauwerken werden die speziellen Eigenschaften von Streckenabdichtungen ermittelt und Daten für die Langzeitsicherheitsanalyse erhoben. Die technische Umsetzbarkeit soll damit nachgewiesen werden.

Im Jahr 2022 wurde der Forschungsauftrag für das Demobauwerk Spritzbeton/Bitumen im Anhydrit erteilt. Die Planungen haben begonnen. Für das Demonstrationsbauwerk im Hauptanhydrit im ERAM, welches mit gegossenem Magnesiabeton hergestellt wird, wurde die semimobile Baustoffanlage montiert und die Instrumentierung begonnen. Beim Demonstrationsbauwerk im Steinsalz auf der 2. Sohle waren die ermittelten Permeabilitäten des Gesamtbauwerks auch im Jahr 2022 niedriger als der Zielwert.

Schachtanlage Asse II

Die BGE ist seit dem Jahr 2017 die Betreiberin der Schachtanlage Asse II und ist für die Rückholung der Abfälle und Stilllegung der Schachtanlage verantwortlich. Am 27. März 2020 hat die BGE einen Rückholplan veröffentlicht, in dem alle zu treffenden Maßnahmen zusammenhängend beschrieben sind. In Vorbereitung und zur späteren Durchführung der Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage Asse II sind das Teufen des

Schachtes Asse 5, die Faktenerhebung, die Notfallplanung sowie der Bau eines Gebäudekomplexes bestehend aus Einrichtungen zur Abfallbehandlung und Zwischenlagerung erforderlich. Die Phasen der einzelnen Projekte und ihre zeitliche Abfolge sind in **Abbildung K-3** schematisch dargestellt.

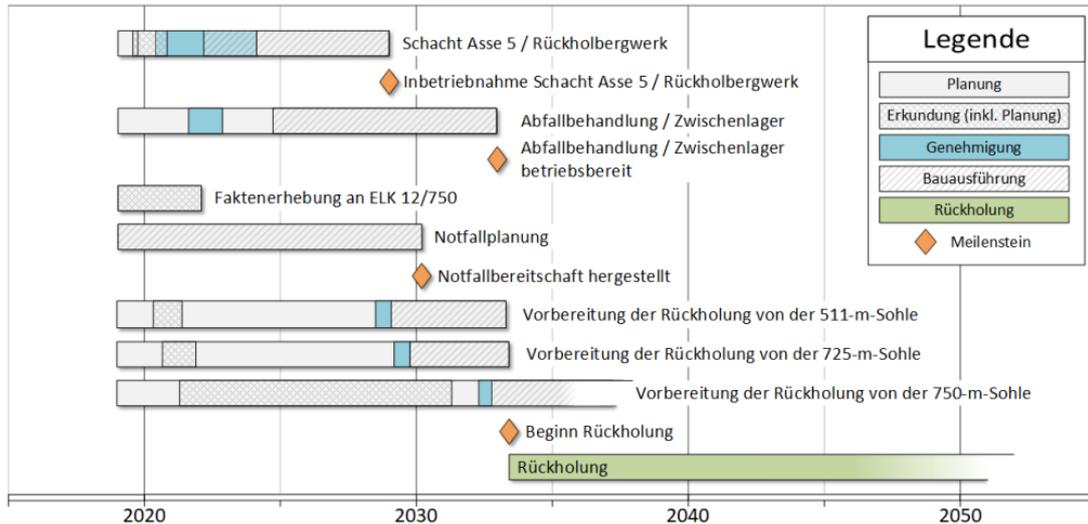


Abbildung K-3: Zeitliche Abfolge der Projektphasen zur Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II (Stand: 19. Februar 2020).

Der Schacht Asse 5 und das Rückholbergwerk sollen südöstlich der bestehenden Schachanlage errichtet werden. Die Planungs-, Erkundungs-, Genehmigungs- und Ausführungsphasen zum Schacht Asse 5 werden, soweit möglich, parallel durchgeführt. Im Jahr 2023 wurde mit den Planungsleistungen zum Teufen des Bergungsschachts Asse 5 und zur Errichtung der dazugehörigen Tagesanlagen begonnen.

Die Abfallbehandlung umfasst die Pufferlagerung, Charakterisierung und Konditionierung der rückgeholtene Abfälle, wodurch die Voraussetzungen für eine Zwischenlagerung und den Transport zu einem Endlager geschaffen werden. Die Vorplanungen für die Einrichtungen zur Abfallbehandlung und Zwischenlagerung sind abgeschlossen. Die Planungsarbeiten werden mit der Festlegung des Standortes für diese Einrichtungen konkretisiert.

Die Maßnahmen der Notfallplanung dienen einerseits der Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit und andererseits der Minimierung der Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts. Sie haben u. a. das Ziel, Verformungen im Bergwerk zu reduzieren und potenzielle Schwachstellen abzudichten. Alle Vorsorgemaßnahmen werden kontinuierlich an die aktuelle Situation in der Grube angepasst, bis zur Ausführungsreife geplant und umgesetzt. Die notwendigen Zulassungsverfahren werden planungsbegleitend durchgeführt. Als Vorsorgemaßnahme wurde z. B. die als Stabilisierungsmaßnahme vorgesehene Verfüllung von nicht mehr benötigten Grubenräumen fortgesetzt.

Die Faktenerhebung an den Einlagerungskammern hat das Ziel, wesentliche Kenntnisdefizite in Bezug auf den Zustand der Gebinde und der Einlagerungskammer auszuräumen. Durch Bohrungen in das Kammerinnere konnte erstmals der Zustand der Fässer visuell erfasst und repräsentative Gasproben aus dem Inneren der Einlagerungskammer entnommen werden. Die Rückholung der radioaktiven Abfälle soll durch weitere Einlagerungskammer-spezifische Erkundungen flankiert werden. Im Zuge der Genehmigungserlangungs- und Ausführungsplanung ist jeweils eine Kalterprobung der Rückholung vorgesehen.

Die an den Beginn der Abfallrückholung anschließenden Schritte sind:

- Abschluss der Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage Asse II und Durchführung des Stilllegungsverfahrens,
- Verschluss der Schachtanlage Asse II.

Die zeitliche Fixierung dieser Zwischenschritte erfolgt erst, wenn aufgrund des Verfahrensfortschritts eine ausreichende Planungssicherheit dafür vorliegt.

K.3 Überprüfung und Veröffentlichung des Nationalen Entsorgungsprogrammes

Im Namen der Bundesregierung, überprüft das BMUV das *Nationale Entsorgungsprogramm* regelmäßig, mindestens aber alle zehn Jahre auf Aktualität. Derzeit findet eine Überarbeitung des Programms statt.

Die Nationale Entsorgungsstrategie wird ausgefüllt durch bzw. basiert auf Entscheidungen, die durch den Gesetzgeber getroffen wurden und sich in den entsprechenden Regelwerken, wie dem Atomgesetz, widerspiegeln.

Entsprechend dem Grundsatz der Transparenz im Bereich der Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland wird das *Nationale Entsorgungsprogramm* gemeinsam mit den es unterstützenden Berichten auf der Internetseite des BMUV veröffentlicht. Auch der Umweltbericht, der im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung (SUP) des *Nationalen Entsorgungsprogramms* erstellt wurde, sowie eine Information darüber, wie die Stellungnahmen aus der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung zum *Nationalen Entsorgungsprogramm* berücksichtigt wurden, ist dort eingestellt.

Ein Teil des *Nationalen Entsorgungsprogramms* bezieht sich auf die Errichtung des Endlagers für hochradioaktive Abfälle. Dazu liegen im StandAG zeitliche Meilensteine sowie Rahmenbedingungen zur erforderlichen Information und Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Zur Information werden der Öffentlichkeit die entsprechenden Projektinformationen zur Verfügung gestellt, vorrangig unter Nutzung der Webseiten der eingebundenen Institutionen.

L. Peer Reviews und Selbstbewertung

Artikel 14 – Berichterstattung

Artikel 14.3

(3) Die Mitgliedstaaten sehen vor, dass mindestens alle zehn Jahre eine regelmäßige Selbstbewertung ihres nationalen Rahmens, ihrer zuständigen Regulierungsbehörde sowie des nationalen Programms und von dessen Umsetzung erfolgt, und laden zu einer Prüfung ihres nationalen Rahmens, ihrer zuständigen Regulierungsbehörde und/oder ihres nationalen Programms durch internationale Experten mit dem Ziel ein, bei der sicheren Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle einen hohen Sicherheitsstandard zu erreichen. Über die Ergebnisse der Prüfung durch Experten wird der Kommission und den anderen Mitgliedstaaten berichtet; die Ergebnisse können auch veröffentlicht werden, sofern Belange der Sicherheit und des Geheimschutzes dem nicht entgegenstehen.

Zur Erfüllung der Anforderungen aus der Richtlinie 2011/70/Euratom, alle zehn Jahre eine regelmäßige Selbstbewertung ihres nationalen Gesetzes-, Vollzugs- und Organisationsrahmens, ihrer zuständigen Regulierungsbehörde sowie des *nationalen Entsorgungsprogramms* und dessen Umsetzung durchzuführen, wurden in der Bundesrepublik Deutschland vom 31. März bis zum 12. April 2019 eine IRRS-Mission (Integrated Regulatory Review Service) und vom 22. September bis 4. Oktober 2019 eine ARTEMIS-Mission (IAEA Radioactive Waste Management Integrated Review Service) durchgeführt. Außerdem wurden vom 9. bis 16. Oktober 2023 eine IRRS-Follow-Up-Mission und vom 6. bis 12. November 2022 eine ARTEMIS Follow-Up-Mission durchgeführt.

L.1 IRRS-Mission

Die IRRS-Überprüfungsmmission deckte alle in der Bundesrepublik Deutschland betriebenen kerntechnischen Anlagen, Einrichtungen und Tätigkeiten ab, mit Ausnahme von Transporten, Strahlenquellen, Schnittstellen zur Sicherung sowie Aspekten der öffentlichen und medizinischen Strahlenexposition. Dies war die erste deutsche IRRS-Überprüfungsmmission, in der explizit auch Fragen der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle behandelt wurden.

Für den Bereich der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle identifizierten die internationalen Experten die erhöhten Anforderungen an die Bereitstellung benötigter Ressourcen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle aufgrund der gleichzeitigen Stilllegung zahlreicher kerntechnischer Anlagen als Herausforderung. Als weitere Herausforderungen wurden im Abschlussbericht die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II sowie die Standortauswahl für das Endlager für hochradioaktive Abfälle genannt.

Darüber hinaus sprachen die internationalen Experten Empfehlungen und Hinweise aus mit dem Ziel, die Umsetzung der IAEO-Sicherheitsstandards im deutschen Regelwerk und im Behördenhandeln weiter zu fördern.

Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse der deutschen IRRS-Überprüfungsmmission wurde im Juli 2019 als Bericht überreicht und im Anschluss auf der Internetpräsenz des

BMUV veröffentlicht⁹. Für die Umsetzung der Empfehlungen und Hinweise wurden entsprechende Maßnahmen durch die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden des Bundes und der Länder entwickelt.

Zwischen dem 9. und 16. Oktober 2023 fand auf Einladung Deutschlands eine Follow-up Mission zur Überprüfung der Umsetzung der im Rahmen der IRRS-Mission 2019 ausgesprochenen Empfehlungen und Hinweise statt. Die Überprüfungsmission deckte alle in der Bundesrepublik Deutschland betriebenen kerntechnischen Anlagen, Einrichtungen und Tätigkeiten ab mit Ausnahme von Transporten, Strahlenquellen, Schnittstellen zur Sicherung sowie Aspekten der öffentlichen und medizinischen Strahlenexposition.

Alle sechs Empfehlungen und 23 der 25 Hinweise von 2019 konnten zur Zufriedenheit des internationalen Expertenteams als umgesetzt betrachtet werden. Zu den seit 2019 erzielten Fortschritten gehören unter anderem die Einführung einer nationalen Strategie für den Aufbau von Kompetenzen und die Entwicklung von Nachwuchskräften für nukleare Sicherheit, sowie die Stärkung der Notfallvorsorge und -schutz durch die Annahme eines Allgemeinen Notfallplans des Bundes und die volle Funktionsfähigkeit des neuen Radiologischen Lagezentrums des Bundes. Das IRRS-Team ermutigte Deutschland, seine Bemühungen fortzusetzen, hinsichtlich der Vervollständigung des integrierten Managementsystems in einigen Landesbehörden und im BASE und der Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen und Leitfäden für die Entwicklung, den Betrieb und die Stilllegung von Endlagern für radioaktive Abfälle.

Mit der erfolgreichen Durchführung der IRRS-Follow-up Mission wurde der zweite Zyklus des innerhalb der EU verbindlich alle zehn Jahre durchzuführenden Peer Review-Prozesses für Deutschland abgeschlossen.

L.2 ARTEMIS-Mission

Zur Erfüllung der Verpflichtung zur Durchführung eines Peer-Review aus der EU-Richtlinie 2011/70/EURATOM für den Bereich der nuklearen Entsorgung bestrahlter Brennelemente sowie radioaktiver Abfälle wurde im September 2019 eine *Radioactive Waste Management Integrated Review Service* (ARTEMIS) Mission durchgeführt. Um die Fortschritte in der Umsetzung der bei dieser Überprüfungsmission befundenen Empfehlungen und Hinweise zu demonstrieren und in entsprechendem internationalem Rahmen zur Überprüfung zu stellen, wurde auf Einladung der Bundesrepublik Deutschland im November 2022 eine sog. Folgemission durchgeführt. Sie stellt das Analogon zu ähnlichen Folgeüberprüfungen nach drei Jahren (wie etwa bei der IRRS-Mission) dar. Bei der deutschen Folgemission handelt es sich um die erste in diesem Rahmen durchgeführte Überprüfung weltweit. Die ursprüngliche ARTEMIS-Mission hatte neben der Identifizierung einer Guten Praxis insgesamt drei Empfehlungen und zwölf Hinweise ausgesprochen. Als Ergebnis der Folgemission wurden zu elf dieser fünfzehn Befunde Umsetzungsfortschritte festgestellt, die einer Erfüllung der Befunde gleichkamen, in zwei Fällen davon unter der Maßgabe, dass bereits eingeleitete Umsetzungen in der beschriebenen

⁹ <https://www.bmuv.de/themen/nukleare-sicherheit/internationales/irrs-mission-2019-und-follow-up-mission-2023>

Art und Weise weiter erfolgreich fortgesetzt würden. Als weiterhin offen wurden zwei Empfehlungen aus dem Bereich Kostenabschätzungen und -berichterstattung bezüglich der Entsorgung angesehen sowie zwei Hinweise aus dem Bereich der Planung der Endlagerung am Standort des Endlagers nach StandAG bzw. bezüglich der Demonstration von Abfallminimierungsmaßnahmen im Rahmen des Verzeichnisses radioaktiver Abfälle, mit dem der Bund in regelmäßigen Abständen sein Abfallinventar an den verschiedenen Standorten in Deutschland veröffentlicht.

Eine abschließende Darstellung der Folgemission und ihrer Ergebnisse wurde im November 2022 als Bericht an das Bundesumweltministerium überreicht und auf der Webseite des ARTEMIS-Überprüfungsdienstes veröffentlicht.

M. Geplante Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit

Um die Sicherheit im Bereich der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle zu gewährleisten, werden die gesetzlichen und vollzugstechnischen Anforderungen stetig und konsequent weiterentwickelt.

Mit der Novellierung des Standortauswahlgesetzes (StandAG) wurde das Standortauswahlverfahren für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle im Jahr 2017 gestartet. Das iterative Verfahren ist in drei Phasen gegliedert und die Phase I wurde in zwei Schritte weiter unterteilt. Der erste Schritt der Phase I ist abgeschlossen. Derzeit werden in Schritt 2 der Phase I Standortregionen für die übertägige Erkundung auf Basis der zuvor ermittelten Teilgebiete und den Beratungsergebnissen aus der Fachkonferenz Teilgebiete ermittelt. Hierfür werden für jedes Teilgebiet repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen gemäß Standortauswahlgesetz durchgeführt.

Zum Verschluss des ERAM soll der vorgelegte Langzeitsicherheitsnachweis an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst werden. Nach aktueller Schätzung der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) zum weiteren Fortgang sollen die endgültigen Antragsunterlagen der Genehmigungsbehörde sukzessive bis zum Jahr 2026 vorgelegt werden, ein Entscheid über den Antrag wird für Anfang des Jahres 2028 erwartet, der Abschluss aller Stilllegungsmaßnahmen ist bis Mitte der 2040er Jahre vorgesehen.

Seit dem Jahr 2007 liegt ein bestandskräftiger und unanfechtbarer Planfeststellungsbeschluss zur Umrüstung des Schachts Konrad zum Endlager vor. Die über- und untertägigen Errichtungsmaßnahmen schreiten voran. In einer Neubewertung der restlichen Bautätigkeit kommt die BGE zu der Einschätzung, dass die Arbeiten um etwa zwei Jahre im Verzug sind und das Endlager Konrad nicht vor Ende des Jahres 2029 fertiggestellt werden kann.

Um die Fortschritte in der Umsetzung der bei der ARTEMIS-Mission im Herbst des Jahres 2019 befundenen Empfehlungen und Hinweise zu demonstrieren und in entsprechendem internationalem Rahmen zur Überprüfung zu stellen, wurde auf Einladung der Bundesrepublik Deutschland im November 2022 eine ARTEMIS-Folgemission durchgeführt. Als Ergebnis dieser Folgemission wurden zu elf der fünfzehn Befunde Umsetzungserfolge festgestellt, die einer Erfüllung der Befunde gleichkamen. Als weiterhin offen wurden zwei Empfehlungen aus dem Bereich Kostenabschätzungen und -berichterstattung bezüglich der Entsorgung angesehen sowie zwei Hinweise aus dem Bereich der Planung der Endlagerung am Standort des Endlagers nach StandAG bzw. bezüglich der Demonstration von Abfallminimierungsmaßnahmen im Rahmen des Verzeichnisses radioaktiver Abfälle, mit dem der Bund in regelmäßigen Abständen sein Abfallinventar an den verschiedenen Standorten in Deutschland veröffentlicht.

N.Abkürzungsverzeichnis

ARTEMIS	IAEA Radioactive Waste Management Integrated Review Service
AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AVK	Abfallfluss- Verfolgungs- und Produkt- Kontrollsystem
AVR	Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor Jülich
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BGZ	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CSD-B	Colis Standard de Déchets – Boues (Standardbehälter für mittelradioaktive verglaste Abfälle)
CSD-C	Colis Standard de Déchets – Compactés (Standardbehälter für hochdruckkompaktierte radioaktive Abfälle)
CSD-V	Colis Standard de Déchets – Vitriifiés (Standardbehälter für hochradioaktive verglaste Abfälle)
DDR	Deutsche Demokratische Republik
EndlagerVfV	Endlagervorausleistungsverordnung
EndlSiAnfV	Endlagersicherheitsanforderungsverordnung
EndlSiUntV	Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group
EntsorgÜG	Entsorgungsübergangsgesetz
EPRI	Electric Power Research Institute
ERAM	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
ESK	Entsorgungskommission
EU	Europäische Union
EUC	End-Used Casks
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EWN	EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH
GG	Grundgesetz
GNS	GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH

GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH
HLW	High-Level Waste (hochradioaktiver Abfall)
IAEO / IAEA	Internationale Atomenergie-Organisation / International Atomic Energy Agency
ILW	Intermediate-Level Waste (mittelradioaktiver Abfall)
IMIS	Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität
INES	International Nuclear Event Scale
IRRS	Integrated Regulatory Review Service
KENFO	Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung
KFK	Kommission zur Überprüfung der Finanzierung des Kernenergieausstiegs
KTE	Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe (KTE) GmbH
LAA	Länderausschuss für Atomkernenergie
LLW	Low-Level Waste (schwachradioaktiver Abfall)
MS	Mitgliedsstaaten
NBG	Nationales Begleitgremium
NORM	Naturally Occurring Radioactive Material
OECD/NEA	Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SM	Schwermetall
SSK	Strahlenschutzkommission
StandAG	Standortauswahlgesetz
StGB	Strafgesetzbuch
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SUP	Strategische Umweltprüfung
UIG	Umweltinformationsgesetz
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VEK	Verglasungseinrichtung Karlsruhe
VLLW	Very Low-Level Waste (sehr schwach radioaktiver Abfall)
ZLN	Zwischenlager Nord