



STELLUNGNAHME der ESK

Stand der Vorbereitungen hinsichtlich der Bereitstellung radioaktiver Abfallgebinde für das Endlager Konrad

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	3
1.1	Hintergrund und Ziele	3
1.2	Vorgehensweise bei der Erstellung des Berichtes	4
2	Beteiligte Institutionen bei der Endlagerung	5
3	Regelwerke	6
3.1	Endlagerungsbedingungen Konrad	6
3.1.1	Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad aus wasserrechtlicher Sicht	7
3.1.2	Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad aus atomrechtlicher Sicht	7
3.1.3	Fortschreibung der Produktkontrollmaßnahmen (Revision 2)	9
3.1.4	Bewertung durch die ESK	9
3.2	Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis	10
3.2.1	Umsetzung der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis	10
3.2.2	Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen aus Sicht der Ablieferungspflichtigen	12
3.2.3	Bewertung durch die ESK	13
4	Qualifizierung für die Endlagerung	14
4.1	Erfassung und Auswertung der Daten für radioaktive Abfälle	14
4.1.1	Zielsetzung	14
4.1.2	Sachverhalt zum Stand der Datenerfassung	15
4.1.2.1	Situation zur Datenerfassung und -pflege bei der WAK-HDB	15
4.1.2.2	Abfalldaten im Bereich der Abfälle der Kernkraftwerke (GNS/EVU)	16
4.1.2.3	Abfalldaten beim Betreiber des Endlagers (BfS)	16
4.1.2.4	Weitere Angaben zu Abfalldaten	16
4.1.3	Bewertung durch die ESK	17

4.2	Verfahrensqualifikationen (kampagnenabhängig, unabhängig; radiologisch, stofflich)	18
4.2.1	Zielsetzung	18
4.2.2	Sachverhalt zu Erfahrungen mit Verfahrensqualifikationen	19
4.2.2.1	BfS	19
4.2.2.2	EWN und WAK-HDB	20
4.2.2.3	GNS	20
4.2.3	Bewertung durch die ESK	21
4.3	Bauartprüfungen	21
4.3.1	Vorgehensweise bei Bauartprüfungen	22
4.3.2	Erfahrungen mit der Bauartprüfung	23
4.3.3	Bewertung durch die ESK	25
4.4	Erstellung von Abfalldatenblättern und Dokumentation	26
4.4.1	Zielsetzung	26
4.4.2	Sachverhalt	27
4.4.2.1	GNS	27
4.4.2.2	EWN und WAK-HDB	27
4.4.3	Bewertung durch die ESK	28
5	Abfallmengen, Konditionierung und Zwischenlagerung	29
5.1	Abfallmengen	29
5.2	Konditionierungskapazitäten	30
5.3	Zwischenlagerkapazitäten	30
5.4	Bewertung durch die ESK	31
6	Transporte, Logistik und Einlagerungsplanung	32
6.1	Transporte und Logistik	32
6.2	Einlagerungsplanung	33
6.3	Bewertung durch die ESK	34
7	Zusammenfassende Bewertung durch die ESK	35

Anhänge

I	Schematische Darstellung des Ablaufs und der Beteiligten bei der Herstellung von endlagerfähigen Abfallgebinden	38
II	Liste der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen für das Endlager Konrad	39
III	Abkürzungsverzeichnis	41
IV	Literaturverzeichnis	42

1 Einleitung

Nachdem das Bundesverwaltungsgericht mit seinen Beschlüssen vom 26.03.2007 (verkündet am 03.04.2007) die Bestandskraft des Planfeststellungsbeschlusses (PFB) Konrad bestätigt hatte, wurde vom Bundesamt für Strahlenschutz als gesetzlich zuständigem Betreiber mit der Umrüstung der Schachanlage Konrad bzw. der Errichtung des Endlagers Konrad begonnen. Parallel dazu haben die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen (Ablieferungspflicht gemäß § 9a Abs. 2 Satz 1 Atomgesetz (AtG) in Verbindung mit § 76 Abs. 1 bis 5 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV); Abführungspflicht gemäß § 76 Abs. 6 StrlSchV) ihre Arbeiten zur Vorbereitung der Herstellung und Ablieferung von endlagerfähigen Abfallgebinden aufgenommen.

Vor dem Hintergrund der Bedeutung, die das Endlager Konrad als letzter Schritt der Entsorgung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung hat, den bisherigen Verschiebungen des Termins für die Fertigstellung und damit der Inbetriebnahme dieser Anlage sowie von wiederholt geäußerten Befürchtungen der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen über einen unverhältnismäßig hohen technischen und administrativen Aufwand zur Verbringung von radioaktiven Abfällen in das Endlager Konrad, ist eine Versachlichung der hierzu geführten zahlreichen Diskussionen geboten. Damit ergibt sich die Aufgabe, insbesondere offenen Fragen im Zusammenhang mit der endlagergerechten Konditionierung von radioaktiven Abfällen für das Endlager Konrad einschließlich der erforderlichen zeitlichen Abläufe, der nachweislichen Erfüllung der einzuhaltenden Anforderungen und der Vorbereitungen auf die zukünftige Ablieferung an das Endlager Konrad nachzugehen sowie darüber hinaus weiter vorhandene wesentliche Fragestellungen herauszuarbeiten und für eine Klärung aufzubereiten.

Die Errichtung des Endlagers Konrad ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

1.1 Hintergrund und Ziele

Im Hinblick auf die Inbetriebnahme des Endlagers Konrad beabsichtigt die Entsorgungskommission (ESK) eine fachlich vertiefte Diskussion der laufenden abfallbezogenen Arbeiten und Maßnahmen für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung. Hierzu sollten erste Erfahrungen der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen, der Konditionierer und der zuständigen Behörden mit den revidierten Endlagerungsbedingungen Konrad [1] (hier: radiologische und stoffliche Aspekte) zusammengestellt, ausgewertet und in einem Sachstandsbericht zusammengestellt werden.

Die Vorbereitung erfolgte schrittweise. Zunächst wurde der für abfallbezogene Themenstellungen federführende Ausschuss ABFALLKONDITIONIERUNG, TRANSPORTE UND ZWISCHENLAGERUNG (AZ) gebeten, einen Bericht als Grundlage für die beabsichtigten Beratungen in der ESK vorzulegen. Vor diesem Hintergrund wurde in der 18. Sitzung des ESK-Ausschusses AZ am 18./19.01.2012 die Einrichtung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ beschlossen [2], die die entsprechenden Vorarbeiten zur Strukturierung der Beratungen über abfallspezifische Fragestellungen leisten, am Beispiel ausgewählter Themenbereiche den Stand der Arbeiten verfolgen und im fachlichen

Kontakt mit Beteiligten Schwierigkeiten, mögliche Engpässe und offene Fragen identifizieren sowie Verbesserungsvorschläge unterbreiten sollte. Dabei wurde die Zielsetzung verfolgt, für die Nutzung des Endlagers Konrad wesentliche Fragestellungen wie auch kritische Sachverhalte herauszuarbeiten, entsprechend ihrer Relevanz zu priorisieren und das Optimierungspotenzial unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Arbeiten aufzuzeigen. Der Schwerpunkt der Betrachtungen und Bewertungen sollte insbesondere die Erfordernisse der rechtzeitigen Bereitstellung von endlagerfähigen Abfallgebinden bis zur Inbetriebnahme des Endlagers Konrad und die dazu durchgeführten bzw. durchzuführenden Arbeiten aus ablauf- und verfahrenstechnischer Sicht umfassen. Auf dieser Grundlage erfolgte eine weitergehende Behandlung, Diskussion und Bewertung des Sachverhalts zu den einzelnen Themenbereichen im ESK-Ausschuss AZ sowie die Verabschiedung eines Berichts als Diskussionsgrundlage für die ESK. Die ESK befasste sich in der 41. Sitzung am 02.07.2014 mit dem Bericht und verabschiedete die vorliegende Stellungnahme.

1.2 Vorgehensweise bei der Erstellung des Berichtes

Um ihre Aufgabe wahrnehmen und erfüllen zu können, hat sich die Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ in ihrer konstituierenden Sitzung in Hannover am 27.03.2012 über die Vorgehensweise und die zu behandelnden fachlichen Schwerpunkte abgestimmt. Danach wurden zu ausgewählten Themenstellungen Vertreterinnen bzw. Vertreter der beteiligten Institutionen wie Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe (DBE), Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung (BAM), Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Gesellschaft für Nuklear-Service (GNS), Energiewerke Nord (EWN), Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und EntsorgungsgmbH (WAK), Forschungszentrum Jülich (FZJ), Siemens Karlstein (SUK) und Eisenwerk Bassum (EWB) eingeladen und um Berichterstattung einschließlich Diskussion gebeten.

Folgende Themenstellungen hat die Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ als wesentlich identifiziert, dem ESK-Ausschuss AZ zur vertieften Behandlung vorgeschlagen und nach dessen Zustimmung ihre Aktivitäten danach ausgerichtet:

- Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 2),
- Erfüllung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen,
- Erfassung, Bereitstellung und Pflege von Abfalldaten,
- Qualifikation von Konditionierungsverfahren,
- Bauartprüfung von Abfallbehältern,
- Erstellung von Abfallgebindedokumentationen,
- Abfallmengen, Konditionierung und Zwischenlagerung und
- Abruf- und Einlagerungslogistik.

Die vorliegende Stellungnahme orientiert sich an den o. a. Schwerpunktthemen und ist entsprechend aufgebaut. Dabei wird der jeweilige, vom Ausschuss AZ ermittelte Sachstand gemäß den vorgetragenen und diskutierten Themenstellungen beschrieben und aus Sicht der ESK im Einzelnen bewertet.

2 Beteiligte Institutionen bei der Endlagerung

Nach dem Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) § 23 Abs. (1) Ziff. 2 ist das BfS u. a. für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle zuständig. Der PFB für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Konrad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung wurde vom Niedersächsischen Umweltministerium (NMU; heute: Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz) am 22.05.2002 erteilt [3]. Das Bundesverwaltungsgericht hat mit seinen Entscheidungen vom 26.03.2007 (verkündet am 03.04.2007) die Bestandskraft des PFB für das Endlager Konrad festgestellt. Damit endet die Zuständigkeit des NMU; eine weitergehende Zuständigkeit gibt es nur bei wesentlichen Änderungen, die entweder einer Ergänzungsplanfeststellung oder einer Plangenehmigung bedürfen. Mit Erlass vom 30.05.2007 hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU; heute: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – BMUB) das BfS beauftragt, mit der Errichtung des Endlagers Konrad zu beginnen. Zum jetzigen Zeitpunkt wird der Abschluss der Errichtung für 2022 [4] abgeschätzt.

Das BMUB hat die Fach- und Rechtsaufsicht über das BfS und lässt sich von der ESK beraten.

Die DBE ist vom BfS mit Aufgaben zur Errichtung des Endlagers Konrad beauftragt.

Der NLWKN ist die zuständige wasserrechtliche Behörde. Er überwacht die Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben aus der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis (GwE) zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen im Endlager Konrad (Anhang 4 zum PFB Konrad) im Rahmen der wasserrechtlichen Aufsicht.

Die Anlieferung von Abfällen an das Endlager Konrad soll koordiniert erfolgen; dazu sind zwei Koordinationsstellen vorgesehen, und zwar eine für die Ablieferungspflichtigen der öffentlichen Hand und eine für die Energieversorgungsunternehmen (EVU) und die kerntechnische Industrie. Die Ablieferungspflichtigen der öffentlichen Hand sollen von der Energiewerke Nord GmbH (EWN) vertreten werden; dies soll zukünftig auch die Landessammelstellen mit einschließen. Als Vertreter der EVU und der kerntechnischen Industrie ist die GNS vorgesehen.

Eine detaillierte Darstellung der Vorgänge zur Herstellung von Abfallbinden und der Einholung einer Bestätigung der Erfüllung der Anforderungen aus den Endlagerungsbedingungen Konrad einschließlich der beteiligten Institutionen befindet sich in Anhang I.

Die Finanzierung des bisherigen Aufwandes für das Endlager Konrad erfolgt nach dem Verursacherprinzip entsprechend der Endlagervorausleistungsverordnung. Statt einer Finanzierung durch eine Gebühren- und eine Beitragsverordnung sowie durch Vorausleistungen gab es Verhandlungen zwischen den Nutzern des Endlagers Konrad und der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das BMUB, zukünftig die gesamte Finanzierung durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zu regeln. Nach dem Zwischenstand der im Jahr 2013 unterbrochenen Verhandlungen soll er Folgendes regeln:

- die Finanzierung des Betriebs und der Stilllegung,
- die Kostenverteilung gemäß Abfallgebundevolumen,
- die Nutzungskontingente (Volumen, Aktivität, Masse nichtradioaktiver schädlicher Stoffe),
- den Bestandsschutz für produktkontrollierte Abfallgebunde,
- die Einrichtung von Koordinationsstellen und
- die Festlegung des Abrufregimes.

3 Regelwerke

Das technische Regelwerk für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung im Endlager Konrad besteht hauptsächlich aus den Endlagerungsbedingungen Konrad und den Unterlagen zur Produktkontrolle radioaktiver Abfälle. Die in den Endlagerungsbedingungen angegebenen Anforderungen stellen für die einzulagernden Abfallgebunde den sicherheitstechnischen Rahmen dar, dessen Einhaltung vor ihrer Ablieferung gemäß den Festlegungen und Vorgaben der Produktkontrolle nachzuweisen ist. Als weiteres Regelwerk gilt die GwE (Anhang 4 zum PFB Konrad), die dem Schutz des Grundwassers dient.

Hierauf wird nachfolgend eingegangen; das gesetzliche und untergesetzliche Regelwerk, die vom BMUB herausgegebenen Richtlinien und die Empfehlungen der ESK werden hier nicht behandelt.

3.1 Endlagerungsbedingungen Konrad

Mit dem PFB für das Endlager Konrad vom 22.05.2002 wurden die Endlagerungsbedingungen Konrad mit Stand Dezember 1995 festgeschrieben sowie abfallspezifische Nebenbestimmungen im verfügbaren Teil A III und im Anhang 4 dieses Beschlusses vorgegeben. Die Entscheidung zur Umrüstung der Schachanlage Konrad in ein Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung schließt daher die Anpassung und Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad mit ein. Die Aktualisierung dieser Bedingungen wird schrittweise vorgenommen.

Die Endlagerungsbedingungen Konrad liegen aktuell in der Fassung mit Stand Oktober 2010 (Revision 1) [1] vor. Diese Fassung berücksichtigt die sechs abfallspezifischen Nebenbestimmungen aus atomrechtlicher Sicht (Teil A III) und die zwei Nebenbestimmungen aus wasserrechtlicher Sicht (Anhang 4), die Erweiterung des Radionuklidpektrums um 82 weitere Radionuklide und die Einführung der mittleren

Aktivitätskonzentrationen. Die abfallspezifischen Nebenbestimmungen des PFB wurden damit vollständig umgesetzt. Diese Fassung wird derzeit zur Revision 2 fortgeschrieben; hierbei ist zwischen der Aktualisierung aus wasserrechtlicher und atomrechtlicher Sicht zu unterscheiden.

3.1.1 Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad aus wasserrechtlicher Sicht

Mit der GwE zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen im Endlager Konrad (Anhang 4 zum PFB Konrad) ist dem BfS die Erlaubnis erteilt worden, radioaktive Abfälle mit den darin enthaltenen nichtradioaktiven schädlichen Stoffen im Endlager Konrad nach Maßgabe der aufgeführten Beschränkungen und unter Einhaltung von zwei Nebenbestimmungen endzulagern. Die unmittelbare Umsetzung der in Anhang 4 getroffenen quantitativen und qualitativen Festlegungen in die Endlagerungsbedingungen Konrad oder in entsprechende abfallbezogene Anforderungen und Hinweise an die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen war nicht möglich. Dies erforderte zunächst die Erarbeitung einer Vorgehensweise, die die Festlegungen und Maßgaben der GwE berücksichtigt und insbesondere der Erfassung und Bilanzierung der nichtradioaktiven schädlichen Stoffe in den endzulagernden radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gerecht wird. Das BfS hat eine solche Vorgehensweise entwickelt und im wasserrechtlichen Aufsichtsverfahren der zuständigen Behörde zur Prüfung vorgelegt. Mit seiner Aufsichtlichen Zustimmung vom 15.03.2011 stimmte der NLWKN dieser Vorgehensweise zur Erfüllung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen aus dem PFB Konrad zu. Die Zustimmung wurde mit Auflagen erteilt.

Unter Beachtung dieser Auflagen wurde die Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 1) aus wasserrechtlicher Sicht zum 15.03.2012 abgeschlossen. In seiner abschließenden Stellungnahme vom 20.01.2013 bestätigte der NLWKN die Erfüllung seiner Auflagen mit einer noch vorzunehmenden Präzisierung des Abfalldatenblatts.

3.1.2 Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad aus atomrechtlicher Sicht

Im Rahmen der Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad aus atomrechtlicher Sicht hatte das BfS auch Stellungnahmen der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen eingeholt. Unter Berücksichtigung von Hinweisen aus diesen Stellungnahmen umfassen die derzeit laufenden Arbeiten zur Revision 2 insbesondere folgende Sachverhalte:

- Präzisierung/Verdeutlichung von verschiedenen Anforderungen, die aus der langjährigen Anwendung der Endlagerungsbedingungen Konrad in der Praxis resultieren und zur Vermeidung von Interpretationsmöglichkeiten und/oder Missverständnissen beitragen.
- Erarbeitung eines alternativen schutzzielorientierten Nachweises im Hinblick auf die Nebenbestimmung „Es dürfen nur Abfallgebinde eingelagert werden, die beim Einbringen des Pumpversatzes infolge Auftriebs nicht aufschwimmen“.

- Klarstellung/Verdeutlichung von einzelnen Anforderungen aus der Umsetzung der abfallspezifischen Nebenbestimmungen aus dem Planfeststellungsbeschluss Konrad wie z. B. die Konkretisierung der Nebenbestimmung „Spaltstoffmasse von mehr als einem Zwanzigstel der kleinsten kritischen Masse“ durch Ergänzung der kleinsten kritischen Massen für ausgewählte Radionuklide und Isotopengemische.
- Berücksichtigung des ummantelten Betonbehälters (UBA), der eine Weiterentwicklung des zylindrischen Betonbehälters Typ II ist und hinsichtlich der verwendeten Werkstoffe sowie Außenabmessungen in Höhe und Durchmesser durch die Endlagerungsbedingungen Konrad abgedeckt wird.
- Ergänzung von weiteren vereinzelt mit geringen Aktivitäten auftretenden Radionukliden aus Betriebsabfällen der Kernkraftwerke und Abfällen aus dem Bereich Forschung, Stilllegung und Rückbau sowie aus Landessammelstellen, die bisher in den Endlagerungsbedingungen Konrad nicht genannt wurden.
- Klarstellung der Anforderung an die Einhaltung der mittleren Aktivitätskonzentrationen (betrieblicher Aspekt, der für die Planung von Einlagerungskampagnen zu präzisieren und vorzugeben ist).

Die Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad ist aus fachlicher Sicht abgeschlossen. Besondere Schwierigkeiten oder Problemstellungen lagen dabei nicht vor. Das BfS weist darauf hin, dass im Rahmen der Revision 2 keine neuen Anforderungen, sondern insbesondere Ergänzungen, Klarstellungen und Präzisierungen der bestehenden Anforderungen formuliert wurden. Der alternative schutzzielorientierte Nachweis im Zusammenhang mit der Nebenbestimmung „Aufschwimmen von Abfallgebinden“ ist in Bearbeitung. In diesem Zusammenhang beabsichtigte Änderungen fallen grundsätzlich in den Geltungsbereich der Qualitätsmanagement-Verfahrensweisung (QMV) 15. Diese Unterlage dient der Erfüllung der Nebenbestimmung A.4-23 aus dem verfügbaren Teil A III. 1.4 (Nebenbestimmungen betreffend Betriebsorganisation) des PFB Konrad [3] und legt Folgendes fest:

- Abwicklung des Änderungsverfahrens,
- Beteiligte im Änderungsverfahren und
- Dokumentation der Abwicklung des Änderungsverfahrens.

Nach den festgelegten Vorgaben werden die erforderlichen Änderungsverfahren für die Revision 2 der Endlagerungsbedingungen abgewickelt, wobei vor allem die Projektleitung Konrad und die Endlagerüberwachung (EÜ) des BfS einbezogen werden müssen.

Nach Abschluss der fachlichen Überarbeitung der Endlagerungsbedingungen Konrad zur Revision 2 folgen als nächste Schritte die Durchsicht und Prüfung durch die Projektleitung Konrad und EÜ.

3.1.3 Fortschreibung der Produktkontrollmaßnahmen (Revision 2)

Die Endlagerungsbedingungen Konrad werden durch die beiden Unterlagen „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ [5] und „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte“ [6] ergänzt.

Die im Rahmen der Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad vorgenommenen Änderungen und Ergänzungen werden in der Revision 2 der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ in entsprechender Weise berücksichtigt. Darüber hinaus werden insbesondere die mit dem PFB Konrad (Teil A III) erteilten acht Nebenbestimmungen zur Produktkontrolle umgesetzt. Die Arbeiten zur Revision der Produktkontrollmaßnahmen werden z. T. parallel, z. T. nachlaufend zur Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad durchgeführt und sind zurzeit noch nicht abgeschlossen.

Auch für die Fortschreibung der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ zur Revision 2 gelten die Vorgaben der QMV 15; auch hier werden sich an die fachliche Überarbeitung die Durchsicht und Prüfung durch die Projektleitung Konrad und EÜ anschließen.

Im Hinblick auf die „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte“ ist festzuhalten, dass ihre Fortschreibung aus wasserrechtlicher Sicht – wie im Falle der Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 1) – zum 15.03.2012 abgeschlossen wurde. Aus der Stellungnahme des NLWKN vom 20.01.2013 ergaben sich keine weiteren Aspekte, die noch zu berücksichtigen wären.

3.1.4 Bewertung durch die ESK

Hinsichtlich der Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 1) und der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ (Revision 1) hält die ESK fest, dass keine offenen fachlichen Punkte oder fachlichen Probleme bei den Arbeiten zur Revision 2 festgestellt wurden und keine Schwierigkeiten im Hinblick auf ihre Weiterführung und ihren Abschluss zur Revision 2 gesehen werden.

Da aber die Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 2) für den Nachweis der Endlagerfähigkeit einer wesentlichen Anzahl der Abfallgebinde von Bedeutung sind und die Revision 2 insbesondere für die Erstellung von Endlagerdokumentationen und deren Prüfung benötigt wird, ist ihre zügige Inkraftsetzung erforderlich. Die ESK hält es für sinnvoll und erforderlich, dass die Einhaltung des Schutzzieles der Nebenbestimmung „Vermeiden des Aufschwimmens von Abfallgebinden“ durch andere praxisgerechte Maßnahmen gewährleistet wird. Aus Sicht der ESK sind dies insbesondere der Schutz der Versatzwand und die Rückhaltung der flüchtigen radioaktiven Stoffe (mit Ausnahme von HTO und C-14).

Die ESK hält es für erforderlich, dass die Arbeiten und Prüfungen zur Fortschreibung sowohl der Endlagerungsbedingungen Konrad als auch der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ zur Revision 2 zügig weitergeführt und abgeschlossen werden.

3.2 Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis

Die GwE (Anhang 4 zum PFB Konrad) begrenzt die Einlagerung von Stoffen, die das oberflächennahe Grundwasser schädlich verunreinigen oder nachteilig verändern können. Mit den vorgenommenen Massenbegrenzungen und weiteren Festlegungen für nichtradioaktive schädliche Stoffe ist Vorsorge getroffen, damit das Schutzziel des Wasserrechts eingehalten wird.

In Kapitel 3.1.1 wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben aus der GwE zunächst die Vorlage eines Konzeptes erforderte. In diesem Konzept waren insbesondere folgende Sachverhalte zu behandeln:

- In der GwE wurden die maximal einlagerbaren Massen nichtradioaktiver schädlicher Stoffe für 94 Elemente und Verbindungen festgeschrieben. Da konkrete stoffliche Beschreibungen der radioaktiven Abfälle nicht zur Verfügung standen, war zu klären, in welchen chemischen Ausprägungen (d. h. in welcher chemischen Form) die 94 Elemente und Verbindungen in den Abfällen vorliegen können und wie die Ausprägungen im Spektrum der endzulagernden Abfälle mengenmäßig verteilt sind.
- Das mögliche Auftreten von Spurenverunreinigungen in einem Abfallgebinde oder in einer Abfallcharge ist auf solche Mengen begrenzt, die nicht zu schädlichen Verunreinigungen oder nachteiligen Veränderungen des oberflächennahen Grundwassers führen, d. h. das Schutzziel des Wasserrechts muss durch die maximal einlagerbaren Massen der nichtradioaktiven schädlichen Stoffe und Stoffgruppen (94 Elemente und Verbindungen) zusammen mit den Mengen der Spurenverunreinigungen (in der GwE aufgeführte Stoffe wie auch weitere Stoffe) eingehalten werden. Um diesen Nachweis führen zu können, war zu klären, inwieweit die o. a. qualitative Anforderung „...in solchen Mengen...“ quantifiziert werden kann und in welchen Mengen Spurenverunreinigungen in den endzulagernden radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung enthalten sein dürfen. Hierbei ist aber auch die Festlegung aus der GwE zu beachten, dass Spurenverunreinigungen bei der mengenmäßigen Ermittlung und Bilanzierung nicht zu berücksichtigen sind.

3.2.1 Umsetzung der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis

Das Konzept zur Erfüllung der abfallbezogenen Vorgaben aus der GwE geht von dem Grundgedanken aus, dass die stoffliche Beschreibung der endzulagernden radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung in Form einzelner Bestandteile und Komponenten vorzunehmen ist, die entweder einzeln verwendet oder je nach Bedarf und Erfordernis zu sogenannten Stoffvektoren zusammengesetzt werden können („Baukastenprinzip“). Die Ausgestaltung und Konkretisierung dieses Grundgedankens erfolgt durch die Erarbeitung einer umfangreichen Stoff- und Behälterliste, die Zusammenstellung der stoffbezogenen Angaben in einer Datenbank (Stoffdatenbank) und die Führung eines rechnerischen Nachweises zur Einhaltung des Schutzziels aus dem Wasserrecht.

Dieser Ansatz sieht die Nutzung eines oder mehrerer Einträge – soweit zutreffend – aus der Stoff- und Behälterliste für die stoffliche Beschreibung der endzulagernden Abfallgebinde vor. Bei der Erarbeitung von Einträgen für die Stoff- und Behälterliste sind stoffbezogene Beschreibungsschwellenwerte (BSW) zu bestimmen. Die BSW legen die Genauigkeit für die stoffliche Aufschlüsselung bzw. Beschreibung durch die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen fest. Bei der Bilanzierung der Massen von nichtradioaktiven schädlichen Stoffen durch den Endlagerbetreiber sind stoffbezogene Deklarationsschwellenwerte (DSW) zu berücksichtigen. Die in der GwE begrenzten nichtradioaktiven schädlichen Stoffe müssen bei Überschreitung des DSW bilanziert werden. Stoffe, die in der GwE nicht ausdrücklich benannt sind, dürfen in Massen oberhalb des DSW nicht eingelagert werden.

Mit dem rechnerischen Nachweis wird gezeigt, dass durch die begrenzten Massen der 94 Elemente und Verbindungen aus der GwE zusammen mit den nicht zu erfassenden und nicht zu bilanzierenden Spurenverunreinigungen keine nachteilige Veränderung des oberflächennahen Grundwassers zu besorgen ist und das Schutzziel des Wasserrechts mit Sicherheit eingehalten wird. Das wichtigste Ergebnis des rechnerischen Nachweises ist letztlich die Ableitung der stoffspezifischen DSW, bei deren Unterschreitung keine Beeinträchtigung des wasserrechtlichen Schutzziels zu besorgen ist. Bei Überschreitung der DSW der 94 Elemente und Verbindungen aus der GwE sind die Massen an schädlichen Stoffen im Abfallgebinde zu bilanzieren und zu überwachen. Eine Überschreitung der in der GwE festgeschriebenen Massen kann somit ausgeschlossen werden; eine Beeinträchtigung des wasserrechtlichen Schutzziels ist nicht zu besorgen.

Das Konzept zur Erfüllung der wasserrechtlichen Festlegungen und Vorgaben aus der GwE integriert die o. a. Randbedingungen und bietet darüber hinaus die Vorteile, dass die endzulagernden radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nur einmal stofflich beschrieben werden müssen und die in der Stoff- und Behälterliste (Stoffdatenbank) zusammengestellten Einträge durch alle Ablieferungs- und Abführungspflichtigen genutzt werden können, wenn der jeweils angegebene Gültigkeitsbereich zutrifft.

Mit seiner Aufsichtlichen Zustimmung vom 15.03.2011 stimmte der NLWKN dieser Vorgehensweise zur Erfüllung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen aus dem PFB Konrad zu. Die Zustimmung wurde mit Auflagen erteilt. Nach der Erfüllung dieser Auflagen hat sich das BfS insbesondere auf die Erarbeitung von zahlreichen Basisstoffen und zusammengesetzten Stoffen (Bausteinsteine und Stoffvektoren) konzentriert, die nach Zustimmung durch den NLWKN und Freigabe durch das BfS als Einträge in die Stoffliste aufgenommen wurden.

Von einigen Ablieferungs- und Abführungspflichtigen wurden schon sehr frühzeitig Bedarfsmeldungen beim BfS eingereicht, ihre Bearbeitung konnte jedoch erst nach Erteilung der Aufsichtlichen Zustimmung begonnen werden. Dies führte u. a. dazu, dass nachträglich eine Reihe von Nachforderungen an die Bedarfsmelder übergeben wurden. Die Nachforderungen werden mit unterschiedlicher Intensität abgearbeitet. In diesem Zusammenhang weist BfS darauf hin, dass die Unterstützung bzw. die Zuarbeit von einigen Ablieferungspflichtigen wie z. B. GNS/EVU noch zu verbessern ist, um die eingereichten Bedarfsmeldungen zügiger bearbeiten und in unmittelbar prüffähige Anträge für den NLWKN umsetzen zu können.

Die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen sehen insbesondere Probleme bei der stofflichen Beschreibung von Altabfällen, da die Art der darin enthaltenen nichtradioaktiven schädlichen Stoffe nicht mehr genau beschrieben werden kann. Aus diesem Grund hat sich das BfS dafür entschieden, bestimmte Stoffgruppen wie z. B. Kunststoffe, Eisenwerkstoffe, Glas, Gummi und Aschen abdeckend als Stofflisteneintrag zu beantragen. Allerdings führt dies zu längeren Bearbeitungszeiten. Auch war es anfangs schwer zu vermitteln, dass für einen scheinbar einfachen Stoffvektor mitunter eine Vielzahl von Basisstoffen oder Unterstoffen zu beschreiben und zu beantragen war bzw. ist. Dies sind Arbeiten, die von BfS/ISTec für die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen geleistet werden.

Dem BfS wurde bisher noch keine Bedarfsmeldung für einen Abfallstrom übergeben, der einen nichtradioaktiven schädlichen Stoff in solch einer Konzentration enthält, dass eine Einlagerung im Endlager Konrad nicht möglich wäre.

Am 11.10.2013 hat das BfS dem Pilotcontainer mit Bauschutt aus dem Kernkraftwerk Lingen als erstem Abfallgebinde die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen Konrad und damit die Freigabe zur Anmeldung für die Einlagerung im Endlager Konrad bestätigt.

Die nächste Freigabe wird 541 Container Typ VI mit betonierte radioaktiven Abfällen aus dem Rückbau des ehemaligen Siemens-Brennelementwerks in Hanau umfassen. Das BfS hat diese Abfallcharge aus radiologischer Sicht bereits seit längerem freigegeben; aus wasserrechtlicher Sicht hat der NLWKN seine Zustimmung unter Vorbehalt am 14.02.2014 erteilt. Mit Schreiben vom 16.05.2014 wurde die Zustimmung zu dem noch fehlenden Stofflisteneintrag erteilt. Damit ist der Stoffvektor für 541 Container der Firma Siemens freigegeben. Parallel dazu ist bereits mit der Erarbeitung der Abfalldatenblätter und der Ergänzung zur vorhandenen Abfallgebindedokumentation für die 541 Container durch Siemens begonnen worden.

3.2.2 Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen aus Sicht der Ablieferungspflichtigen

Im Hinblick auf die Erfüllung der Nebenbestimmung 1 (Erfassung und Bilanzierung der nicht radioaktiven schädlichen Abfallgebindebestandteile) und der weiteren Anforderungen aus der GwE (Anhang 4 zum PFB Konrad) hat sich die Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ nicht nur vom BfS und vom NLWKN berichten lassen, sondern auch auf Seiten der Ablieferungspflichtigen nachgefragt, mit welchen Implikationen die Umsetzung der vom BfS entwickelten Vorgehensweise zur Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben aus dieser Erlaubnis aus ihrer Sicht verbunden ist. Hier wurde insbesondere den beiden Fragen nachgegangen, inwiefern die Vorgehensweise des BfS in der Praxis umgesetzt werden kann und welche Erfahrungen bisher gesammelt wurden.

Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ hat sich von der GNS zu ihren Erfahrungen mit der Anwendung der Regelungen zur Umsetzung der GwE berichten lassen. Es wurde festgestellt, dass bisher nur wenige Stoffvektoren durch das BfS freigegeben worden sind. Hierzu zählt kein Stoffvektor, für den Bedarfsmeldungen aus dem Bereich der Kernkraftwerke vorgelegt wurden. Damit können weder die vollständige Erfüllung der Endlagerungsbedingungen Konrad, d. h. die Endlagerfähigkeit von Abfallgebinden, nachgewiesen noch der Aufwand für die Durchführung der stofflichen Produktkontrolle

abgeschätzt werden. Da Änderungen bei den Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwerten zukünftig nicht ausgeschlossen werden können, bestünden Planungsunsicherheiten und die Befürchtung, dass ggf. bestimmte Abfallströme nicht in das Endlager Konrad eingelagert werden könnten. Weiterhin wurden ergänzende Ausführungen von der GNS gemacht, die sich insbesondere auf Schwierigkeiten bei der Deklaration von wasserrechtlich relevanten Stoffen bei der Nachqualifikation von Altgebinden bezogen und die Zeitdauer für das Antragsverfahren für Einträge in die Stoff- und Behälterliste betrafen.

Ferner berichteten Vertreter von Anlagen der öffentlichen Hand über ihre Erfahrungen mit der Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben gemäß der vom BfS entwickelten Vorgehensweise. Es wurde dargelegt, dass die Vorgaben des BfS und des NLWKN zur Umsetzung der GwE praktikabel erscheinen, gleichwohl der Praxistest aber erst noch erfolgen muss. Allein mit dem Eintrag von Stoffen in die Stoffliste habe sich die Anwendung dieser Vorgehensweise in der Praxis zur stofflichen Deklaration von radioaktiven Abfällen noch nicht letztlich bewährt; gleiches gelte für die stoffliche Produktkontrolle. Aus Sicht der EWN muss hier die weitere Entwicklung zunächst abgewartet werden, bevor eine abschließende Bewertung der Praktikabilität möglich sein wird.

Hieran schloss sich ein umfassender Überblick über die Arbeiten zur stofflichen Dokumentation aus Sicht der HDB der WAK (im Folgenden: WAK-HDB) an. Zu den hauptsächlichen Schwierigkeiten zählen, dass viele Einträge in der Stoff- und Behälterliste noch nicht beim NLWKN vorgelegt, abschließend geprüft und freigegeben sind, so dass Stoffvektoren für radioaktive Abfälle aus WAK-HDB noch nicht zur Verfügung stehen. In Bezug auf die Durchführung der stofflichen Produktkontrolle wurde bemängelt, dass der Umfang der durchzuführenden Maßnahmen noch nicht festgelegt ist und Maßnahmen zur Durchführung der stofflichen Produktkontrolle ggf. noch in neu zu erstellende Ablaufpläne zu integrieren sind. Die hiermit verbundenen Arbeiten bedürfen nach Ansicht von WAK-HDB eines sehr großen Zeitaufwandes; die Zeiträume zwischen Bedarfsmeldung und Freigabe eines Eintrages in die Stoffliste sind zu lang und müssen verkürzt werden. Allerdings ist positiv festzustellen, dass sich der erforderliche Aufwand für die Durchführung der Arbeiten mit zunehmender Anzahl von freigegebenen Einträgen in der Stoffliste langsam verschlankt und das Baukastenprinzip zu greifen scheint.

3.2.3 Bewertung durch die ESK

Hinsichtlich der praktischen Umsetzung des Konzepts zur Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben aus der GwE sowie des Verfahrensablaufs bei Stoff- und Behälterlisteneinträgen bleibt festzuhalten:

- Das vorgestellte Konzept und die darauf aufbauenden fachlichen Schritte werden im Hinblick auf die Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen als zielgerichtet bewertet.
- Die Praxistauglichkeit des Konzeptes muss sich noch erweisen; aktuell kann nur ein Teil der endzulagernden radioaktiven Abfälle durch die in der Stoffliste enthaltenen Einträge beschrieben werden.
- Die Verfahrensabläufe sind zwar geklärt und festgelegt, die Zusammenarbeit aller hier beteiligten Institutionen muss sich aber noch weiter einspielen, so dass es zu zügigeren Abläufen kommt und in Folge davon die Praxistauglichkeit des Konzeptes abschließend bewertet werden kann.

In seiner Bewertung der Arbeiten, die von Ablieferungspflichtigen aus der Energiewirtschaft und der öffentlichen Hand zur Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben aus der GwE (Anhang 4 zum PFB Konrad) durchgeführt werden, kann der ESK-Ausschuss AZ die von den Ablieferungspflichtigen aufgezeigten Probleme und Schwierigkeiten nachvollziehen. Die ESK ist sich bewusst, dass mit der stofflichen Beschreibung der endzulagernden radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung völlig neue Anforderungen erfüllt werden müssen. In diesem Zusammenhang ist es zu begrüßen, dass die vom BfS entwickelte Vorgehensweise grundsätzlich als erfüllbar angesehen wird. Allerdings ist der insgesamt erforderliche Aufwand hinsichtlich der Arbeiten des BfS und der Bedarfsmeldungen der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen hoch, so dass Verbesserungen geboten sind, die letztlich zu Beschleunigungen der Verfahrensabläufe führen. Bei den Arbeiten des BfS ist zu berücksichtigen, dass z. B. für die Beantragung von komplexen Basisstoffen wie Beton oder Stoffvektoren zunächst die Beantragung einer Vielzahl von Unterstoffen beim NLWKN erforderlich ist. Bei den Arbeiten der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen ist zu beachten, dass Bedarfsmeldungen fachlich belastbar und umfassend zu untersetzen sind und etwaigen Nachforderungen zeitnah nachzukommen ist. In diesem Zusammenhang wird die Möglichkeit der Durchführung von trilateralen Fachgesprächen mit dem NLWKN von der ESK ausdrücklich begrüßt. Der aktuelle Umfang der Stoff- und Behälterliste (258 freigegebene Einträge in der Stoffliste, sieben freigegebene Einträge in der Behälterliste – Stand Juni 2014) erlaubt bereits jetzt die Anmeldung einer Reihe von Abfallkampagnen und die stoffliche Beschreibung von vorhandenen konditionierten radioaktiven Abfällen, für die eine stoffliche Produktkontrolle machbar erscheint.

Eine abschließende Bewertung der Praktikabilität ist aus den oben genannten Gründen noch nicht möglich; zunächst müssen die Freigabe von Stoffvektoren, die Durchführung der Produktkontrolle (stoffliche Aspekte) und die vollständige Freigabe von Abfallgebinden durch das BfS abgewartet werden.

4 Qualifizierung für die Endlagerung

4.1 Erfassung und Auswertung der Daten für radioaktive Abfälle

4.1.1 Zielsetzung

Zur Belegung der endlagerrelevanten Eigenschaften von radioaktiven Rohabfällen, Abfallprodukten und Gebinden sind umfangreiche Daten entsprechend den Vorgaben zur Deklaration aus den Endlagerungsbedingungen Konrad zu erfassen. Weitere Vorgaben zur Erfassung und Sammlung von Daten zu den radioaktiven Abfällen finden sich in der Anlage X der Strahlenschutzverordnung [7]. Durch eine Erfassung der Daten gemäß der Anlage X werden auch wesentliche Anforderungen der Endlagerungsbedingungen erfüllt.

Diese Daten umfassen Angaben zum Radionuklidinventar, zur Masse, zum Volumen, zum verwendeten Behälter, zur stofflichen Zusammensetzung, zur qualifizierten Verarbeitung des radioaktiven Abfalls, zur Stabilität des Abfallproduktes sowie zur Ortsdosisleistung und zur Oberflächenkontamination von Abfallgebinden.

Die Zusammenstellung dieser Daten erfolgt einerseits in Papierform als Abfallgebindedokumentation zur Einholung einer Zustimmung zur Zwischenlagerung oder einer Stellungnahme des BfS zur Einhaltung von Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle; andererseits sind die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen durch die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung verpflichtet, die Daten in elektronischer Form zu sammeln. Dieses wird dann mit Hilfe von elektronischen Datenverarbeitungssystemen durchgeführt. Die bekanntesten dieser Systeme sind AVK, ReVK und KADABRA.

Mit Hilfe der vollständigen Abfalldaten in elektronischen Datenverarbeitungssystemen ist eine Bewertung der Endlagerfähigkeit von vorhandenen Abfallprodukten im Idealfall vollständig möglich. Es könnten zum Beispiel sowohl die Umfänge der Ausschöpfungen und ggf. der Überschreitungen der Garantiewerte für das Endlager Konrad (Tabelle 2 der Endlagerungsbedingungen [1]) festgestellt als auch die Anzahl der von einer Überschreitung betroffenen Abfallgebinde in Abhängigkeit von der Einlagerungsstrategie ermittelt werden. Erforderliche Umkonditionierungen von zwischenlagernden Abfallgebinden aufgrund z. B. von Überschreitungen der Störfallsummenwerte, anderer Begrenzungen bzw. Grenzwerte oder einer fehlenden Bauartzulassung des Behälters könnten dann erkannt werden und die Planung entsprechender Nachkonditionierungsmaßnahmen mit quantitativer Abschätzung des Aufwands könnte begonnen werden. Ein weiteres Beispiel für die Anwendung einer Sammlung der Daten aller vorhandenen Rohabfälle, Abfallprodukte und Abfallgebinde ist eine konkrete Planung der Bereitstellung von Gebinden zur Einlagerung unter Berücksichtigung einer gemischten Einlagerung zum Ausgleich von Überschreitungen der Summenwerte aus der Analyse zur Einhaltung der Unterkritikalität oder aus der Analyse der thermischen Belastung des Wirtsgesteins.

4.1.2 Sachverhalt zum Stand der Datenerfassung

Aussagen zum Stand der Datenverarbeitungssysteme hinsichtlich der Vollständigkeit und der Aktualität der erfassten Daten wurden in den Sitzungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ von Vertretern der WAK-HDB und von Vertretern der GNS gemacht.

4.1.2.1 Situation zur Datenerfassung und -pflege bei der WAK-HDB

In der WAK-HDB werden seit den 1960er Jahren radioaktive Abfälle konditioniert. Bis Ende 1978 konnten Abfälle in das Versuchsendlager Asse II abgegeben werden. Annähernd alle radioaktiven Abfälle, die seit Schließung der Schachtanlage Asse II an den verschiedenen Einrichtungen am Standort Karlsruhe entstanden sind, werden in der WAK-HDB zwischengelagert und sind an das Endlager Konrad abzugeben. Geringfügige Mengen wurden in das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) eingelagert.

Die WAK-HDB hat radioaktive Abfälle, die in der Zeit von 1978-1995 konditioniert wurden, radiologisch und stofflich nachzudeklarieren. Die Anzahl der nachzudeklarierenden Reststoffe wird mit insgesamt

ca. 78.000 Datenbankeinträgen angegeben. Zur Durchführung dieser Arbeiten hat die WAK-HDB ihre zuständige Arbeitsgruppe aufgerüstet und hat für die Ermittlung der Radionuklidinventare Verfahren etabliert, um die für die radiologische Charakterisierung benötigten Radionuklidvektoren zu generieren. Angaben zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Nachdeklarationsarbeiten wurden von WAK-HDB nicht gemacht.

4.1.2.2 Abfalldaten im Bereich der Abfälle der Kernkraftwerke (GNS/EVU)

Die GNS berichtete über Recherchen zu einigen Abfalleigenschaften der zwischengelagerten Abfallgebinde. So werden z. B. zur Beurteilung der Erfüllung der Anforderungen der Endlagerungsbedingungen Konrad durch zylindrische Gussbehälter Angaben zur spezifizierten Dichtheit, zum Vorliegen des Abfallprodukts als metallischer Feststoff und zur Flüchtigkeit des C-14 benötigt. Die entsprechenden Abfragen im elektronischen Datenbanksystem AVK lieferten aus einer Menge von über 4000 Gussbehältern hinsichtlich einer spezifizierten Behälterdichtheit, der Abfallzusammensetzung zur Bewertung der Ausschöpfung von Garantiewerten und zur Flüchtigkeit des C-14-Inventars nur wenige Angaben. Die GNS stellt fest, dass zurzeit eine Untersuchung auf Einhaltung der Garantiewerte aufgrund fehlender Daten nur bei einem kleinen Anteil der Datensätze möglich ist.

Die GNS hat zunächst bis Mitte 2013 die Umsetzung der notwendigen Änderungen im AVK durchgeführt, anschließend die Konrad-relevanten Altdatensätze für die vorgesehene Nachpflege durch AVK-Anwender markiert, so dass seit Mitte 2013 die praktische Durchführung der Datenpflege erfolgt.

4.1.2.3 Abfalldaten beim Betreiber des Endlagers (BfS)

Das BfS beabsichtigt, zum Erfassen der Daten von Abfallgebinden, die im Rahmen der Produktkontrolle von den Ablieferungs- und Abführungspflichtigen übersandt werden, die elektronische Datenbank DORA I zu betreiben. In dieser Datenbank sollen die entsprechenden Angaben der Abfalldatenblätter gespeichert werden. DORA I wurde für die Erfassung der radiologischen Daten bereits eingerichtet und mit Modelldaten von fiktiven Abfallgebinden erprobt. Das Modul zur Erfassung und Verwaltung der stofflichen Daten ist noch in der Entwicklung. Bis zu seiner Inbetriebnahme erfolgt die Erfassung und Verwaltung der stofflichen Daten in der Stoffdatenbank des BfS. Vor Inbetriebnahme müssen die Schnittstellen zu den Datenbanksystemen der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen abgestimmt werden.

4.1.2.4 Weitere Angaben zu Abfalldaten

Im Zusammenhang mit ihren Anmerkungen zu den Endlagerungsbedingungen Konrad, Revision 1 (Entwurf), machten einige Ablieferungs- und Abführungspflichtige in ihren Stellungnahmen ergänzend deutlich, dass die Radionuklide Ra-226, Th-232, U-235 und U-238 als „Problemnuclide“ angesehen werden, da sie die maximal einlagerbaren Aktivitäten am Ende der Betriebsphase des Endlagers Konrad zu hohen

Anteilen ausschöpfen. Dies gilt auch für die Radionuklide H-3 und C-14, und zwar insbesondere in den radioaktiven Abfällen aus Kernkraftwerken. GNS/EVU gehen davon aus, dass die vorhandenen H-3- und C-14-Inventare die zulässigen Gesamtaktivitäten gemäß den Endlagerungsbedingungen Konrad [1] überschreiten werden. Vor diesem Hintergrund ist eine Anpassung dieser Aktivitätswerte aus ihrer Sicht nicht ausgeschlossen.

Darüber hinaus werden die Nutzer des Endlagers Konrad darauf angewiesen sein, untereinander einen Ausgleich entsprechender Aktivitätskontingente herbeizuführen oder – z. B. bei Nutzung der Richtwerte für H-3 und C-14 – die geplante Ablieferung von Abfallgebinden genau abzustimmen. Ein solcher Ausgleich ist eine notwendige Voraussetzung für die optimale Ausschöpfung der in den Endlagerungsbedingungen Konrad festgelegten Aktivitätsbegrenzungen. BfS weist darauf hin, dass die Ausschöpfung bzw. Anpassung von Gesamtaktivitäten wie z. B. H-3 und C-14 zwar wiederholt von den Ablieferungs- und Abführungspflichtigen angesprochen wurde, belastbare Angaben zu den tatsächlich vorhandenen Aktivitätsinventaren dieser Radionuklide jedoch trotz wiederholter Aufforderung bisher nicht vorgelegt wurden.

4.1.3 Bewertung durch die ESK

Ein erheblicher Teil der Daten zu den vorhandenen radioaktiven Rohabfällen, Abfallprodukten und Abfallgebinden ist für eine konkrete Planung der Endlagerung in Konrad nicht direkt zu verwerten. Es sind sowohl für die radiologischen Daten als auch für die stofflichen Daten erhebliche Anstrengungen zur Überprüfung, Vervollständigung und zur Pflege erforderlich.

Für die Planung von Konditionierungskampagnen, die Gestaltung von Einlagerungsplanungen seitens der Ablieferungspflichtigen und die Bewertung der ausreichenden Endlagerkapazität ist die vollständige Datenerfassung der vorhandenen radioaktiven Abfälle von grundlegender Bedeutung. Belastbare Abfalldaten sind unerlässlich für die Erstellung von Verpackungskonzepten für die verschiedenen radioaktiven Abfälle bzw. Abfallprodukte; sie sind sichere Indizien für vorzunehmende Sortierarbeiten und erleichtern die Zuordnung zu Abfallproduktgruppen und Abfallbehälterklassen. Erste Maßnahmen zur Überprüfung und Verbesserung der Datenlage durch die Ablieferungspflichtigen wurden bereits geplant und initiiert.

Die Einschätzung der Ablieferungspflichtigen zur begrenzten Kapazität des Endlagers Konrad hinsichtlich einiger Radionuklide wird der ESK grundsätzlich geteilt, jedoch kann auf der derzeitigen Datenbasis keine quantitative, nachvollziehbare Bewertung dieser Einschätzung durchgeführt werden. Ein Datenbanksystem, welches für alle Ablieferungspflichtigen übergreifend die relevanten Abfalldaten erfasst und aufgrund der belastbaren Daten eine zuverlässige Analyse der Nutzung des Endlagers gestattet, ist eine Grundlage für eine weitere Planung der Endlagerung. Die ESK stellt daher fest, dass die Entwicklung der Datenbanksysteme und die Vervollständigung der Abfalldaten mit Dringlichkeit von allen Ablieferungspflichtigen weiter voranzutreiben ist. Ergänzend sei auf die noch ausstehende Inbetriebnahme des Dokumentationssystems DORA I beim BfS hingewiesen, um auch beim BfS eine elektronische Übersicht über die produktkontrollierten Abfallgebinde zu haben.

Die EDV-technische Verwaltung der abfallgebindingespezifischen wassergefährdenden Stoffe bei den Ablieferungspflichtigen und die Entwicklung von Schnittstellen zwischen der beim BfS vorhandenen Stoffliste als Stoffdatenbank und den EDV-Systemen der Ablieferungspflichtigen sind zügig umzusetzen. Weiter sind Abstimmungen und Festlegungen zur erforderlichen Rückmeldung des BfS gegenüber den Ablieferungspflichtigen über die jeweils zu bilanzierende „Schadstofffracht“ eines Abfallgebindinges vorzunehmen.

Diese Aussagen gelten sinngemäß auch für die Abführungspflichtigen (Landessammelstellen).

Eine vollständige und belastbare Ermittlung und Dokumentation der Abfallgebindingedaten ist aus Sicht der ESK zwingend geboten.

4.2 Verfahrensqualifikationen (kampagnenabhängig, kampagnenunabhängig, radiologisch, stofflich)

4.2.1 Zielsetzung

Zur Erlangung einer Stellungnahme des BfS zur Endlagerfähigkeit von Abfallprodukten bzw. Abfallgebindingen sehen die Produktkontrollmaßnahmen die Möglichkeit einer Stichprobenprüfung oder die Durchführung einer Verfahrensqualifikation vor.

Die Stichprobenprüfung von fertigen Abfallgebindingen bedingt die Vorlage einer vollständigen Abfallgebindingedokumentation. Anhand dieser Dokumentation werden dann nach vorgegebenen Kriterien die Stichprobenumfänge festgelegt und anschließend die erforderlichen Untersuchungen zur Bestätigung der Angaben in der Abfallgebindingedokumentation im Auftrag des BfS durchgeführt. Bislang liegen keine Erfahrungen über die Durchführung derartiger Stichprobenprüfungen zur Feststellung der Endlagerfähigkeit vor.

Verfahrensqualifikationen sind zurzeit das einzige angewandte Verfahren zur Erlangung einer Aussage des BfS zur Endlagerfähigkeit von radioaktiven Abfällen. Hierzu werden die durchzuführenden Tätigkeiten von der Entstehung der Rohabfälle mit der Erfassung von Art und Menge und der Charakterisierung bis zur Bereitstellung der Abfallgebindinge für die Endlagerung dargestellt. Weiterhin werden die zu verwendenden Konditionierungsanlagen beschrieben, die zu erfassenden Betriebsparameter werden dargestellt und die zugehörigen Arbeitsanweisungen und Prüfvorschriften sind Bestandteil der Verfahrensqualifikation. Die Zuständigkeiten für die Durchführung der einzelnen Schritte und somit die Verantwortlichkeiten werden ebenfalls festgelegt. Man unterscheidet kampagnenunabhängige und kampagnenabhängige Verfahrensqualifikationen.

Die Vorgehensweise einer kampagnenunabhängigen Qualifikation von Konditionierungsverfahren wurde bislang nur in Einzelfällen praktiziert. Hierbei werden in einem Verfahrenshandbuch die Verantwortlichkeiten bei der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle, die Konditionierungsverfahren, die zulässigen Abfalleigenschaften, die Verfahrensparameter und das Verhalten bei Störungen des Konditionierungsbetriebs dargestellt. Im zugehörigen Prüfhandbuch werden die Darstellungen der

Überwachung der Anlage, die zu erfolgenden Prüfungen und die Prüfkriterien zusammengestellt. Hierbei werden Schwankungsbreiten der Eigenschaften der zu verarbeitenden Rohabfälle berücksichtigt. Bei der geplanten Verarbeitung einer neuen Charge ist somit der Nachweis zu führen, dass die angefallenen Rohabfälle innerhalb dieser Schwankungsbreite beschrieben werden können. In diesen Fällen können sie ohne erneute Qualifizierung des Konditionierungsverfahrens verarbeitet und verpackt werden. Die Durchführung einer kampagnenunabhängigen Qualifikation von Konditionierungsverfahren ist sowohl für den Antragsteller als auch für das BfS und seinen Sachverständigen zwar mit einem erhöhten Aufwand verbunden, wobei sich nach einem erfolgreichen Abschluss aber Vereinfachungen und Beschleunigungen bei der Kampagnenabwicklung ergeben.

In der überwiegenden Anzahl der Qualifikationen werden diese kampagnenabhängig durchgeführt. Das heißt, dass für jede einzelne Konditionierungskampagne Anträge und Unterlagen bei den zuständigen Behörden der atomrechtlichen Aufsicht für den Abfalleigentümer, für das Zwischenlager und für die Endlagerung einzureichen sind. Für eine kampagnenabhängige Verfahrensqualifikation wird zur Darstellung der einzelnen Tätigkeiten und zur Festlegung der Verantwortungsbereiche der einzelnen Beteiligten ein Ablaufplan vorgelegt, der diese Tätigkeiten in Form von einzelnen Arbeits- und Prüfschritten darstellt. Zur Durchführung einer Verfahrensbeurteilung werden üblicherweise noch Unterlagen zu den zu verarbeitenden Rohabfällen, zu den Behandlungsverfahren und zur Erfassung von weiteren Abfallgebindeeigenschaften eingereicht. Die Erstellung der Unterlagen für eine kampagnenabhängige Verfahrensqualifikation und ihre Bewertung sind erprobte Tätigkeiten, der zeitliche Aufwand für eine derartige Verfahrensqualifikation kann in den meisten Fällen abgeschätzt werden.

Bislang berücksichtigen die durchgeführten Verfahrensqualifikationen überwiegend den Stand der Endlagerungsbedingungen von 1995 [8]. Die abfallspezifischen Nebenbestimmungen aus dem PFB und der GwE sind somit nicht berücksichtigt. Es sind demnach Nachqualifikationen sowohl hinsichtlich der durchgeführten Erweiterungen des radiologischen Teils als auch insbesondere hinsichtlich des neu eingeführten Teils zur stofflichen Beschreibung der radioaktiven Abfallgebinde für eine Endlagerung durchzuführen, damit durch diese Nachqualifikationen eine vollständige Bewertung der entstehenden Abfallgebinde hinsichtlich der Endlagerungsbedingungen Konrad durchgeführt werden kann.

4.2.2 Sachverhalt zu Erfahrungen mit Verfahrensqualifikationen

4.2.2.1 BfS

Erfahrungen mit der radiologischen Produktkontrolle liegen seit über 20 Jahren für etwa 1.200 Abfallkampagnen zur Zwischen- und Endlagerung vor. Die Abwicklung von Abfallkampagnen erfolgt seit Jahren routinemäßig. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere die Durchführung von kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen verbessert und in Projekt- und Statusgesprächen den Ablieferungspflichtigen und Sachverständigen vermittelt. Zur Durchführung der stofflichen Produktkontrolle durch das BfS werden nach dem erarbeiteten Verfahren zur Umsetzung der wasserrechtlichen Erlaubnis entsprechend der Zustimmung der wasserrechtlichen Aufsichtsbehörde freigegebene Einträge in den Stoff-

und Behälterlisten benötigt. Durch diese Einträge werden dann der Umfang der Anwendung dieser Einträge (Gültigkeitsbereich) und die erforderlichen Tätigkeiten zur Erfassung und Beschreibung der einzelnen stofflichen Komponenten eines Abfallgebundes (Produktkontrollmaßnahmen) vorgegeben. Die Bewertung der Umsetzung dieser Inhalte der Stofflisteneinträge z. B. im Ablaufplan ist dann Gegenstand der Produktkontrolle. Das BfS berichtete über die Erfahrungen mit der Erstellung derartiger Listeneinträge, ihrer Bewertung durch den NLWKN und deren Verwendung bei der stofflichen Produktkontrolle. Das BfS stellte fest, dass die Vollständigkeit der Stoffliste hinsichtlich einer praktischen Verwertbarkeit Fortschritte macht. Weiterhin zeige sich, dass überwiegend die bisher durchgeführten Maßnahmen zur Produktkontrolle zur Belegung der radiologischen Abfallgebundeeigenschaften auch für die stoffliche Produktkontrolle ausreichend sind.

4.2.2.2 EWN und WAK-HDB

Die EWN beabsichtigt, für die Verarbeitung von radioaktiven Abfällen am Standort Lubmin ein neues Konzept zur Qualifizierung der einzelnen Verfahrensschritte durchzuführen. Die vorzunehmenden Tätigkeiten wie zum Beispiel Trocknen, Verpressen, Verpacken in Container werden in einzelnen Standardablaufplänen dargestellt, die dann kombiniert werden können. Diesen Ablaufplänen werden entsprechende Arbeitsanweisungen und Prüfvorschriften hinterlegt, so dass für die Dokumentation der Durchführung der einzelnen Arbeits- und Prüfschritte entsprechende Vorgaben vorhanden sind. Durch diese standardisierte Dokumentation aller Schritte soll eine zügige Erstellung der Abfallgebindedokumentation möglich sein. Parallel hierzu beabsichtigt die EWN, auch Verfahren zur Verarbeitung und Nachqualifikation der vorhandenen Reststoffe und Zwischenprodukte einzureichen. Durch dieses Konzept, welches die Hauptabfallströme der EWN aus dem Rückbau der Anlagen in Greifswald und Rheinsberg berücksichtigt, soll eine Erfüllung der Endlagerungsbedingungen Konrad in der aktuellen Fassung mit Einschluss der Randbedingungen zur stofflichen Produktkontrolle erreicht werden.

Wie die EWN beabsichtigt auch die WAK, die Verarbeitung der radioaktiven Abfälle in der WAK-HDB zu standardisieren. Somit gelten die o. g. Aussagen auch für die WAK-HDB.

4.2.2.3 GNS

Die GNS berichtete über geplante Vorhaben, die Zuordnung von Abfallprodukten zu Abfallproduktgruppen mit den zugehörigen Konditionierungsmaßnahmen und den Vorgaben zur Charakterisierung und Erfassung der Abfallprodukteigenschaften generell für die radioaktiven Abfälle aus dem Bereich der Kernkraftwerke durchzuführen. Das Instrument einer kampagnenunabhängigen Verfahrensqualifikation wird von der GNS zwar grundsätzlich als zielführend angesehen, allerdings waren die jüngsten Versuche hierzu nicht erfolgreich. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen erscheint der GNS der Kostenaufwand für den zu erwartenden Nutzen zu hoch.

Zur stofflichen Produktkontrolle merkte die GNS an, dass bisher kein Vektor entsprechend den vorgelegten Bedarfsmeldungen für die stoffliche Beschreibung radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken freigegeben wurde. Es liegen weiterhin keine Erfahrungswerte zum Umfang der stofflichen Produktkontrollmaßnahmen vor, der zusätzliche Aufwand kann somit nach Meinung der GNS nicht abgeschätzt werden.

Als weiteres Vorhaben beschrieb die GNS die geplante Nachqualifikation von Abfallkonditionierungskampagnen am Beispiel von Ionenaustauscherharzen aus Siedewasserreaktoranlagen. Die GNS beabsichtigt, dadurch Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise und dem Aufwand für die erforderlichen Tätigkeiten zu gewinnen.

4.2.3 Bewertung durch die ESK

Zur Optimierung der bisherigen Vorgehensweisen sind zwei unterschiedliche Konzepte erkennbar. Während die EWN für den Standort Lubmin versucht, die Durchführung von Verfahrensqualifikationen umfassend für alle möglichen Konditionierungen zu überarbeiten, konzentriert sich die GNS zunächst auf konkrete Abfallkampagnen und auf kampagnenübergreifende Regelungen zur Zuordnung von Abfallarten mit den entsprechenden Konditionierungsverfahren zu den einzelnen Abfallproduktgruppen. Beide Vorgehensweisen stellen sich als zielführend dar. Die ersten konkreten Umsetzungen sind in der nächsten Zeit zu erwarten.

Eine Optimierung der Aufwände zur Durchführung der kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen erscheint möglich. So sollten für Routinekampagnen (z. B. Verpressung von Mischabfällen oder Trocknung von Flüssigabfällen) Regelungen zur Vereinheitlichung der erforderlichen Unterlagen zwischen den Beteiligten abgestimmt werden. Hierdurch würden aufwändige Nachforderungen minimiert und somit die Zeitdauer von kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen verkürzt.

Zu den Qualifikationen der einzelnen Konditionierungskampagnen und auch zu grundlegenden Konzepten finden Projektgespräche zwischen den Ablieferungspflichtigen, den beauftragten Dienstleistern und dem BfS mit seinen Gutachtern statt. Im Bereich der stofflichen Produktkontrolle werden neben den Gesprächen zwischen den Ablieferungspflichtigen und dem BfS mit seinem Auftragnehmer zur Erarbeitung der Stofflistenanträge auch Gespräche mit dem NLWKN und seinem Gutachter durchgeführt. Im Bereich der Kommunikation zwischen den hier beteiligten Organisationen wird kein weiterer Optimierungsbedarf festgestellt.

Zur Ermittlung von Erfahrungen mit möglichen Synergieeffekten sollte aus Sicht der ESK geprüft werden, in welchen Fällen auch kampagnenunabhängige Verfahrensqualifikationen zielführend und effektiv eingesetzt werden könnten.

4.3 Bauartprüfungen

Die Einhaltung der Anforderungen an Behälter bzw. Verpackungen wird nach den Festlegungen der Endlagerungsbedingungen Konrad und der Produktkontrolle radioaktiver Abfälle grundsätzlich durch

- Bauartprüfungen,
- begleitende Fertigungskontrollen,
- Prüf- und Kontrollmaßnahmen bei der Abfallkonditionierung und
- ggf. Prüfungen an den Abfallgebinden

sichergestellt.

4.3.1 Vorgehensweise bei Bauartprüfungen

Mit der Bauartprüfung wird vor der Serienfertigung und Verwendung der Abfallbehälter bzw. Verpackungen der Nachweis erbracht, dass die Bauart eines Abfallbehälters bzw. einer Verpackung die Endlagerungsbedingungen Konrad erfüllt. Bauartprüfungen können auch nachträglich für bereits hergestellte Behälter durchgeführt werden.

Die Durchführung von Bauartprüfungen zum Nachweis der Einhaltung von Anforderungen an Abfallbehälter bzw. Verpackungen für konditionierte radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die im Endlager Konrad eingelagert werden sollen, wird seit der erstmaligen Veröffentlichung der vorläufigen Endlagerungsbedingungen Konrad im Januar 1987 gefordert [9]. Bereits in dieser Unterlage ist festgelegt worden, dass die Abfallbehälter entsprechend den bei einer Typprüfung (heute: Bauartprüfung) festgelegten Anforderungen gefertigt sein müssen. Auf diese Prüfungen hatte das BfS immer wieder hingewiesen; allerdings wurde dem Hinweis nicht immer gefolgt.

Das Verfahren der Bauartprüfung, die vom Antragsteller vorzulegenden Unterlagen, Hinweise zur Prüfdurchführung sowie Festlegungen zu qualitätssichernden Maßnahmen für die Serienfertigung von Abfallbehältern/Verpackungen sind in der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ beschrieben [5].

Für den Nachweis der Einhaltung von behälterspezifischen Anforderungen dienen insbesondere folgende Prüfungen an Serienmustern oder Prototypen:

- Stapeldruckprüfung,
- Hebeprüfung,
- Fallversuche,
- thermische Prüfungen und
- Dichtheitsprüfungen.

Wenn die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen für eine geprüfte Behälterbauart festgestellt wird, legt das BfS die Eignung dieser Bauart in einem Prüfzeugnis einschließlich der Zuordnung eines Prüfzeichens schriftlich fest. Einzelheiten zum Prüfzeugnis finden sich in [5].

4.3.2 Erfahrungen mit Bauartprüfungen

Bisher sind 18 Bauartprüfungen durchgeführt und damit 18 Prüfzeugnisse erteilt worden (Stand April 2014), und zwar für zylindrische Betonbehälter, Stahlblech-, Beton- und Gusscontainer.

Aus den bisher gesammelten Erfahrungen hat EWB als Hersteller von Abfallbehältern insbesondere Rückschlüsse auf die Entwicklung von neuen Behälterkonzepten gezogen. EWB stellte dar, dass sich an ein Prüfzeugnis die Abarbeitung von ggf. erteilten Auflagen bzw. Maßgabenvorschlägen anschließt und in den meisten Fällen Änderungs- und Ergänzungsanträge folgen. EWB hat zwar keine grundsätzlichen Schwierigkeiten mit der Bauartprüfung von Abfallbehältern für das Endlager Konrad aufgezeigt, würde aber eine Verkürzung des Zeitraums von der Antragstellung bis zur Erteilung des Prüfzeugnisses sehr begrüßen.

Mit der Durchführung von Bauartprüfungen ist die BAM per Verwaltungsvereinbarung vom BfS beauftragt. Die BAM ging zunächst auf die Durchführung einer Bauartprüfung einschließlich der Beurteilung der qualitätssichernden Maßnahmen für die Serienfertigung für Abfallbehälter aus Sicht eines Sachverständigen ein. In den nachfolgenden Ausführungen wurden dann die Randbedingungen und Voraussetzungen für die Durchführung von Bauartprüfungen ausführlich behandelt. Aus Sicht der BAM wurde festgestellt, dass die in der Unterlage „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ (Revision 1) spezifizierten Vorgaben aus heutiger Sicht kein hinreichend präzises Regelwerk zur Durchführung der Bauartprüfungen darstellen und dass im Verlauf der bisherigen Bauartprüfungsverfahren zahlreiche Schwachstellen und präzisierungsbedürftige Formulierungen identifiziert wurden. Anforderungen sind häufig nicht ausreichend konkret gefasst, so dass sie weiterer Erläuterungen und Präzisierungen bedürfen und möglichst in einer (oder mehreren) Richtlinie(n) beschrieben werden sollten. Trotz der genannten Schwachstellen im Regelwerk ergeben sich nach Meinung der BAM gleichwohl keine Rückwirkungen auf bereits durchgeführte Bauartprüfungen und erteilte Prüfzeugnisse, da entsprechende Fragestellungen stets im Rahmen der Bauartprüfungsverfahren mit dem BfS und dem Antragsteller geklärt wurden.

Die nach den Ausführungen der BAM zahlreichen präzisierungs- bzw. erläuterungsbedürftigen Punkte führten zu weiterem Klärungsbedarf im Hinblick auf die Durchführbarkeit von Bauartprüfungen. Vor diesem Hintergrund hat sich die Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Konrad“ weiter mit der Bauartprüfung von Abfallbehältern beschäftigt und das BfS sowie auf Antragstellerseite die WAK-HDB und die GNS eingeladen.

Das BfS führte in seinem Bericht aus, dass die Vorgaben zur Bauartprüfung von Abfallbehältern (Kapitel 7 der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle“ [10]) 1988 durch BAM und die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) erarbeitet und einer eingehenden Prüfung durch die Planfeststellungsbehörde und deren Gutachter unterzogen und planfestgestellt wurden. Ausgehend von der Entwicklung dieser Vorgaben erläuterte das BfS die Grundlagen der Bauartprüfung, ging auf ausgewählte Einzelaspekte wie das Fundament für Fallversuche ein und stellte den zukünftig geplanten Aktualisierungsbedarf dar. Hierbei sind Anpassungen, Klarstellungen und Präzisierungen der Festlegungen und Vorgaben zur Bauartprüfung [5] vorgesehen, aber keine wesentlichen Änderungen. Zur Unterstützung bei der Umsetzung der für Abfallbehälter relevanten Nebenbestimmungen aus dem PFB Konrad sowie bei der Präzisierung und

Aktualisierung der Vorgaben zur Prüfung von Behältern/Verpackungen ist die BAM seit 2010 im Auftrag des BfS tätig. Hinsichtlich der Durchführung von Bauartprüfungen verdeutlichte das BfS, dass je nach Einzelfall hierzu mehrere Verfahren genutzt werden können. Als Hilfestellung für die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen wie auch für die Hersteller von Abfallbehältern plant das BfS die Herausgabe eines Leitfadens, der Beispiele zur Erfüllung und zum Nachweis der Anforderungen an Abfallbehälter enthalten soll. Der Leitfaden wird keine zusätzlichen Vorgaben an die Bauartprüfung enthalten.

In Ergänzung zu den grundsätzlichen Ausführungen des BfS gingen die WAK-HDB und die GNS auf Erfahrungen und Problemstellungen ein, die aus der Praxis der Bauartprüfung resultieren. Die WAK-HDB muss sich insbesondere dem Problem stellen, für bereits hergestellte und mit Abfallprodukten befüllte Behälter/Verpackungen die erforderlichen Nachweise zu erbringen. Hier wird schrittweise vorgegangen: Zuerst soll die Bauartprüfung für einen neu konstruierten standardisierten Container Typ IV erfolgreich abgeschlossen werden, danach sollen die älteren Baureihen ohne Prüfzeugnis über Analogiebetrachtungen rückwirkend einer Bauartprüfung unterzogen werden. Weiterhin plant die WAK-HDB auch für zylindrische Betonbehälter eine Nachqualifikation. Die verfolgte Strategie zur Bauartprüfung von Faszstahlcontainern wurde aufgezeigt, die Durchführung der Stapeldruck-, Hebe- und Fallprüfungen im Einzelnen vorgestellt. Dies schloss auch Nachforderungen des Sachverständigen mit ein; weiter wurde auf erweiterte Fallprüfprogramme und rechnerische Nachweise eingegangen. Aus Sicht der WAK-HDB bleibt festzuhalten, dass für diese Arbeiten erfahrenes und hoch qualifiziertes Personal benötigt wird, hohe Verfahrenskosten u. a. für Sachverständige und Material anfallen sowie die zeitlichen Verfahrensabläufe nicht planbar sind.

Die GNS gab einen Überblick über den Stand der Bauartprüfungen von zylindrischen Gussbehältern, Gusscontainern und sonstigen Abfallbehältern. Im Rahmen der laufenden Überprüfungen der eingereichten Unterlagen wurden zahlreiche Fragen des Sachverständigen bereits beantwortet bzw. sind noch zu beantworten. Aufgrund der Erhöhung des Nachweisaufwandes von Nachforderungen des Sachverständigen wird die Bauartprüfung für den Stahlcontainer SC Typ III, Abfallbehälterklasse (ABK) I nicht störfallfest, zunächst nicht weiter verfolgt. Aus dem gleichen Grund sollen die standardisierten Gussbehälter Typ II (MOSAIK-Behälter) vorerst nur noch nach ABK I, nicht aber nach ABK II störfallfest geprüft werden, obwohl für ca. 6.000 Stück dieser Behälter die Qualifikation nach ABK II störfallfest aufgrund der Aktivität der bereits verpackten bzw. beim Rückbau der Kernkraftwerke erwarteten radioaktiven Abfälle benötigt wird. Die GNS hält es daher für erforderlich, alternative Behälter- und Verpackungskonzepte (z. B. Overpacks) zu entwickeln.

Im Hinblick auf die bis zur Inbetriebnahme des Endlagers Konrad noch zur Verfügung stehende Zeit sieht die GNS deutlich kürzere Verfahrensdauern und ausreichende Personalkapazitäten als zwingend notwendig an, letzteres insbesondere beim BfS und bei der BAM. Die wesentliche Problemstellung sei die Nachqualifikation von Altbehältern. Das BfS wies darauf hin, dass mit der Verbesserung der Personalsituation im Bereich Produktkontrolle/Bauartprüfung bereits begonnen wurde. Es ist geplant, bis 2019 pro Jahr zwei neue Stellen für die Produktkontrolle zu besetzen.

4.3.3 Bewertung durch die ESK

Im Rahmen der abfallbezogenen Arbeiten, die zur Vorbereitung der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad durchgeführt werden, stellt die Bauartprüfung von Abfallbehältern/Verpackungen für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung eine der zentralen Teilaufgaben dar. Aus den präsentierten Sachverhalten und geführten Fachdiskussionen kommt die ESK zu der Auffassung, dass

- die derzeitige Durchführung von Bauartprüfungen einen erheblichen technischen und finanziellen Aufwand bedingt und zeitlich nicht zu kalkulieren ist,
- die Nachqualifikation von Altbehältern eine besondere Herausforderung darstellt, der im Hinblick auf die große Anzahl der vorhandenen zwischenlagernden Abfallgebinde, für die noch kein Prüfzeugnis des BfS vorliegt, eine zentrale Bedeutung zukommt,
- die diskutierten Lösungsansätze und Verbesserungsvorschläge zu einer Beschleunigung der Bauartprüfungen gezielt weiterentwickelt und ausgebaut werden sollten, um die bis zur Inbetriebnahme des Endlagers Konrad noch zur Verfügung stehende Zeit optimal nutzen zu können:
 - Beachtung der Rollenverteilung der beteiligten Institutionen und ihrer jeweiligen Zuständigkeiten (Endlagerbetreiber, Sachverständiger, Antragsteller) einschließlich der damit verbundenen Kommunikationsstränge,
 - Durchführung einer Anfangsberatung zwischen den Beteiligten BfS, BAM als Sachverständigen und den Antragstellern als erster Schritt einer Bauartprüfung (vergleichbar mit den trilateralen Fachgesprächen im Bereich der wasserrechtlichen Arbeiten),
 - schutzzielorientierte Ausrichtung und Präzisierung der Anträge auf Bauartprüfung, d. h. die gezielte, nur auf die jeweiligen Abfallbehälter und der darin verpackbaren Abfallprodukte fokussierte Beschreibung der vorgesehenen Nachweiserbringung (z. B. kein generelles Prüfzeugnis für zylindrische Gussbehälter ABK II störfallfest anstreben, sondern in die Nachweisführung Abfallprodukteigenschaften mit einbeziehen – z. B. bei der thermischen Belastung von Corebauteilen in Gussbehältern –, um auf diese Weise für bestimmte Abfallströme in einem bestimmten Abfallbehälter den Nachweis der Einhaltung der jeweiligen Anforderungen zu erbringen) und
 - ggf. erforderliche Einschränkungen des Gültigkeitsbereiches in Bezug auf den Einsatz von Abfallbehältern (z. B. Anlieferung und Handhabung nur bei Temperaturen oberhalb von 0 °C, falls die Anforderung an Werkstoffeigenschaften hinsichtlich Sprödbruch bis -20 °C nicht eingehalten werden kann),
- einer Verbesserung der Personalsituation beim BfS und bei der BAM eine hohe Bedeutung zukommt und
- die beabsichtigte Herausgabe eines Leitfadens zur Durchführung von Bauartprüfungen eine sehr gute Hilfe für die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen wie auch für Hersteller von Abfallbehältern/Verpackungen darstellen würde.

Aus Sicht der ESK kann derzeit nicht belastbar entschieden werden, ob die Bauartprüfung von Abfallbehältern/Verpackungen, insbesondere bei Altbehältern, zu einem Engpass bei der rechtzeitigen Bereitstellung von endlagerfähigen Abfallgebinden werden könnte. Die weitere Entwicklung bei der Durchführung von laufenden und neuen Bauartprüfungen ist genau zu beobachten und eng weiterzuverfolgen. Hier sind alle beteiligten Institutionen gefordert, ihre Teilbeiträge in einer Form zu leisten, dass die rechtzeitige Bereitstellung von endlagerfähigen Abfallgebinden erreicht werden kann.

4.4 Erstellung von Abfalldatenblättern und Dokumentation

4.4.1 Zielsetzung

Zur Einholung einer Stellungnahme des BfS hinsichtlich der Endlagerfähigkeit von Abfallgebinden wird üblicherweise zu jedem Gebinde ein Abfalldatenblatt und eine zugehörige Abfallgebindedokumentation vorgelegt. Der Inhalt des Abfalldatenblattes ist durch die Endlagerungsbedingungen Konrad [1] in einem ausreichenden Detaillierungsgrad vorgegeben. Zu Aufbau, Inhalt und Gliederung einer Abfallgebindedokumentation sind grundsätzliche Festlegungen in der Produktkontrolle radioaktiver Abfälle [5] enthalten. Aus Sicht der Praxis orientieren sich die Ablieferungs- und Abführungspflichtigen bzw. die von ihnen beauftragten Dienstleistungsunternehmen an Vorgaben von Zwischenlagerbedingungen und an den Empfehlungen der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung [11].

Die Abfallgebindedokumentationen sollen darstellen, dass die Abfallgebinde nach qualifizierten Verfahren hergestellt wurden. Die entsprechenden Anträge mit den zugehörigen Stellungnahmen der jeweils zuständigen Behörden dienen hierzu als Belege. Weiterhin wird der Abfallfluss dargestellt und das Konditionierungsverfahren wird beschrieben. Die entsprechend der Verfahrensqualifikation durchgeführten Prüfungen und Messungen werden durch entsprechende Protokolle belegt. Die Angaben zu den radionuklidspezifischen Aktivitätsinventaren auf den Abfalldatenblättern und die Ausschöpfung der Garantie- und Grenzwerte der Endlagerungsbedingungen werden in der Dokumentation erläutert; die Verfahren zu ihrer Bestimmung werden beschrieben, so dass die Vorgehensweise zur Ermittlung der Inventare für Sachkundige nachvollziehbar und bewertungsfähig ist. Hinsichtlich der Eignung der verwendeten Abfallbehälter für die Endlagerung sind die entsprechenden Unterlagen, wie z. B. Prüfzeugnisse und Protokolle zur Feststellung der Identität, der Dokumentation beizufügen. Hinsichtlich der Anforderungen aus den Nebenbestimmungen der GwE werden die verwendeten Einträge in der Stoff- und Behälterliste mit den jeweils zugehörigen Massen genannt.

4.4.2 Sachverhalt

4.4.2.1 GNS

Im Rahmen von laufenden Konditionierungskampagnen von Betriebs- und Stilllegungsabfällen erstellt die GNS zu den Abfallgebinden die zugehörigen Abfalldatenblätter mit der Abfallgebindedokumentation und reicht diese beim BfS ein, um eine Stellungnahme zur Endlagerfähigkeit der Abfallgebinde zu erhalten. Derzeit entsprechen der Aufbau der Abfalldatenblätter und der Abfallgebindedokumentationen weitgehend den Anforderungen des radiologischen Teils der Endlagerungsbedingungen Konrad mit Stand 2010 (Revision 1) [1]. Damit sind die Voraussetzungen zur Umsetzung der radiologischen Produktkontrolle geschaffen, so dass die Erfüllung dieser Anforderungen im Rahmen der Herstellung von Abfallprodukten und Abfallgebinden sowie die anschließende Prüfung und Freigabe durch das BfS in radiologischer Hinsicht möglich sind. Da die Voraussetzungen zur vollständigen Umsetzung der stofflichen Produktkontrolle für reale Abfallströme derzeit aufgrund der begrenzten Anzahl von freigegebenen Stoff- und Behälterlisteneinträgen nicht vollständig geschaffen sind, sei eine vorbehaltlose Aussage zur Endlagerfähigkeit bezüglich der stofflichen Aspekte seitens des BfS nicht möglich. Weiterhin seien nur für einen begrenzten Umfang des Abfallbehälterspektrums, welches die GNS verwendet, Prüfzeugnisse des BfS vorhanden. Aus diesen Gründen sei derzeit eine Aussage zur Endlagerfähigkeit von Abfallgebinden seitens des BfS ohne Einschränkungen nicht möglich.

Innerhalb der Projektgruppe „KONRAD“ der GNS werden in Abstimmung mit den jeweiligen Fachabteilungen und den Ablieferungspflichtigen Vorgaben und Empfehlungen für die radiologische und stoffliche Charakterisierung der radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb und dem Rückbau erarbeitet und entsprechende für den Nachweis der Erfüllung der Endlagerungsbedingungen Konrad geeignete Produktkontrollmaßnahmen abgeleitet.

Im Rahmen der vorbereitenden Arbeiten zur Aktualisierung der Dokumentation von vorhandenen Abfallgebinden arbeitet die GNS an der Nachqualifizierung von einigen Abfallkampagnen mit Gusscontainern. Insbesondere bei Fragestellungen zum Nachweis der Erfüllung der Endlagerungsbedingungen Konrad ist für die GNS dabei eine Klärung mit dem BfS von Interesse. Ziel ist es, für eine möglichst große Anzahl von Abfallgebinden belastbare und vorbehaltfreie Aussagen bezüglich der Endlagerfähigkeit zu erlangen.

4.4.2.2 EWN und WAK-HDB

Die EWN stellte in ihren Überlegungen zur Erstellung von Abfallgebindedokumentationen dar, dass bei einer ausgewogenen Mischung aus zylindrischen Abfallgebinden und Containern bis zwei Jahre vor Öffnung des Endlagers Konrad mindestens ca. 720 freigegebene Abfallgebinde aus dem Bereich der öffentlichen Hand benötigt werden, um die Einlagerungsmenge von 3.700 m³ im ersten Betriebsjahr sicherzustellen. Besser wäre ein Puffer von 3 bis 5 Jahren, d. h. 2.000 bis 3.500 freigegebenen Abfallgebinden. Während des

später laufenden Einlagerungsbetriebes müssen dann im Mittel jedes Jahr neue Dokumentationen für ca. 720 Abfallgebinde erstellt und freigegeben werden. Dies entspricht bei 50 Arbeitswochen einer Anzahl von 15 Abfallgebindedokumentationen/Woche. Unter der Annahme, dass die Abfallgebinde überwiegend durch ein Verpacken von vorhandenen 200-l-Fässern hergestellt werden, sind ca. 4.750 Fässer bzw. Abfallprodukte im Jahr zu dokumentieren und zur Prüfung vorzulegen. Diese „Dokumentationsrate“ muss erreicht und gehalten werden, sonst kann die erforderliche Einlagerungsmenge von 3.700 m³/a nicht erbracht werden.

Im Zuständigkeitsbereich der WAK-HDB wurden zur Minimierung von Schnittstellen mit einer Neuorganisation alle Prozesse, die direkt zur Endlagerdokumentation beitragen, in einem Stab gebündelt. Das Ziel ist die Bereitstellung von mindestens 5.000 m³ freigegebener Abfallgebinde bis 2019.

Für zukünftige Konditionierungen wird ein zunehmender Dokumentationsaufwand im Vorlauf und während der Konditionierung erwartet. Durch diese Vorgehensweise soll der zeitliche Aufwand zur Erstellung der Endlagerdokumentationen verkürzt werden, da bereits wesentliche Teile im Rahmen der Verfahrensqualifikation erstellt und geprüft wurden. Geplant sind weiterhin die Entwicklungen von vereinheitlichten Chargen- und sogenannten Endgebindedokumentationen.

Zur Erhöhung der Chargendurchsätze bestehen Planungen zu Automatisierungen und Umstrukturierungen der Chargendokumentationen, damit die Abfallgebindedokumentation verschlankt und standardisiert werden kann. Für die Erstellung und Prüfung von Dokumentationen müssen somit nach Darstellung der WAK-HDB verlässliche Randbedingungen zwischen den Beteiligten abgestimmt werden.

4.4.3 Bewertung durch die ESK

Zur Optimierung der bisherigen Vorgehensweisen sind wie bei den Verfahrensqualifikationen zwei unterschiedliche Konzepte erkennbar. Während EWN und WAK-HDB die Erarbeitung von Abfallgebindedokumentationen umfassend für alle möglichen Abfallverarbeitungen überdenken und neu strukturieren, konzentriert sich die GNS zunächst auf konkrete Abfallkampagnen. Beide Vorgehensweisen stellen sich wie auch bei den Verfahrensqualifikationen als zielführend dar. Die ersten konkreten Umsetzungen sind in der nächsten Zeit zu erwarten.

Eine Optimierung der Aufwände zur Erstellung von Abfallgebindedokumentationen erscheint möglich und nötig. Wie bei der Durchführung von kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen (Kapitel 4.2.3) sollten für Routinekampagnen (z. B. Verpressung von Mischabfällen oder Trocknung von Flüssigabfällen) Regelungen zur Vereinheitlichung der erforderlichen Unterlagen zwischen den Beteiligten abgestimmt werden. Bereits im Rahmen der Planung und Durchführung von Konditionierungskampagnen sollten die für die Abfallgebindedokumentationen erforderlichen Nachweise über Produktqualität, stoffliche Zusammensetzung und Radiologie prozessbegleitend qualifiziert erfasst werden. Hierdurch würden aufwändige Nachforderungen minimiert und somit die Zeitdauer zur Einholung einer Stellungnahme des BfS zur Endlagerfähigkeit verkürzt.

Obwohl seit über 20 Jahren die vorläufigen Endlagerungsbedingungen bzw. Endlagerungsbedingungen Konrad bekannt sind und zumindest im radiologischen Teil dieser Endlagerungsbedingungen keine Änderungen mit einer Relevanz für die meisten Ablieferungs- und Abführungspflichtigen durchgeführt wurden, liegt nur eine geringe Anzahl vollständig dokumentierter Abfallgebinde vor. Dies lässt Zweifel aufkommen, dass eine spätere Einlagerungsmenge von 10.000 m³ im jährlichen Mittel als realistisch angesehen werden kann.

Für eine Einlagerungsmenge von 10.000 m³ im jährlichen Mittel müssen jährlich ca. 1.500 bis 1.800 Abfallgebinde dokumentiert und freigegeben werden, also ca. 120 bis 150 Abfallgebinde pro Monat. Zur Erreichung der benötigten Stückzahlen an freigegebenen Abfallgebänden sind die personellen Kapazitäten bei allen Beteiligten aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Hier ist aus Sicht der ESK ein Zuwachs erforderlich, ohne den das genannte Ziel nicht erreicht werden kann.

5 Abfallmengen, Konditionierung und Zwischenlagerung

5.1 Abfallmengen

Das gemäß PFB genehmigte Abfallgebindevolumen für das Endlager Konrad beträgt maximal 303.000 m³ und wird nach der vom BfS im Jahr 2011 durchgeführten Prognoseabfrage voraussichtlich komplett ausgeschöpft. Eine Aufteilung der Abfallmengen zu den einzelnen Gruppen von Ablieferungspflichtigen zeigt die folgende Abbildung:

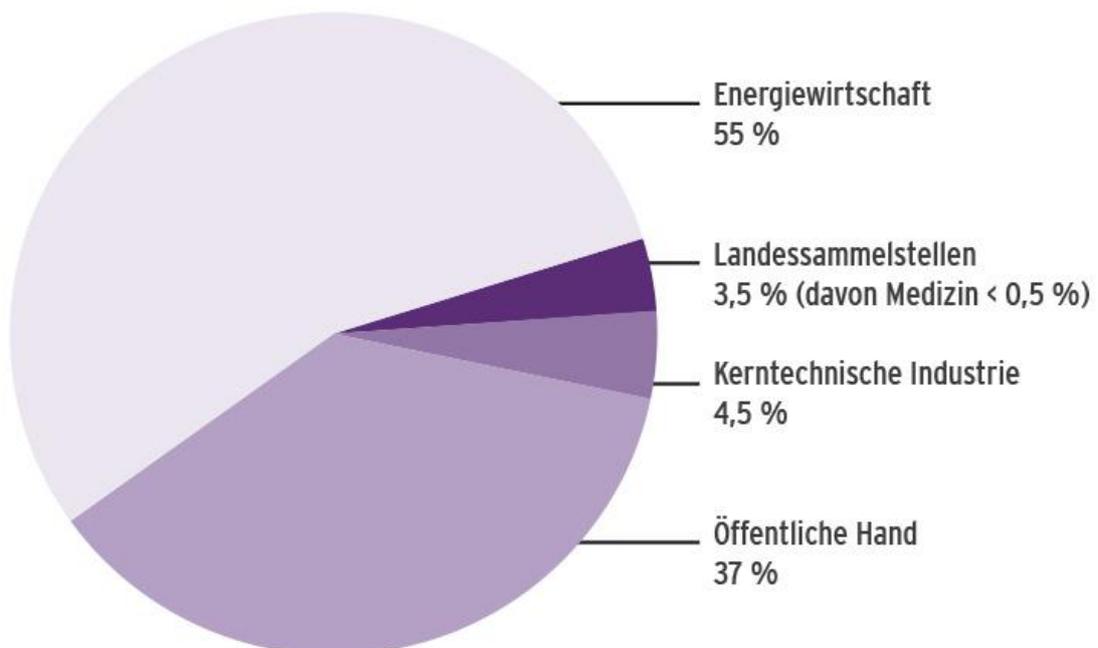


Abb. 1: Endzulagernde Abfallmengen für die Einlagerung im Endlager Konrad [12].

Das BfS plant, ab der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad im jährlichen Mittel ca. 10.000 m³ konditionierte Abfälle einzulagern. Hiervon entfallen ca. 6.000 m³/a auf die EVU und kerntechnische Industrie, ca. 3.700 m³/a auf die öffentliche Hand und ca. 300 m³/a auf die Landessammelstellen.

5.2 Konditionierungskapazitäten

Bei der GNS erfolgt eine Überprüfung der vorhandenen Infrastruktur unter Berücksichtigung der geplanten Entsorgungseinrichtungen an den Kraftwerksstandorten, um die vorgesehene Einlagerungsmenge der EVU von ca. 6.000 m³/a Abfallgebindevolumen herstellen zu können.

Seitens der GNS werden die Betriebsstätten im Hinblick auf die Herstellung endlagerfähiger Abfallgebinde technisch optimiert. Die im Rahmen des Rückbaues der Kernkraftwerke anfallenden radioaktiven Abfälle sollen – soweit möglich – vor Ort konditioniert werden. Hierfür sind der Aufbau und der Betrieb entsprechender Konditionierungseinrichtungen an den Rückbaustandorten geplant.

Innerhalb des EWN-Verbundes sind keine umfangreichen Nachrüstungen bezüglich der Konditionierungskapazitäten erforderlich. Die EWN geht davon aus, dass innerhalb der öffentlichen Hand ab 2019 jährlich ca. 3.700 m³ Endlagergebindevolumen technisch bereitgestellt werden können, vorbehaltlich der rechtzeitigen Erstellung der Dokumentation und Freigabe der Abfallgebinde (einschließlich der Erteilung von Prüfzeugnissen für bauartgeprüfte Abfallbehälter).

An den meisten Landessammelstellen lagern die radioaktiven Abfälle bzw. Abfallprodukte, die bisher größtenteils nur in Fässern verpackt sind. Es sind oft keine Einrichtungen vorhanden, um insbesondere Container zu beladen, zu handhaben oder zu lagern. Für die Konditionierung der radioaktiven Abfälle der Landessammelstellen stehen vorhandene Konditionierungseinrichtungen oder externe Dienstleistungsunternehmen zur Verfügung.

5.3 Zwischenlagerkapazitäten

Bis zur Abgabe der radioaktiven Abfälle an das Endlager Konrad werden diese in Zwischenlagern unter Einhaltung der jeweiligen Annahmebedingungen zwischengelagert. Ein wesentlicher Anteil der zwischengelagerten Abfälle bedarf vor Abgabe an das Endlager Konrad der Nachqualifizierung und/oder der Nachkonditionierung.

Für die Lagerung von konditionierten radioaktiven Abfällen stehen verschiedene Lagerkapazitäten zur Verfügung:

- interne Lagerkapazitäten an den Standorten von Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Einrichtungen,

- Zwischenlager an den Kernkraftwerksstandorten (z. B. KKB, KKU, KKS, KWW) und Standorten der öffentlichen Hand (z. B. FZJ, WAK-HDB, EWN) sowie
- externe Zwischenlager an zentralen Standorten (Ahaus, Gorleben, Mitterteich).

Weitere Lagerkapazitäten stehen der kerntechnischen Industrie z. B. an Standorten in Hanau zur Verfügung. Weiterhin sind unterschiedliche Kapazitäten bei den Landessammelstellen vorhanden.

Die GNS wies darauf hin, dass in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad der Aus- bzw. Neubau von Konditionierungs- und Zwischenlagerkapazitäten geprüft wird. An den meisten Standorten der derzeit stillgelegten KKW werden konkrete Planungen für neue Zwischenlager vorgenommen.

Nach Angaben der WAK-HDB wird aufgrund des prognostizierten Abfallaufkommens die derzeitige Zwischenlagerkapazität in der WAK-HDB nicht ausreichen. Durch eine Erweiterung der Lagerflächen für Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung soll eine Zwischenlagerung unter Berücksichtigung der noch anfallenden Rückbauabfälle ermöglicht werden. Die Genehmigungsanträge für zwei Neubauvorhaben sollen im Laufe des Jahres 2014 gestellt werden.

5.4 Bewertung durch die ESK

Während bei der öffentlichen Hand die Konditionierungskapazitäten ausreichend erscheinen, erfolgt bei der GNS eine Überprüfung der vorhandenen Infrastruktur unter Berücksichtigung der geplanten Entsorgungseinrichtungen an den Kraftwerksstandorten, um die vorgesehene Einlagerungsmenge der EVU von ca. 6.000 m³/a Abfallgebindevolumen herstellen zu können.

Eine Bewertung der Zwischenlagersituation im Hinblick auf die Bereitstellung von Abfallgebinden für das Endlager Konrad ist aufgrund fehlender Angaben nicht möglich. Allerdings deuten die laufenden Neubauplanungen für Abfalllager (EVU und WAK-HDB) daraufhin, dass Lagerengpässe gesehen werden. Daher wurden für einige der stillzulegenden Anlagen bereits Anträge für zusätzliche Zwischenlager gestellt.

Die geplanten neuen Zwischenlager und die vorgesehenen Änderungen der Auslastungen von Konditionierungsstandorten sind in den bisherigen Planungen der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen zur Ablieferung von Abfallgebinden an das Endlager Konrad nicht berücksichtigt. Für die Planungen zur Logistik beim späteren Transport der Abfallgebände zum Endlager ist eine Zusammenfassung der konkreten Planungen von Konditionierungs- und Zwischenlagereinrichtungen erforderlich.

6 Transporte, Logistik und Einlagerungsplanung

6.1 Transporte und Logistik

Die EWN stellte dar, dass die Anlieferung der vorgesehenen ca. 3.700 m³/a Abfallgebinderolumen von den Standorten der öffentlichen Hand zum Endlager Konrad innerhalb der anteilig dafür vorgesehenen Anlieferwochen und unter Berücksichtigung der einzuhaltenden umfangreichen Randbedingungen (wie individuelle Transportdauer in Abhängigkeit vom Transportmittel, Transportkonfiguration, Durchsatz am Endlagerstandort, Mischung von zylindrischen und quaderförmigen Gebinden, Stapellogistik in den Einlagerungskammern) grundsätzlich machbar ist. Die EWN hat hierzu ein Simulationsmodell entwickelt, in dem alle notwendigen Parameter hinterlegt sind, um eine optimierte Transportkette für die Anlieferung zu erstellen.

Die GNS stellte dar, dass die technischen und organisatorischen Vorbereitungen hierzu in Arbeit sind. Hierzu gehören u. a. die Durchführung von Analysen und die Bewertung der einzelnen Zwischenlagerstandorte unter Berücksichtigung verkehrstechnischer und logistischer Aspekte sowie die Entwicklung eines Logistikkonzeptes für die Anlieferung von Abfallgebinden aus dem Zuständigkeitsbereich der EVU.

Im Hinblick auf die Transportlogistik sind insbesondere auf Wunsch der Ablieferungspflichtigen noch einige Aufgaben zu lösen:

- die Zustimmung des BfS zur Verwendung von heute in der Praxis üblichen Verkehrsmitteln für die Anlieferung von Abfallgebinden wie 20' Open-All-Container und Containertragwagen (Im Rahmen von Fachgesprächen zwischen BfS, DBE und den Ablieferungspflichtigen werden Anlieferungsmöglichkeiten erörtert und vom BfS auf Vereinbarkeit mit den Festlegungen des PFB Konrad geprüft.),
- die Gewährleistung der Robustheit der „Transportkette“ (Eine belastbare Modellplanung unter Berücksichtigung von radiologischen Daten hat bisher aufgrund fehlender Angaben zu Abfallgebinden nicht stattgefunden; daher kann auch der Aufwand für die Handhabung und die damit verbundenen Abläufe im Endlager Konrad nicht abschließend bewertet werden.),
- die stehende Anlieferung von zylindrischen Abfallgebinden vom Typ B(U) in Verbindung mit einer Wendevorrichtung zur Beladung von Tauschpaletten,
- die Anpassung der nach PFB zu verwendenden Tauschpalette für zylindrische Abfallgebinde an die heutige Praxis sowie die Beschaffung von Tauschpaletten,
- das Management von entladenen Tauschpaletten einschließlich Wartung und Instandhaltung,
- die Bereitstellung verlässlicher Planungsdaten für den Abfallgebinderumschlag im Endlager Konrad wie z. B. die maximal anlieferbare Anzahl an Waggons pro Tag, realistische Zeitabschätzungen für Handhabungsvorgänge wie Trocknen, Entladen und Freimessen von 20'-Containern und Transportmitteln oder Auswirkungen des Versatzbetriebs auf die Anlieferung von Abfallgebinden,
- die Nutzung des Schienennetzes von Salzgitter-Beddingen bis zum Betriebsgelände Schacht Konrad 2, da dieser letzte Streckenabschnitt nicht der Deutschen Bahn gehört, sondern den Verkehrsbetrieben

Peine-Salzgitter (VPS) und die Transporte unter Einbeziehung von VPS durchgeführt werden müssen und

- die Harmonisierung zwischen den Festlegungen zum Abrufvorgang gemäß den Endlagerungsbedingungen Konrad und den Festlegungen zum Abruf gemäß dem Entwurf des Finanzierungsvertrags Konrad.

Diese Themenstellungen werden in regelmäßigen bzw. je nach Bedarf stattfindenden Fachgesprächen zwischen den Beteiligten (im Wesentlichen BfS, DBE, GNS, Siemens und EWN) behandelt. Die Kommunikation wird von den Beteiligten als positiv bewertet. Allerdings sei die Personalkapazität bei DBE und BfS zur Bearbeitung dieser Thematik unzureichend. Das BfS wies außerdem darauf hin, dass es in diesem Zusammenhang von Vorteil wäre, wenn die Koordinationsstellen der Ablieferungspflichtigen durch Abschluss des Finanzierungsvertrags Konrad bereits etabliert wären.

6.2 Einlagerungsplanung

Die konkrete Einlagerungsplanung basiert auf dem PFB Konrad mit Berücksichtigung der Festlegungen zum Abrufregime im Finanzierungsvertrag, dessen Verhandlung zwischen den Ablieferungspflichtigen und dem BMUB weit fortgeschritten ist. Die konkrete Planung der einzelnen Einlagerungskampagnen beginnt mit der Voranmeldung 1,5 Jahre vor der Einlagerung selbst. Das BfS gibt 18 Monate vor dem Einlagerungstermin die „Einlagerungsmenge“ für das übernächste Jahr bekannt. Danach haben die Koordinationsstellen (EWN und GNS) neun Monate Zeit, die Einlagerung der endzulagernden Abfallgebinde mit den Ablieferungspflichtigen zu planen und abzustimmen. Nach Ablauf der neun Monate melden die Koordinationsstellen die Abfälle an den Betriebsführenden des Endlagers Konrad in Form eines Einlagerungsvorschlages. Der Betriebsführende hat weitere drei Monate Zeit, diesen Vorschlag zu prüfen, und teilt dann den vorläufigen Einlagerungsplan mit. In den folgenden vier Monaten stimmen die Koordinationsstellen, der Betriebsführende und das BfS den vorläufigen Einlagerungsplan mit dem Ziel der Freigabe des endgültigen Einlagerungsplans ab. Der Abruf der Abfallgebinde erfolgt dann auf der Basis des endgültigen Einlagerungsplans. Die Ablieferungspflichtigen haben dann zwei weitere Monate Zeit, um die ersten Abfallgebinde des Einlagerungsjahres zum Transport bereitzustellen. Der Abruf des Betriebsführenden erfolgt mit ein bis zwei Monaten Vorlauf.

Folgende Daten sind bei der Einlagerungsplanung mindestens zu berücksichtigen:

- Abfallbindetypen,
- Auslastung/Ausschöpfung von Aktivitätsbegrenzungen (bestimmungsgemäßer Betrieb, Summenwerte für Störfall, Wärmeleistung und Kritikalität sowie die mittlere Aktivitätskonzentration),
- gemischte Einlagerung von Abfallgebänden,
- Nutzungskontingente der Ablieferungspflichtigen (Volumen, Aktivitäten, Stoffe) sowie
- logistische Randbedingungen beim Ablieferungspflichtigen bzw. beim Zwischenlager und beim Endlager Konrad.

Zu den wesentlichen organisatorischen Aufgaben zur Einlagerungsplanung zählen:

- die Verwaltung der o. g. Daten,
- verschiedene Prognoseplanungen,
- die Einlagerungsplanung für das Einlagerungsjahr,
- die Koordination der Transporttermine,
- die Verwaltung von radiologischen und stofflichen Nutzungskontingenten und Tauschmengen,
- das Berichtswesen und
- der Austausch der Daten zwischen den Beteiligten.

Um die wesentlichen Daten zu verwalten und auszutauschen, entwickeln EWN, GNS, BfS/DBE Softwaresysteme, die letztlich mit den vorhandenen Systemen zur Verwaltung der radioaktiven Abfälle selbst wie auch untereinander kompatibel sein müssen. Die wesentlichen Softwareentwicklungen sind:

<u>für GNS/EVU:</u>	PEK	Plattform Endlagerung Konrad (zur Einlagerungsplanung und -dokumentation)
	BDB	Behälterdatenbank (zur Verwaltung von Behälterinformationen)
<u>für EWN:</u>	EPALKO	Einlagerungsplanung und Ablieferungslogistik Konrad (zur Einlagerungsplanung und -dokumentation)
<u>für BfS:</u>	DORA I	Dokumentationssystem für radioaktive Abfälle (zur Produktkontrolle radioaktiver Abfälle)
	DORA II	Dokumentationssystem für radioaktive Abfälle (zur Einlagerungsplanung und -dokumentation)
	Stoffdatenbank	Stoff- und Behälterliste

Für die Themenstellungen im Bereich „EDV-Entwicklung“ werden in regelmäßigen Abständen bzw. je nach Bedarf Fachgespräche zwischen den Beteiligten (im Wesentlichen BfS, DBE, GNS, Siemens und EWN) geführt.

6.3 Bewertung durch die ESK

Der Ansatz regelmäßiger Fachgespräche zwischen allen Beteiligten ist grundsätzlich positiv zu bewerten. Der Ausschuss stellt jedoch fest, dass wichtige Fragen im Zusammenhang mit der Transportlogistik und Einlagerungsplanung dennoch nicht geklärt sind.

Beim Vergleich des Entwicklungsstands der für die Einlagerungsplanung relevanten Softwaresysteme muss festgehalten werden, dass es dort sehr große Unterschiede gibt. Einen abgestimmten Terminplan oder Eckpunkteplan, bis wann die Softwaresysteme abgestimmt, fertig entwickelt und betriebsbereit sind bzw. erste Testläufe durchgeführt werden können, gibt es nicht. Dies gilt sinngemäß auch für die Festlegung des

erforderlichen Datenaustausches zwischen den Beteiligten. Im Hinblick auf die weiteren Planungen ist es daher zwingend erforderlich, dass Terminpläne zur Fertigstellung der Softwareentwicklungen, ihrer Erprobung und ihrer Betriebsbereitschaft von den hier Beteiligten erarbeitet und abgestimmt werden.

7 Zusammenfassende Bewertung durch die ESK

Im Verlauf der letzten zwei Jahre hat sich der ESK-Ausschuss AZ intensiv mit ausgewählten Schwerpunktthemen befasst, die für die rechtzeitige Inbetriebnahme des Endlagers Konrad und die damit verbundenen Vorbereitungen zur Einlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aus abfallbezogener Sicht von Bedeutung sind. Nach Beratungen im ESK-Ausschuss AZ und in der ESK kommt die ESK zu folgender Bewertung:

Hinsichtlich der Fortschreibung der Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 1) wurden keine offenen fachlichen Punkte oder fachlichen Probleme bei den Arbeiten zur Revision 2 festgestellt. Da aber einige Ergänzungen, Klarstellung und Präzisierungen der Endlagerungsbedingungen Konrad (Revision 2) für den Nachweis der Endlagerfähigkeit einer wesentlichen Anzahl der Abfallgebinde von Bedeutung sind und die Revision 2 insbesondere für die Erstellung von Endlagerdokumentationen und deren Prüfung benötigt wird, ist ihre zügige Inkraftsetzung erforderlich. Die ESK hält es daher für erforderlich, dass die Arbeiten und Prüfungen zur Fortschreibung sowohl der Endlagerungsbedingungen Konrad als auch der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte“ zur Revision 2 zügig weitergeführt und abgeschlossen werden. Hinsichtlich der praktischen Umsetzung des Konzepts zur Erfüllung der Festlegungen und Vorgaben aus der GwE sowie des Verfahrensablaufs bei Stoff- und Behälterlisteneinträgen stellt die ESK fest:

- Das vorgestellte Konzept und die darauf aufbauenden fachlichen Schritte werden im Hinblick auf die Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen als zielgerichtet bewertet.
- Die Praxistauglichkeit muss sich noch erweisen; aktuell kann nur ein Teil der endzulagernden radioaktiven Abfälle durch die in der Stoffliste enthaltenen Einträge beschrieben werden.
- Die Verfahrensabläufe sind zwar geklärt und festgelegt, die Zusammenarbeit aller hier beteiligten Institutionen muss sich aber noch weiter einspielen, so dass es zu zügigeren Abläufen kommt.

Ein erheblicher Teil der Daten zu den vorhandenen radioaktiven Rohabfällen, Abfallprodukten und Abfallgebinden ist für eine konkrete Planung der Endlagerung in Konrad nicht direkt zu verwerten. Es sind sowohl für die radiologischen Daten als auch für die stofflichen Daten erhebliche Anstrengungen zur Überprüfung, zur Vervollständigung und zur Pflege erforderlich. Eine vollständige und belastbare Ermittlung und Dokumentation der Abfallgebindedaten ist aus Sicht der ESK zwingend geboten.

Bei der Durchführung der kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen hält die ESK weitere Optimierungen für zweckmäßig. So sollten für Routinekampagnen (z. B. Verpressung von Mischabfällen oder Trocknung von Flüssigabfällen) Regelungen zur Vereinheitlichung der erforderlichen Unterlagen zwischen den Beteiligten abgestimmt werden. Hierdurch würden aufwändige Nachforderungen minimiert und somit die Zeitdauer von kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen verkürzt. Weiterhin sollte aus

Sicht der ESK geprüft werden, in welchen Fällen auch kampagnenunabhängige Verfahrensqualifikationen zielführend und effektiv eingesetzt werden könnten.

Die Bauartprüfung von Abfallbehältern/Verpackungen für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung stellt im Rahmen der abfallbezogenen Arbeiten für die Vorbereitung der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad eine der zentralen Teilaufgaben dar. Die ESK stellt fest, dass die derzeitige Durchführung von Bauartprüfungen einen erheblichen technischen und finanziellen Aufwand bedingt und zeitlich nicht zu kalkulieren ist. Weiterhin stellt die Nachqualifikation von Altbehältern eine besondere Herausforderung dar, der im Hinblick auf die große Anzahl der vorhandenen zwischenlagernden Abfallgebände eine große Bedeutung zukommt. Aus Sicht der ESK kann derzeit nicht belastbar entschieden werden, ob die Bauartprüfung von Abfallbehältern/Verpackungen, insbesondere von Altbehältern, der bestimmende Engpass bei der rechtzeitigen Bereitstellung von endlagerfähigen Abfallgebänden ist.

Zur Erstellung von Abfallgebändedokumentationen erscheint der ESK eine Optimierung der Aufwände möglich und nötig. Wie bei der Durchführung von kampagnenabhängigen Verfahrensqualifikationen sollten für Routinekampagnen (z. B. Verpressung von Mischabfällen oder Trocknung von Flüssigabfällen) Regelungen zur Vereinheitlichung der erforderlichen Unterlagen zwischen den Beteiligten abgestimmt werden. Bereits im Rahmen der Planung und Durchführung von Konditionierungskampagnen sollten die für die Abfallgebändedokumentationen erforderlichen Nachweise über Produktqualität, stoffliche Zusammensetzung und Radiologie prozessbegleitend qualifiziert erfasst werden. Hierdurch können aufwändige Nachforderungen minimiert und somit die Zeitdauer zur Einholung einer Stellungnahme des BfS zur Endlagerfähigkeit verkürzt werden.

Aktuell liegt nur eine geringe Anzahl vollständig dokumentierter Abfallgebände vor. Dies lässt Zweifel aufkommen, dass eine spätere Einlagerungsmenge von 10.000 m³ im jährlichen Mittel als realistisch angesehen werden kann. Zur Erreichung der benötigten Stückzahlen an freigegebenen Abfallgebänden (ca. 120 bis 150 Abfallgebände pro Monat) sind die personellen Kapazitäten bei allen Beteiligten aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Hier ist aus Sicht der ESK ein Zuwachs erforderlich, ohne den das o. g. Ziel nicht erreicht werden kann.

Eine Bewertung der Zwischenlagersituation im Hinblick auf die Bereitstellung von Abfallgebänden für das Endlager Konrad ist aufgrund fehlender Angaben nicht möglich. Allerdings deuten die laufenden Neubauplanungen für Abfalllager (EVU und WAK-HDB) daraufhin, dass Lagerengpässe gesehen werden. Für die Planungen zur Logistik beim späteren Transport der Abfallgebände zum Endlager ist aus Sicht der ESK eine Zusammenfassung der konkreten Planungen von Konditionierungs- und Zwischenlagereinrichtungen erforderlich.

Hinsichtlich der Transport- und Einlagerungsplanung stellt die ESK fest, dass wichtige Fragen noch nicht geklärt sind. In diesem Zusammenhang kommt der Einrichtung und Arbeitsaufnahme der beiden vorgesehenen Koordinationsstellen der öffentlichen Hand bzw. der privaten Abfallverursacher eine große Bedeutung zu.

Beim Vergleich des Entwicklungsstands der für die Einlagerungsplanung relevanten Softwaresysteme muss festgehalten werden, dass es dort sehr große Unterschiede gibt. Einen abgestimmten Terminplan oder Eckpunkteplan, bis wann die Softwaresysteme abgestimmt, fertig entwickelt und betriebsbereit sind bzw. erste Testläufe durchgeführt werden können, gibt es nicht. Dies gilt sinngemäß auch für die Festlegung des erforderlichen Datenaustausches zwischen den Beteiligten. Im Hinblick auf die weiteren Planungen ist es daher zwingend erforderlich, dass Terminpläne zur Fertigstellung der Softwareentwicklungen, ihrer Erprobung und ihrer Betriebsbereitschaft von den hier Beteiligten erarbeitet und abgestimmt werden.

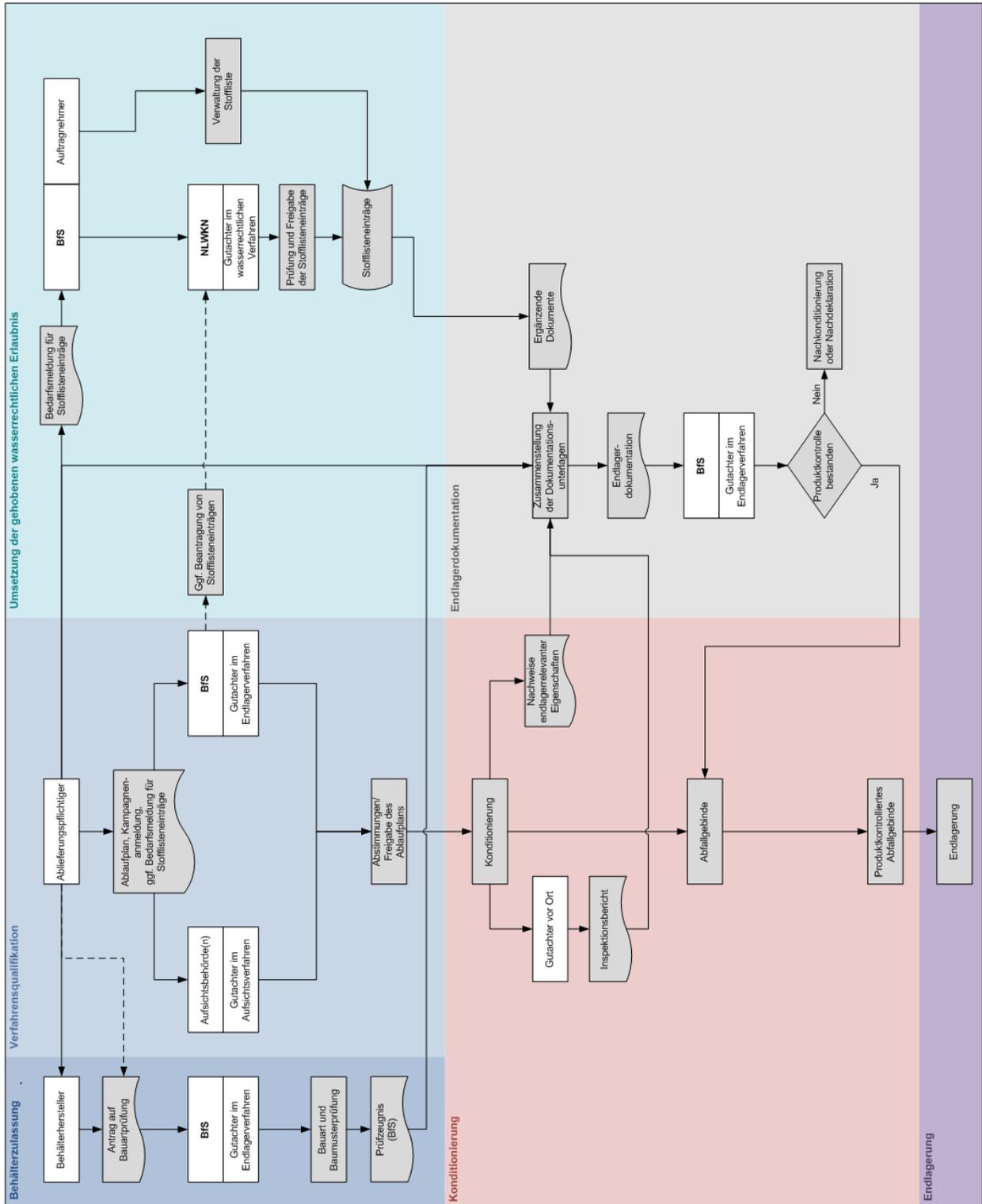
Im Hinblick auf die begonnene intensive fachliche Auseinandersetzung sieht es die ESK als sinnvoll und zweckmäßig an, die bisher verfolgten Themen weiter zu begleiten und zu verfolgen, und zwar mit der Schwerpunktsetzung:

- Aktualisierung der Abfalldatenbasis (radiologisch, stofflich),
- Bauartprüfung von Abfallbehältern/Altbehältern,
- Abfallgebindefreigabe (Verfahrensqualifikation, GwE, EDV, Abfallgebindedokumentation)
- Abruf- und Einlagerungslogistik und
- Umgang mit Nukliden wie z. B. H-3, C-14, Th-232, U-238 hinsichtlich der Begrenzung ihrer Einlagerungsmengen.

Eine Erörterung der fachlichen Belange von Landessammelstellen wurde im Rahmen des vorliegenden Berichts nicht durchgeführt und sollte aus Sicht der ESK noch erfolgen.

Damit kann festgestellt werden, dass zwar sehr viele Arbeiten auf den Weg gebracht wurden, dass aber die rechtzeitige Bereitstellung der radioaktiven Abfallgebinde für das Endlager Konrad noch erheblicher Anstrengungen in technischer und personeller Hinsicht bei allen Beteiligten bedarf.

Anhang I: Schematische Darstellung des Ablaufs und der Beteiligten für die Herstellung von endlagerfähigen Abfallgebinden



Anhang II: Liste der Ablieferungs- und Abführungspflichtigen für das Endlager Konrad

a) Ablieferungspflichtige der Privatwirtschaft

- KRB A Gundremmingen, Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH
- KWO Obrigheim, EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Obrigheim
- KWW Würgassen, E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Würgassen
- KKS Stade, Kernkraftwerk Stade GmbH & Co. oHG
- KWB A Biblis, RWE Power AG
- KWB B Biblis, RWE Power AG
- KKP 1 Philippsburg, EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
- KKP 2 Philippsburg, EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg
- KKB Brunsbüttel, Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
- THTR Hamm-Uentrop, Hochtemperatur-Kernkraftwerk GmbH
- GKN 1 Neckarwestheim, EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Neckarwestheim
- KKU Unterweser, E.ON Kernkraft GmbH
- KKK Krümmel, Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG
- KKI 1 Isar, E.ON Kernkraft GmbH
- KMK Mülheim-Kärlich, RWE Power AG
- KKG Grafenrheinfeld, E.ON Kernkraft GmbH
- KWG Grohnde, Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH & Co. oHG
- KBR Brokdorf, Kernkraftwerk Brokdorf GmbH & Co. oHG,
- KRB B Gundremmingen, E.ON Kernkraft GmbH
- KRB B Gundremmingen, RWE Power AG
- KRB C Gundremmingen, E.ON Kernkraft GmbH
- KRB C Gundremmingen, RWE Power AG
- KKI 2 Isar, E.ON Kernkraft GmbH
- KKI 2 Isar, Stadtwerke München GmbH
- GKN 2 Neckarwestheim, EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Neckarwestheim
- KKE Emsland, Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH
- VAK Kahl, Versuchsatomkraftwerk Kahl GmbH
- EnBW, EnBW Kraftwerke AG
- Siemens Karlstein, Siemens AG Power Generation (PG)
- Siemens Hanau, Siemens AG Power Generation (PG)
- RD Hanau, RD Hanau GmbH
- ANF Lingen, Advanced Nuclear Fuels GmbH
- KWL Lingen, Kernkraftwerk Lingen GmbH
- Urenco ETC Jülich, Enrichment Technology Company Ltd
- Urenco Gronau, Urenco Deutschland GmbH

b) Ablieferungspflichtige der öffentlichen Hand (ohne THTR)

- Arbeitsgemeinschaft Versuchs- Reaktor GmbH (AVR)
- Energiewerke Nord GmbH (EWN)
- European Commission Joint Research Centre - Institute for Transuranium Elements (ITU)
- Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ)
- Helmholtz-Zentrum Berlin - Zentrum für Materialien und Energie GmbH (HZB)
- Helmholtz-Zentrum Geesthacht - Zentrum für Material und Küstenforschung (HZG)
- Physikalisch- Technische – Bundesanstalt (PTB)
- Technische Universität München (TUM)
- Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e.V. (VKTA)
- Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien - ABC-Schutz (WIS)
- Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau und Entsorgungs-GmbH (WAK)

c) Abführungspflichtige (Landessammelstellen)

- Landessammelstelle Bayern
- Landessammelstelle Baden-Württemberg
- Landessammelstelle Berlin
- Landessammelstelle Hessen
- Landessammelstelle Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg
- Landessammelstelle Niedersachsen
- Landessammelstelle Nordrhein-Westfalen
- Landessammelstelle Rheinland-Pfalz
- Landessammelstelle Saarland
- Landessammelstelle Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- Landessammelstelle Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Niedersachsen

Anhang III: Abkürzungsverzeichnis

ABK	Abfallbehälterklasse
ALG	Abfalllager Gorleben
AtG	Atomgesetz
AVK	Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BSW	Beschreibungsschwellenwert
DBE	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH
BDB	Behälterdatenbank
DORA	Dokumentationssystem für radioaktive Abfälle
DSW	Deklarationsschwellenwert
EPALKO	Einlagerungsplanung und Ablieferungslogistik Konrad
ERAM	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
ESK	Entsorgungskommission
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EWB	Eisenwerk Bassum mbH
EWN	Energiewerke Nord GmbH
FSC	Fassstahlcontainer
FZJ	Forschungszentrum Jülich GmbH
GNS	Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
GwE	Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis
HDB	Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe
ISTec	Institut für Sicherheitstechnologie GmbH
KADABRA	Karlsruher Datenbank für radioaktive Abfälle
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NMU	Niedersächsisches Umweltministerium (heute: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz)
PEK	Plattform Endlagerung Konrad
PFB	Planfeststellungsbeschluss
REBEKA	Reststoffbearbeitungs- und Konditionierungsanlage
ReVK	Reststoff-Verfolgungs- und -Kontroll-System
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SUK	Siemens AG (Siemens Unternehmensbereich Karlstein)
UBA	ummantelter Betonbehälter (ummantelte Betonabschirmung)
VPS	Verkehrsbetriebe Peine-Salzgitter
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und Entsorgungs-GmbH

Anhang IV: Literaturverzeichnis

- [1] P. Brennecke (Hrsg.), Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Oktober 2010) - Endlager Konrad -, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-29/08-REV-1, Salzgitter, Januar 2011.
- [2] Protokoll der 18. Sitzung des Ausschusses ABFALLKONDITIONIERUNG, TRANSPORTE UND ZWISCHENLAGERUNG (AZ) der ENTSORGUNGSKOMMISSION (ESK), TOP 9, Bonn, 18./19.01.2012.
- [3] Niedersächsisches Umweltministerium, Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Konrad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vom 22.05.2002, Az.: 41-40326/3/10, Hannover, Mai 2002.
- [4] Bundesamt für Strahlenschutz, Internet-Seite: http://www.bfs.de/de/endlager/umleitung2_konrad.html (Stand: 17.04.2014).
- [5] S. Steyer (Hrsg.), Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte, - Endlager Konrad -, Stand: Oktober 2010, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-30/08-REV-1, Salzgitter, Oktober 2010.
- [6] S. Steyer (Hrsg.), Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte, - Endlager Konrad -, Stand: Oktober 2010, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-31/08-REV-1, Salzgitter, Oktober 2010.
- [7] Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz vom 20.07.2001 - Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV), Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2001, Teil I, Nr. 38, S. 1714-1846.
- [8] P. Brennecke (Hrsg.), Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 1995) - Schachtanlage Konrad -, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht ET-IB-79, Salzgitter, Dezember 1995.
- [9] P. Brennecke / E. Warnecke, Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Vorläufige Endlagerungsbedingungen, Stand: November 1986) - Schachtanlage Konrad -, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bericht PTB-ET-16, Braunschweig, Januar 1987.
- [10] B.-R. Martens (Hrsg.), Produktkontrolle radioaktiver Abfälle - Schachtanlage Konrad - Stand: Dezember 1995, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht ET-IB-45-REV-3, Salzgitter, Dezember 1995.
- [11] Empfehlung der Entsorgungskommission, ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Revidierte Fassung vom 10. Juni 2013, Bundesanzeiger AT 22.01.2014 B3, S. 2-47.
- [12] Bundesamt für Strahlenschutz, Internet-Seite: <http://www.bfs.de/de/endlager/abfaelle/prognose.html> (Stand: 22.05.2014).