

Endlager Konrad - Vorgehensweise zur Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen

**Fachbereich
Sicherheit nuklearer Entsorgung**

Peter Brennecke / Karin Kugel / Stefan Steyer

SE-IB-38/09-REV-1



Bundesamt für Strahlenschutz

KURZFASSUNG

- Verfasser: Dr. Peter Brennecke, Karin Kugel, Stefan Steyer
- Titel: Endlager Konrad - Vorgehensweise zur Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen
- Stand: 29. Oktober 2010
- Stichworte: Endlager Konrad, Planfeststellungsbeschluss, Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis, wasserrechtliche Nebenbestimmungen, nichtradioaktive schädliche Stoffe, Abfallgebindebestandteile, Erfassung und Bilanzierung, stoffliche Deklaration, chemische Zusammensetzung

Der Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Endlagers Konrad beinhaltet u. a. Anforderungen aus wasserrechtlicher Sicht (Anhang 4). Danach sind die Massen nichtradioaktiver schädlicher Stoffe (Abfallgebindebestandteile) begrenzt. Endzulagernde Abfallgebinde müssen die Anforderungen aus der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis einhalten. Die Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen und die dazu entwickelte Vorgehensweise werden beschrieben, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der stofflichen Deklaration unter Verwendung der Stoff- und Behälterliste.

ABSTRACT

Author: Dr. Peter Brennecke, Karin Kugel, Stefan Steyer

Title: Konrad Repository - Approach to Implementation of Water Law-Relevant Requirements

Status: October 29, 2010

Key words: Konrad repository, license, allowance according to water law, water law-relevant requirements, non-radioactive harmful substances, waste package constituents, recording and balancing, material declaration, chemical composition

The license for the construction and operation of the Konrad repository comprises, among other things, requirements due to the water law (appendix 4). According to that masses of non-radioactive harmful substances (waste package constituents) are limited. Waste packages to be disposed of must comply with those requirements given in the allowance according to the water law. The approach to implement water law-relevant requirements is described focussing on the material declaration of these substances by means of the material and waste container list.

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	3
ABSTRACT	4
INHALTSVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS.....	8
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	9
1 EINFÜHRENDER ÜBERBLICK.....	11
2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	15
3 WASSERRECHTLICHE NEBENBESTIMMUNGEN.....	19
4 BESCHREIBUNGS- UND DEKLARATIONSSCHWELLENWERTE	21
4.1 ERFASSUNG	21
4.2 BESCHREIBUNGSSCHWELLENWERTE	22
4.3 DEKLARATIONSSCHWELLENWERTE UND BILANZIERUNG.....	23
5 STOFF- UND BEHÄLTERLISTE.....	27
5.1 STOFFLISTE	27
5.2 BEHÄLTERLISTE.....	28
5.3 BEANTRAGUNG VON EINTRÄGEN	28
6 STOFFLICHE BESCHREIBUNG.....	31
6.1 BEZUGSGRÖßEN ZUR BESCHREIBUNG EINES RADIOAKTIVEN ABFALLGEBINDES.....	31
6.2 EINZELSCHRITTE BEI DER STOFFLICHEN BESCHREIBUNG.....	32
6.3 MISCHABFÄLLE	33
7 MAßNAHMEN ZUR KONTROLLE DER STOFFLICHEN ZUSAMMENSETZUNG.....	35
8 RECHNERISCHER NACHWEIS	37
8.1 VORGEHENSWEISE	37
8.2 MODELLVORSTELLUNGEN	39
8.3 ALTABFÄLLE	41
8.4 SELBSTBESCHRÄNKUNGEN.....	42
LITERATURVERZEICHNIS.....	43
ANHANG: BEISPIELE	45

Gesamtseitenzahl: 54

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Grundkonzept der stofflichen Beschreibung von Abfallgebinden	21
Abbildung 2:	Grundkonzept der stofflichen Beschreibung und Bilanzierung	24
Abbildung 3:	Modell zum Nachweis des Ausschlusses von nachteiligen Veränderungen des oberflächennahen Grundwassers	40

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Beschreibungsschwellenwerte für Alt- und Neuabfälle	23
Tab. 2:	Wertebereiche für Deklarationsschwellenwerte für Altabfälle.....	42

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AtG	Atomgesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BSW	Beschreibungsschwellenwert
DSW	Deklarationsschwellenwert
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (heute: Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V.)
GrwV	Grundwasserverordnung
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
PFB	Planfeststellungsbeschluss
StrISchV	Strahlenschutzverordnung

1 EINFÜHRENDER ÜBERBLICK

Mit der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen im Endlager Konrad, Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss vom 22. Mai 2002 /1/, ist dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) die gehobene Erlaubnis erteilt worden, radioaktive Abfälle mit den darin enthaltenen nichtradioaktiven Stoffen im Endlager Konrad nach Maßgabe der hier aufgeführten Beschränkungen und unter Einhaltung von zwei Nebenbestimmungen endzulagern. Nebenbestimmung 1 legt die fortlaufende Überwachung, Erfassung und Bilanzierung der in den Abfallgebinden enthaltenen nichtradioaktiven schädlichen Stoffe nach Art und Menge fest. Hierbei sind die Massen für jeden einzelnen dieser Stoffe anzugeben. Gemäß der Erlaubnis sind stoffliche Analysen der Gebindeinhalte nicht erforderlich und für Altabfälle sind die Inhaltsstoffe der Abfallgebinde abzuschätzen. Das BfS hat der zuständigen Wasserbehörde, dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), die jährlichen Daten über die tatsächliche Einlagerung in Form eines Jahresberichtes jeweils bis zum 31. März des nachfolgenden Jahres vorzulegen (Nebenbestimmung 2).

Die vorliegende Unterlage dient der Erläuterung und Verdeutlichung der gewählten Vorgehensweise zur Beschreibung und Deklaration der stofflichen Zusammensetzung endzulagernder Abfallgebinde, d. h. der Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen in der Praxis. Im Anhang sind hierzu auch Anwendungsbeispiele aufgenommen worden, mit deren Hilfe die Vorgehensweise weiter verdeutlicht werden soll.

Bei der Umsetzung von Nebenbestimmung 1 aus der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis wurde von dem Grundgedanken ausgegangen,

- analog zur Ableitung und Anwendung von Radionuklidvektoren vorzugehen und
- die chemische Charakterisierung der endzulagernden radioaktiven Abfälle in Form von Stoffvektoren vorzunehmen.

Die Umsetzung dieses Grundgedankens erfolgt im Rahmen der Erarbeitung einer umfangreichen Stoffliste, die durch eine Abfallbehälter-/Verpackungsliste ergänzt wird. Auf dieser Basis können - in Abhängigkeit von dem jeweiligen konditionierten Abfall - Stoffvektoren abgeleitet werden. Zu diesem Zweck stellt das BfS den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen (Ablieferungspflicht gemäß § 9 a Abs. 2 Satz 1 Atomgesetz in Verbindung mit § 76 Abs. 1 bis 5 Strahlenschutzverordnung; Abführungspflicht gemäß § 76 Abs. 6 Strahlenschutzverordnung) eine Stoff- und eine Behälterliste in Form von Datenbanken zur Verfügung. Die Stoffliste enthält die in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis begrenzten Stoffe/Verbindungen sowie daraus abgeleitete Verbindungen, die in radioaktiven Abfällen vorkommen können (sog. Modelleinträge); zukünftig soll sie mehr und mehr Einträge für reale Stoffe und Stoffvektoren aufnehmen, die von den Ablieferungspflichtigen/ Abführungspflichtigen noch zu beantragen sind. Die Basis für die Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung der endzulagernden Abfallgebinde bilden betriebliche Kenntnisse des Ablieferungspflichtigen/ Abführungspflichtigen über die Materialien im Abfallgebinde:

- In der Stoffliste sind Angaben und Daten über die zur Einlagerung im Endlager Konrad vorgesehenen radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung einschließlich von Fixierungsmitteln, Materialien zum Vergießen von Resthohlräumen und Behälterwerkstoffen zusammengestellt. Die Stoffliste enthält in strukturierter Form u. a. eine eindeutige Stoffbezeichnung, Spezifikationen der Stoffe, Schwellenwerte zur Beschreibung der Zusammensetzung (Beschreibungsschwellenwerte) und zur Erfassung und Bilanzierung (Deklarationsschwellenwerte) der schädlichen Stoffbestandteile sowie die Anteile/Häufigkeiten der schädlichen Stoffbestandteile im betrachteten Stoff.
- In der Behälterliste sind Angaben und Daten über die für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vorgesehenen Abfallbehälter, Innenbehälter und Verpackungen einschl. von

Innenauskleidungen zusammengestellt. Die Behälterliste umfasst Angaben über Behälterwerkstoffe, Masse, Volumen, Fertigungsspezifikationen jedes verwendeten Abfallbehälters. Die Zusammensetzung der verwendeten Behälterwerkstoffe findet sich als Eintrag in der Stoffliste wieder.

Die Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen (nachfolgend kurz Abfallverursacher genannt) sind für die Bereitstellung der erforderlichen Angaben und Daten für die Stoff- und Behälterliste zuständig. Sie müssen ihre zur Einlagerung im Endlager Konrad vorgesehenen Abfallgebilde stofflich-chemisch charakterisieren. Die Genauigkeit, mit der die stofflichen Aufschlüsselungen und Beschreibungen für beide Listen vorgenommen werden müssen, wird durch den Beschreibungsschwellenwert festgelegt. Der Beschreibungsschwellenwert gibt den Massenanteil eines nicht radioaktiven schädlichen Stoffes im Abfallstrom (z. B. Ionenaustauscherharze), Abfallprodukt, Abfallbehälter oder Abfallgebilde an, von dem an der betreffende Stoff für die Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung (letztlich des endzulagernden Abfallgebildes) angegeben werden muss. Zur Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung identifiziert der Ablieferungspflichtige/ Abführungspflichtige einen Stoff oder ein Material und dessen Anteil an einem Abfallstrom, einer Abfallcharge oder an der Bruttomasse eines Abfallgebildes. Sofern der zugehörige Beschreibungsschwellenwert aus der Stoffliste überschritten wird, muss dieser Stoff oder dieses Material angegeben werden. Zu beachten ist, dass das (endzulagernde) Abfallprodukt oder das Abfallgebilde zu beschreiben ist, nicht aber der Ausgangsstoff bzw. der Rohabfall.

Der Beschreibungsschwellenwert ist dabei in der Regel für Neuabfälle 1 % der Abfallgebildebruttomasse bzw. für Altabfälle 5 % der Abfallgebildebruttomasse. Für solche Stoffe von denen ein erhöhtes Risiko für eine schädliche Veränderung des Grundwassers ausgeht, liegen die Beschreibungswerte teilweise auch unterhalb der genannten Werte von 1 % bzw. 5 %. Liegt der Massenanteil eines Stoffes am Abfallgebilde oberhalb des Beschreibungsschwellenwertes, so muss der Stoff in der stofflichen Beschreibung des Abfallgebildes mit seiner Masse angegeben werden. Wenn Informationen über einen Stoff unterhalb des Beschreibungsschwellenwertes vorliegen, können diese ebenfalls angegeben werden.

Bei der Anmeldung zur Produktkontrolle und damit zur Endlagerung in das Endlager Konrad ist die stoffliche Zusammensetzung vom Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen in der Regel unter Verwendung der Beschreibungen und Codes aus der Stoff- und Behälterliste anzugeben; eine erneute stoffliche Charakterisierung für jede Abfallcharge oder jedes Abfallgebilde entfällt damit. Werden Materialien oder Stoffvektoren oder Abfallbehälter beschrieben, die sich nicht in der Stoff- bzw. Behälterliste finden, ist vor der Anmeldung zur Produktkontrolle ein neuer Eintrag in die Stoff- bzw. Behälterliste oder die Änderung/Ergänzung eines bereits bestehenden Eintrags beim BfS zu beantragen. Die Stoff- und Behälterliste sind als „living documents“ angelegt und insofern ständig erweiterbar.

Bei Angaben der stofflichen Zusammensetzung unter Verwendung der Beschreibungen bzw. Codes gemäß der Stoff- und Behälterliste ermittelt das BfS mit Hilfe von Deklarationsschwellenwerten das zu bilanzierende Inventar der jeweiligen nichtradioaktiven schädlichen Stoffe.

Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwerte für die nichtradioaktiven schädlichen Stoffe gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis sind beispielhaft in den Endlagerungsbedingungen Konrad /2/ angegeben.

Eine Besonderheit der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis ist die Festlegung, dass Spurenverunreinigungen bei den Mengenermittlungen und der Bilanzierung nichtradioaktiver schädlicher Stoffe nicht zu berücksichtigen sind. Im Hinblick auf die Umsetzung dieser Anforderung wird für jeden nichtradioaktiven schädlichen Stoff ein Deklarationsschwellenwert ermittelt, der den Massenanteil dieses Stoffes in einem Abfallgebilde angibt, bei dessen Unterschreitung nachteilige Veränderungen im oberflächennahen Grundwasser ausgeschlossen werden können (rechnerischer Nachweis). Bei Überschreitung der Deklarationsschwellenwerte werden diese Massenanteile bilanziert; sie dürfen die im Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss Konrad angegebenen zulässigen Massen nicht überschreiten. Die Deklarationsschwellenwerte sind auf der Basis des rechnerischen Nachweises abgeleitet worden. Mit diesem Nachweis wird gezeigt, dass durch die nicht zu erfassenden und nicht zu bilanzierenden

Spurenverunreinigungen (Schlupf) in Zusammenwirkung mit den zulässigen Massen der im Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss Konrad aufgeführten 94 Stoffe und alle zu den dort genannten Gruppen zählenden relevanten Stoffe keine nachteilige Veränderung des oberflächennahen Grundwassers zu besorgen ist (Einhaltung des wasserrechtlichen Schutzziels). Eingangsgrößen für diesen Nachweis sind die begrenzten Massen der schädlichen Stoffe aus der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis (mit zusätzlicher Berücksichtigung des radioaktiven U- und Th-Inventars), Konzentrationsbegrenzungen aus einschlägigen wasserrechtlichen Regelwerken zur Berechnung der maximalen Fracht, der Anteil am Abfallaufkommen (geschätzt), die chemische Form der schädlichen Stoffe und ihre Löslichkeiten.

Im Einzelnen stellt sich die Vorgehensweise zur Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen wie folgt dar:

Um einerseits der Vielfalt der verschiedenen radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gerade im Hinblick auf ihre unterschiedliche chemische Zusammensetzung gerecht zu werden und andererseits vom Standpunkt der geforderten Kontrolle und Überprüfung der Angaben von den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen durch das BfS einen praktikablen und leicht handhabbaren Ansatz etablieren zu können, gilt für die stoffliche Deklaration:

- Die Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen sind für die qualitative und quantitative stoffliche Charakterisierung der endzulagernden Abfallgebinde zuständig, d. h. sie müssen die Abfallprodukte nach Materialien wie z. B. Bauschutt, Kabel, Stahlschrott oder Ionenaustauscherharz einschließlich eines ggf. verwendeten Fixierungsmittels wie auch die Abfallbehälter nach den verwendeten Werkstoffen aufschlüsseln.
- Die chemische Zusammensetzung der Materialien sowie die Beschreibung von Stoffvektoren wird in Abstimmung zwischen den Abfallverursachern/Konditionierern und dem BfS - bezogen auf den jeweiligen Abfallstrom - nach Prüfung durch die zuständige wasserrechtliche Behörde in einer Stoffliste hinterlegt. Dieser Schritt ist für den jeweiligen Stoff, Stoffvektor oder eine Verbindung nur einmal vorzunehmen. Der Eintrag kann - sofern er zutreffend ist - immer wieder verwendet werden.
- Die Stoffliste ist Teil einer abfallspezifischen Datenbank, die das BfS einrichtet. Sie soll aufgeschlüsselt alle zu bilanzierenden Bestandteile der endzulagernden Abfallgebinde enthalten. Dem BfS obliegt die Pflicht, die Stoffdatenbank zu pflegen.
- Bei der Anmeldung von Abfällen zur Endlagerung ist es daher nicht notwendig, jeweils bis zu den wasserrechtlich relevanten Abfallgebindebestandteilen aufzuschlüsseln. Hier reicht es aus, auf die in der abfallspezifischen Datenbank hinterlegten und auf die angemeldeten Abfälle jeweils zutreffenden Angaben aus der Stoffliste zu verweisen, die entsprechenden Codes zu nennen und die jeweiligen Massen im Abfalldatenblatt gemäß Endlagerungsbedingungen Konrad /2/ anzugeben. Mit diesen Angaben können die deklarationspflichtigen Elemente und Verbindungen durch Anwendung von DeklarationsSchwellwerten programmtechnisch sofort bestimmt, eine Aussage zur Einhaltung der grundwasserrelevanten Anforderungen getätigt und die Bilanzierung im Hinblick auf Nebenbestimmung 2 vorgenommen werden.
- Analog zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Abfallprodukten wird bei Abfallbehältern bzw. Verpackungen vorgegangen. Die hierzu im Einzelnen erforderlichen Angaben werden in einer Behälterliste zusammengestellt, die ebenfalls zu der abfallspezifischen Datenbank zählt.
- Die grundsätzliche Eignung des ausgewählten Stofflisteneintrags/Stoffvektors zur Beschreibung eines jeweiligen Abfalls/Abfallgebundes ist im Rahmen der Verfahrensqualifikation zu prüfen.
- Den Abfallverursachern/Konditionierern obliegt die Pflicht, Aktualisierungen z. B. Änderungen von Konditionierungsverfahren sofort dem BfS zu melden, so dass seitens des BfS die produktkontroll-

spezifischen Maßnahmen unmittelbar angepasst und auf die geänderte chemische Zusammensetzung ausgerichtet durchgeführt werden.

Die Vorgehensweise bei der stofflichen Beschreibung der Abfallgebinde sieht - wie oben dargestellt - die Verwendung von Einträgen aus der Stoff- und Behälterliste vor. In der Stoffliste ist die Zusammensetzung für einzelne Stoffe und Materialien (z. B. Kunststoffe, Zement) sowie für Stoffströme (Bauschutt, Verdampferkonzentrat) in Masseprozenten aufgeführt. Die stoffliche Zusammensetzung der verwendeten Abfallbehälter ist in der Behälterliste enthalten.

Findet der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige seinen zu beschreibenden Abfall nicht in der Stoffliste, kann er Stoffvektoren für die Beschreibung seiner typischen Abfallströme wie Verdampferkonzentrate, Bauschutt oder Corebauteile einreichen. Das BfS überprüft die Richtigkeit der Angaben und identifiziert diejenigen Inhaltsstoffe, die gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis nicht oder nur in begrenzter Menge in das Endlager Konrad eingelagert werden dürfen. Die eingereichten Stoffvektoren werden nach Freigabe durch das BfS und Zustimmung durch den NLWKN in die Stoffliste aufgenommen (Kapitel 4.3). Die Angabe der stofflichen Zusammensetzung kann gemittelt über den Abfallstrom erfolgen. Der Verfahrensweg verläuft dann wie beschrieben.

Handelt es sich bei den zu beschreibenden Abfallgebindeinhalten um Mischabfälle oder um Innenbehälter mit verschiedenartigen Abfällen, so sind diese unter Beachtung der in der Stoffliste für die jeweiligen Einzelkomponenten (Bausteinsteine) aufgeführten Beschreibungsschwellenwerte zu beschreiben. Als Bezugsgröße für die Beschreibung kann das Abfallgebinde, die Abfallcharge oder der gesamte Abfallstrom dienen. Die Beschreibungsschwellenwerte stellen dabei den Genauigkeitsmaßstab dar.

Aus den in das Abfalldatenblatt einzutragenden Angaben ermittelt das BfS das Inventar an schädlichen Stoffen. Dazu werden die in der Stoffliste hinterlegten Deklarationsschwellenwerte herangezogen. Gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis werden nur die schädlichen Stoffe bilanziert und der zuständigen Behörde gemeldet, deren Anteil den jeweiligen Deklarationsschwellenwert überschreitet.

Die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen Konrad /2/ und damit auch die Richtigkeit der Beschreibung der Zusammensetzung wird im Rahmen der Produktkontrolle /3, 4/ durch das BfS überprüft. Auf diese Weise überwacht der Endlagerbetreiber die endzulagernden Abfallgebinde in ihrer stofflichen Zusammensetzung und führt die fortlaufende Erfassung und Bilanzierung der nichtradioaktiven schädlichen Stoffe nach Art und Menge durch.

2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Begriff	Beschreibung
Abfallbehälter	Behälter zur Aufnahme eines Abfallprodukts: Betonbehälter, Gussbehälter, Container etc.
Abfallfass	Innenbehälter mit einem endlagergerecht verarbeiteten Abfallprodukt.
Abfallgebinde	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter.
Abfallprodukt	Verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung.
Abfallstrom	Gleichartige Mischung von Materialien, entweder endlagergerecht konditioniert (d.h. verarbeitet und verpackt) oder als konditionierter Abfall ohne Verpackung. Aufgrund der gleichartigen Zusammensetzung innerhalb der im Stoffantrag angegebenen Bandbreiten kann ein Abfallstrom durch einen Stoffvektor beschrieben werden.
Altabfall	Radioaktiver Abfall, der zum Zeitpunkt der Bestandskraft der Erlaubnis /1/ (Beschlüsse des Bundesverwaltungsgerichts vom 26. März 2007, bekannt gegeben am 03. April 2007) bereits konditioniert bei den Abfallverursachern oder bei Dritten im Sinne von § 78 StrlSchV /2/ lagert.
Ausprägung	Form, in der ein Stoff in Abfällen auftritt (z. B. Verbindung, Ion, Element, Modifikation).
Ausschöpfungsanteil	Anteil an der Ausschöpfung der Deklarationsschwelle für einen Stoffbestandteil (Bezugsgröße Abfallgebinde). Die Überschreitung von 1 führt zur Bilanzierung dieses Bestandteils.
Behälterliste	Einheitliche zentrale, vom BfS verwaltete Liste von Abfallbehältern/Verpackungen (einschl. Innenbehälter).
Behandlung radioaktiver Abfälle	Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Verfestigen, Einbinden, Vergießen oder Trocknen).
Beschreibungsschwellenwert	Massenanteil eines Stoffes im Abfallgebinde, bei dessen Überschreitung der Stoff in der Beschreibung der Zusammensetzung des Abfallgebundes vom Abfallverursacher angegeben werden muss.

Deklarationsschwellenwert	Massenanteil eines Stoffes im Abfallgebinde, bei dessen Überschreitung eine schädliche Veränderung des oberflächennahen Grundwassers nicht ausgeschlossen werden kann. Die im PFB begrenzten Stoffe müssen bei Überschreitung des DSW bilanziert werden. Schädliche Stoffe, die im PFB nicht ausdrücklich benannt sind, dürfen in Mengen oberhalb des DSW nicht eingelagert werden.
Grenzkonzentration	Begrenzung schädlicher Stoffe aus einschlägigen wasserrechtlichen Regelwerken, die nicht überschritten werden darf, um eine schädliche Verunreinigung des oberflächennahen Grundwassers auszuschließen.
Innenbehälter	Behälter zur Aufnahme von Abfallprodukten, der in einen Abfallbehälter eingesetzt wird.
Konventionelles Abfallrecht	Nicht-nukleares Abfallrecht.
Maximale Fracht	Zulässige Masse eines Stoffes, dessen Einlagerung im Endlager Konrad nicht zu einer schädlichen Verunreinigung des oberflächennahen Grundwassers (bzw. Überschreitung von Grenzkonzentrationen) führt.
Neuabfall	Radioaktiver Abfall, der kein Altabfall ist.
Radioaktive Abfälle	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 des Atomgesetzes, die nach § 9a des Atomgesetzes geordnet beseitigt werden müssen, ausgenommen Ableitungen im Sinne des § 47 StrlSchV /2/.
Schädlicher Stoff	Stoff, der in der Anlage zur Grundwasserverordnung vom 27.03.1997, Liste I und Liste II, aufgeführt ist, oder für den in der Trinkwasserverordnung oder anderen Regelwerken Prüf-/Grenzwerte festgesetzt sind.
Schädliche Verunreinigung des Grundwassers	Überschreitung von Konzentrationen schädlicher Stoffe im oberflächennahen Grundwasser, bei dem relevante ökotoxische und humantoxische Wirkungen auftreten können.
Schlupf	Menge eines Stoffes, die den Deklarationsschwellenwert unterschreitet, deren wasserrechtliche Unbedenklichkeit nachgewiesen wurde und die endgelagert wird ohne im Rahmen der Bilanzierung erfasst zu werden.

Spurenverunreinigung	Bestandteil eines Abfallgebindes unterhalb des Deklarations-schwellenwertes, so dass eine schädliche Veränderung des oberflächennahen Grundwassers sicher ausgeschlossen ist.
Stoff	Mit dem Begriff Stoff sind diejenigen Stoffe gemeint, die in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis aufgeführt und zu bilanzieren bzw. in der Erlaubnis nicht aufgeführt und nur als Spurenverunreinigungen zugelassen sind.
Stoffgemisch	Gesamtheit von unterschiedlichen Ausprägungen eines oder mehrerer Stoffe.
Stoffliche Produktkontrolle	Überprüfung der stofflichen Zusammensetzung von Abfall-gebinden.
Stoffliste	Einheitliche zentrale, vom BfS verwaltete Liste von Stoffen für die stoffliche Beschreibung und Deklaration radioaktiver Abfälle.
Stoffvektor	In der Stoffliste aufgeführte, in ihrer prozentualen Zusammensetzung abfallspezifisch definierte Stoffgemische.
Verpackung	Gesamtheit der ein Abfallprodukt umschließenden nicht wiederverwendbaren Behälter.
Zusammensetzung	Auflistung von Stoffen als Bestandteile eines Abfallgebindes und deren Massen, so dass die Summe der Massen der Bestandteile die Bruttomasse des Abfallgebindes ergibt.

3 WASSERRECHTLICHE NEBENBESTIMMUNGEN

Die Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis (Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss Konrad vom 22. Mai 2002) zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen im Endlager Konrad /1/ dient dem Schutz des Grundwassers. Sie begrenzt die Einlagerung von Stoffen, die gemäß Liste I und II der Grundwasserverordnung /5/ oder gemäß § 137 des Niedersächsischen Wassergesetzes /6/ das oberflächennahe Grundwasser schädlich verändern können. Mit den hier festgelegten Massenbegrenzungen für nicht-radioaktive schädliche Stoffe werden das Schutzziel des Wasserhaushaltsgesetzes und des Niedersächsischen Wassergesetzes eingehalten.

In den Nebenbestimmungen 1 und 2 der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis werden Vorgaben zur Ausführung und zur Pflichtenverteilung (Überwachung der endzulagernden Abfälle in ihrer Zusammensetzung, fortlaufende Erfassung und Bilanzierung, Berichterstattung) festgeschrieben. Danach gilt:

Nebenbestimmung 1

- Der Betreiber (BfS) hat die endzulagernden Abfälle in ihrer Zusammensetzung zu überwachen.
- Die nicht radioaktiven schädlichen Stoffe sind nach Art und Menge fortlaufend zu erfassen und zu bilanzieren.
- Schädliche Stoffe, die nicht in der Erlaubnis erfasst sind, dürfen nicht zur Endlagerung gelangen.
- Für die bereits vorhandenen konditionierten Abfälle (sog. Altabfälle) sind die Inhaltsstoffe der Gebinde abzuschätzen.
- Die Ergebnisse der Abschätzung sind in Abfalldatenblätter zu den Gebinden einzutragen.

Nebenbestimmung 2

- Der Bezirksregierung Braunschweig (heute: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)) als zuständiger Wasserbehörde ist der Beginn des Einlagerungsbetriebes vier Wochen vorher anzuzeigen.
- Angaben über die tatsächliche Einlagerung sind in Form von Jahresberichten jeweils bis zum 31. März des nachfolgenden Jahres vorzulegen. Hierbei sind für die nicht radioaktiven schädlichen Stoffe die Massen für jeden einzelnen Stoff anzugeben.

Die Nebenbestimmung 1 wird in Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss Konrad durch weitere Festlegungen dahingehend erläutert, dass

- im Hinblick auf die dem Betreiber aufgegebene Pflicht zur Überwachung, Erfassung und Bilanzierung der Stoffe eine stoffliche Analyse der Gebindeinhalte nicht erforderlich ist,
- die Mengen der genannten Stoffe vom Abfallerzeuger anzugeben sind,
- die Möglichkeit einer Kontrolle durch das BfS vorzusehen ist und
- Stoffe, die in geringen Anteilen je Gebinde oder Charge als Spurenverunreinigung enthalten sein können, bei der Mengenermittlung und Bilanzierung unberücksichtigt bleiben. Die Spurenverunreinigungen dürfen nur in Mengen auftreten, dass nachteilige Veränderungen hierdurch im oberflächennahen Grundwasser mit Sicherheit ausgeschlossen sind.

Weiter wird festgelegt, dass für die bereits vorhandenen konditionierten Abfälle (sog. Altabfälle), die im Endlager Konrad eingelagert werden, eine mengenmäßige Erfassung nicht durchführbar ist. Strahlenschutztechnische Aspekte sprechen gegen eine Öffnung der Behälter und damit gegen eine Analyse des Inhaltes. Hier muss eine Abschätzung der nichtradioaktiven schädlichen Stoffe als Grundlage ausreichen. Als Altabfälle gelten hier die Abfälle, die zum Zeitpunkt der Bestandskraft der Erlaubnis (Beschlüsse des Bundesverwaltungsgerichtes vom 26. März 2007, bekannt gegeben am 03. April 2007) bereits konditioniert bei den Ablieferungspflichtigen oder bei Dritten im Sinne von § 78 StrlSchV /7/ lagern.

4 BESCHREIBUNGS- UND DEKLARATIONSSCHWELLENWERTE

Die Vorgehensweise und die damit verbundenen Modellvorstellungen zur Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen werden nachfolgend beschrieben. Aufgrund ihrer Bedeutung werden dabei vertiefende Ausführungen zu den Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwerten gemacht.

4.1 ERFASSUNG

Die Erfassung von Angaben zur stofflichen Zusammensetzung bzw. zu stofflichen Bestandteilen von endzulagernden Abfallgebänden ist von entscheidender Bedeutung für die Deklaration und Bilanzierung der schädlichen Abfallbestandteile. Sie erfolgt grundsätzlich nach dem in Abbildung 1 dargestellten Prinzip.

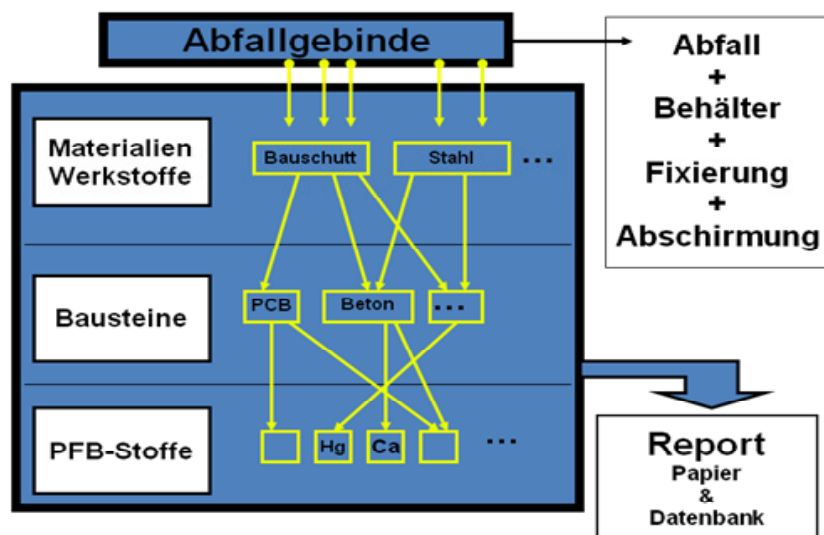


Abbildung 1: Grundkonzept der stofflichen Beschreibung von Abfallgebänden

Die stoffliche Beschreibung der endzulagernden radioaktiven Abfälle erfolgt durch den Ablieferungs-/ Abführungspflichtigen. Der zu beschreibende Abfall, dessen schädliche Bestandteile zu erfassen und zu bilanzieren sind, setzt sich zusammen aus dem eigentlichen Abfallmaterial, dem Werkstoff des Behälters, ggf. einer Fixierung und/oder ggf. aus Abschirmungsmaterialien. Dieser Abfall wird in Kenntnis seiner Bestandteile in eine Ebene der Materialien bzw. Werkstoffe überführt. Hier wird z. B. die Behälterbezeichnung „Konrad-Container Typ IV“ der näher klassifizierenden Gruppe des „Stahls“ oder der „Legierung“ zugeordnet. Die Ebene der Materialien und Werkstoffe ist ihrerseits unterlegt mit den Angaben zu Mengen bzw. Massen der zu deklarierenden schädlichen Bestandteile. Aus dem Container Typ IV wird so über die Zwischeninformation Stahl eine mengenmäßige Beschreibung des Anteils an Eisen, Nickel und ähnlichen Stahlbestandteilen. Dabei sind ausschließlich gegebenenfalls schädliche Anteile zu erfassen und zu bilanzieren. Diese Information kann dann als Report in Papierform bzw. als Datensatz in eine Datenbank zum Zweck der Bilanzierung, Deklaration oder des Nachweises ausgegeben werden.

Bei der Erfassung von Angaben zur stofflichen Zusammensetzung wird wie folgt vorgegangen:

- Die endzulagernden radioaktiven Abfälle sind nach Bestandteilen und Materialien wie z. B. Bauschutt, Ionenaustauscherharze, Schrott oder Mischabfall einschließlich von ggf. verwendeten Fixierungsmitteln und Materialien zur Verfüllung von Resthohlräumen aufzuschlüsseln und mit Angabe der jeweiligen Massenanteile zu beschreiben. Die chemische Zusammensetzung dieser Stoffe ist anzugeben.
- Auf analoge Weise sind Angaben über die verwendeten Abfallbehälter/Verpackungen einschließlich von Innenbehältern oder zusätzlichen Innenauskleidungen mit den zugehörigen Massenanteilen vorzulegen.
- Für diese Beschreibungen ist von den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen auf die vom BfS geführte Stoffliste (für Abfallstoffe/Abfallprodukte) und Behälterliste (für Abfallbehälter/Verpackungen) zurückzugreifen. In der Stoffliste sind die Bestandteile und Materialien bzw. die Behältnisse durch ihre chemische Zusammensetzung unterlegt. In der Behälterliste sind Angaben zur Masse, zum Volumen und zu den verwendeten Werkstoffen der Abfallbehälter, Innenbehälter und Verpackungen zusammengestellt. Die in beiden Listen enthaltenen Daten werden in einer abfallspezifischen Datenbank des BfS geführt, die verursacherspezifisch aufgeschlüsselt alle zu beschreibenden Bestandteile endzulagernder Abfallgebinde enthält. Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige, die Stoffe als Bestandteile ihrer endzulagernden Abfallgebinde identifizieren, die noch nicht in der Stoffliste und/oder Behälterliste geführt werden, müssen die Aufnahme derartiger Abfallgebinderbestandteile in die Stoffliste und/oder Behälterliste beim BfS beantragen. Die Vorgehensweise zur Ergänzung der Stoff- und Behälterliste ist in Kapitel 4.3 beschrieben. Sie gilt auch für Aktualisierungen der in der Stoff- und Behälterliste enthaltenen Angaben.
- Die stoffliche Beschreibung hat für das endzulagernde Abfallprodukt bzw. -gebinde zu erfolgen. Das bedeutet, es ist nicht die stoffliche Zusammensetzung des Rohabfalls oder eines Zwischenproduktes zu beschreiben. Zu beachten sind während der Behandlung der Abfälle stattfindende chemische Reaktionen, die die chemische Zusammensetzung verändern können. Eine Reihe von Ausgangsmaterialien wie z. B. waschaktive Substanzen und Komplexbildner liegen nach ihrem Gebrauch in veränderter Form vor.
- Bei Anmeldung von radioaktiven Abfällen zur Produktkontrolle bzw. zur Einlagerung im Endlager Konrad ist auf die in der abfallspezifischen Datenbank hinterlegten und auf die angemeldeten radioaktiven Abfälle jeweils zutreffenden Angaben aus der Stoffliste zu verweisen und die Anzahl der Abfallgebinde zu nennen.

Angaben zur stofflichen Beschreibung sind in das Abfalldatenblatt einzutragen. Hierbei sind die Bestandteile, Materialien und Behältnisse zu nennen, die entsprechenden Codes aus der Stoff- und Behälterliste und die entsprechenden Massen anzugeben /2/.

4.2 BESCHREIBUNGSSCHWELLENWERTE

Der Beschreibungsschwellenwert gibt den Massenanteil eines nicht radioaktiven schädlichen Stoffes im Abfallstrom (z. B. Ionenaustauscherharze), Abfallprodukt und/oder Abfallbehälter an, von dem aus der betroffene Stoff für die Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung eines Abfallgebindes oder einer Abfallcharge angegeben werden muss. Damit legt der Beschreibungsschwellenwert die Genauigkeit fest, mit der die Aufschlüsselungen und Beschreibungen der nichtradioaktiven schädlichen Stoffe vorzunehmen sind.

Für die stoffliche Beschreibung der endzulagernden Abfallgebinde (Angabe von Bestandteilen, Materialien und Behältern) gilt der Beschreibungsschwellenwert von 1 % der Bruttoabfallgebindemasse für Neuabfälle (Anfall nach dem Zeitpunkt der Bestandskraft der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis (Beschlüsse des Bundesverwaltungsgerichtes vom 26. März 2007, bekannt gegeben am 03. April 2007)) und von 5 % der Bruttoabfallgebindemasse für Altabfälle. Für Abfallgebinderbestandteile, deren Eigenschaften für eine

schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften von besonderer Bedeutung sind, liegen die Beschreibungsschwellenwerte auch unterhalb von 1 % der Bruttoabfallgebundemasse für Neuabfälle bzw. des fünffachen eines solchen Wertes für Altabfälle.

Die Herleitung der Beschreibungsschwellenwerte aus den im rechnerischen Nachweis ermittelten Deklarationsschwellenwerten ist in Tabelle 1 aufgezeigt.

Wertebereich Deklarationsschwellenwert Neuabfall (DSW_N)	Deklarationsschwellenwert Altabfall (DSW_A)	Beschreibungsschwellenwert Neuabfall (BSW_N)	Beschreibungsschwellenwert Altabfall (BSW_A)
$0 < DSW_N \leq 1 \%$	$5 \cdot DSW_N$	DSW_N	DSW_A
$1 \% \leq DSW_N \leq 5 \%$	5 %	1 %	DSW_A
$5 \% < DSW_N$	DSW_N	1 %	5 %

Tabelle 1: Beschreibungsschwellenwerte für Alt- und Neuabfälle

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass je höher der Anteil der Altabfälle ist und damit der höhere BSW bzw. DSW angewendet wird, desto eher ist die zulässige Masse des jeweiligen Stoffes/ der Verbindung ausgeschöpft. Radioaktive Abfälle, die über lange Zeiträume anfallen und zu Abfallprodukten mit gleich bleibender stofflicher Zusammensetzung verarbeitet werden (d. h., unabhängig von dem Zeitpunkt der Bestandskraft der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis), sind daher als Neuabfall einzustufen und als solcher zu beschreiben /2/.

Die verbindlichen Beschreibungsschwellenwerte für Stoffe, chemische Verbindungen und Materialien sind jeweils in der Stoffliste angegeben. In den Endlagerungsbedingungen Konrad /2/ sind beispielhaft für die in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis begrenzten Stoffe/Verbindungen Beschreibungsschwellenwerte aufgeführt. Bei Überschreitung dieser Werte sind Angaben zu den nichtradioaktiven schädlichen Stoffen zu machen; bei Unterschreitung der Beschreibungsschwellenwerte sind keine Angaben erforderlich.

Die eingelagerte Masse nichtradioaktiver schädlicher Stoffe wird vom BfS für die Dauer der Betriebsphase des Endlagers Konrad sowie für jedes laufende Betriebsjahr bilanziert. Um Scheinmassen zu vermeiden, sollte die Angabe von Abfallgebindebestandteilen - soweit bekannt - auch unterhalb der betreffenden Beschreibungsschwellenwerte erfolgen. Nicht spezifizierte Anteile sind als „nicht zu spezifizierender Rest“ anzugeben und qualitativ zu beschreiben. Die Summe aller in der Beschreibung genannten Massenanteile muss 100 % ergeben.

4.3 DEKLARATIONSSCHWELLENWERTE UND BILANZIERUNG

Die nichtradioaktiven schädlichen Stoffe, die in radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung enthalten sind, müssen nach Art und Menge bilanziert werden. Hierzu sind die Massen aller stoffspezifischen Abfallgebindebestandteile zu summieren, die für die jeweiligen Abfallstoffe, Abfallprodukte, Abfallbehälter und/oder Verpackungen über die Stoffliste in der Stoffdatenbank des BfS hinterlegt sind.

Der Deklarationsschwellenwert gibt den Massenanteil eines nichtradioaktiven schädlichen Stoffes in einem Abfallgebinde an, bei dessen Überschreitung nachteilige Veränderungen im oberflächennahen Grundwasser nicht ausgeschlossen werden können. Bei Überschreitung der Deklarationsschwellenwerte werden diese

Massenanteile bilanziert; sie dürfen in Summe die im Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss Konrad angegebenen Gesamtmassen nicht überschreiten. Bei Unterschreitung der Deklarationsschwellenwerte erfolgt keine Bilanzierung. Die verbindlichen Deklarationsschwellenwerte für Stoffe, chemische Verbindungen und Materialien sind in der Stoffliste angegeben.

Zur Erfüllung der Nebenbestimmungen 1 und 2 der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis wird ein mehrstufiges Verfahren der Beschreibung, Prüfung, Erfassung und Bilanzierung der nichtradioaktiven, schädlichen Bestandteile eines Abfallgebundes eingeführt. Das Vorgehen ist in Abb. 2 skizziert und wird im Folgenden näher erläutert. Im Rahmen dieses Verfahrens wird die stoffliche Zusammensetzung des radioaktiven Abfalls wie oben dargestellt zunächst beschrieben. Als Grundlage der erforderlichen Beschreibungen dienen dabei die Stoff- und Behälterliste.

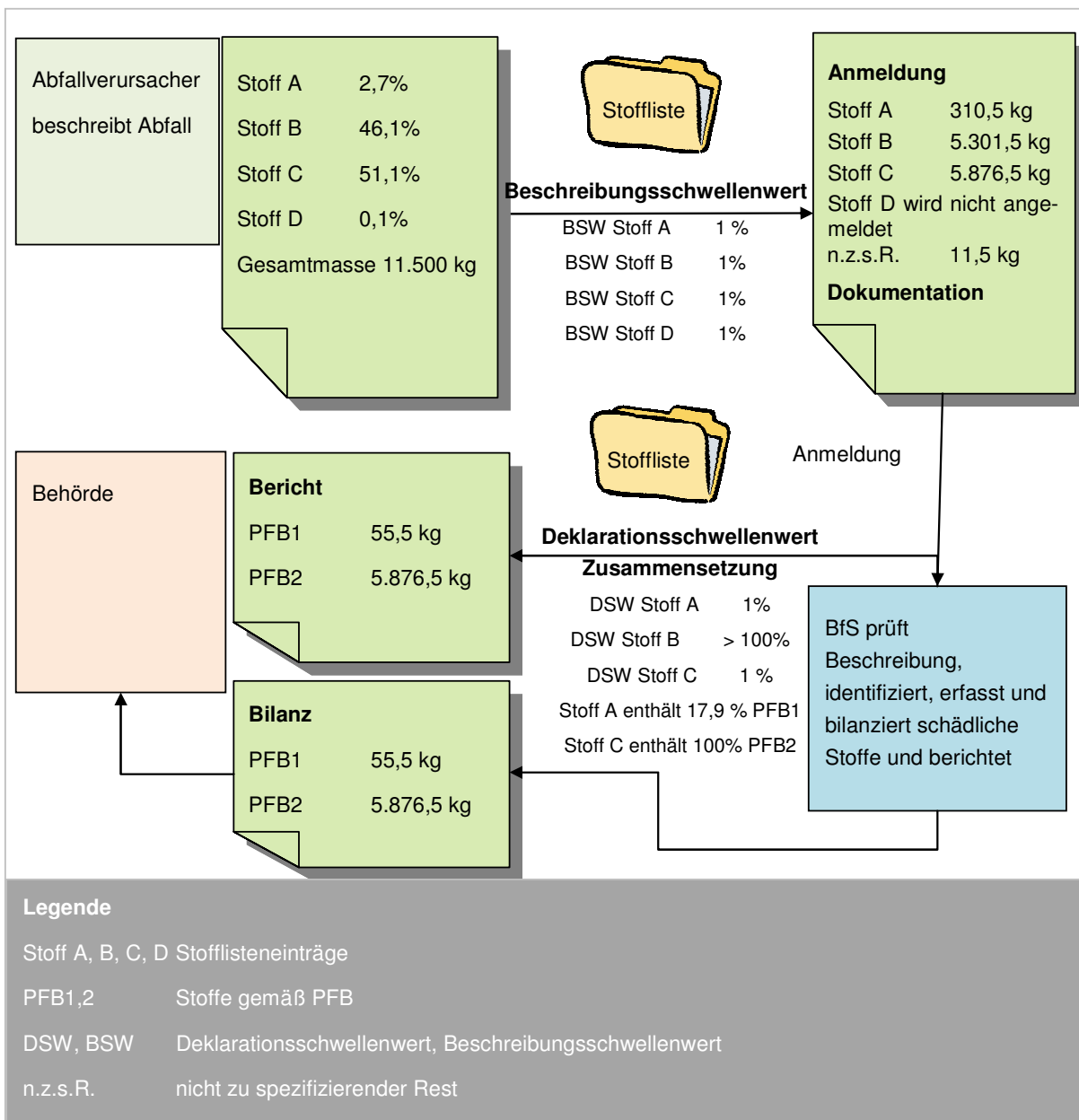


Abbildung 2: Grundkonzept der stofflichen Beschreibung und Bilanzierung

Bei der Bilanzierung ist folgendes zu beachten:

- Nichtradioaktive schädliche Stoffe können als Spurenverunreinigungen in den endzulagernden Abfallgebinden enthalten sein. Gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis dürfen sie nicht zu nachteiligen Veränderungen im oberflächennahen Grundwasser führen. Die Mengen dieser Abfallgebinderbestandteile müssen daher entsprechende Deklarationsschwellenwerte unterschreiten; sie bleiben bei der Bilanzierung unberücksichtigt.
- Nichtradioaktive Stoffe, die nicht schädlich sind, werden nicht bilanziert. Daher sind bei denjenigen Stoffen in den Tabellen 13 bis 15 in den Endlagerungsbedingungen Konrad /2/, die in der Regel in nicht schädlicher Form vorliegen, Deklarationsschwellenwerte > 100 % angegeben. Sofern diese Stoffe jedoch in schädlicher Form im konditionierten radioaktiven Abfall enthalten und damit in der Stoffliste entsprechende Schwellenwerte hinterlegt sind, werden diese Werte bei der Bilanzierung herangezogen.
- Aus den vorzulegenden Angaben zur stofflichen Beschreibung eines Abfallgebindes oder einer Abfallcharge werden die nichtradioaktiven schädlichen Stoffe (deklarationspflichtige Stoffe und Verbindungen) unter Berücksichtigung der jeweiligen Deklarationsschwellenwerte über die Datenbank des BfS automatisch erfasst und bilanziert wie auch eine Aussage zur Einhaltung der grundwasserrelevanten Anforderungen generiert /4/.
- Die eingelagerte Masse der nichtradioaktiven schädlichen Stoffe wird vom BfS für die Dauer der Betriebsphase des Endlagers Konrad sowie für jedes laufende Betriebsjahr bilanziert.

5 STOFF- UND BEHÄLTERLISTE

5.1 STOFFLISTE

Die Angaben zur stofflichen Zusammensetzung des Abfallproduktes sowie die anhand der Behälterliste abgeleiteten Angaben zu den Behälterwerkstoffen werden unter Anwendung der Stoffliste erfasst. Die Stoffliste enthält neben dem Code des Stoffes als eindeutige Bezeichnung vor allem Deklarations- und Beschreibungsschwellenwerte, die sich aus dem rechnerischen Nachweis ergeben. Innerhalb der Stoffliste liegen alle Stoffe in Massenanteile zerlegt vor. Eine ausführliche Beschreibung des Aufbaus der Stoffliste und die Vorgehensweise für die Beantragung eines Eintrags in die Stoffliste sind in /13/ dargestellt.

Die für die Beschreibung der Zusammensetzung erforderlichen Stoffe sind in einer Stoffliste hinterlegt. Diese Stoffliste enthält auch die erforderlichen Informationen zur Erfassung und Bilanzierung schädlicher Stoffe. Die Stoffliste ist Teil einer zentral geführten abfallspezifischen Datenbank und enthält alle zu deklarierenden Bestandteile der endzulagernden Abfallgebinde. Somit kann ein Ablieferungspflichtiger die identifizierten Bestandteile seines Abfallgebundes in der Stoffliste suchen, dort den Beschreibungsschwellenwert entnehmen und dementsprechend alle Bestandteile, deren Massenanteile oberhalb der jeweiligen Beschreibungsschwellenwerte liegen, mit der in der Stoffliste geführten Bezeichnung/Code und der im Abfallgebinde vorhandenen Masse in der Abfallgebindebeschreibung auf dem Abfalldatenblatt eintragen. Voraussetzung dafür ist, dass diese Bestandteile in der Stoffliste aufgeführt sind.

Ist das nicht der Fall, muss der Ablieferungs-/Abführungspflichtige einen neuen Eintrag beantragen. Er kann zur Beschreibung seiner endzulagernden Abfallgebinde als Eintrag in die Stoffliste Stoffvektoren bzw. Abfallströme beantragen. Abfallströme bestehen in der Regel aus einer Mischung verschiedener Materialien und Stoffe, deren Zusammensetzung sich in vielen Fällen aufgrund gleichbleibender Quellen und Verarbeitungsprozesse über längere Zeiträume nicht wesentlich verändert. Bei sehr großen Stoffströmen ist es sinnvoll, die charakteristische Zusammensetzung eines Abfallstroms zu ermitteln und die resultierende Zusammensetzung beim BfS als neuer Stoffvektor für die Stoffliste zu beantragen. In diesem Fall ist es erforderlich, dass alle im Stoffvektor als Bestandteile des Abfallstroms genannten Stoffe bereits in der Stoffliste vorhanden sind. Sind einzelne Bestandteile (Bausteinstoffe) noch nicht in der Stoffliste aufgeführt, so sind auch diese separat zu beantragen. Die Beantragung der Aufnahme eines Stoffes in die Stoffliste und die hierfür zu beschreibenden Größen werden in /13/ beschrieben. Handelt es sich um häufig genutzte Bausteinstoffe wie z. B. Beton, Edelstahl, Kunststoffe werden diese Anträge beim NLWKN vom BfS gestellt.

Die in der Stoffliste enthaltenen Einträge stehen nach der Freigabe durch den NLWKN allen Ablieferungs-/Abführungspflichtigen zur Verfügung, sofern ihre Abfälle in dem für den Eintrag angegebenen Gültigkeitsbereich liegen. Der Gültigkeitsbereich beschreibt die Anwendbarkeit eines Stofflisteneintrags für die Beschreibung eines Materials. Außerhalb des angegebenen Bereichs muss ein anderer Stofflisteneintrag verwendet werden oder, falls nicht vorhanden, ein entsprechender Stoffeintrag oder die Änderung des vorhandenen Stofflisteneintrags beantragt werden. Der Gültigkeitsbereich beschränkt die Anwendung eines Stofflisteneintrags somit auf den Bereich, der durch den rechnerischen Nachweis der Unbedenklichkeit sicher abgedeckt wird.

Eine weitere Möglichkeit die Anwendbarkeit eines Stofflisteneintrags zu prüfen ist durch die Angabe von Leitparametern gegeben. Leitparameter beschreiben Eigenschaften eines Stoffes oder Randbedingungen seiner Entstehung, die eine Entscheidung, welcher Stofflisteneintrag zur Beschreibung eines vorliegenden Abfalls passt, erleichtern sollen.

Gültigkeitsbereich und Leitparameter dienen der Eingrenzung der Anwendbarkeit eines Stofflisteneintrags. Die Begrenzung sichert die Einhaltung des Schutzziels. Das heißt, der Stofflisteneintrag darf nur zur Beschreibung solcher Abfälle herangezogen, die sich hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser so verhalten wie das durch den Antrag beschriebene Material.

Gültigkeitsbereiche beschreiben dementsprechend primär Ausprägungen eines Materials. Im Falle von Stoffvektoren wird hier eine Eingrenzung erfolgen, die die Datenbasis auf der ein Stoffvektor ermittelt wurde, darlegt (z. B. Abfälle gemäß eines Ablaufplans, aus einem bestimmten Zeitraum, einer bestimmten Charge oder von einer Auswahl benannter Anlagen).

Das BfS führt zukünftig die Stoffliste in Form einer Datenbank und ermöglicht den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen bzw. den in ihrem Auftrag tätigen Konditionierern den Lesezugriff.

5.2 BEHÄLTERLISTE

Ein weiteres Hilfsmittel für die stoffliche Beschreibung eines Abfallgebundes stellt die ebenfalls vom BfS zentral gepflegte Behälterliste dar. In der Behälterliste sind alle dem BfS gemeldeten Abfallbehälter und Innenbehälter aufgelistet. Die Behälterliste umfasst Angaben über Masse, Volumen und stoffliche Zusammensetzung jedes verwendeten Abfallbehälters. Eine ausführliche Beschreibung des Aufbaus der Behälterliste sowie für die Beantragung eines Eintrags in die Behälterliste sind in /14/ beschrieben. Der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige gibt in der Regel den Typ (gemäß Behälterliste) und die Anzahl der von ihm verwendeten Abfallbehälter an und ergänzt damit die stoffliche Beschreibung seines Abfallgebundes auf dem Abfalldatenblatt (Anhang VI der Endlagerungsbedingungen Konrad /2/).

Das BfS führt die Behälterliste in Form einer Datenbank und ermöglicht den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen bzw. den in ihrem Auftrag tätigen Konditionierern den Lesezugriff.

Abfallbehälter/Verpackungen werden in Kenntnis ihrer Bestandteile in eine Ebene der Materialien bzw. Werkstoffe überführt. In dieser Ebene werden z. B. der Behälterbezeichnung „Konrad-Container Typ IV“ die in der Stoffliste enthaltenen Werkstoffe "S235JR" und "Lacke" zugeordnet. Die Ebene der Materialien und Werkstoffe ist mit den Angaben zu Mengen bzw. Massen der entsprechenden deklarationspflichtigen Elemente und Verbindungen in der Stoffliste unterlegt. Für den Container Typ IV wird so über die Zwischeninformationen "S235JR" und "Lacke" eine mengenmäßige Beschreibung des Anteils an Eisen, Mangan und ähnlichen Legierungsbestandteilen sowie der Bestandteile der Lacke vorgenommen.

Abfallverursacher und Behälterhersteller können sowohl vor Betrieb des Endlagers Konrad als auch während des Einlagerungsbetriebes neue Abfallbehälter zur Aufnahme in die Behälterliste beim BfS beantragen. Die Beantragung der Aufnahme von Abfallbehältern in die Behälterliste wird durch formalisierte Antragsformulare vorgenommen, die Eingabemöglichkeiten für alle erforderlichen Informationen bereitstellen. Daneben kann ein Abfallbehälter neu in die Behälterliste aufgenommen werden, indem man ihn einem bestehenden Eintrag zuordnet, sofern die stofflichen Spezifikationen des neu aufzunehmenden Abfallbehälters mit denen des bestehenden Stoffeintrags übereinstimmen. In diesem Fall ist der bestehende Eintrag mittels Änderungsantrag entsprechend anzupassen.

5.3 BEANTRAGUNG VON EINTRÄGEN

Abfallverursacher, die Abfallströme oder Stoffe als Bestandteile ihrer Abfallgebünde identifizieren, die noch nicht in der Stoffliste geführt werden, müssen deren Aufnahme in die Stoffliste beim BfS beantragen. Für die Beantragung der Aufnahme in die Stoffliste ist eine Charakterisierung des Stoffes zu liefern. Eine ausführliche Beschreibung für die Beantragung eines Eintrags in die Stoffliste ist in /13/ erläutert.

Das BfS prüft bei Eingang des Antrags zunächst, ob der bezeichnete Stoff bereits in der Stoffliste vorliegt (z. B. unter einer anderen Bezeichnung), überprüft die Richtigkeit der Angaben des Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen und ermittelt dann den Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwert. Dabei prüft das BfS, ob nicht radioaktiv schädliche Stoffe enthalten sind, die gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis nicht oder nur in begrenzter Menge in das Endlager Konrad eingelagert werden dürfen. Nach

erfolgreicher Prüfung durch das BfS und nach Zustimmung durch den NLWKN wird der Stoff mit einem eindeutigen Code in die Stoffliste aufgenommen.

Ablieferungspflichtige/ Abführungspflichtige, die Abfallbehälter oder Innenbehälter verwenden, die noch nicht in der Behälterliste enthalten sind, müssen die Aufnahme dieser zusätzlichen Behältnisse in die Liste beim BfS beantragen. Dem Aufnahmeantrag für einen zusätzlichen Behälter sind Behälterbezeichnung, Prüfzeugnis (falls vorhanden), Angaben zum Brutto- und Nettovolumen, zur Taramasse und zu den Behälterwerkstoffen einschließlich der jeweiligen Massen bzw. Massenanteile beizufügen. Eine ausführliche Beschreibung für die Beantragung eines Eintrags in die Behälterliste ist in /14/ dargestellt.

Das BfS prüft, ob der Behälter bereits in der Behälterliste vorliegt sowie die Vollständigkeit der Daten. Bei Vollständigkeit und Eindeutigkeit der Informationen wird dem neuen Behälter ein eindeutiger Identifikationscode gegeben und der neue Eintrag nach Zustimmung durch den NLWKN in der Behälterliste aufgenommen. Enthält ein aufzunehmender Behälter Werkstoffe, die noch nicht in der Stoffliste des BfS geführt werden, sind derartige Werkstoffe bezüglich zu charakterisieren und ebenfalls gesondert zu beantragen. Sie werden nach Prüfung und Freigabe durch das BfS in Abstimmung mit dem NLWKN in die Stoffliste aufgenommen.

Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige können zu jeder Zeit vor Betrieb des Endlagers und auch während der Einlagerungsdauer neue Stoffeinträge für die Stoffliste beim BfS beantragen.

Neben allgemeinen Angaben des Antragstellers ist der angemeldete Stoff/Stoffvektor zu charakterisieren und insbesondere die Angaben zur Zusammensetzung durch vorhandene Analysen, Plausibilitäten, Werkstoffbeschreibungen oder ähnliches zu belegen (Unterlagen/Anlagen, Erläuterungen zur Ermittlung des Stoffvektors). Ebenso ist zu beschreiben für welchen Abfall/Abfallstrom/Verursacher dieser Stoff bzw. Stoffvektor gilt (Gültigkeitsbereich). Der Code für den gemeldeten Stoff wird durch das BfS vergeben, ebenso der Deklarations- und Beschreibungsschwellenwert.

Ein Antrag auf Aufnahme in die Stoffliste wird durch das BfS auf Vollständigkeit geprüft und Überschneidungen mit bereits vorhandenen Einträgen geprüft. Anhand der Verursacherangaben werden der Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwert hergeleitet und ein Code für den Stoff vergeben. In der Stoffliste wird ein Eintrag mit dem Status „a“ erzeugt.

Das BfS leitet die vollständigen Antragsunterlagen inklusive Ermittlung der Schwellenwerte dem NLWKN zur Prüfung zu. Der NLWKN überprüft seinerseits die vorgelegten Unterlagen einschließlich der Bewertung durch das BfS. Es kann für den beantragten Stoff entweder Anpassungen der für die Einhaltung des wasserrechtlichen Schutzziels relevanten Größen fordern oder einen Stoff ablehnen. Im Falle einer Ablehnung werden sich BfS und NLWKN miteinander ins Benehmen setzen und gemeinsam Lösungsvorschläge entwickeln. Wird ein Stoffantrag angenommen, so erhält der Stofflisteneintrag den Verfahrensstatus „g“ und kann ab diesem Moment für die Beschreibung von radioaktiven Abfällen verwendet werden.

6 STOFFLICHE BESCHREIBUNG

In Ergänzung und Vertiefung der in Kapitel 4 gemachten Ausführungen werden nachfolgend weitere Ausführungen zur stofflichen Beschreibung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gemacht. In der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis wird auf die bereits vorhandenen konditionierten Abfälle (sog. Altabfälle), die im Endlager Konrad endgelagert werden, speziell eingegangen. In den Endlagerungsbedingungen /2/ wird ausführlich auf Altabfälle sowie auf die Zuordnung zu Neu- und Altabfällen anhand von Fallbeispielen eingegangen.

6.1 BEZUGSGRÖßEN ZUR BESCHREIBUNG EINES RADIOAKTIVEN ABFALLGEBINDES

Im Regelfall ist die Bezugsgröße für die stoffliche Beschreibung von Abfallgebinden die Abfallgebinderbruttomasse. Dieses Vorgehen, das zunächst als widersprüchlich zum Verdünnungsverbot des konventionellen Abfallrechts erscheint, basiert auf den durchaus entgegen gesetzten Gegebenheiten bei der Handhabung von radioaktiven Abfällen. Die Konditionierung von radioaktiven Abfällen für die Endlagerung dient dazu, die von diesen Abfällen ausgehenden radiologischen Gefahren durch eine geeignete Verarbeitung und Verpackung (Konditionierung) zu minimieren. Ohne die dabei dem eigentlichen radioaktiven Abfall zugesetzten Stoffe und Behältnisse könnten die Anforderungen aus den Endlagerungsbedingungen Konrad nicht eingehalten werden und somit wäre die Einlagerung im Endlager Konrad nicht möglich. Abfallprodukt und Abfallbehälter bilden somit eine untrennbare Einheit.

Zu berücksichtigen sind weiterhin auch z. B. bei stark strahlenden radioaktive Abfällen eine Strahlungsabschirmung oder eine thermische Abschirmung, die auch wassergefährdende Stoffe enthalten kann. Beim Verfüllen von Resthohlräumen im Abfallgebinde können auch kontaminierte Vergusswerkstoffe verwendet werden, die jedoch sowohl bei der radiologischen als auch bei der stofflichen Charakterisierung eines Abfallgebindes zu berücksichtigen sind. Diese Stoffe werden auch bei der Erfüllung der Nebenbestimmungen sowie bei der Ermittlung des Schlupfes entsprechend berücksichtigt.

Alternativ dazu können als Bezugsgröße für den Beschreibungsschwellenwert auch folgende Fälle zum Tragen kommen:

Abfallstrom mit gleich bleibender mittlerer Zusammensetzung

Liegt eine Charge von Rohabfällen vor, aus der mehrere Abfallgebinde oder in Innenbehälter verpackte Abfallprodukte hervorgehen, kann die Beschreibung der Zusammensetzung für die ganze Charge erfolgen. Beispiele hierfür sind z. B. große Massen an Bauschutt aus dem gleichen Bauabschnitt oder Aschen aus großen Verbrennungskampagnen.

Die in der Charge vorhandenen nichtradioaktiven schädlichen Stoffe sind mit ihrer Masse anzugeben, sofern ihr Anteil den jeweiligen Beschreibungsschwellenwert in der Stoffliste überschreitet. Bezugsgröße ist in diesem Fall die Gesamtmasse der Charge. Resultat ist ein prozentualer Stoffvektor (relative Zusammensetzung).

Bei der Beschreibung der Zusammensetzung des Abfallgebindes kann dann auf die relative Zusammensetzung der Charge zurückgegriffen werden. Bei der Zusammensetzung des Abfallgebindes müssen nur die Stoffe der Chargenzusammensetzung zu berücksichtigen werden, die den Beschreibungsschwellenwert bezogen auf die Bruttomasse des Abfallgebindes überschreiten. Es ist jedoch sinnvoll, auch weitere Angaben, wenn sie vorliegen, zu übermitteln.

Charge von Abfallfässern

Stammen mehrere Abfallfässer aus einem gleichartigen Behandlungsverfahren mit gleichartigen Rohabfällen oder Zwischenprodukten, z. B. getrocknete Konzentrate oder zementierte Aschen, so kann die Beschreibung der Zusammensetzung als mittlere Zusammensetzung der gesamten Charge erfolgen. Ergebnis ist ein prozentualer Stoffvektor. Die Zusammensetzung der einzelnen Abfallfässer ergibt sich als Produkt aus der jeweiligen Bruttomasse des Abfallfasses und den prozentualen Anteilen des Chargenstoffvektors.

Liegt der auf die Abfallgebindebruttomasse bezogene Stoffanteil unter dem Beschreibungsschwellenwert, muss der Stoff nicht, kann aber angegeben werden.

Charge von Abfallgebinden

Stammen mehrere Abfallgebinde aus einem identischen Konditionierungsverfahren mit gleichartigen Rohabfällen oder Zwischenprodukten oder Abfallfässern und Abfallbehältern, so kann die Beschreibung der Zusammensetzung als mittlere Zusammensetzung der gesamten Charge erfolgen. Ergebnis ist ein prozentualer Stoffvektor. Die Zusammensetzung der einzelnen Abfallgebinde ergibt sich als Produkt aus der jeweiligen Abfallgebindebruttomasse und den prozentualen Anteilen des Chargenstoffvektors.

Dies führt zwar bei einzelnen Abfallgebinden zu geringfügigen Abweichungen in der Zusammensetzung, liefert jedoch für die gesamte Charge ein hinreichend genaues Ergebnis.

6.2 EINZELSCHRITTE BEI DER STOFFLICHEN BESCHREIBUNG

Die Vorgehensweise bei der stofflichen Beschreibung der Abfallgebinde sieht in der Regel die Beschreibung mittels Stoff- und Behälterliste vor. Daher prüft der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige in einem ersten Schritt,

- ob seine radioaktiven Abfälle in der Stoffliste aufgeführt sind,
- ob die Zusammensetzung dieser Stoffe/Abfallströme der stofflichen Zusammensetzung seiner Abfallgebindeinhalte entspricht und
- sucht den betreffenden Behälter aus der Behälterliste aus.

Können die Abfallgebinde mit den Angaben aus der Stoff- und Behälterliste beschrieben werden, müssen im Abfalldatenblatt (Anhang VI der Endlagerungsbedingungen Konrad /2/) nur noch der entsprechende Code und die Beschreibung für das Abfallprodukt aus der Stoffliste, ggf. der Code für ein verwendetes Fixierungsmittel oder Material zum Verfüllen von Resthohlräumen, die Nettomasse des Abfallproduktes und der entsprechende Code für den Abfallbehälter angegeben werden. Bei Verwendung von Innenbehältern (z. B. Fässer) sind diese ebenfalls anzugeben.

Findet der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige seinen zu beschreibenden Abfall nicht in der Stoffliste, kann jeder Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige Angaben bzw. Stoffvektoren für die Beschreibung seiner typischen Abfallströme wie Verdampferkonzentrate, Bauschutt oder Corebauteile einreichen, die dann nach Prüfung und Freigabe durch das BfS und Zustimmung durch den NLWKN in die Stoffliste aufgenommen werden (Kennzeichnung mit Verfahrensstatus g „Stoffeintrag wurde erfolgreich geprüft, Stofflisteneintrag kann für die Beschreibung von Abfällen verwendet werden“). Die Angabe der stofflichen Zusammensetzung kann gemittelt über den Abfallstrom erfolgen. Der Verfahrensweg verläuft dann wie beschrieben.

Handelt es sich bei den zu beschreibenden Abfallgebindeinhalten um Mischabfälle oder um Innenbehälter mit verschiedenartigen Abfallprodukten, so sind diese unter Beachtung der in der Stoffliste für die jeweiligen Einzelkomponenten (sog. Bausteinstoffe) aufgeführten Beschreibungsschwellenwerte zu beschreiben. Als Bezugsgröße für die Beschreibung kann das Abfallgebinde, die Abfallcharge oder der gesamte Abfallstrom dienen. Die Beschreibungsschwellenwerte stellen dabei den Genauigkeitsmaßstab dar.

Beispiele für die Beschreibung von Abfallgebinden sind im Anhang angegeben.

6.3 MISCHABFÄLLE

Einen bedeutenden Abfallstrom stellen Mischabfälle dar, die gesammelt, verarbeitet und verpackt werden. Abhängig vom Prozess sind dennoch die Zusammensetzungen von Mischabfällen, die an einer Stelle anfallen, über lange Zeiträume ähnlich. Die stoffliche Charakterisierung solcher Mischabfälle gestaltet sich besonders einfach, wenn die Abfälle nach einer Sortieranweisung gesammelt werden. Mit dem Nachweis, dass die Vorgaben der Sortieranweisung eingehalten werden, kann somit auch die stoffliche Zusammensetzung plausibel belegt und damit ein Stoffvektor abgeleitet werden. Derartige Stoffgemische sind in der Stoffliste in der Gruppe Mischabfälle zusammengeführt. Die Festlegung des Deklarationsschwellenwertes für den Mischabfall erfolgt hier anhand der Bestandteile und der Gewichtung der Deklarationsschwellenwerte dieser Bestandteile gemäß ihrem Anteil am Mischabfall. Die Abfallverursacher können derartige typische Mischabfälle jederzeit dem BfS zur Aufnahme in die Stoffliste beantragen.

Die Beschreibung der Mischabfälle kann auf zwei verschiedene Weisen gehandhabt werden. Bei sehr großen Stoffströmen ist es sinnvoll, die charakteristische Zusammensetzung eines Mischabfalls zu ermitteln und die resultierende Zusammensetzung beim BfS als neuen Stoff für die Stoffliste zu beantragen. In anderen Fällen mag es pragmatischer sein, die Zusammensetzung eines Abfallstroms zu ermitteln und hierfür einen Stoffvektor zu bestimmen. In diesem Fall ist es erforderlich, dass alle im Stoffvektor als Bestandteile des Abfallstroms genannten Stoffe bereits in der Stoffliste vorhanden sind. Abfallgebinde können dann anhand des Stoffvektors beschrieben werden, ohne dass ein neuer Stoff in die Stoffliste aufgenommen werden muss. So ist es auch möglich, flexibler auf Schwankungen in der Zusammensetzung eines Abfallstroms zu reagieren.

7 MAßNAHMEN ZUR KONTROLLE DER STOFFLICHEN ZUSAMMENSETZUNG

Die Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis legt fest, dass die vom Abfallverursacher gemachten Angaben zur stofflichen Zusammensetzung der Abfallbinde durch das BfS zu kontrollieren sind.

Um die Verhältnismäßigkeit im Hinblick auf den Aufwand und die Strahlenbelastung für das Personal bei den geforderten Kontrollen zu wahren, werden diese Maßnahmen zusammen mit den aus radiologischer Sicht ohnehin notwendigen Produktkontrollmaßnahmen durchgeführt /4/.

Bei der Durchführung der stofflichen Produktkontrolle gelten folgende Prinzipien:

1. Die stoffliche Produktkontrolle soll eine nachteilige Verunreinigung des oberflächennahen Grundwassers sicher ausschließen. Hierzu ist vor allen Dingen die Gesamtheit der eingelagerten schädlichen Stoffe zu kontrollieren. Abweichungen in einzelnen Abfallbinden können toleriert werden, sofern die Anforderungen für eine geeignete Grundgesamtheit eingehalten werden.
2. Die stoffliche Produktkontrolle soll eine möglichst realistische Stoffbeschreibung sicherstellen, nicht jedoch eine möglichst abdeckende.
3. Eine Untersuchung auf das Vorkommen spezieller gefährlicher Stoffe mit niedrigen Deklarations-schwellenwerten (z. B. PCB) ist nur bei begründetem Verdacht erforderlich.
4. Analysen zur Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung werden entsprechend den Ausführungen in der Erlaubnis nicht gefordert. Verfügbare Analysen können jedoch genutzt werden.
5. Die stoffliche Produktkontrolle wird zusammen mit der radiologischen Produktkontrolle durchgeführt.
6. Bei der radiologischen und stofflichen Produktkontrolle gelten allgemeine Strahlenschutzgrundsätze.

Bei Produktkontrollmaßnahmen ist zwischen Neu- und Altabfällen zu unterscheiden. Es werden grundsätzlich zwei Wege der Produktkontrolle vorgegeben:

Verfahrensqualifikation

Bei Neuabfällen erfolgt die Produktkontrolle in der Regel nicht mit Stichprobenprüfungen, sondern im Wesentlichen im Rahmen der Verfahrensqualifikation. Es wird zwischen kampagnenunabhängiger und kampagnenabhängiger Verfahrensqualifikation unterschieden. Dabei ist ein Schwerpunkt der Kontrollen, dass die Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung die tatsächliche Zusammensetzung des Abfalls wiedergibt, die dargestellten Verfahren zur Beschreibung angewandt werden und die angegebenen Stoffe mit den Referenzstoffen der Stoffliste übereinstimmen. Für eine systematische verfahrensbegleitende Prüfung sind Ablauf- oder Prüffolgepläne bzgl. der Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung entsprechend zu erweitern.

Stichprobenprüfung

Die Überprüfung von Angaben zu Abfällen aus nicht qualifizierten Verfahren kann im Rahmen einer Stichprobenprüfung erfolgen

Bei Altabfällen werden im Rahmen der Produktkontrolle vornehmlich Stichprobenprüfungen durchgeführt. Dabei sollen u. a. folgende Verfahren zum Einsatz kommen:

- zerstörungsfreie Prüfung,

- visuelle Prüfung,
- Plausibilitätsprüfung,
- Übertragbarkeit generischer Daten und
- verfügbare Analysen.

Ausgangspunkt für die Stichprobenprüfung von Altabfallgebinden sind die Dokumentationen des Ablieferungspflichtigen bzw. Konditionierers.

Behälterqualifikation

In Ergänzung zur Bauartprüfung von Endlagerbehältern nach den Vorgaben der „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte - Endlager Konrad - Stand: Oktober 2010“ /3/ ist die Aufnahme der Behälter in die Behälterliste zu beantragen. Optional kann die Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung der Behälter direkt nach Materialien gemäß Stoffliste erfolgen. Soweit erforderlich ist die Aufnahme der Behälterwerkstoffe in die Stoffliste zu beantragen.

8 RECHNERISCHER NACHWEIS

Als Maßstab für Spurenverunreinigungen legt die Gehobene wasserrechtliche Erlaubnis fest, dass diese nur in Mengen auftreten dürfen, dass nachteilige Veränderungen hierdurch im oberflächennahen Grundwasser mit Sicherheit ausgeschlossen sind. Daher wurde zunächst das unter Einhaltung der in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis herangezogenen Grenz-/Prüfwerte der Trinkwasserverordnung bzw. nach LAWA und DVGW für das oberflächennahe Grundwasser maximal einlagerbare Inventar für jeden schädlichen Stoff bestimmt. Daraus wurde dann der für jeden einzelnen nicht radioaktiven schädlichen Stoff maximal zulässige Massenteil im endzulagernden Abfall unter Berücksichtigung der Gesamtmasse, der Löslichkeit und der Häufigkeit des Auftretens ermittelt. Auf Grundlage dieses maximal zulässigen Massenanteils wurden die Deklarationsschwellenwerte festgelegt.

Zur Ableitung der Deklarationsschwellenwerte wurden Modellannahmen insbesondere zum Anteil von Altabfällen am Gesamtaufkommen und zum Vorkommen bestimmter nichtradioaktiver schädlicher Stoffe als Spurenverunreinigung in den endzulagernden Abfällen (Anteil an Abfällen, die diesen Stoff als Spurenverunreinigung enthalten) unterstellt. Im Zuge eines längerfristigen Erfahrungsgewinns durch die Anmeldung und Prüfung von Abfällen im Rahmen der Produktkontrolle sind diese Modellannahmen mit konkreten Daten zu untersetzen.

8.1 VORGEHENSWEISE

In der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis in Anhang 4 zum PFB werden 94 schädliche nicht radioaktive Stoffe (PFB-Stoffe) benannt, deren maximal im Endlager Konrad einlagerbare Masse begrenzt wird. Die Begrenzungen für diese schädlichen Stoffe als Bestandteile in den radioaktiven Abfällen stellen keine Begrenzung ihrer sicherheitstechnisch maximal möglichen Massen dar, sondern sind Ergebnisse von Bestandsaufnahmen/Abfragen bei den Ablieferungspflichtigen Ende der 1980er Jahre. Sie umfassen alle radioaktiven Abfälle, die nach damaligem Stand in das Endlager Konrad eingelagert werden sollten. Zum Nachweis, dass diese Massen nicht überschritten werden, müssen diese Stoffe gemäß den Nebenbestimmungen der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis erfasst und bilanziert werden.

Bei der Einführung eines handhabbaren Verfahrens zur Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen wird für jeden Stoff eine Grenzkonzentration (im Folgenden „Deklarationsschwellenwert“) ermittelt, bei deren Überschreitung der Stoff erfasst und bilanziert werden muss; bei Unterschreitung der Stoff als Spurenverunreinigung eingestuft werden kann. Im Rahmen eines rechnerischen Nachweises wird gezeigt, dass durch die nicht erfassten und nicht bilanzierten Spurenverunreinigungen (Schlupf) in Zusammenwirkung mit den zulässigen Massen der PFB-Stoffe keine nachteilige Veränderung des oberflächennahen Grundwassers zu besorgen ist (Kapitel 8.2). Diese Überprüfung ist sowohl für die 94 PFB-Stoffe und alle zu den dort genannten Gruppen zählenden relevanten Verbindungen bzw. Stoffe durchzuführen, als auch für solche Verbindungen/Stoffe, die als Spurenverunreinigungen vorkommen könnten. Letztere Gruppe ergibt sich durch Vergleich der in den Listen 1 und 2 der Grundwasserverordnung genannten Stoffe mit den in Anhang 4 zum PFB zugelassenen Stoffen. Solche Materialien, die unter die Grundwasserverordnung fallen, durch den PFB aber nicht zugelassen sind, dürfen nur als Spurenverunreinigungen ins Endlager gelangen.

Bei den 94 PFB-Stoffen handelt es sich um

- eindeutig definierte Verbindungen (z. B. Tributylphosphat, Na₂-Oxalat, Kaliumpyrophosphat etc.) oder um
- Stoffgruppen wie halogenierte Naphthaline, Nitrate, Eisen und Eisenverbindungen etc.

Die PFB-Stoffe, die keine eindeutige Verbindung darstellen, sind chemisch und bzgl. ihrer wasser-gefährdenden Eigenschaften unbestimmt. Aus diesem Grunde sind in einem ersten Schritt in die Stoffliste repräsentative, definierte Verbindungen aufgenommen worden, die den jeweiligen Verbindungsgruppen konkrete Eigenschaften geben. Da hierfür jedoch keine konkreten Beschreibungen der Zusammensetzung der radioaktiven Abfälle vorlagen wurden an dieser Stelle Annahmen sowohl über die Verbindung als auch über die Häufigkeit ihres Auftretens in den Abfällen getroffen. Auf diese Weise sind diese Einträge als Modelleinträge zu betrachten. Insgesamt handelt es sich daraus resultierend um etwa 155 Stoffe, die bei dem rechnerischen Nachweis berücksichtigt wurden. Alle diese Stoffe sind mit ihren für die Rechnung relevanten Eigenschaften (Löslichkeit, Deklarations- und Beschreibungsschwellenwerte, Häufigkeit im endzulagernden Abfall, Zusammensetzung, Anteil der chemischen Ausprägung) in der Stoffliste enthalten. Diese Einträge, insbesondere die Häufigkeit des Vorkommens einer Verbindung/eines Stoffes in den Abfallgebinden und die Anteile der chemischen Ausprägung eines Stoffes, sollen zukünftig im Verlauf der Anmeldungen durch Auswertung des realen Abfallspektrums validiert werden.

In einem rechnerischen Nachweis wird die Unbedenklichkeit der abgeleiteten Deklarationsschwellenwerte aufgezeigt. Zunächst werden alle Stoffe anhand ihrer Zusammensetzung so gruppiert, dass jeder im Rahmen einer Gefährdung des oberflächennahen Grundwassers zu betrachtende Stoff mit grundwasser-relevanten Parametern einzeln betrachtet werden kann.

Das Kriterium für das Vorliegen einer schädlichen Veränderung des oberflächennahen Grundwassers ist eine aus der Einlagerung resultierende Überschreitung einer Grenzkonzentration, die aus dem einschlägigen Regelwerk (Grenzwerte der Trinkwasserverordnung /8, 9/, die Geringfügigkeitsschwellen der LAWA /10, 11/ und die Anforderungen des DVGW-Regelwerks /12/) ermittelt wird.

Alle zu überprüfenden Stoffe werden den für sie relevanten Grenzkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser zugeordnet; dabei kann ein Stoff auch in mehreren Berechnungen vertreten sein (z. B. Ammoniumdiuranat bei Grenzkonzentration Uran und bei Grenzkonzentration Ammonium).

Die Ermittlung der DSW erfolgt unter Berücksichtigung folgender Spezialfälle:

- Für chemische Verbindungen, bei denen eine Dissoziation als sicher angesehen werden kann, wird keine eigenständige Berechnung durchgeführt. Hier werden die Deklarationsschwellen aus den Bestandteilen der Verbindungen (Ion und Gegenion) anhand einer Gewichtung auf Basis der Stöchiometrie ermittelt, so dass der rechnerische Nachweis für eine Unbedenklichkeit der Deklarationsschwellenwerte der Ionen abdeckend für die dissoziierende Verbindung ist. Dieses Vorgehen wird in der Stoffliste entsprechend angemerkt.
- Für Vertreter der gleichen Gruppe mit ähnlichen Löslichkeiten und Gefährdungsmerkmalen werden abdeckend diejenigen Verbindungen betrachtet, die über die jeweils höhere Löslichkeit verfügen. Die errechneten Deklarationsschwellenwerte werden dann auf die nicht im rechnerischen Nachweis betrachteten Stoffe mit geringerer oder gleicher Löslichkeit übertragen und diese Anwendung im Rahmen des Antrags eines Stofflisteneintrags dargelegt. Dieses Vorgehen wird in der Stoffliste entsprechend angemerkt.
- Bei Stoffen, die hauptsächlich, jedoch nicht ausschließlich, in einer oder einigen wenigen chemischen Ausprägungen (Formen, Verbindungen) vorkommen, wird der Massenanteil dieser Ausprägung bzw. Ausprägungen an der Gesamtmasse aller Ausprägungen abgeschätzt. Zum Beispiel kommen stoffliche Bestandteile von Werkstoffen zumeist in elementarer Ausprägung vor (z. B. Eisen in Stählen), deren Anteil geschätzt wird. Der Rest deckt sonstige Ausprägungen ab (z. B. Eisenoxid aus der Dekontamination durch Elektropolieren).
- Für alle Gruppierungen, für welche die Anteile der chemischen Ausprägungen nicht abgeschätzt werden können, werden die zulässigen maximal einlagerbaren Massen und die im oberflächennahen Grundwasser einzuhaltenden Grenzkonzentrationen nach einer Gleichverteilung auf die Vertreter

verteilt. Für Verbindungen, die aufgrund ihrer Unlöslichkeit bereits einen Bruchteil (z. B. ein Zehntel) der Grenzkonzentration einhalten würden, ist dabei dieser Bruchteil der Grenzkonzentration im oberflächennahen Grundwasser heranzuziehen, da diese Verbindungen nicht in einer größeren Konzentration dorthin gelangen können. Dadurch können sich die Teiler für die Gleichverteilungen von maximalen Massen und Grenzkonzentrationen unterscheiden, weil die maximalen Massen nur von den Anteilen der chemischen Ausprägungen abhängen, während die Grenzkonzentrationen zusätzlich von den Löslichkeiten dieser Ausprägungen abhängen.

- Für Stoffe, die zwar bekannt, aber durch die Genehmigung nicht zugelassen sind, wird eine entsprechende Berechnung der Deklarationsschwellen (Abgrenzung von Spurenverunreinigungen) durchgeführt.
- Der rechnerische Nachweis ist bei Aufnahme weiterer Stoffe in die Stoffliste oder bei Abweichung der real anfallenden Abfälle von den im Rahmen des Nachweises angenommenen Randbedingungen (Häufigkeiten, Abfallzusammensetzung, Altfallanteil) erneut dem NLWKN vorzulegen, gegebenenfalls sind die Schwellenwerte entsprechend anzupassen.

8.2 MODELLVORSTELLUNGEN

Gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis dürfen nicht radioaktive schädliche Stoffe nur in begrenzten Mengen in das Endlager Konrad eingebracht werden. Zusätzlich zu diesem fortlaufend zu erfassenden und zu bilanzierenden Inventar ist die Einlagerung der in der Erlaubnis genannten und weiteren schädlichen Stoffe als Spurenverunreinigungen zulässig /1/:

„Bei den Mengenermittlungen und der Bilanzierung unberücksichtigt bleiben die Stoffe, die in geringen Anteilen je Gebinde oder Charge als Spurenverunreinigung enthalten sein können. Als Spurenverunreinigung sind sowohl Stoffe gemäß I.1 bis I.4 als auch weitere Stoffe zu bewerten, deren Mengen nicht quantifizierbar sind. Die Spurenverunreinigungen dürfen nur in Mengen auftreten, dass nachteilige Veränderungen hierdurch im oberflächennahen Grundwasser mit Sicherheit ausgeschlossen sind.“

Als Spurenverunreinigung sind all jene nichtradioaktiven schädlichen Stoffe zu betrachten, die unterhalb des jeweiligen Deklarationsschwellenwerts pro Abfallgebilde oder Abfallcharge enthalten sind. Im Hinblick auf die Einhaltung des wasserrechtlichen Schutzzieles ist der Nachweis zu erbringen, dass durch die insgesamt als Summe der zu bilanzierenden einlagerbaren Masse gemäß Anhang 4 zum PFB und der nicht zu bilanzierenden Spurenverunreinigungen („Schlupf“) in das Endlager Konrad eingebrachten nicht radioaktiven schädlichen Stoffe nachteilige Veränderungen des oberflächennahen Grundwassers mit Sicherheit ausgeschlossen sind. Somit ist die maximale Fracht eines Stoffes auf die zu bilanzierende einlagerbare Masse gemäß Anhang 4 zum PFB und die nicht zu bilanzierenden Spurenverunreinigungen („Schlupf“) aufzuteilen.

Im Hinblick auf die Umsetzung dieser Anforderung wird für jeden nicht radioaktiven schädlichen Stoff ein Deklarationsschwellenwert ermittelt, der den Massenanteil dieses Stoffes in einem Abfallgebilde angibt, bei dessen Unterschreitung nachteilige Veränderungen in oberflächennahen Grundwasser ausgeschlossen werden können. Bei Überschreitung der Deklarationsschwellenwerte werden diese Massenanteile bilanziert; sie dürfen die im Anhang 4 zum PFB Konrad angegebenen zulässigen Gesamtmassen nicht überschreiten. Bei Unterschreitung der Deklarationsschwellenwerte erfolgt keine Bilanzierung.

Die nichtradioaktiven schädlichen Stoffe, die in radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung enthalten sind, müssen nach Art und Menge erfasst und beschrieben werden. Hierfür sind alle stoffspezifischen Abfallgebildebestandteile anzugeben, die den zugehörigen Beschreibungsschwellenwert überschreiten (Kapitel 4.2).

Für die abgeleiteten Deklarationsschwellenwerte ist zu zeigen, dass bei deren Anwendung nachteilige Veränderungen des oberflächennahen Grundwassers mit Sicherheit ausgeschlossen sind. Dieser Nachweis wird mit dem gleichen konservativen Modell geführt, dass auch der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis zugrunde liegt (Abbildung 3):

- Die endgelagerten nicht radioaktiven schädlichen Stoffe werden in 10^6 m³ Tiefengrundwasser maximal bis zur jeweiligen Löslichkeitsgrenze gelöst.
- Beim Transport in das oberflächennahe Grundwasser erfolgt eine Verdünnung um den Faktor 10.000.

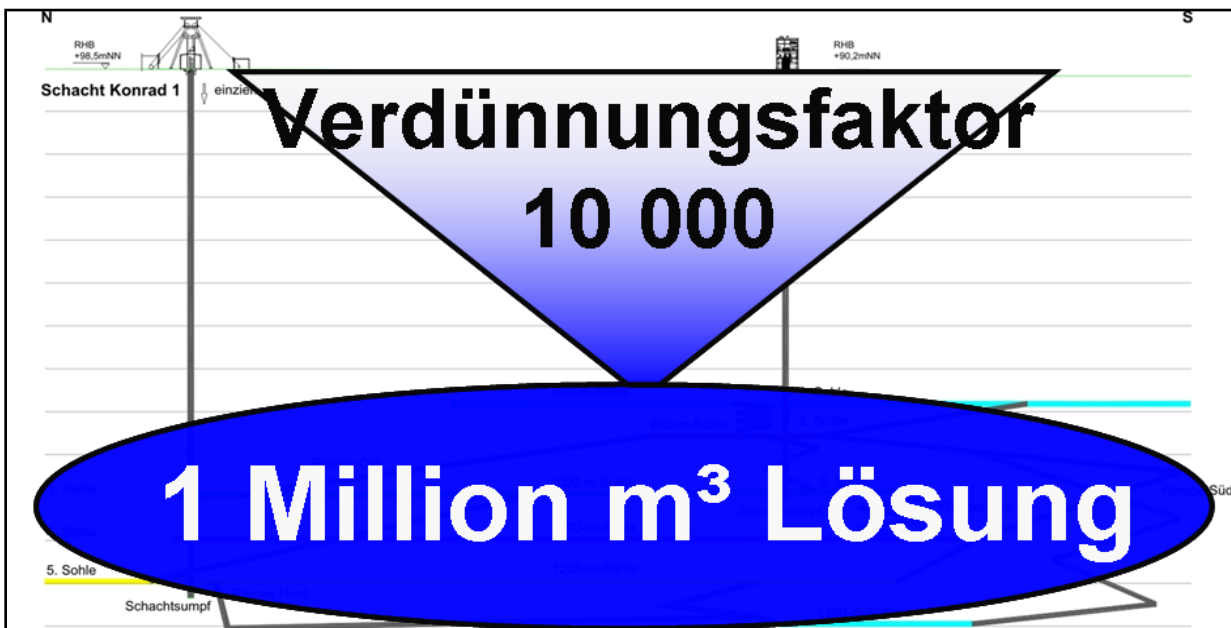


Abbildung 3: Modell zum Nachweis des Ausschlusses von nachteiligen Veränderungen des oberflächennahen Grundwassers

Im Rahmen der Nachweisführung wird mit diesem Modell zunächst errechnet, welche Masse eines im Anhang 4 zum Planfeststellungsbeschluss Konrad begrenzten Stoffes im Endlager maximal eingelagert werden dürfte, ohne dass dessen Lösung im Tiefengrundwasser und der Transport zur Oberfläche im oberflächennahen Grundwasser zu einer Überschreitung der jeweiligen zulässigen Grenzkonzentration führt. Diese somit unbedenkliche Masse wird im Folgenden als maximale Fracht bezeichnet.

Bei der Ermittlung der maximal zulässigen Fracht wird im ersten Schritt geprüft, ob die Löslichkeit so gering ist, dass aufgrund dessen eine schädliche Veränderung des oberflächennahen Grundwassers von vornherein ausgeschlossen werden kann. Ist diese Bedingung erfüllt, so kann unabhängig von der tatsächlich eingelagerten Masse die Grenzkonzentration im oberflächennahen Grundwasser in keinem Fall überschritten werden. Diese aus rein sicherheitstechnischen Betrachtungen unbegrenzte Einlagerbarkeit eines Stoffes bedeutet gleichzeitig einen rechnerischen Deklarationsschwellenwert von $> 100\%$, da unlösliche Stoffe das Grundwasser nicht nachteilig verändern können und somit nicht deklarationspflichtig sind.

Handelt es sich um lösliche Stoffe, berechnet sich die maximale Fracht eines Stoffes aus der Grenzkonzentration für diesen Stoff und der Menge Wasser, in der er gelöst wird einschließlich der

Verdünnung. Enthält ein Stoff mehrere Bestandteile sind die unterschiedlichen Grenzkonzentrationen zu beachten.

Von der berechneten maximalen Fracht wird zunächst die zulässige einlagerbare Masse gemäß Anhang 4 zum PFB für diesen Stoff abgezogen. Die Differenz stellt den Schlupf dar. Das ist die Masse, die durch Anwendung von Schwellenwerten ins Endlager gelangt ohne bilanziert zu werden (Summe der Spurenverunreinigungen).

Anschließend wird der Schlupf (maximale Fracht - zulässige Masse) durch die insgesamt einlagerbare Masse im Endlager geteilt. Dieser Quotient stellt den maximalen rechnerischen DSW dar, in Prozent angegeben den theoretischen DSW. Dabei wird von einer durchschnittlichen Dichte von 2 Mg/m^3 über das gesamte eingelagerte Abfallgebundevolumen von 303.000 m^3 ausgegangen, so dass sich eine insgesamt eingelagerte Masse zu 606.000 Mg ergibt.

Diese beschriebene Vorgehensweise bezieht sich auf Einzelstoffe, für die Löslichkeiten, Zusammensetzungen und Grenzkonzentrationen definiert sind. Bei einer Vielzahl der in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis genannten Stoffe handelt es sich dagegen um Stoffgruppen mit mehreren Vertretern. Bei der summarischen Nachweisführung aller Gruppenvertreter zusammen sind zusätzlich die maximal zulässige Masse der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis sowie die Grenzkonzentration der Stoffgruppe auf die einzelnen Vertreter aufgeteilt.

Eine weitere Eingangsgröße, die im rechnerischen Nachweis zu berücksichtigen ist, sind unterschiedliche chemische Ausprägungen, die die Auftretensform eines Stoffes, beispielsweise in einer bestimmten chemischen Verbindung oder eingebunden in eine keramische Struktur, beschreiben. Die Ausprägungen unterscheiden sich hinsichtlich ihres möglichen Einflusses auf das oberflächennahe Grundwasser durch die unterschiedliche Löslichkeit in Wasser. Einige Stoffe kommen hauptsächlich in einer chemischen Ausprägung (Form, Verbindung) oder in einigen wenigen chemischen Ausprägungen vor. Zum Beispiel kommen stoffliche Bestandteile von Werkstoffen zumeist in elementarer Ausprägung vor (z. B. Eisen in Stählen) oder der für die Nachweisführung festgelegte Gültigkeitsbereich für ein Ion (z. B. Fluorid-Anion) schließt die meisten gängigen Salze dieses Ions ein. Dieselben Stoffe können jedoch auch in anderen Ausprägungen vorkommen (z. B. Eisen im Eisenoxid oder Fluorid-Anion in Hexafluorosilicaten, Tetrafluoroboraten usw.). Hierzu wird der Massenanteil der dominierenden Ausprägung an der Gesamtmasse aller Ausprägungen abgeschätzt.

Als Eingangsgrößen für den rechnerischen Nachweis werden die zulässigen Massen der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis, Löslichkeiten der Stoffe, eine Abschätzung der Häufigkeit des Auftretens der Stoffe im Abfall, eine Abschätzung des Massenteils der häufig vorkommenden chemischen Ausprägung, die den unlöslichen Stoffen zugewiesenen Anteile der Grenzkonzentration sowie eine Aufteilung der GK und der nach der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis zulässigen Masse auf die Vertreter der Gruppe herangezogen.

Als Ergebnis des Rechnerischen Nachweises werden die Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwerte für die Stoffe der Stoffliste ermittelt.

8.3 ALTABFÄLLE

Der rechnerische Nachweis der Unbedenklichkeit der abgeleiteten Schwellenwerte deckt einen Altabfallanteil von bis zu 5 % der eingelagerten Abfallgebundemasse ab. Ausgehend vom Deklarationsschwellenwert für Neuabfall werden der Deklarationsschwellenwert für Altabfall und die Beschreibungsschwellenwerte für Alt- bzw. Neuabfall ermittelt. Bei den über den rechnerischen Nachweis theoretisch ermittelten Deklarationsschwellenwerten (DSW_{th}) wird nicht berücksichtigt, dass die DSW für Neu- und Altabfälle unterschiedlich sind, sofern die $DSW_{th} < 100 \%$ sind. Für Altabfälle mit einem $DSW_{th} < 1 \%$ liegt gemäß /13/ der BSW für Altabfälle und damit der DSW immer um einen Faktor 5 über den entsprechenden

Schwellenwerten für Neuabfälle, bei Altabfällen mit einem $DSW_{th} \geq 1\%$ und $< 5\%$ um einen Faktor zwischen 1 und 5. Für einen sicheren Ausschluss einer nachteiligen Veränderung des oberflächennahen Grundwassers werden die DSW_{th} reduziert. Mit einem Altabfallanteil von 5 % ergibt sich ein Reduktionsfaktor von 1,2. Bei einer Überschreitung des angenommenen Altabfallanteils von 5 % durch die eingelagerten Abfälle ist der rechnerische Nachweis erneut durchzuführen und der Faktor gegebenenfalls anzupassen.

Für Altabfälle ergeben sich die in Tabelle 2 dargestellten Wertebereiche für Deklarationsschwellenwerte. Dementsprechend errechnen sich für Stoffe mit Deklarationsschwellenwerten kleiner oder gleich 5 % die Ausschöpfungsanteile für Altabfälle mit den entsprechend erhöhten Deklarationsschwellenwerten für Altabfälle zu anderen Werten als denen für Neuabfälle.

Wertebereich Deklarationsschwellenwert Neuabfall (DSW_N)	Deklarationsschwellenwert Altabfall (DSW_A)
$0 < DSW_N \leq 1\%$	$DSW_A = 5 \cdot DSW_N$
$1\% \leq DSW_N \leq 5\%$	$DSW_A = 5\%$
$5\% < DSW_N$	$DSW_A = DSW_N$

Tabelle 2: Wertebereiche für Deklarationsschwellenwerte für Altabfälle

8.4 SELBSTBESCHRÄNKUNGEN

Für den weitaus überwiegenden Teil der in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis begrenzten Stoffe ist die nach dem Verdünnungs- und Transportmodell (Kapitel 8.2) ermittelte maximale Fracht deutlich größer als die gemäß Gehobener wasserrechtlicher Erlaubnis einlagerbare Masse. Damit ergeben sich in der Regel Deklarationsschwellenwerte für Neuabfälle $\geq 1\%$ und für Altabfälle $\geq 5\%$ und somit Beschreibungsschwellenwerte von 1 % für Neuabfälle und 5 % für Altabfälle.

In Einzelfällen kann sich jedoch eine maximale Fracht ergeben, die annähernd gleich oder größer als die in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegte zulässige Masse ist. Dies führt rein rechnerisch zu einem sehr geringen bzw. sogar negativen Schlupf und in Folge dessen zu extrem geringen Deklarations- und Beschreibungsschwellenwerten. Um zu handhabbaren Deklarations- und Beschreibungsschwellenwerten zu kommen, muss daher die einlagerbare Masse des betroffenen Stoffs gegenüber dem gemäß der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis zulässigen Wert beschränkt werden (Selbstbeschränkung).

Als Ergebnis des rechnerischen Nachweises konnten für 93 der 94 in der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis begrenzten Stoffe bzw. Stoffgruppen handhabbare Deklarations- und Beschreibungsschwellenwerte abgeleitet werden; lediglich für „Biozide, Mikrobiozide“ musste eine Selbstbeschränkung vorgenommen werden /2/.

LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ 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. Mai 2002, Az.: 41-403 26/3/10, Hannover, Mai 2002.
- /2/ Brennecke, P.:
 „Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand: Oktober 2010) - Endlager Konrad -“, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-29/08-REV-1, ENTWURF, Salzgitter, Oktober 2010.
- /3/ Steyer, S. (Hrsg.):
 „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, radiologische Aspekte - Endlager Konrad - Stand: Oktober 2010“, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-30/08-REV-1, ENTWURF, Salzgitter, Oktober 2010.
- /4/ Steyer, S. (Hrsg.):
 „Produktkontrolle radioaktiver Abfälle, stoffliche Aspekte - Endlager Konrad - Stand: Oktober 2010“, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-31/08-REV-1, ENTWURF, Salzgitter, Oktober 2010.
- /5/ „Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (Grundwasserverordnung) vom 18. März 1997“, Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1997, Teil I, Nr. 18, S. 542-544.
- /6/ „Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) in der Fassung der Bekanntmachung der Neufassung des Niedersächsischen Wassergesetzes vom 25. März 1998“, Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt 52 (1998) Nr. 13, S. 347-397.
- /7/ „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 20. Juli 2001“, Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2001, Teil I, Nr. 38, S. 1714-1846.
- /8/ „Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001“, Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2001, Teil I, Nr. 24, S. 959-980.
- /9/ „Bekanntmachung der Neufassung der Trinkwasserverordnung vom 5. Dezember 1990“, Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil I, Nr. 66, S. 2612-2629.
- /10/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Arbeitskreis Grundwasserschutz bei Abfallverwertung und Grundwasserschutz:
 „Aktualisierte Prüfwerte der LAWA - Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“, Entwurf, Stand: 03.12.1996.
- /11/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) unter Vorsitz von Nordrhein-Westfalen (Hrsg.):
 „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“, Düsseldorf, Stand: Dezember 2004.

- /12/ DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.:
„Eignung von Fließgewässern für die Trinkwasserversorgung“, DVGW-Regelwerk, Technische Mitteilung, Merkblatt W 251, DVGW, Bonn, August 1996.
- /13/ Brennecke, P.; Kugel, K.; Steyer, S.:
„Endlager Konrad - Stoffliste“, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-43/10, ENTWURF, Salzgitter, Oktober 2010.
- /14/ Brennecke, P.; Kugel, K.; Steyer, S.:
„Endlager Konrad - Behälterliste“, Bundesamt für Strahlenschutz, interner Bericht SE-IB-44/10, ENTWURF, Salzgitter, Oktober 2010.

ANHANG: BEISPIELE

Die im Folgenden aufgeführten Beispiele sollen die Vorgehensweise zur Umsetzung der wasserrechtlichen Nebenbestimmung 1 in der Praxis verdeutlichen. Die Darstellung in einem Beispiel bedeutet nicht, dass dem dort aufgeführten Sachverhalt automatisch vom BfS zugestimmt wird. Es sei darauf hingewiesen, dass die angegebenen Beispiele nicht alle Möglichkeiten abdecken und nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

1 Konditionierung von Neuabfällen

1.1 Kampagnenanmeldung

Angemeldet wird die Konditionierung von ca. 80 Stück 200-l-Fässern mit getrocknetem Verdampferkonzentrat. Die Vorgehensweise wird in einem Ablaufplan beschrieben. Die endlagergerechte Verpackung der Fässer in z. B. Konrad Container Typ IV mit Betoninnenauskleidung als Verpackung der Abfallbehälterklasse II erfolgt nach einem gesonderten Ablaufplan (siehe Beispiel 3).

Tätigkeiten des Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen zur stofflichen Beschreibung:

- Auswahl eines zutreffenden Eintrags für getrocknete Verdampferkonzentrate aus der Stoffliste einschließlich der Begründung für die Auswahl.
- Auswahl des vorgesehenen Fasstyps aus der Behälterliste.

1.2 Verfahrensbeurteilung

In Abhängigkeit vom anzuwendenden Stoffvektor (hier insbesondere Felder „Gültigkeitsbereich“ und „Leitparameter“) ist die Eignung des ausgewählten Stofflisteneintrags zur stofflichen Beschreibung des vorliegenden Abfallprodukts darzulegen. Belege zur stofflichen Zusammensetzung der Verdampferkonzentrate, z. B. Mischanalysen über mehrere Betriebsjahre, sind bereits im Rahmen des Antrags auf Aufnahme in die Stoffliste vorzulegen und zu prüfen.

Als „Gültigkeitsbereich“ könnte beispielsweise „Verdampferkonzentrat aus dem Betrieb von deutschen Druckwasserreaktoren“ eingetragen sein.

Beispiele für „Leitparameter“ sind: Dichte, pH-Wert, organische Bestandteile, Borgehalt, Trockenrückstand, Feststoffgehalt und Oxalatgehalt.

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der vorgelegten Unterlagen die Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne.

1.3 Durchführung der Konditionierung

Der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige bzw. der in seinem Auftrag tätige Konditionierer dokumentiert den verwendeten Fasstyp und die Herkunft des verarbeiteten Verdampferkonzentrats sowie die Produktmasse je Fass.

Der Sachverständige vor Ort (in der Regel im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde tätig) prüft im Rahmen von begleitenden Kontrollen stichprobenhaft die ordnungsgemäße Durchführung dieser Tätigkeiten und erstellt einen Inspektionsbericht.

1.4 Dokumentationserstellung

Pro Fass sind vom Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen folgende Daten anzugeben:

- Behältertyp gemäß Behälterliste (Spalten „Code“ und „Beschreibung“).

- Art des Abfallprodukts gemäß Stoffliste (Spalten "Code" und "Stoff/Stoffgruppe").
- Masse des Abfallprodukts.

Die gemäß 1.1 bis 1.3 erforderlichen Belege sind der Dokumentation beizufügen.

1.5 Dokumentationsprüfung

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der Inspektionsberichte die ordnungsgemäße Durchführung bzw. bewertet Auffälligkeiten. Dies beinhaltet auch die Überprüfung der im Rahmen der Verfahrensbeurteilung getroffenen Aussage zur Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne vor dem Hintergrund des aktuellen Erkenntnisstands. Weiterhin sind die korrekte Zuordnung der verwendeten Fässer zu den gewählten Einträgen aus der Behälterliste sowie die Massenangaben zu prüfen.

Die Bilanzierung durch das BfS erfolgt erst für die endlagerfähigen Abfallgebilde (siehe Beispiel 3).

2 Nachqualifizierung von Altabfällen

2.1 Kampagnenanmeldung

Angemeldet wird die Nachqualifizierung hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung von 520 Stück 200-l-Fässern mit hochdruckverpressten Mischabfällen, die in den Jahren 2002 bis 2004 nach einem vom BfS freigegebenen Ablaufplan unter begleitender Kontrolle durch einen Sachverständigen im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde konditioniert wurden. Grundlage für die Beurteilung ist der vom BfS freigegebene Ablaufplan. Die endlagergerechte Verpackung der Fässer in z.B. Konrad Container Typ V als Verpackung der Abfallbehälterklasse I erfolgt nach einem gesonderten Ablaufplan (siehe Beispiel 4).

Da die Abfälle zum Zeitpunkt der Bestandskraft der Gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis bereits konditioniert waren, sind die Abfallfässer als Altabfall einzustufen.

Tätigkeiten des Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen zur stofflichen Beschreibung:

- Auswahl eines zutreffenden Eintrags für hochdruckverpresste Mischabfälle aus der Stoffliste einschließlich der Begründung für die Auswahl.
- Findet sich kein geeigneter Eintrag in der Stoffliste, ist die Aufnahme eines neuen Stoffvektors beim BfS zu beantragen (siehe Beispiel 5).
- Auswahl des verwendeten Fasstyps aus der Behälterliste.

2.2 Verfahrensbeurteilung

Es sind Belege zur stofflichen Zusammensetzung der hochdruckverpressten Mischabfälle durch den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen bzw. den in seinem Auftrag tätigen Konditionierer vorzulegen, z. B. Betrachtung der mittleren Zusammensetzung derartiger Abfälle über mehrere Betriebsjahre. Sofern entsprechende Betrachtungen im Rahmen des Antrags auf Aufnahme des Stoffvektors in die Stoffliste vorgelegt wurden kann auf diese verwiesen werden.

Weitere Unterlagen zur durchgeführten Konditionierung, z. B. Presslingslisten, Begleitscheine zum angelieferten Rohabfall, Inspektionsberichte usw. ergänzen den Antrag.

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der vorgelegten Unterlagen die Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne und die Möglichkeit zur Nachqualifizierung des Verfahrens im Hinblick auf die stoffliche Zusammensetzung. Der Bewertung sind die Anforderungen an Altabfälle zugrunde zu legen.

2.3 Dokumentationserstellung

Pro Fass sind vom Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen folgende Daten anzugeben:

- Der Behältertyp gemäß Behälterliste (Spalten "Code" und "Beschreibung").
- Die Art des Abfallprodukts gemäß Stoffliste (Spalten "Code" und "Stoff/Stoffgruppe").
- Die Masse des Abfallprodukts.

Die gemäß 2.1 und 2.2 erforderlichen Belege sind der Dokumentation beizufügen.

2.4 Dokumentationsprüfung

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der Inspektionsberichte die ordnungsgemäße Durchführung bzw. bewertet Auffälligkeiten. Dies beinhaltet auch die Überprüfung der im Rahmen der Verfahrensbeurteilung getroffenen Aussage zur Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne vor dem Hintergrund des aktuellen Erkenntnisstands. Weiterhin sind die korrekte Zuordnung der verwendeten Fässer zu den gewählten Einträgen aus der Behälterliste sowie die Massenangaben zu prüfen.

Die Bilanzierung durch das BfS erfolgt erst für die endlagerfähigen Abfallgebinde (siehe Beispiel 4).

3 Endlagergerechtes Verpacken von Neuabfällen

3.1 Kampagnenanmeldung

Angemeldet wird die endlagergerechte Verpackung von 80 Stück 200-l-Fässern mit getrocknetem Verdampferkonzentrat (siehe Beispiel 1) in Konrad Container Typ IV mit Betoninnenauskleidung als Verpackung der Abfallbehälterklasse II und Verfüllen der Resthohlräume mit inaktivem Beton. Die Vorgehensweise wird in einem Ablaufplan beschrieben.

Tätigkeiten des Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen zur stofflichen Beschreibung:

- Auswahl des vorgesehenen Containertyps aus der Behälterliste.
- Auswahl eines zutreffenden Eintrags für das Verfüllmaterial Beton aus der Stoffliste einschließlich der Begründung für die Auswahl.
- Die Auswahl des Eintrags für getrocknete Verdampferkonzentrate aus der Stoffliste und des Eintrags für die verwendeten Fässer aus der Behälterliste ist bereits erfolgt und geprüft (siehe Beispiel 1).

3.2 Verfahrensbeurteilung

Die Eignung des ausgewählten Stofflisteneintrags zur stofflichen Beschreibung des inaktiven Betons zum Vergießen der Resthohlräume ist darzulegen; ggf. sind Belege zur stofflichen Zusammensetzung des Vergussbetons durch den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen vorzulegen, z. B. Datenblatt des Betonherstellers.

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der vorgelegten Unterlagen die Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne.

3.3 Durchführung der Konditionierung

Der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige bzw. der in seinem Auftrag tätige Konditionierer dokumentiert den verwendeten Containertyp, die eingebrachten Abfallfässer und die Betonmasse pro Container.

Der Sachverständige vor Ort (in der Regel im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde tätig) prüft im Rahmen von begleitenden Kontrollen stichprobenhaft die ordnungsgemäße Durchführung dieser Tätigkeiten und erstellt einen Inspektionsbericht.

3.4 Dokumentationserstellung

Pro Container sind vom Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen folgende Daten anzugeben:

- Der Behältertyp des Containers gemäß Behälterliste (Spalten "Code" und "Beschreibung").
- Die Anzahl und der Behältertyp der verwendeten Fässer gemäß Behälterliste (siehe Beispiel 1).
- Die Art des Vergussmaterials (hier: inaktiver Beton) gemäß Stoffliste (Spalten "Code" und "Stoff/Stoffgruppe").
- Die Masse des Vergussmaterials.
- Die Art des Abfallprodukts gemäß Stoffliste (Spalten "Code" und "Stoff/Stoffgruppe") (siehe Beispiel 1).
- Die Masse des Abfallprodukts (siehe Beispiel 1).

Die gemäß 3.1 bis 3.3 erforderlichen Belege sind der Dokumentation beizufügen.

3.5 Dokumentationsprüfung

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der Inspektionsberichte die ordnungsgemäße Durchführung bzw. bewertet Auffälligkeiten. Dies beinhaltet auch die Überprüfung der im Rahmen der Verfahrensbeurteilung getroffenen Aussage zur Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne vor dem Hintergrund des aktuellen Erkenntnisstands. Weiterhin sind die korrekte Zuordnung der verwendeten Container zu den gewählten Einträgen aus der Behälterliste sowie die Massenangaben zu prüfen.

3.6 Bilanzierung

Durch die beim BfS geführte Stoffdatenbank werden die im Abfallprodukt, in den Fässern, im Vergussmaterial und im Container enthaltenen potenziell schädlichen Stoffe automatisch ermittelt und bei Überschreiten des Deklarationsschwellenwerts bezogen auf die Bruttoabfallgebundemasse aufsummiert. Diese aufsummierten Inventare gehen in die Jahresbilanz für die zuständige Wasserbehörde ein. Der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige erhält eine Rückmeldung über das ihm zugerechnete Inventar. Die Möglichkeit zu einer Vorabauswertung auf Basis von z. B. Schätzdaten im Vorfeld der Konditionierung wird den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen vom BfS zur Verfügung gestellt.

4 Verpacken von Altabfällen in Konrad-Container

4.1 Kampagnenanmeldung

Angemeldet wird die endlagergerechte Verpackung von 520 Stück 200-l-Fässern mit hochdruckverpressten Mischabfällen in Konrad-Containern Typ V als Verpackung der Abfallbehälterklasse I und Verfüllen der Resthohlräume mit inaktivem Beton. Die Abfallfässer wurden hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung nachqualifiziert (siehe Beispiel 2) Die Vorgehensweise wird in einem Ablaufplan beschrieben.

Tätigkeiten des Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen zur stofflichen Beschreibung:

- Auswahl des vorgesehenen Containertyps aus der Behälterliste.
- Auswahl eines zutreffenden Eintrags für das Verfüllmaterial Beton aus der Stoffliste einschließlich der Begründung für die Auswahl.
- Die Auswahl des Eintrags für getrocknete Verdampferkonzentrate aus der Stoffliste und des Eintrags für die verwendeten Fässer aus der Behälterliste ist bereits erfolgt und geprüft (siehe Beispiel 2).

4.2 Verfahrensbeurteilung

Die Eignung des ausgewählten Stofflisteneintrags zur stofflichen Beschreibung des inaktiven Betons zum Vergießen der Resthohlräume ist darzulegen; ggf. sind Belege zur stofflichen Zusammensetzung des Vergussbetons durch den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen vorzulegen, z. B. Datenblatt des Betonherstellers.

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der vorgelegten Unterlagen die Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne.

4.3 Durchführung der Konditionierung

Der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige bzw. der in seinem Auftrag tätige Konditionierer dokumentiert den verwendeten Containertyp, die eingebrachten Abfallfässer und die Betonmasse pro Container.

Der Sachverständige vor Ort (in der Regel im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde tätig) prüft im Rahmen von begleitenden Kontrollen stichprobenhaft die ordnungsgemäße Durchführung dieser Tätigkeiten und erstellt einen Inspektionsbericht.

4.4 Dokumentationserstellung

Pro Container sind vom Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen folgende Daten anzugeben:

- Der Behältertyp des Containers gemäß Behälterliste (Spalten "Code" und "Beschreibung").
- Die Anzahl und der Behältertyp der verwendeten Fässer gemäß Behälterliste (siehe Beispiel 2).
- Die Art des Vergussmaterials (hier: inaktiver Beton) gemäß Stoffliste (Spalten "Code" und "Stoff/Stoffgruppe").
- Die Masse des Vergussmaterials.
- Die Art des Abfallprodukts gemäß Stoffliste (Spalten "Code" und "Stoff/Stoffgruppe") (siehe Beispiel 2).
- Die Masse des Abfallprodukts (siehe Beispiel 2).

Die gemäß 4.1 bis 4.3 erforderlichen Belege sind der Dokumentation beizufügen.

4.5 Dokumentationsprüfung

Der Sachverständige des BfS prüft auf Grundlage der Inspektionsberichte die ordnungsgemäße Durchführung bzw. bewertet Auffälligkeiten. Dies beinhaltet auch die Überprüfung der im Rahmen der Verfahrensbeurteilung getroffenen Aussage zur Anwendbarkeit des ausgewählten Eintrags aus der Stoffliste für die konkrete Kampagne vor dem Hintergrund des aktuellen Erkenntnisstands. Weiterhin sind die korrekte Zuordnung der verwendeten Container zu den gewählten Einträgen aus der Behälterliste sowie die Massenangaben zu prüfen.

4.6 Bilanzierung

Durch die beim BfS geführte Stoffdatenbank werden die im Abfallprodukt, in den Fässern, im Vergussmaterial und im Container enthaltenen nichtradioaktiven schädlichen Stoffe automatisch ermittelt und bei Überschreiten des Deklarationsschwellenwerts bezogen auf die Bruttoabfallgebundemasse aufsummiert. Diese aufsummierten Inventare gehen in die Jahresbilanz für die zuständige Wasserbehörde ein. Der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige erhält eine Rückmeldung über das ihm zugerechnete Inventar. Die Möglichkeit zu einer Vorabauswertung auf Basis von z. B. Schätzdaten im Vorfeld der Konditionierung wird den Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen vom BfS zur Verfügung gestellt.

In diesem Beispiel sind die Abfallfässer als Altabfall, die Container und der inaktive Beton zum Vergießen der Resthohlräume als Neuabfall einzustufen. Dabei werden auf die Abfallfässer die Deklarationsschwellenwerte für Altabfälle anteilig gemäß dem Massenanteil des Altabfalls im Abfallgebäude angewendet. Entsprechend werden auf die Container und den Vergussbeton die Deklarationsschwellenwerte für Neuabfälle anteilig gemäß dem Massenanteil des Neuabfalls im Abfallgebäude angewendet.

5 Aufnahme eines Stoffvektors für pressbaren Mischabfall in die Stoffliste

Bei pressbarem Mischabfall handelt es sich um einen inhomogenen Abfallstrom, gemittelt über eine größere Abfallmenge, z. B. den Anfall dieses Abfallstroms in einem Betriebsjahr, lässt sich die Zusammensetzung jedoch recht zuverlässig beschreiben. Eine solche gemittelte Zusammensetzung kann als Stoffvektor in die Stoffliste aufgenommen werden und für wiederkehrende Kampagnen Anwendung finden.

5.1 Anmeldung beim BfS

Die Aufnahme eines neuen Eintrags in die Stoffliste ist beim BfS zu beantragen. Dazu ist der gewünschte Eintrag zusammen mit Belegen für die Zusammensetzung vorzulegen. In diesem Beispiel beantragt der Ablieferungspflichtige/Abführungspflichtige die Aufnahme eines Eintrags für „pressbare Mischabfälle mit hohem Kunststoffanteil“. Die Zusammensetzung ist in der nachfolgenden Tabelle spezifiziert:

Code	Stoff/Stoffgruppe	Massenanteil
AAA	PVC	60 %
BBB	Baustahl	12 %
CCC	Austenitische Metalle	2 %
DDD	Buntmetalle	1 %
EEE	Glas (Laborgeräte)	10 %
FFF	Bauschutt	3 %
XXX	Folie	5 %
YYY	Holz	2 %
ZZZ	Kunststoffe ohne PVC	3 %
	nicht zu spezifizierender Rest	2 %

Dieser Stoffvektor beschreibt die mittlere Zusammensetzung quantitativ zu 98 %, die verbleibenden 2 % können nicht quantitativ aufgeschlüsselt werden. Der Anteil der in diesem „Rest“ enthaltenen Materialien liegt jeweils unter 1 %. Da gemäß Angaben der Ablieferungspflichtigen/Abführungspflichtigen keine Materialien mit Beschreibungsschwellenwerten < 1 % enthalten sein können, müssen zu diesem „Rest“ keine quantitativen Angaben gemacht werden, eine qualitative Beschreibung reicht aus.

Die angegebene Zusammensetzung wird durch eine Auswertung von Begleitlisten zu pressbaren Mischabfällen der letzten 10 Jahre belegt.

5.2 Prüfung der Angaben

Das BfS prüft, ob die stoffliche Zusammensetzung des Abfallstroms korrekt bestimmt wurde und durch die vorgelegten Unterlagen ausreichend belegt wird. Aus den Massenanteilen der enthaltenen Materialien werden der Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwert ermittelt und es wird ein eindeutiger Code zugeordnet. Das BfS leitet die vollständigen Unterlagen inklusive Ermittlung der Schwellenwerte dem NLWKN zur Prüfung zu. Nach Zustimmung durch das NLWKN wird der Stoffvektor in die Stoffliste aufgenommen.

Vom BfS ist entweder regelmäßig (z.B. alle drei Jahre) oder im Rahmen von Kampagnen zu prüfen, ob der Stoffvektor weiterhin gültig ist oder ob sich die Zusammensetzung des Abfallstroms geändert hat und eine Anpassung des Stoffvektors notwendig wird. Prüfergebnisse, die im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht ermittelt werden, können herangezogen werden.

5.3 Anwendung des Stoffvektors

Sobald der Stoffvektor in die Stoffliste aufgenommen ist, kann er bei der Anmeldung von Kampagnen verwendet werden. Die Anwendbarkeit im Rahmen der jeweiligen konkreten Kampagne wird im Rahmen der Verfahrensbeurteilung geprüft.

