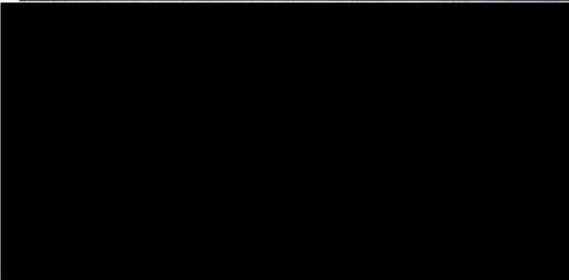


Thema/Anlass

30.03.2021	a
Datum	Revision

**Genehmigungsverfahren Stilllegungs- und Abbaugenehmigung  
Fachbericht U\_7.1  
Umgang mit radioaktiven Stoffen - Entsorgungskonzept**



Zusammenfassung    Textseiten *31*    Anlagen

Der vorliegende Arbeitsbericht beschreibt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage das Konzept zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen und der Behandlung von radioaktiven Abfällen während Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerks Krümmel.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

	Geprüft	Geprüft	Geprüft	Freigegeben
Name:				
Abt.-Kurzz.:				
Datum:				
Unterschrift:				

Verteiler (falls nur Zusammenfassung zur Kenntnisnahme: "z K" anfügen):



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	3
Abkürzungsverzeichnis .....	4
1 Einleitung .....	5
2 Grundsätzliches Vorgehen .....	8
2.1 Radiologische Charakterisierung.....	8
2.2 Festlegung des Entsorgungsziels.....	9
2.3 Separation von Gebäudestrukturen und Bodenflächen .....	9
2.4 Umgang mit Anlagenteilen und Großkomponenten .....	9
2.5 Sortierung von radioaktiven Reststoffen.....	9
2.6 Lagerflächen .....	10
2.7 Dokumentation.....	10
2.7.1 Radioaktive Reststoffe zur Freigabe .....	10
2.7.2 Radioaktive Abfälle zur Endlagerung .....	10
3 Entsorgungsziele .....	11
3.1 Radioaktive Reststoffe zur Freigabe .....	11
3.2 Radioaktive Reststoffe zur externen Freigabe.....	12
3.3 Entsorgung als radioaktiver Abfall zur Endlagerung .....	12
3.4 Herausgabe .....	13
3.5 Radioaktive Stoffe zur Wiederverwendung oder Wiederverwertung .....	14
4 Lagerung und Transport.....	15
5 Einrichtungen zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen und Behandlung von radioaktiven Abfällen.....	16
5.1 Nachzerlegung.....	16
5.2 Dekontaminationsverfahren .....	17
5.2.1 Mechanische Dekontaminationsverfahren.....	17
5.2.2 Chemische Dekontaminationsverfahren.....	18
5.2.3 Weitere Dekontaminationsverfahren .....	19
5.3 Konditionierung .....	19
5.4 Radioaktivitätsmessungen .....	20
5.5 Anforderungen an die Räume für Bearbeitungs-, Behandlungs- und Messeinrichtungen .....	20
6 Stauen, Pufferlagerung und Zwischenlagerung.....	21
6.1 Staulagerung.....	21
6.2 Pufferlagerung .....	21
6.3 Zwischenlagerung .....	21
7 Abgabe an die BGZ.....	22

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

8	Berichterstattung an die atomrechtliche Aufsichtsbehörde .....	22
9	Konventionelle Entsorgung .....	23
9.1	Konventionelle Abfälle.....	23
9.2	Gefährliche Stoffe .....	23
10	Aufsichtsverfahren für die Entsorgung.....	24
10.1	Entscheidungsrelevante Messtechnik .....	24
10.2	Freigabeverfahren.....	25
10.3	Herausgabeverfahren .....	25
10.4	Antrags- und Zustimmungsverfahren für Abfallkampagnen .....	25
10.5	Nutzung von Räumen für den Entsorgungsprozess .....	26
10.6	Dokumentation und Verfolgung von anfallenden Stoffen.....	27
10.7	Änderungsverfahren von Handlungsanweisungen .....	27
11	Begriffsbestimmungen .....	28
12	Quellenangaben.....	31

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Umgang mit radioaktiven Reststoffen und nicht radioaktiven Reststoffen.....	6
Abbildung 2:	Prognostizierte Prozentanteile an der gesamten abzubauenen Masse, einschließlich Sekundärabfälle .....	7
Abbildung 3:	Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe aus dem Kontrollbereich und Überwachungsbereichen .....	11
Abbildung 4:	Behandlungswege für radioaktive Abfälle (schematische Darstellung).....	13

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenstellung der Fachthemen des Entsorgungskonzeptes .....	5
------------	--	---

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## Abkürzungsverzeichnis

AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
AVK	Abfallfluss-Verfolgungs- und Produktkontrollsystem
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung
BGZ	Gesellschaft für Zwischenlagerung
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Bezeichnung im Jahr 2008)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Bezeichnung im Jahr 2016)
ESK	Entsorgungskommission
G2	Kategorie des Verarbeitungszustandes radioaktiver Abfälle gemäß AtEV, hier: Produktkontrollierte Abfallgebinde
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
KKW	Kernkraftwerk
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LasmAaZ	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Zwischenlager
RAO	Reststoff- und Abfallordnung
RBHB	Restbetriebshandbuch
ReVS	Reststoffverfolgungsprogramm
SE	sicherheitstechnisch erforderlich
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SZK	Standort-Zwischenlager Krümmel
VA	Kategorie des Verarbeitungszustandes radioaktiver Abfälle gemäß AtEV, hier: Vorbehandelter Abfall
WASS	Wasser-Abrasiv-Suspension-Schneidverfahren

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 1 Einleitung

Am 24. August 2015 hat die Kernkraftwerk Krümmel (KKK) GmbH & Co. oHG nach § 7 Abs. 3 AtG /1/ den Antrag auf Stillstand und Abbau gestellt /11/. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde der Sicherheitsbericht /2/ vorgelegt. Mit Fachberichten zum Sicherheitsbericht werden die Darstellungen im Sicherheitsbericht vertieft.

Beim Abbau fallen radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile an, die gemäß Atomgesetz (AtG) /1/ entweder schadlos (z. B. durch Freigabe oder Wiederverwendung/Wiederverwertung in einer anderen nach Atom- oder Strahlenschutzrecht genehmigten Anlage) oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden müssen.

Der vorliegende Fachbericht gibt einen Überblick über das Konzept zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen und der Behandlung von radioaktiven Abfällen während des Abbaus des Kernkraftwerks Krümmel. Hierin werden die in der folgenden Tabelle 1 zusammengestellten Fachthemen und damit der Zusammenhang der zugehörigen speziellen Fachberichte in der Entsorgung dargestellt.

Fachthemen der Entsorgung	Zugehöriger Fachbericht
Radiologische Charakterisierung	„Konzept zur radiologischen Charakterisierung der Anlage KKK im Hinblick auf den Rückbau“ U_7.2
Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen zur Freigabe	„Bearbeitung von radioaktiven Stoffen, die nicht als radioaktive Abfälle entsorgt werden – Freigabe“ U_7.3
Herausgabe aus dem Überwachungsbereich	„Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung“ U_7.4
Abgabe von radioaktiven Stoffen an andere Genehmigungsinhaber zum Zwecke der Wiederverwendung und der Wiederverwertung	„Umgang mit radioaktiven Stoffen – Entsorgungskonzept“ U_7.1
Lagerung und Transport	„Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe“ U_7.5
Behandlung von radioaktiven Abfällen zur Endlagerung	„Konzept für die Behandlung von radioaktiven Abfällen“ U_7.6
Entsorgung von gewöhnlichem Abfall	„Entsorgung konventioneller Abfälle“ U_8
Bearbeitungs- und Behandlungseinrichtungen	„Umgang mit radioaktiven Stoffen – Entsorgungskonzept“ U_7.1
Zwischenlagerung	„Umgang mit radioaktiven Stoffen – Entsorgungskonzept“ U_7.1
Überblick über das Aktivitätsinventar	„Radiologisches Inventar“ U_1.2
Überblick über die abzubauenen Massen	„Masseninventar“ U_1.3
Dokumentation der Reststoffe	„Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen“ U_16

Tabelle 1: Zusammenstellung der Fachthemen des Entsorgungskonzeptes

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Der vorliegende Fachbericht sowie alle in der Tabelle 1 zusammengestellten Fachberichte repräsentieren somit den übergeordneten genehmigungstechnischen Rahmen für das Entsorgungskonzept für Stilllegung und Abbau des KKK, der die Grundlage für die Reststoff- und Abfallordnung (RAO) des Restbetriebshandbuches (RBHB) ist. Die RAO erfüllt die Anforderungen der Leitlinie der Entsorgungskommission (ESK) /5/ sowie der BMU-Richtlinie /4/ an ein Konzept zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle und wird bei Bedarf im aufsichtlichen Verfahren fortgeschrieben.

Die folgende Abbildung 1 repräsentiert eine Übersicht der Entsorgungsziele von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen aus Kontroll- und Überwachungsbereichen sowie von nicht radioaktiven Stoffen aus dem Überwachungsbereich und vom Betriebsgelände außerhalb des Überwachungsbereiches des Kernkraftwerkes Krümmel. Gemäß /2/ ist der Umgang mit radioaktiven Reststoffen für den Kontrollbereich und Überwachungsbereich auf dem Betriebsgelände beantragt.

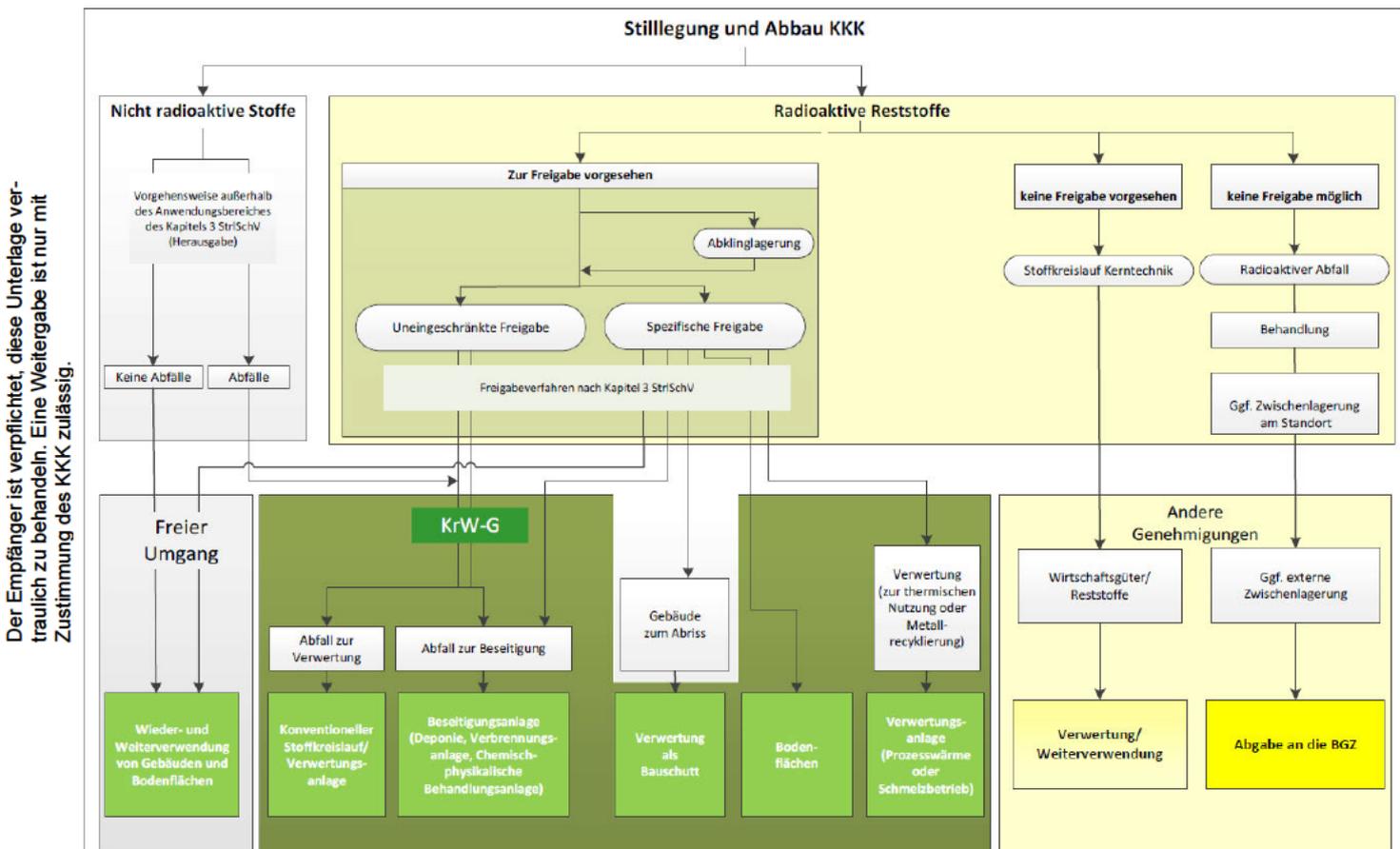
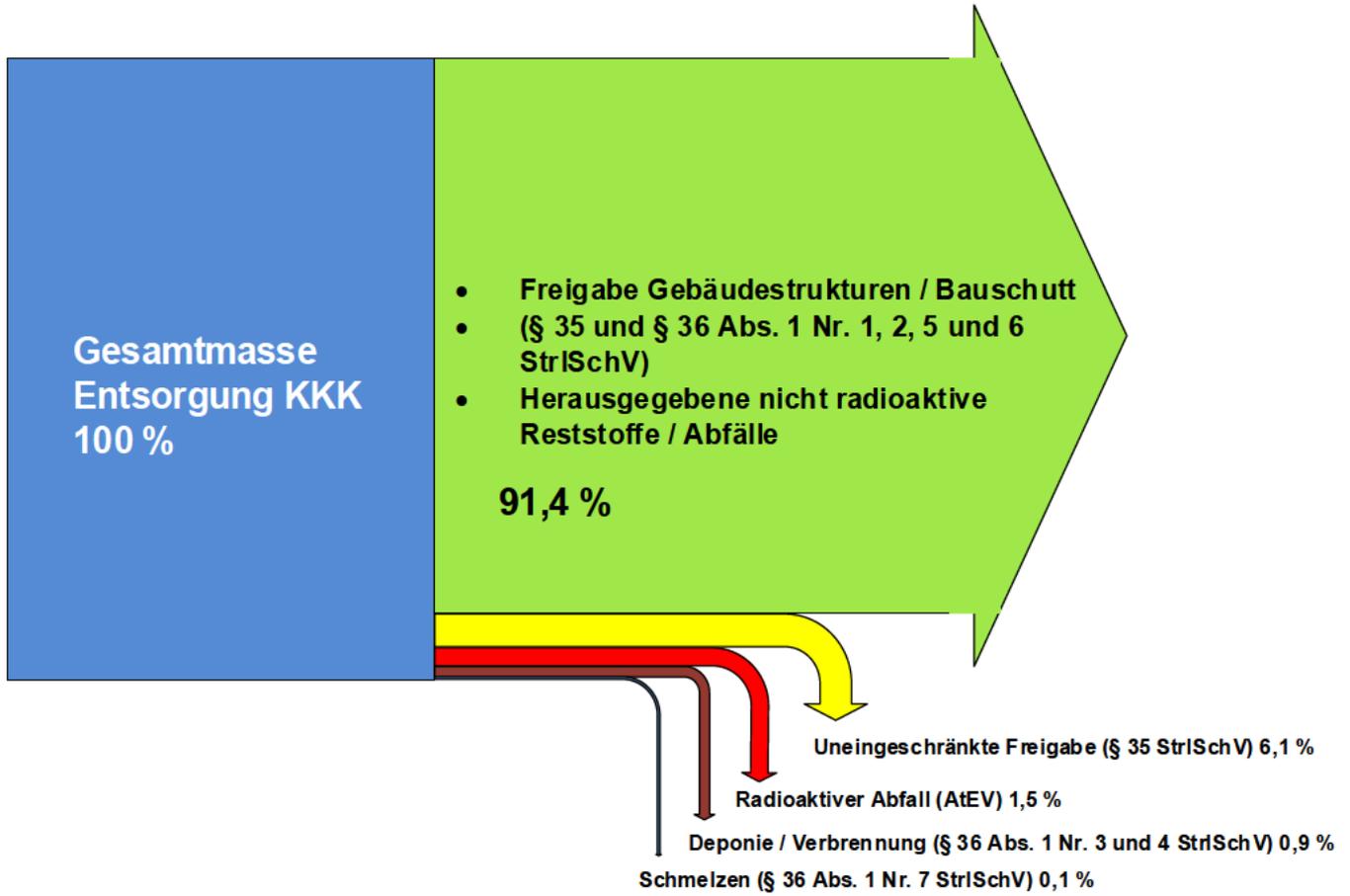


Abbildung 1: Umgang mit radioaktiven Reststoffen und nicht radioaktiven Reststoffen

Nichtradioaktive Stoffe, die einer Herausgabe unterzogen werden, können auf dem Betriebsgelände und im Überwachungsbereich anfallen. Radioaktive Reststoffe, die einem Freigabeverfahren zugeführt werden, stammen im Wesentlichen aus dem Kontrollbereich, können aber in Abhängigkeit von der Betriebshistorie auch außerhalb des Kontrollbereiches anfallen.

Die abzubauenende Gesamtmasse des Kernkraftwerkes Krümmel (KKK) beträgt ca. 541.000 Mg. Davon entfällt der überwiegende Anteil auf die Gebäudestrukturen (Massenangaben inkl. der Bodenplatte), die weitestgehend freigegeben bzw. herausgegeben werden. Die kleinste Masse wird bei den radioaktiven Abfällen erwartet.

Die Prognose der Prozentanteile an der gesamten abzubauenenden Masse, d. h. der Massenanteile der einzelnen Entsorgungsziele, ist in der folgenden Abbildung 2 grafisch veranschaulicht.



Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Abbildung 2: Prognostizierte Prozentanteile an der gesamten abzubauenen Masse, einschließlich Sekundärabfälle

Die Methoden der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen bzw. der Behandlung von radioaktiven Abfällen bei Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Krümmel sind mit den Methoden aus der Betriebsphase vergleichbar. Diese wurden im KKK-Bericht „Abfallkonzept für radioaktive Reststoffe aus dem Kontrollbereich des KKW Krümmel“ /8/ dargestellt.

Alle technischen und organisatorischen Vorkehrungen zur Sammlung und Erfassung aller anfallenden Arten von radioaktiven Reststoffen sowie die vorgesehenen Entsorgungsziele der schadlosen Verwertung bzw. Beseitigung für den Abbau des Kernkraftwerkes Krümmel werden gemäß BMU-Richtlinie /4/ sowie ESK-Leitlinie /5/ im RBHB Teil 1 Kap. 9 „Reststoff- und Abfallordnung“ detailliert dargestellt.

## 2 Grundsätzliches Vorgehen

In den folgenden Abschnitten wird das grundsätzliche Vorgehen bei der Entsorgung von radioaktiven Stoffen im Rahmen von Stilllegung und Abbau des KKK, ausgehend von der radiologischen Charakterisierung eines Systems oder Anlagenbereichs und der Festlegung des Entsorgungsziels bis hin zur Freigabe oder der Erstellung eines Endlagergebindes, dargestellt.

Für alle Arbeitsschritte vom Anfall des radioaktiven Reststoffes bis zur Erreichung des Entsorgungsziels werden Handlungsanweisungen erstellt. Diese entsorgungsspezifischen Handlungsanweisungen sind im Anhang der Reststoff- und Abfallordnung aufgeführt.

Bei der Freigabe besteht der Grundsatz (Teil 2 Kapitel 3 § 34 StrlSchV /3/), dass eine zielgerichtete Vermischung oder Verdünnung zur Erreichung der Freigabewerte nicht zulässig ist. Im Rahmen der jeweiligen Freigabe-Charge wird dieser Grundsatz nachweislich eingehalten.

### 2.1 Radiologische Charakterisierung

Die vorlaufende radiologische Charakterisierung schafft im ersten Schritt die Voraussetzungen für die Planung und Durchführung von Stilllegung und Abbau der Anlage. Die hierfür erforderlichen Daten sind in dem separaten Fachbericht „Radiologisches Inventar“ dargestellt (siehe Kapitel 1).

Folgende Schwerpunkte werden hierbei beschrieben:

- Struktur und Ablauf der radiologischen Charakterisierung
- Beprobung (Probenahmeplan, Durchführung der Beprobung)
- Durchführung der Messungen
- Auswertung der Ergebnisse der Messungen
- Dokumentation und Aufbewahrung

Die radiologische Charakterisierung erfolgt jeweils rechtzeitig vor Demontagebeginn oder auch demontagebegleitend zielgerichtet als Grundlage für

- die Festlegung von Nuklidvektoren und abdeckender Messgeometrien für die Freigabe,
- die Deklaration von radioaktivem Abfall.

Die Ergebnisse der radiologischen Charakterisierung können zur Verifizierung der Maßnahmen des radiologischen Arbeitsschutzes herangezogen werden.

Die konkrete Festlegung der hier aufgezählten Inhalte wird gemäß Freigabe-Rahmenbescheid, der vom KKK separat beantragt wird, der Strahlenschutzordnung und der Instandhaltungs- und Abbauordnung des RBHB erfolgen.

Das „Konzept zur radiologischen Charakterisierung“ wird in einem separaten Fachbericht beschrieben (siehe Kapitel 1).

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 2.2 Festlegung des Entsorgungsziels

Die Festlegung des Entsorgungszieles erfolgt in Abhängigkeit folgender Randbedingungen:

- Höhe der Aktivität
- Art und Messbarkeit des Nuklidgemisches
- Dekontaminierbarkeit
- Materialeigenschaften (z. B. Werkstoff, Geometrie usw.)

Für die radioaktiven Reststoffe ergeben sich unterschiedliche Bearbeitungs- bzw. Behandlungsschritte, um das gewählte Entsorgungsziel zu erreichen. Ggf. kann sich das Entsorgungsziel bei der Reststoffbearbeitung ändern.

## 2.3 Separation von Gebäudestrukturen und Bodenflächen

Bei Gebäuden und Bodenflächen erfolgt auf Basis der Erkenntnisse der radiologischen Charakterisierung, der Flächenverteilung der Aktivität und deren Eindringtiefe in die Gebäudestruktur die Separation der radioaktiven Stoffe von den inaktiven Stoffen durch Abtragung der Oberfläche oder Separation von Gebäudestrukturelementen.

## 2.4 Umgang mit Anlagenteilen und Großkomponenten

Großkomponenten, die als Einheit vom Abbau- bzw. Ausbauort abtransportiert werden können und sollen, werden als Einheit zu den Bearbeitungs-/Behandlungseinrichtungen transportiert.

Großkomponenten, die nicht als Einheit vom Abbau- bzw. Ausbauort abtransportiert werden können oder sollen, werden entweder vor Ort auf die Größe von Transportbehältnissen oder in Teilkomponenten zerlegt. Anschließend erfolgt der Transport der vorzerlegten Anlagenteile zu den Bearbeitungs-/Behandlungseinrichtungen.

Großkomponenten, die einer externen Weiterbearbeitung/Behandlung zugeführt werden, werden in transportierbare Größen zerlegt, wenn ein Transport als Einheit nicht durchführbar ist.

Kleine Anlagenteile werden nach ihrem Abbau bzw. Ausbau direkt in Transportbehältnisse, z. B. Mulden oder Gitterboxen, gepackt.

## 2.5 Sortierung von radioaktiven Reststoffen

Gemischte radioaktive Reststoffe, z. B. feste Verbrauchsmaterialien oder ausgebaute Anlagenteile, werden vor Ort in Behältnissen sortiert und gesammelt bzw. anschließend zur weiteren Bearbeitung zu den Sortiereinrichtungen transportiert (Verbrauchsmaterialien). Flüssigkeiten werden an Sammelstellen der Entsorgung abgegeben oder vor Ort abgeholt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 2.6 Lagerflächen

Die in den separaten Fachberichten zur „Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe“ sowie „Konzept für die Behandlung von radioaktiven Abfällen“ (siehe Kapitel 1) beschriebenen Flächen für das Stauen, die Pufferlagerung sowie die Lagerung radioaktiver Reststoffe bzw. radioaktiver Abfälle sollen den Materialfluss vom Abbau-/Ausbauort hin zu den Bearbeitungs- bzw. Behandlungseinrichtungen sowie zwischen den Bearbeitungs- bzw. Behandlungseinrichtungen optimieren.

## 2.7 Dokumentation

Begleitend zu oben beschriebenen Stationen auf dem Entsorgungspfad werden die notwendigen Daten zur Erstellung der Endlager- bzw. Freigabedokumentation festgehalten. Die Aufnahme der Abfalldaten erfolgt mittels Buchführungssysteme jeweils für den Reststofffluss zur Freigabe und dem Abfluss zur Endlagerung. Im Falle des Entsorgungszieles „Wiederverwendung/Wiederverwertung im kerntechnischen Bereich“ müssen die Dokumentationsvorgaben der StrlSchV /3/ eingehalten werden.

### 2.7.1 Radioaktive Reststoffe zur Freigabe

Die Erfassung der radioaktiven Reststoffe zur Freigabe erfolgt jeweils nach der Zuordnung zu einem Behälter/Behältnis vor der ersten Behandlung. Es werden die notwendigen Daten erfasst, wie z. B.

- Beschreibung
- radiologische Angaben
- Bearbeitungsstand
- Lagerort
- Identität des Transportbehältnisses

Die radiologischen Angaben werden so erfasst, dass die Handhabung und die Zuordnung des Nuklidvektors für die weitere Entsorgung sichergestellt sind.

Detaillierte Vorgaben zur Erfassung der radiologischen Angaben werden in Handlungsanweisungen festgelegt.

Das Konzept der Reststoffverfolgung und –kontrolle wird in einem separaten Fachbericht zur „Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen“ (siehe Kapitel 1) beschrieben.

### 2.7.2 Radioaktive Abfälle zur Endlagerung

Die Erfassung der radioaktiven Abfälle erfolgt zum Zeitpunkt, ab dem der radioaktive Abfall keiner betrieblichen Veränderung mehr unterworfen ist (z. B. für Mischabfälle nach der Sortierung).

Bezüglich der Abfallflussverfolgung und Produktkontrolle wird auf den separaten Fachbericht bezüglich des „Konzeptes zur Behandlung von radioaktiven Abfällen“ verwiesen (siehe Kapitel 1).

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

### 3 Entsorgungsziele

#### 3.1 Radioaktive Reststoffe zur Freigabe

Die Freigabe von radioaktiven Reststoffen als nicht radioaktive Stoffe ist ein Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile des Kernkraftwerkes Krümmel aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an einen Dritten als nicht radioaktiver Stoff bewirkt.

Die Bestätigung der Freigabe für die freizugebenen Reststoffe (Masse bzw. Teilmasse) wird entsprechend den Festlegungen der StrlSchV Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“ /3/ bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde beantragt. Für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen als nicht radioaktive Stoffe werden alle Entsorgungsziele gemäß StrlSchV Teil 2 Kapitel 3 „Freigabe“ /3/ genutzt (siehe Abbildung 3).

Die detaillierte Beschreibung der Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen ist in einem separaten Fachbericht zur „Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen, die nicht als radioaktive Abfälle entsorgt werden“, enthalten.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

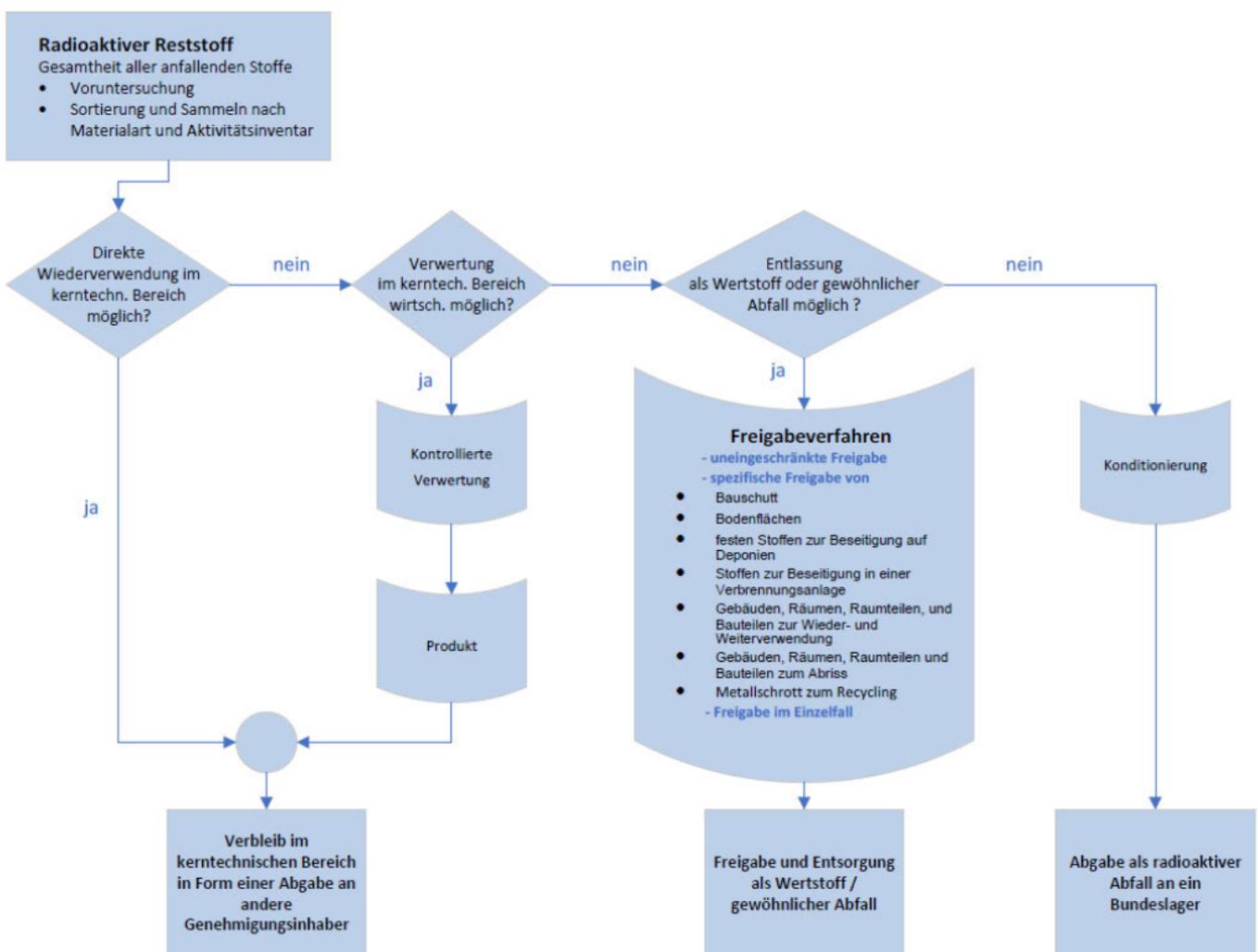


Abbildung 3: Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe aus dem Kontrollbereich und Überwachungsbereichen

### **3.2 Radioaktive Reststoffe zur externen Freigabe**

Die Bearbeitung und zugehörige Freigabe von radioaktiven Reststoffen können auch von einer externen Firma in Deutschland oder in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union (EU) durchgeführt werden. Hierbei ist Folgendes zu beachten bzw. sicherzustellen:

- Die externe Firma muss einen Freigabebescheid bzw. eine Genehmigung für ein Verfahren zur Freigabe von radioaktiven Stoffen haben.
- Die Zustimmung der Nutzung der externen Freigabe muss bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde des KKK beantragt werden.
- Es muss der Nachweis erbracht werden, dass das externe Freigabeverfahren mit dem Freigabeverfahren des KKK gleichwertig ist.
- Wenn die Gleichwertigkeit des externen Freigabeverfahrens nicht nachgewiesen werden kann, müssen administrative oder technische Regelungen zur Herstellung der Gleichwertigkeit im externen Freigabeverfahren aufgenommen werden.
- Im Rahmen der Freigabe erfolgt der Eigentumsübertrag auf die externe Firma. Vor dem Eigentumsübertrag muss die Zustimmung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde des KKK eingeholt werden.
- Im Rahmen eines Eigentumsübertrages dürfen keine radioaktiven Reststoffe weitergegeben werden.

### **3.3 Entsorgung als radioaktiver Abfall zur Endlagerung**

Die folgenden radioaktiven Abfälle werden den Behandlungswegen gemäß Abbildung 4 zugeführt:

- radioaktive Reststoffe, die nicht freigegeben werden können,
- radioaktive Abfälle aus der Bearbeitung zur Freigabe,
- radioaktive Abfälle aus externer Bearbeitung zur Freigabe (z. B. Schlacken aus Einschmelzprozessen) bzw. der Behandlung von radioaktiven Abfällen (z. B. Aschen aus der Verbrennung),
- radioaktive Abfälle (direkte Zuordnung zum Entsorgungsziel),
- radioaktive Betriebsabfälle aus der Zwischenlagerung zur Nachbehandlung,
- ggf. radioaktive Abfälle aus dem Betrieb des Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Zwischenlager (LasmAaZ),
- ggf. radioaktive Abfälle aus dem Betrieb des Standort-Zwischenlagers (SZK).

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) (heute Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE)) hat Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad /7/ erstellt. Sie beinhalten allgemeine Anforderungen an Abfallgebinde, wie auch spezifische Anforderungen an Abfallprodukte und Abfallbehälter. Die Endlagerungsbedingungen beschreiben die Anforderungen an die Behandlung von radioaktiven Abfällen. Die Einhaltung der Anforderungen wird durch den Einsatz einer vom Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) freigegebenen Verfahrensqualifikation sichergestellt.

Die detaillierte Beschreibung der Behandlung von radioaktiven Abfällen für die Endlagerung ist in einem separaten Fachbericht zum „Konzept für die Behandlung von radioaktiven Abfällen“ enthalten.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

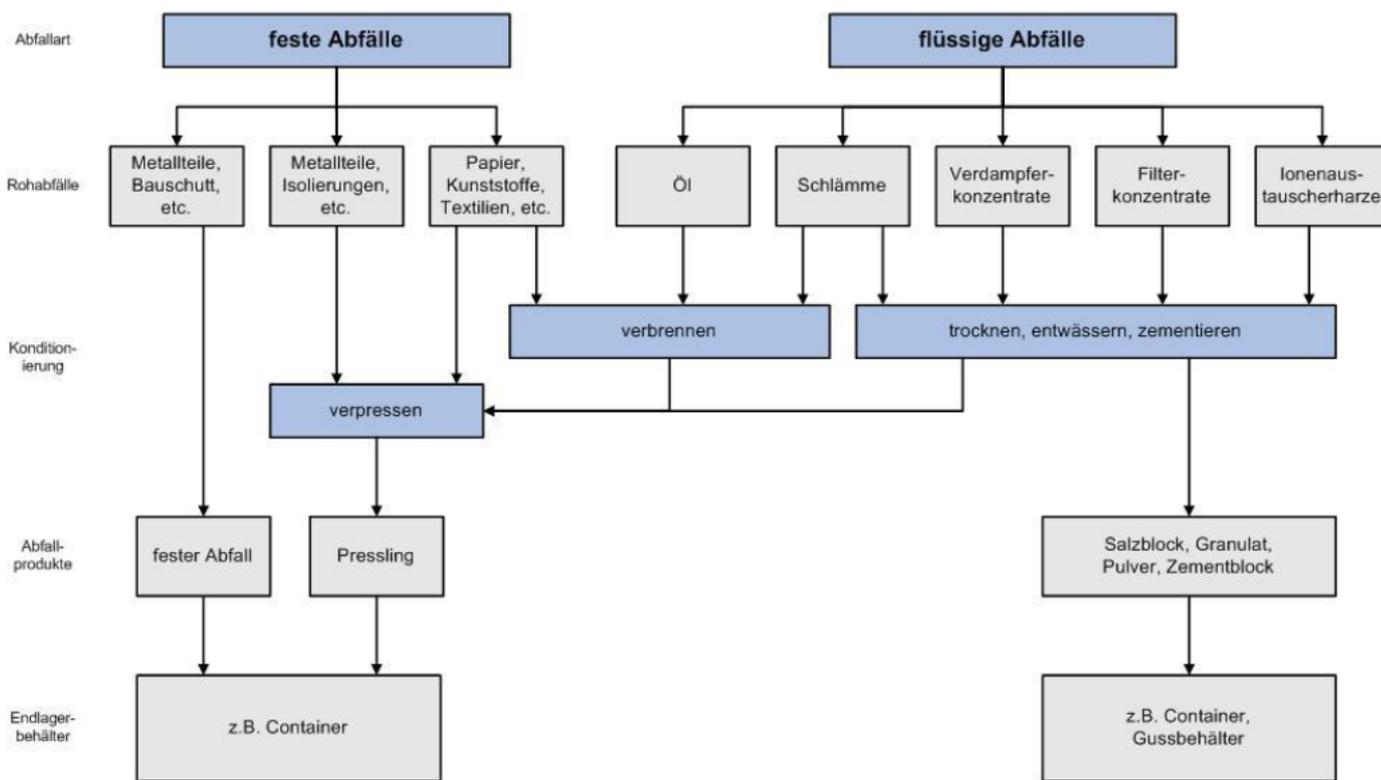


Abbildung 4: Behandlungswege für radioaktive Abfälle (schematische Darstellung)

### 3.4 Herausgabe

Für nicht radioaktive Stoffe aus Überwachungsbereichen wird das Verfahren der Herausgabe aus der atomrechtlichen Überwachung genutzt (siehe BMU-Leitfaden /12/ und ESK-Leitlinien /5/).

Im BMU-Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /12/ heißt es bezüglich Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen:

*„Mit Herausgabe wird eine Vorgehensweise zur Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Anlagen oder Anlagenteilen aus der atomrechtlichen Überwachung bezeichnet, sofern die Stoffe nicht aus dem Kontrollbereich stammen. Die Herausgabe kann für Stoffe aus Bereichen angewendet werden, bei denen aufgrund der Betriebshistorie und aufgrund der Nutzung eine Kontamination oder Aktivierung ausgeschlossen ist.“*

Für die nicht radioaktiven Stoffe, die aus dem genehmigungspflichtigen Umgang des Kernkraftwerkes Krümmel und aus Bereichen stammen, in denen eine Kontamination oder Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen ist, wird durch Plausibilitätsbetrachtungen sowie durch Kontrollmessungen zur Beweissicherung belegt, dass diese herauszugebenden Stoffe nicht unter die Bestimmungen von Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ fallen und aus dem Überwachungsbereich herausgegeben werden können.

Im separaten Fachbericht zur „Herausgabe von nicht radioaktiven aus der atomrechtlichen Überwachung“ (siehe Kapitel 1) wird das Herausgabeverfahren detailliert beschrieben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

### 3.5 Radioaktive Stoffe zur Wiederverwendung oder Wiederverwertung

Im Rahmen des Abbaus des Kernkraftwerkes Krümmel können radioaktive Stoffe anfallen, die nicht

- gemäß Teil 2 Kap. 3 StrlSchV /3/ freigegeben werden,
- als radioaktiver Stoff verwertet oder beseitigt werden,
- als radioaktiver Abfall endgelagert werden.

Für diese radioaktiven Stoffe wird im § 9a AtG „Verwertung radioaktiver Reststoffe und Beseitigung radioaktiver Abfälle“ /1/ das Erfordernis der schadlosen Verwertung wie folgt beschrieben:

*„Wer Anlagen, in denen mit Kernbrennstoff umgegangen wird, errichtet, betreibt, sonst innehat, wesentlich verändert, stilllegt oder beseitigt, (...), hat dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile den in § 1 Nr. 2 bis 4 bezeichneten Zwecken entsprechend schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden (direkte Endlagerung).“*

In der Atomrechtlichen Entsorgungsverordnung (AtEV) /9/ ist festgelegt, dass radioaktive Stoffe nur an andere Genehmigungsinhaber, die eine Umgangsgenehmigung für radioaktive Stoffe besitzen, abgegeben werden dürfen.

Der § 85 „Buchführung und Mitteilung“ und der § 86 „Buchführung und Mitteilung bei der Freigabe“ StrlSchV /3/ regeln die Buchführung über den Verbleib der radioaktiven Stoffe.

Für die Beförderung radioaktiver Stoffe sowie auch für die Verbringung von radioaktiven Stoffen zu anderen Genehmigungsinhabern sind die Regelungen des StrlSchG Abschnitt 4 „Beförderung radioaktiver Stoffe; grenzüberschreitende Verbringung“ /10/ zu beachten.

Bei der schadlosen Verwertung bei anderen Genehmigungsinhabern kann zwischen Wiederverwendung (funktionaler Verwertung) und Wiederverwertung (stoffliche Verwertung) unterschieden werden.

Die Wiederverwendung bezieht sich auf die Abgabe von Anlagenteilen, z. B. an eine andere kerntechnische Anlage. Solche Anlagenteile können z. B. Armaturen oder Pumpen aus dem Kontrollbereich sein. Die Wiederverwertung bezieht sich auf die Abgabe von radioaktiven Reststoffen mit dem Ziel der stofflichen Verwertung des Werkstoffs, z. B. für die Herstellung von Endlagerbehältern oder Abschirmungen.

Die Abgabe von radioaktiven Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung des KKK ist mit einem Eigentumsübertrag an den anderen Genehmigungsinhaber verbunden, wobei für die abgegebenen Stoffe die Verantwortung des KKK gemäß den Regelungen des AtG /1/ endet.

Der Eigentumsübertrag wird der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde gemäß §§ 85 und 86 StrlSchV /3/ mitgeteilt.

Es wird sichergestellt, dass im Rahmen des Eigentumsübertrages keine radioaktiven Abfälle weitergegeben werden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 4 Lagerung und Transport

Radioaktive Reststoffe werden für Transportvorgänge in geeignete Behälter verpackt oder als komplette oder teilzerlegte Komponente (z. B. Behälter, Armaturen) zum Abtransport vom Ausbau- bzw. Abbauort bereitgestellt. Die Behälter können z. B. Mulden, Gitterboxen, Fässer, Big Bags, Transportpaletten oder Plastiksäcke sein. Alle Behälter werden eindeutig gekennzeichnet. Alle erforderlichen Angaben zum Inhalt der Transportbehälter werden erfasst.

Um im logistischen Sinne einen hinreichend reibungslosen Materialfluss, unter Berücksichtigung zeitlich schwankender Materialmassenströme und auch temporärer Ausfallzeiten einzelner Reststoffbearbeitungseinrichtungen (z. B. zur Zerlegung oder Dekontamination), Abfallbehandlungseinrichtungen (z. B. zur Trocknung oder Verpressung) oder transportlogistischer Einrichtungen (z. B. Hebezeuge) usw., zu gewährleisten, werden im Kontroll- bzw. Überwachungsbereich an geeigneten Stellen Stau- bzw. Pufferlagerflächen eingerichtet.

Die Beförderung (Transport außerhalb des Betriebsgeländes des KKK) radioaktiver Stoffe erfolgt gemäß der Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (GGVSEB) sowie dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR). Im jeweiligen Verfahren für derartige Transporte wird dies sichergestellt.

Das detaillierte Konzept zur „Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe“ (siehe Kapitel 1) wird in einem separaten Fachbericht beschrieben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## **5 Einrichtungen zur Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen und Behandlung von radioaktiven Abfällen**

Für die Entsorgung der radioaktiven Reststoffe werden verschiedene Arbeitsbereiche für die Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen und die Behandlung von radioaktiven Abfällen eingerichtet. Die im Wesentlichen erforderlichen Arbeitsbereiche für die Entsorgung werden in den Abschnitten

- Nachzerlegung (siehe Kap. 5.1),
- Dekontaminationsverfahren (siehe Kap. 5.2),
- Konditionierung (siehe Kap. 5.3),
- Radioaktivitätsmessungen (siehe Kap. 5.4)

beschrieben. Diese Arbeitsbereiche werden unter Berücksichtigung der Belange des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, des Strahlenschutzes und des Brandschutzes eingerichtet.

Radioaktive Reststoffe werden direkt nach dem Abbau im ReVS aufgenommen. Radioaktive Abfälle werden nach dem Anfallen im AVK aufgenommen, wenn sie in einer nicht mehr veränderlichen Form verpackt sind.

Für alle Lagerstätten, wie z. B. Fasslager, Stauflächen und Pufferflächen, sowie für alle Behältnisse und Abfallgebände werden wiederkehrende Prüfungen durchgeführt. Die Vorgehensweise wird im RBHB und in Prüfanweisungen geregelt.

Die vorgesehenen Zerlege-, Dekontaminations- und Abfallbehandlungseinrichtungen, wie auch die Messeinrichtungen, z. B. für die Entscheidungsmessung von radioaktiven Reststoffen, werden vornehmlich an geeigneten Stellen im bestehenden Kontrollbereich sowie ggf. in angrenzenden Gebäuden installiert und mit der erforderlichen Ver- und Entsorgungsinfrastruktur ausgestattet.

Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und die Behandlung radioaktiver Abfälle erfolgen mit betriebsbewährten Verfahren. Während der Handhabung wird durch geeignete Schutzmaßnahmen gegen Querkontamination, z. B. durch geeignete Verpackungen, Vorsorge getroffen.

Sekundärabfälle, wie z. B. Strahlgut aus Dekontaminationseinrichtungen, Schlämme aus den Nassdekontaminationsanlagen, Lappen und Verpackungsmaterialien werden, soweit diese nicht freigebar sind, als radioaktiver Abfall entsorgt.

### **5.1 Nachzerlegung**

In der Regel werden die verschiedenen Komponenten der Anlage vor Ort demontiert, zerlegt und ggf. an speziell eingerichteten Zerlegeplätzen, z. B. im Maschinenhaus, einer Nachzerlegung unterzogen.

Für die Auswahl des Zerlegeverfahrens müssen relevante Auswahlkriterien, wie fernbedienbarer Einsatz, Einsatz unter Wasser, Raumbedarf, Eigenschaften des zu trennenden Werkstoffes, Werkzeugverschleiß, Strahlen- und Arbeitsschutzaspekte, Logistik- und Transportanforderungen usw. berücksichtigt werden. Es lassen sich mechanische Zerlegeverfahren, wie z. B. Sägen, Fräsen, Bohren usw., von thermischen Zerlegeverfahren, wie z. B. autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzschneiden, Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden, Funkenerosion usw., unterscheiden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Die Zerlegeplätze für trockene Nachzerlegung verfügen im Wesentlichen über folgende Einrichtungen:

- Zerlegewerkzeug, z. B. Bandsäge, Schneidbrenner,
- ggf. Einhausung,
- mobile oder systemgebundene Absaugung,
- Hebezeuge und Abschirmung nach Erfordernis.

Aktivierete Komponenten werden teilweise unter Wasser zerlegt. Für die Nachzerlegung unter Wasser können ggf. der Reaktordruckbehälter, das Absetzbecken, der Flutraum und das Brennelement-Lagerbecken genutzt werden. Die Zerlegeplätze für die Nasszerlegung verfügen im Wesentlichen über folgende Einrichtungen:

- Zerlegewerkzeug, z. B. Sägen, Wasser-Abrasiv-Suspension-Schneidverfahren (WASS),
- ggf. Bearbeitungsbehälter mit Schleusen,
- mobile Wasserreinigungssysteme,
- Hebezeuge und Manipulatoren nach Erfordernis.

## 5.2 Dekontaminationsverfahren

Kontaminationen sind Verunreinigungen einer Oberfläche mit radioaktiven Stoffen, die nicht festhaftend, festhaftend oder über die Oberfläche eingedrungen sind.

Durch geeignete Dekontaminationsverfahren lassen sich diese Verunreinigungen beseitigen. Dekontaminationsverfahren dienen der

- Verringerung der Strahlenbelastung des eingesetzten Personals,
- Verhinderung bzw. Verringerung von Kontaminationsverschleppungen,
- Behandlung radioaktiver Reststoffe mit dem Entsorgungsziel „Freigabe“.

Die Auswahl des Verfahrens erfolgt im Einzelfall nach folgenden Auswahlkriterien:

- Höhe und Art der Kontamination,
- Dekontaminationsziel,
- Zugänglichkeit der Kontamination.

Grundsätzlich kommen erprobte Dekontaminationsverfahren zur Anwendung. Das Einbringen von Einrichtungen zur Dekontamination erfolgt im Rahmen eines Änderungsantrages gemäß RBHB. Sollten neue Dekontaminationsverfahren zum Einsatz kommen, werden diese vorher in ausreichendem Maße erprobt.

Geeignete Dekontaminationsverfahren sind in den folgenden Unterkapiteln aufgeführt.

### 5.2.1 Mechanische Dekontaminationsverfahren

Bei der Festlegung von mechanischen Dekontaminationsverfahren werden die Regelungen des BMUB-Leitfadens zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes /12/ berücksichtigt.

Hierin heißt es:

„Die Dekontaminationsverfahren werden im Einzelnen unter Beachtung folgender Aspekte ausgewählt:

- a) *Aspekt Strahlenschutz*
  - Vermeidung unnötiger Strahlenexposition,
  - Dosisreduzierung,
  - Entfernung von Kontamination zur Erhöhung der zulässigen Aufenthaltsdauer von Personen in Arbeitsbereichen...
- b) *Aspekt Verwertung von radioaktiven Stoffen*
  - Möglichst weitgehend schadlose Verwertung von radioaktiven Stoffen bzw. Anlagenteilen,
  - Reduktion des Volumens von radioaktiven Stoffen...
  - Minimierung von Sekundärabfällen...
- c) *Sonstige Aspekte...*

Es werden u. a. folgende mechanische Dekontaminationsverfahren zum abrasiven Abtrag der Oberfläche zum Einsatz gebracht:

- Wischen
- Bürsten
- Saugen
- Nadeln
- Drehen
- Fräsen
- Hochdruckreinigen
- Strahlverfahren
- Schaben
- Schmirgeln

In der derzeitigen Planung sind u. a. Nassstrahlboxen, Trockenstrahlboxen und Plätze für weitere mechanische Dekontaminationsverfahren vorgesehen.

### 5.2.2 Chemische Dekontaminationsverfahren

Bei der chemischen Dekontamination wird die Kontamination durch chemische Reaktionen abgelöst. Das Verfahren kann ein einfaches manuelles Auftragen des chemischen Dekontaminationsmittels sein, aber auch in der Verwendung von Chemiebädern bestehen.

Es können u. a. folgende chemische Dekontaminationsmittel zum Einsatz kommen:

- Lösungsmittel,
- Säure,
- Komplexbildner.

Die chemische Dekontamination kann für einzelne Anlagenteile oder geschlossene Systeme eingesetzt werden.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

### 5.2.3 Weitere Dekontaminationsverfahren

Weitere Dekontaminationsverfahren sind u. a.

- Elektropolieren,
- Ultraschall,
- Filtrieren und Sedimentieren bei Flüssigkeiten,
- Dekantieren und Zentrifugieren bei Flüssigkeiten,
- Schmelzen.

#### Schmelzen:

Das Einschmelzen von kontaminierten, radioaktiven Reststoffen hat das Ziel, radioaktive Stoffe in die Schlacke abzutrennen.

Die verbleibende Kontamination wird in der Schmelze homogenisiert. Es kann eine repräsentative Ta-lerprobe aus der Schmelze erzeugt werden, die für die Entscheidungsmessungen bezüglich des Ent-sorgungsziels „Freigabe“ genutzt werden kann.

Das Einschmelzen von radioaktiven Reststoffen ist derzeit bei externen Firmen vorgesehen.

## **5.3 Konditionierung**

Unter Konditionierung wird die Herstellung endlagerfähiger Abfallgebinde verstanden. Ein Abfallgebinde besteht aus dem eigentlichen radioaktiven Abfall (Abfallprodukt) und dem Endlagerbehälter, in dem der radioaktive Abfall verpackt wird. Radioaktive Abfälle werden am Standort KKK im Kontrollbe-reich oder in externen Einrichtungen konditioniert.

Die beim Abbau anfallenden aktivierten Abfälle, beispielsweise Teile des Reaktordruckbehälters, der Reaktordruckbehälter-Einbauten und des biologischen Schildes, werden weitgehend in der Nähe des Abbauortes in Endlagerbehälter verpackt.

Radioaktive Mischabfälle werden in der Anlage gesammelt und sortiert, so dass sie einem Entsor-gungsziel zugeordnet werden können. Der sortierte Mischabfall wird ggf. getrocknet, geschreddert oder verpresst. Zur Volumenreduktion kann der aussortierte verbrennbare Anteil des radioaktiven Mischabfalls einer Verbrennung bei einem externen Dienstleister zugeführt werden.

Im Rahmen der Konditionierung werden im Wesentlichen folgende Verfahren eingesetzt:

- Pressen
- Trocknen
- Zementieren
- Verbrennen
- Verpacken

## 5.4 Radioaktivitätsmessungen

In den Kontroll- und Überwachungsbereichen am Standort werden Arbeitsbereiche ausgewiesen, in denen im Rahmen der Entsorgung der radioaktiven Reststoffe Aktivitätsmessungen durchgeführt werden. Bei der Auswahl der Bereiche wird darauf geachtet, dass die Untergrundstrahlung so gering ist, dass die geforderten Nachweisgrenzen für die Messungen erreicht werden können, ggf. werden Abschirmungen eingesetzt.

Es wird unterschieden zwischen Messungen für die radiologische Nachkontrolle, den Orientierungs- und Entscheidungsmessungen für das Entsorgungsziel „Freigabe“ und die radiologische Datenerfassung von Abfall- und Reststoffgebinden. Diese Messungen erfolgen an unterschiedlichen Stellen des Entsorgungspfades.

Jedes entscheidungsrelevante Messgerät, das zum Nachweis der Einhaltung der Vorgaben des Freigabebescheides und der Vorgaben des Herausgabeverfahrens dient, ist in einer vorprüfpflichtigen Prüfanweisung und Spezifikation enthalten.

## 5.5 Anforderungen an die Räume für Bearbeitungs-, Behandlungs- und Messeinrichtungen

Im Kontrollbereich werden Komponenten und Anlagenteile abgebaut. Zum Teil sollen die leergeräumten Räume bzw. Raumbereiche für die Einrichtungen zur Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung genutzt werden. Ebenfalls benötigt werden Staufflächen und Bereiche zur Durchführung von Messungen, ggf. werden zusätzliche Kontrollbereiche in anderen Gebäuden geschaffen.

Um eine bedarfsgerechte Nutzung der Räume bzw. Raumbereiche zu gewährleisten, ist an diese je nach Nutzung eine Reihe von Anforderungen zu stellen, deren Erfüllung für die jeweilige Nutzung gezeigt werden muss.

Nach Erteilung der Stillstands- und Abbaugenehmigung werden die im Rahmen des Restbetriebes genutzten Räume entsprechend den Anforderungen von Stilllegung und Abbau der Anlage KKK zum Beispiel für folgende Tätigkeiten zur Verfügung stehen:

- Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen,
- Behandlung von radioaktiven Abfällen,
- Messungen,
- Lagerung usw.

Vor der Nutzungsänderung ist zu prüfen, wie übergeordnete Anforderungen, wie z. B. bezüglich

- Brandschutz,
- Strahlenschutz,
- Arbeitsschutz usw.

erfüllt werden.

Das Verfahren zur Nutzung bzw. Einrichtung der Raumbereiche ist im RBHB bzw. in Handlungsanweisungen beschrieben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## **6 Stauen, Pufferlagerung und Zwischenlagerung**

### **6.1 Staulagerung**

Während des Abbaus der Anlage werden im Kontrollbereich Flächen eingerichtet, auf denen radioaktive Reststoffe während des Bearbeitungsprozesses abgestellt werden können.

Die Belegung dieser Stauflächen ist im ReVS zu dokumentieren.

### **6.2 Pufferlagerung**

Im Überwachungsbereich des KKK werden Flächen für die Pufferlagerung von radioaktiven Reststoffen ausgewiesen.

Radioaktive Reststoffe, die im Überwachungsbereich gepuffert werden, werden bis zu ihrer weiteren Bearbeitung bzw. Behandlung vor Witterung und dem Zugriff Unbefugter geschützt.

Die Dokumentation der Belegung von Pufferflächen wird in der Reststoff- und Abfallordnung des Restbetriebshandbuches geregelt.

### **6.3 Zwischenlagerung**

Für die Lagerung der radioaktiven Abfälle, vor dem Weitertransport in ein externes Zwischenlager, werden die vorhandenen Abfalllager des KKK genutzt.

Betriebsabfälle des KKK können in den bestehenden Transportbereitstellungshallen und künftigen LasmA des KKB, in den Zwischenlagern der BGZ (z. B. Ahaus, Gorleben) und im künftigen „Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle am Zwischenlager (LasmAaZ)“ zwischengelagert werden.

Abbauabfälle des KKK können in den Zwischenlagern der BGZ (z. B. Ahaus, Gorleben) und im künftigen LasmAaZ zwischengelagert werden.

Abfallgebinde aus Betrieb und Abbau, die die G2-Qualität erreicht haben, gehen in das Eigentum des Bundes über.

Vorbehandelte radioaktive Abfälle (VA-Qualität) können im künftigen LasmAaZ bis zur weiteren Behandlung abgestellt werden. Hierbei müssen die Anforderungen der Technischen Annahmebedingungen des LasmAaZ eingehalten werden.

Zwischenprodukte und endlagerrecht konditionierte Abfallgebinde können auch im Kontrollbereich des KKK aufbewahrt werden.

Die Dokumentation der Abfallgebinde erfolgt mit dem AVK.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 7 Abgabe an die BGZ

Für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung wird eine Einrichtung des Bundes zur Verfügung stehen. Mit der Feststellung der G2-Qualität der Abfallgebinde durch die BGE erfolgt der Eigentumsübergang an die BGZ.

Der Eigentumsübertrag an die BGZ ist auch dann möglich, wenn die Prüfung und Bestätigung der Endlagerfähigkeit noch nicht abgeschlossen ist, jedoch durch die BGE separat gegenüber dem Antragsteller in Form eines Zwischenbescheides bestätigt wird, dass die Voraussetzungen für den Übergang in die Bereitstellungslagerung erfüllt sind.

## 8 Berichterstattung an die atomrechtliche Aufsichtsbehörde

Die Berichterstattung an die atomrechtliche Aufsichtsbehörde ist in § 85 Absatz 1 StrlSchV /3/, § 86 Absatz 1 StrlSchV /3/ sowie § 1 AtEV /9/ geregelt.

Gemäß § 85 Absatz 1 StrlSchV /3/ hat KKK

*„dafür zu sorgen, dass beim Umgang mit radioaktiven Stoffen*

1. *der zuständigen Behörde Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und der sonstige Verbleib von radioaktiven Stoffen innerhalb eines Monats mitgeteilt werden; Art und Aktivität der Stoffe sind dabei anzugeben,*
2. *über Gewinnung, Erzeugung, Erwerb, Abgabe und der sonstige Verbleib von radioaktiven Stoffen Buch geführt wird; Art und Aktivität der Stoffe sind dabei zu verzeichnen, und*
3. *der zuständigen Behörde der Bestand an radioaktiven Stoffen mit Halbwertszeiten von mehr als 100 Tagen am Ende eines Kalenderjahres bis zum 31. Januar des folgenden Jahres mitgeteilt wird.“*

Gemäß § 85 Absatz 3 Satz 1 Nummer 1 StrlSchV /3/ sind *„nach Abschluss der Gewinnung oder Erzeugung oder ab dem Zeitpunkt des Erwerbs, der Abgabe oder des sonstigen Verbleibs“* der radioaktiven Stoffe die zur Berichterstattung gehörenden Unterlagen 30 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde bei dieser zu hinterlegen.

Gemäß den Festlegungen im § 1 AtEV /9/ ist im Rahmen von Stilllegung und Abbau der Verbleib der radioaktiven Abfälle nachzuweisen. Insbesondere sind hierzu der erwartete Anfall an radioaktiven Abfällen für jedes nächste Kalenderjahr abzuschätzen, Angaben über den Verbleib zu machen und diese Angaben der zuständigen Aufsichtsbehörde bis zum folgenden 31. März vorzulegen.

Bezüglich der Berichterstattung im Rahmen der Freigabe ist im § 86 Absatz 1 StrlSchV /3/ festgelegt, dass über die Stoffe, für die die Übereinstimmung mit dem Inhalt des Freigabebescheides festgestellt wurde, Buch geführt wird und hierbei Angaben zu machen sind bezüglich der getroffenen Festlegungen gemäß Anlagen 4 und 8 StrlSchV /3/, der Masse der Stoffe, des Verfahrens der Freimessung sowie des Zeitpunktes der Feststellung.

Im § 86 Absatz 1 Nummer 2 ist festgelegt, dass der zuständigen Behörde mindestens jährlich Angaben mitzuteilen sind über die Masse der Stoffe, die jeweilige Art der Freigabe nach § 35, § 36 oder § 37 und den tatsächlichen Verbleib bei einer spezifischen Freigabe zur Beseitigung oder von Metallschrott zur Rezyklierung.

Weiterhin ist im § 86 Absatz 2 Nummer 1 festgelegt, dass im Rahmen der Freigabe, ab dem Zeitpunkt der nach § 42 Absatz 1 getroffenen Feststellung, die zugehörigen Unterlagen 30 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde bei dieser zu hinterlegen sind.

Im Kernkraftwerk Krümmel werden in Form der Monats- und Jahresberichte alle Anforderungen an die Berichterstattung gemäß RBHB Teil 2 Kapitel 1.1 erfüllt.

## **9 Konventionelle Entsorgung**

### **9.1 Konventionelle Abfälle**

Abfälle im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) /6/ sind alle Stoffe oder Gegenstände, der sich ihr Besitzer entledigen will. Nach KrWG /6/ muss der Besitzer bestimmter Stoffe oder Gegenstände entsorgen, wenn diese nicht mehr entsprechend ihrer ursprünglichen Zweckbestimmung verwendet werden und aufgrund ihres konkreten Zustands die Umwelt gefährden können. Ausnahmen sind möglich, wenn ein neuer Verwendungszweck unmittelbar an die Stelle der ursprünglichen Zweckbestimmung tritt.

Bei den Tätigkeiten am Standort Krümmel entstehen konventionelle Abfälle. Darunter fallen ebenfalls die nach Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ freigegebenen Reststoffe.

Das Kernkraftwerk Krümmel wird bei der Entsorgung von gewöhnlichen Abfällen die Grundpflicht der Vermeidung, Verminderung und Verwertung von Abfällen berücksichtigen. Die Entsorgung von konventionellen Abfällen wird gemäß KrWG /6/ durchgeführt.

Das Konzept der Entsorgung von konventionellen Abfällen wird in einem separaten Fachbericht zur Entsorgung konventioneller Abfälle (siehe Kapitel 1) beschrieben.

### **9.2 Gefährliche Stoffe**

Als gefährliche Stoffe (Abfälle) werden verschiedene Abfallarten mit festgelegten Gefährlichkeitsmerkmalen eingestuft. Sie stellen eine Gefahr für die Gesundheit und/oder die Umwelt dar.

Im KKK sind für gefährliche Abfälle spezielle Entsorgungswege und -verfahren vorgesehen, die eine sichere und umweltverträgliche Zerstörung bzw. Verarbeitung der enthaltenen Schadstoffe gewährleisten. Hierbei werden die Festlegungen der relevanten Regelwerke eingehalten.

In den ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /5/ ist bezüglich des Umgangs mit gefährlichen Stoffen Folgendes festgelegt:

*„Ebenso wie die radiologische Charakterisierung gehört die Bestandsaufnahme von gefährlichen Stoffen zu den Grundlagen für die Stilllegungsplanung. Aus praktischen Gründen hat es sich bewährt, diese beiden Aufgaben nicht unabhängig voneinander zu planen und durchzuführen, sodass die Erfassung von brennbaren, toxischen oder wassergefährdenden Stoffen als Ergänzung der radiologischen Charakterisierung angesehen werden kann und dementsprechend zu einem möglichst frühen Zeitpunkt durchgeführt werden sollte.“*

Im KKK werden die radiologische Charakterisierung und die Erstellung des Gefahrstoffkatasters /14/ und Schadstoffkatasters /15/ zeitgleich durchgeführt. Das Abbaukonzept wurde auf der zugehörigen Datenbasis erstellt. Die vorgesehenen Maßnahmen zu Stilllegung und Abbau sind somit auch unter Berücksichtigung der konventionellen Gefahrstoffe im Sinne der erforderlichen Vorsorge gegen Schäden durchführbar.

Somit ist gewährleistet, dass unter Berücksichtigung der konventionellen Gefahrstoffe und Schadstoffe die Stilllegungsmaßnahmen wie beantragt durchgeführt werden können, d. h. vom Abbau der Systeme, über das Entleeren der Räume, die Raumdekontamination und -freigabe bis hin zur Entlassung des Baukörpers aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes sowie zum eventuellen Abriss.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 10 Aufsichtsverfahren für die Entsorgung

In diesem Kapitel werden die Festlegungen aus den zugehörigen Fachberichten des Entsorgungskonzeptes (siehe Kapitel 1, Tabelle 1) zu den die Entsorgung betreffenden aufsichtlichen Verfahren zusammenfassend dargestellt.

Diese Regelungen sind in die Reststoff- und Abfallordnung (RBHB Teil 1 Kapitel 9) und in das RBHB Teil 2 Kapitel 1.6 (Instandhaltung und Änderungen) sowie in nachgelagerte Handlungsanweisungen zu übernehmen.

### 10.1 Entscheidungsrelevante Messtechnik

Im Freigabeverfahren sowie im Rahmen der Herausgabe nichtradioaktiver Stoffe sind entscheidungsrelevante Messungen erforderlich.

Im Freigabeverfahren werden Orientierungs- und Entscheidungsmessungen sowie Messungen zur Bestimmung des Nuklidvektors durchgeführt. Weiterhin ist zur Verifizierung eines Nuklidvektors die Auswertung von Kontrollproben erforderlich.

Im Herausgabeverfahren sind beweissichernde Messungen bezüglich des Nachweises der Kontaminations- und Aktivierungsfreiheit von Stoffen, die einer Herausgabe zugeführt werden sollen, durchzuführen.

Die Hauptaufgabe der in den Verfahren zur Freigabe bzw. zur Herausgabe eingesetzten entscheidungsrelevanten Messtechnik ist der Nachweis der Einhaltung der Vorgaben des Freigabebescheides sowie der Vorgaben im Herausgabeverfahren. Zur anforderungsgerechten Umsetzung sind die folgenden Regelungen im RBHB aufzunehmen:

- Einstufung als „Sicherheitstechnisch erforderlich“ (SE) in Anlehnung an die ESK-Stilllegungsleitlinien, Kapitel 8.4 „Sicherheitstechnische Einstufung von Einrichtungen“ /5/
- Einbringen in die Anlage KKK mit Änderungsantrag der Kategorie 1 (zustimmungspflichtig)
- Aufnahme in das Prüfhandbuch (Prüfliste und Prüfanweisungen)
- Zustimmungspflicht bei Änderungen, die die Messkette betreffen
- Anzeigepflicht bei Instandsetzungen, die die Messkette betreffen
- keine Meldepflicht von Ausfällen gemäß Atomrechtlicher Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) bei Nichtverfügbarkeit
- bei Wartungen keine Instandsetzungsmeldungen erforderlich (z. B. Austausch von Verschleißteilen, wie Batterien, Folien, Messgas usw.)

Die entscheidungsrelevante Messtechnik kommt wie folgt zum Einsatz:

- Bestimmung der Oberflächenaktivität mit Kontaminationsmonitoren
- Gesamt-Gamma-Messungen mit Freimessanlagen
- Gamma-Spektrometrie mit In-situ-Messgeräten oder mit Labormessplätzen
- Messungen mit Großflächenkontaminationsmonitoren (z. B. LARS V2)

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 10.2 Freigabeverfahren

Eine Freigabe radioaktiver Reststoffe erfolgt gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ durch einen Verwaltungsakt der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde mit dem Ziel der Entlassung aus dem Regelungsbereich des AtG.

Für das Freigabeverfahren ist ein von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zugestimmter Freigabeplan erforderlich. Hierbei ist für jeden radioaktiven Reststoff, für den das Entsorgungsziel „Freigabe als nicht radioaktiver Stoff“ festgelegt worden ist, die Freigabe bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zu beantragen.

Die Übereinstimmung mit den im Freigabebescheid (Freigaberahmenbescheid) festgelegten Anforderungen ist vom Strahlenschutzbeauftragten nach erfolgreicher Entscheidungsmessung festzustellen. Anschließend ist das Original des Freigabeplans der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorzulegen und die Bestätigung der Freigabe gemäß §§ 32 und 33 StrlSchV /3/ zu beantragen. Die Feststellung des zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ist dem Antrag auf Freigabe beizufügen.

Die atomrechtliche Aufsichtsbehörde erteilt dann schriftlich auf der Basis des Freigaberahmenbescheides, in dem das Verfahren zur Erfüllung der Anforderungen und Festlegungen zum Nachweis für eine uneingeschränkte, eine spezifische sowie für eine Freigabe im Einzelfall festgelegt sind, die Freigabe. Mit der schriftlichen Erteilung eines Freigabebescheides durch die Aufsichtsbehörde ist die Freigabe erfolgt.

Eine Freigabe im Einzelfall kann unabhängig vom gemäß § 41 StrlSchV /3/ erteilten Freigaberahmenbescheid durchgeführt werden.

Bis zur Erteilung des Freigaberahmenbescheides gemäß § 41 StrlSchV /3/ kann eine Freigabe im Einzelfall, auf Grundlage des Freigabebescheides der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde für das Kernkraftwerk Krümmel von 2004 sowie des in 2013/2014 aktualisierten Freigabebescheides, durchgeführt werden.

## 10.3 Herausgabeverfahren

Im Falle des Standardverfahrens ist die Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen zulässig, wenn die Schritte des Verfahrens ohne Befund und mit positiver Beurteilung durch den Strahlenschutzbeauftragten abgeschlossen sind.

Bei Herausgabe im Einzelfall ist zusätzlich die Entscheidung der Aufsichtsbehörde erforderlich.

Eine Herausgabe von in der Positivliste enthaltenen nicht radioaktiven Stoffe erfolgt in Eigenverantwortung des KKK.

## 10.4 Antrags- und Zustimmungsverfahren für Abfallkampagnen

Die Durchführung der Antrags- und Zustimmungsverfahren für Abfallkampagnen erfolgt im aufsichtlichen Verfahren nach Erteilung der Genehmigung unter Einbindung der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) - für die Produktkontrolle bezüglich der Endlagerung.

Die Vorgehensweise bei der Konditionierung von radioaktiven Abfällen, d. h. die Durchführung von Abfallkampagnen bedarf der Zustimmung durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde sowie der BGE.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Zur Verfahrensqualifikation wird der Kampagnenantrag (Anmeldung) durch das KKK oder den mit der Durchführung der Kampagne beauftragten Dienstleister bei der BGE gestellt.

Im Aufsichtsverfahren wird der Kampagnenantrag bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde durch das KKK gestellt. Hierbei werden der Aufsichtsbehörde alle Antragsunterlagen, die in der Verfahrensqualifikation eingereicht werden, sowie alle zur Kampagne gehörigen Dokumente der BGE zur Verfügung gestellt. Aufgrund der Verfahrensqualifikation wird der zur Abfallkampagne gehörende Ablaufplan zur Durchführung der Konditionierung vom BGE und der Aufsichtsbehörde freigegeben.

Der Anwendung der Ablauf- bzw. Prüfpläne müssen die atomrechtliche Aufsichtsbehörde und die BGE im Rahmen der Verfahrensqualifikation zustimmen.

## 10.5 Nutzung von Räumen für den Entsorgungsprozess

Im RBHB Teil 2 Kapitel 1.6.9 „Nutzungsänderung von Räumen“ sind die baurechtlich relevanten Randbedingungen beschrieben. Hinsichtlich der Nutzungsänderung aufgrund einer anderen Betriebsweise sind neben den Aspekten des Baurechts auch die radiologischen Aspekte zu überprüfen.

Diese Nutzungsänderungen ergeben sich vorwiegend aus der Nutzung von Räumen/Raumbereichen für die folgenden Prozesse:

- Nachzerlegung
- Lagerung
- Reststoffbearbeitung
- radiologische Messungen (entscheidungsrelevant im Sinne der Entsorgung)

Grundsätzlich führen die radiologischen Messungen nicht zu Änderungen in den Räumen, da radiologische Messungen schon über den Restbetrieb, die Stilllegung und den Abbau für jeden Raum/Raumbereich erforderlich werden und somit über die Stillstands- und Abbaugenehmigung des KKK abgedeckt sind. Speziell einzurichtende Bereiche für entscheidungsrelevante Messungen im Sinne der Entsorgung ergeben jedoch eine Nutzungsänderung des Raumes/Raumbereiches.

Die Einrichtung von Räumen/Raumbereichen zur Nutzung für den Entsorgungsprozess ist im aufsichtlichen Verfahren zustimmungspflichtig und wird gemäß RBHB Teil 2 Kapitel 1.6 mit Änderungsantrag beantragt.

Ergänzend hierzu sind für Lagerbereiche die nachstehenden Regelungen anzuwenden:

- Stauflächen

Für eine Nutzungsdauer von < 12 Monaten ist nur dann ein Änderungsantrag zu erstellen, wenn Anlagenanpassungen erforderlich sind. Diese Änderungsanträge werden nach RBHB Teil 2 Kap. 1.6 als „Nicht wesentliche Änderungen“ eingestuft.

Für Stauflächen mit einer geplanten Nutzungsdauer von > 12 Monaten ist gemäß Änderungsverfahren nach RBHB Teil 2 Kap. 1.6 unter Berücksichtigung baulicher Belange ein Änderungsantrag in der Kategorie 1 (Zustimmungspflichtig) zu erstellen.

- Pufferlagerflächen

Für Pufferlagerflächen ist gemäß Änderungsverfahren nach RBHB Teil 2 Kap. 1.6 unter Berücksichtigung baulicher Belange ein Änderungsantrag zu erstellen, wenn Anlagenanpassungen erforderlich sind. Diese Änderungsanträge werden gemäß RBHB Teil 2 Kap. 1.6 als „Nicht wesentliche Änderungen“, Kategorie 1 (Zustimmungspflichtig) eingestuft.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

- Stellflächen

Für Stellflächen ist gemäß Änderungsverfahren nach RBHB Teil 2 Kap. 1.6 unter Berücksichtigung baulicher Belange ein Änderungsantrag zu erstellen, wenn Anlagenanpassungen erforderlich sind. Diese Änderungsanträge werden gemäß RBHB Teil 2 Kap. 1.6 als „Nicht wesentliche Änderungen“, Kategorie 2 (Anzeigepflichtig) eingestuft.

Ggf. neu einzurichtende Transportwege sind gemäß Änderungsverfahren nach RBHB Teil 2 Kap. 1.6 mit Änderungsantrag „Nicht wesentliche Änderungen“, Kategorie 1 (Zustimmungspflichtig) zu beantragen.

## 10.6 Dokumentation und Verfolgung von anfallenden Stoffen

Für die Stilllegung und den Abbau werden im Bereich der Entsorgung Buchführungssysteme verwendet:

- Reststoffverfolgungssystem (ReVS) im Freigabeverfahren,
- Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem (AVK).

Die Buchführungssysteme sind sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen (SE), die u. a. dem Einschluss radioaktiver Stoffe und der Begrenzung der Strahlenexposition dienen und unterliegen somit bei Einführung und Änderung der Zustimmungspflicht durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde.

## 10.7 Änderungsverfahren von Handlungsanweisungen

Im Anhang 1 des RBHB Teil 1 Kapitel 9 „Reststoff- und Abfallordnung“ sind die im Bereich der Entsorgung mitgeltenden Handlungsanweisungen gelistet.

Im KKK werden für Anweisungen die folgenden Kategorien verwendet:

- „Zustimmungspflichtig“
- „Vorprüfpflichtig“
- „Eigenverantwortlich“

Handlungsanweisungen mit Regelungsinhalten, die entscheidungsrelevant sind für die Einhaltung der Vorgaben des Freigabebescheides sowie der Vorgaben im Herausgabeverfahren, sind als zustimmungspflichtig einzustufen.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 11 Begriffsbestimmungen

Abfall, konventionell	Gemäß KrWG Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. Abfälle zur Verwertung sind Abfälle, die verwertet werden; Abfälle, die nicht verwertet werden, sind Abfälle zur Beseitigung, d. h. es handelt sich um radioaktive Reststoffe, die durch Einhalten der Freigabewerte gemäß StrlSchV als gewöhnliche Abfälle nach dem konventionellen Abfallrecht abgegeben werden können.
Abfall, radioaktiv	Stoffe (im Sinne AtG § 2 Abs. 1 und 2), die nicht schadlos verwertet, sondern geordnet beseitigt werden (gemäß AtG § 9a, Abs. 1, Nr. 2).
Abfallgebinde	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter.
Aktivierung	Umwandlung stabiler in instabile, radioaktive Stoffe (Radionuklide) durch Bestrahlung.
Aktivität	Anzahl der Kernumwandlungen pro Zeiteinheit (Einheit Bq = eine Kernumwandlung pro Sekunde).
Anlagenteil	Verfahrenstechnisches oder elektrotechnisches System, Systemteil, Komponente oder Baugruppe eines Systems, Gebäude, Gebäudeteil usw.
Bearbeitung	Zerlegung, Sortierung, Sammlung, vorübergehende Lagerung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen sowie Aktivitätsmessungen an radioaktiven Reststoffen.
Behandlung	Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Kompaktieren, Verfestigen, Vergießen, Trocknen) und das Verpacken der Abfallprodukte.
Dekontamination	Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.
Endlager	Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, in der radioaktive Abfälle wartungsfrei, zeitlich unbefristet und sicher geordnet beseitigt werden.
Freigabe	Freigabe ist ein Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, von Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind, aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes und darauf beruhender Rechtsverordnungen sowie verwaltungsbehördlicher Entscheidungen zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an einen Dritten als nicht radioaktive Stoffe bewirkt, als <ul style="list-style-type: none"> <li>- uneingeschränkte Freigabe gemäß § 35 StrlSchV,</li> <li>- spezifische Freigabe gemäß § 36 StrlSchV,</li> </ul> Freigabe im Einzelfall gemäß § 37 StrlSchV.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Freigabewerte	Gesetzliche Vorgaben für die massen- oder flächenbezogene Aktivität eines Radionuklides, die einzuhalten ist, damit das Messgut freigegeben werden kann, sind in der StrlSchV (Anlagen 4 und 8) festgelegt..
Konditionierung	Behandlung radioaktiver Abfälle nach definierten Verfahren mit dem Ziel der Herstellung zwischen- und / oder endlagerfähiger Abfallgebände.
Kontamination	<p>Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen</p> <p>a) Oberflächenkontamination: Verunreinigung einer Oberfläche mit radioaktiven Stoffen, die die nicht festhaftende, die festhaftende und die über die Oberfläche eingedrungene Aktivität umfasst (Einheit: Becquerel pro cm<sup>2</sup>)</p> <p>b) Oberflächenkontamination, nicht fest haftende: Verunreinigung einer Oberfläche mit radioaktiven Stoffen, bei denen eine Weiterverbreitung der radioaktiven Stoffe nicht ausgeschlossen werden kann.</p>
Kontrollbereich	Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 15 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 150 mSv erhalten können.
Lager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung - LasmAaZ	Eigenständiges Bauwerk am Standort KKK, in dem nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle bis zu ihrem Abtransport in das Endlager des Bundes zwischengelagert werden können.
Nuklid	Ein Nuklid ist eine durch seine Protonen- und Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Atomart.
Nuklidvektor	Liste der auf 100% normierten Aktivitätsanteile von Radionukliden in oder auf einem Material, welche für die Entscheidungsmessung relevant sind.
Pufferlagerflächen	Flächen innerhalb des Überwachungsbereichs, die gemäß Flächennutzungsplan für die Pufferlagerung festgelegt sind.
Radioaktivität	Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.
Radioaktive Stoffe	Kernbrennstoffe oder sonstige radioaktive Stoffe, die ein Radionuklid oder mehrere Radionuklide enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nicht außer Acht gelassen werden kann.
Restbetrieb	Unter Restbetrieb versteht man den Betrieb aller für die Stilllegung notwendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme sowie den Betrieb der für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

Restbetriebshandbuch	Anweisungen für das Personal für den Restbetrieb der Anlage KKK und den Abbau von Anlagenteilen, einschließlich der Betriebsordnungen.
Reststoffe, nicht radioaktiv	Bei der Stilllegung und dem Abbau anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die weder kontaminiert noch aktiviert sind.
Reststoffe, radioaktiv	Radioaktive Reststoffe sind radioaktive Stoffe, ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile, Gebäudeteile (Bauschutt) und aufgenommener Boden, sowie bewegliche Gegenstände, die kontaminiert oder aktiviert sind, bei denen der Verwertungs- bzw. Entsorgungsweg noch nicht entschieden ist, bis zur Feststellung, dass er dem radioaktiven Abfall zuzuordnen ist. Der Reststoff in diesem Sinne kann <ul style="list-style-type: none"> <li>- in der eigenen oder einer anderen Anlage verwertet werden, wobei radioaktive Abfälle anfallen können oder</li> <li>- sofort bzw. nach Abklinglagerung gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV freigegeben werden.</li> </ul>
Stauflächen	Flächen in Räumen des Kontrollbereiches, auf denen die in Abfallbehältern gesammelten <ul style="list-style-type: none"> <li>- festen radioaktiven Abfälle, Bauteile oder Komponenten sowie radioaktiv kontaminierte Werkzeuge und Geräte bis zur Weiterbehandlung,</li> <li>- radioaktiven Reststoffe bis zur Weiterbearbeitung zeitlich begrenzt gelagert werden.</li> </ul>
Strukturen, Systeme und Komponenten	Gesamtmenge aller Anlagenteile
System	Zusammenfassung von Komponenten zu einer technischen Einrichtung, die als Teil der Anlage selbstständige Funktionen ausführt.
Überwachungsbereich	Betrieblicher Bereich, der nicht zum Kontrollbereich gehört, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 50 mSv für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 50 mSv erhalten können.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 12 Quellenangaben

- /1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz), Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 3a des Gesetzes vom 28. April 2020 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist
- /2/ KKK, Sicherheitsbericht – Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel
- /3/ Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 27. März 2020 (BGBl. I S. 748) geändert worden ist
- /4/ BMU, Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle, Fassung vom 18. November 2008
- /5/ ESK, Empfehlung der Entsorgungskommission „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen“, Fassung vom 05.11.2020
- /6/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG), vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt durch Artikel 2 Abs. 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 geändert (BGBl. I S. 2808)
- /7/ Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand Dez. 2014)
- /8/ KKK, Arbeitsbericht TKU 1049-2002 „Abfallkonzept für radioaktive Reststoffe aus dem Kontrollbereich des KKW Krümmel“
- /9/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung – AtEV) Vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)
- /10/ Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 3b des Gesetzes vom 28. April 2020 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist
- /11/ KKK, Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Krümmel, 24. August 2015
- /12/ BMUB, Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes vom 23. Juni 2016
- /13/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U\_15 „Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb“
- /14/ KKK, Arbeitsbericht TKUZ/1902/2013 „Gefahrstoffkataster KKK“, Rev. b vom 20.02.2020
- /15/ KKK, Arbeitsbericht TKUZ/2323/2020 „Erstellung eines Schadstoffkatasters im KKK“, 03.11.2020

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.