

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Unterweser (KKU)

Abfall- und Reststoffkonzept

Dokument R-06

| | | |
|--------------|---|---|
| Erstellt: |  |  |
| Geprüft: |  |  |
| Freigegeben: |  |  |

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Inhaltsverzeichnis..... | 2 |
| 1 Ziel | 4 |
| 2 Geltungsbereich | 5 |
| 3 Beschreibung der anfallenden Reststoffe | 6 |
| 3.1 Materialaufkommen aus dem Rückbau des KKU | 6 |
| 3.2 Reststoffarten | 7 |
| 4 Herausgabe | 8 |
| 5 Grundzüge der Reststoffbehandlung | 8 |
| 5.1 Einleitung | 8 |
| 5.2 Minimierung des Anfalls radioaktiver Reststoffe | 9 |
| 5.3 Aktivitätsbestimmung und radiologische Charakterisierung | 9 |
| 5.4 Reststoffbearbeitung im Rückbau | 10 |
| 5.4.1 Abbau von Anlagenteilen | 10 |
| 5.4.2 Dekontamination | 10 |
| 5.4.3 Zerlegung/ Nachzerlegung | 12 |
| 6 Behandlung von radioaktiven Reststoffen | 14 |
| 6.1 Wahl des Entsorgungszieles | 14 |
| 6.2 Wiederverwendung/ -verwertung | 15 |
| 6.3 Freigabe | 16 |
| 6.4 Radioaktive Abfälle | 18 |
| 6.4.1 Feste radioaktive Abfälle | 19 |
| 6.4.2 Flüssige radioaktive Abfälle | 21 |
| 6.4.3 Radioaktive Sonderabfälle | 22 |
| 7 Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen | 24 |
| 7.1 Radioaktive Abfälle | 24 |
| 7.2 Freigabe gemäß §29 StrlSchV | 25 |

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

| | | |
|------|---|----|
| 8 | Transporte..... | 26 |
| 9 | Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle | 26 |
| 10 | Endlagerung konditionierter Abfälle | 27 |
| 11 | Definition der verwendeten Begriffe und Abkürzungen | 28 |
| 11.1 | Begriffe | 28 |
| 11.2 | Abkürzungen..... | 31 |
| 12 | Mitgeltende Vorschriften | 32 |
| 12.1 | Regelwerke..... | 32 |
| 12.2 | KKU | 33 |

| | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
|  | KKKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

1 Ziel

Für kerntechnische Anlagen, in denen radioaktive Abfälle anfallen, ist gemäß der „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle“ [L4] vom Abfallverursacher ein Abfallkonzept zu erarbeiten und der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorzulegen.

Im Abfallkonzept sind die technischen und organisatorischen Vorkehrungen zur Entsorgung darzustellen. Hierzu gehören die Sammlung, Erfassung, Vorbehandlung, Konditionierung und Zwischenlagerung der radioaktiven Reststoffe.

Gemäß Stilllegungsleitfaden [L6] sind in den Genehmigungsunterlagen u. a. Angaben zu machen zur:

- Beschreibung und Klassifizierung der anfallenden radioaktiven Abfälle, ihrer Konditionierung, Lagerung und Beseitigung, sowie der Maßnahmen zur Reduzierung des Anfalls von radioaktiven Abfällen sowie zur
- Beschreibung der Vorgehensweise zur Freigabe radioaktiver Stoffe und ihrer Verwertung sowie Beschreibung der Vorgehensweise zur Herausgabe

Das vorliegende Abfall- und Reststoffkonzept stellt das Abfallkonzept im Sinne der „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle“ [L4] dar und dient der Erfüllung der Anforderungen des Stilllegungsleitfadens [L6] zur schadlosen Verwertung radioaktiven Reststoffe und aus-/ abgebauter radioaktiver Anlagenteile sowie der geordneten Beseitigung radioaktiver Abfällen.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

2 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich der beschriebenen **Freigabeverfahren** erstreckt sich auf

- Reststoffe (radioaktive Reststoffe i. S. d. des AtG) aus Betrieb, Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Unterweser
- Gebäude und
- Gelände

aus

- dem Kontrollbereich des KKU sowie
- dem Überwachungsbereich des KKU, sofern die Voraussetzungen des §29 Abs. 1 StrlSchV erfüllt sind.

Der Geltungsbereich der beschriebenen **Verfahren für radioaktive Abfälle** erstreckt sich auf Primär- und Sekundärabfälle aus Betrieb, Nachbetrieb, Stilllegung und Abbau der Anlage aus

- dem Kontrollbereich des KKU sowie
- dem Überwachungsbereich des KKU, sofern eine Kontamination vorliegt und keine Freigabe erfolgen kann.

Es gelten die in Abschnitt 11 aufgeführten Begriffsbestimmungen.

Der Geltungsbereich der Unterlage erstreckt sich nicht auf das Herausbringen von beweglichen Gegenständen (insb. Werkzeuge, Messgeräte, sonstige Apparate oder Kleidung) aus dem Kontrollbereich nach § 44 StrlSchV. Dies ist bereits im Betriebshandbuch des KKU geregelt, welches in den weiteren Phasen des Rückbaus fortgeschrieben wird.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKW – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| | Abfall- und Reststoffkonzept | |

3 Beschreibung der anfallenden Reststoffe

3.1 Materialaufkommen aus dem Rückbau des KKW

Das für den Abbau des KKW zu erwartende Mengengerüst wurde auf Basis der Massenerfassung abgeschätzt. Insgesamt fallen danach beim vollständigen Abbau des KKW Reststoffe mit einer Masse von ca. 681.000 Mg an, von denen 193.000 Mg aus dem Kontrollbereich stammen.

Der überwiegende Teil der bei einem direkten Rückbau anfallenden Reststoffe ist weder aktiviert noch kontaminiert.

Voraussichtlich werden von den Massen aus dem Kontrollbereich

- 176.900 Mg (91,6%) uneingeschränkt freigegeben (im Wesentlichen die Gebäudemassen des Kontrollbereiches),
- 11.900 Mg (6,2 %) nach Behandlung zur Beseitigung oder Verwertung freigegeben (Deponie, Verbrennung, Einschmelzen),
- 3.800 Mg (2 %) als radioaktiver Abfall direkt zwischen-/ endgelagert sowie
- 400 Mg (0,2 %) nach Reststoffbehandlung als radioaktiver Abfall zwischen-/ endgelagert werden.

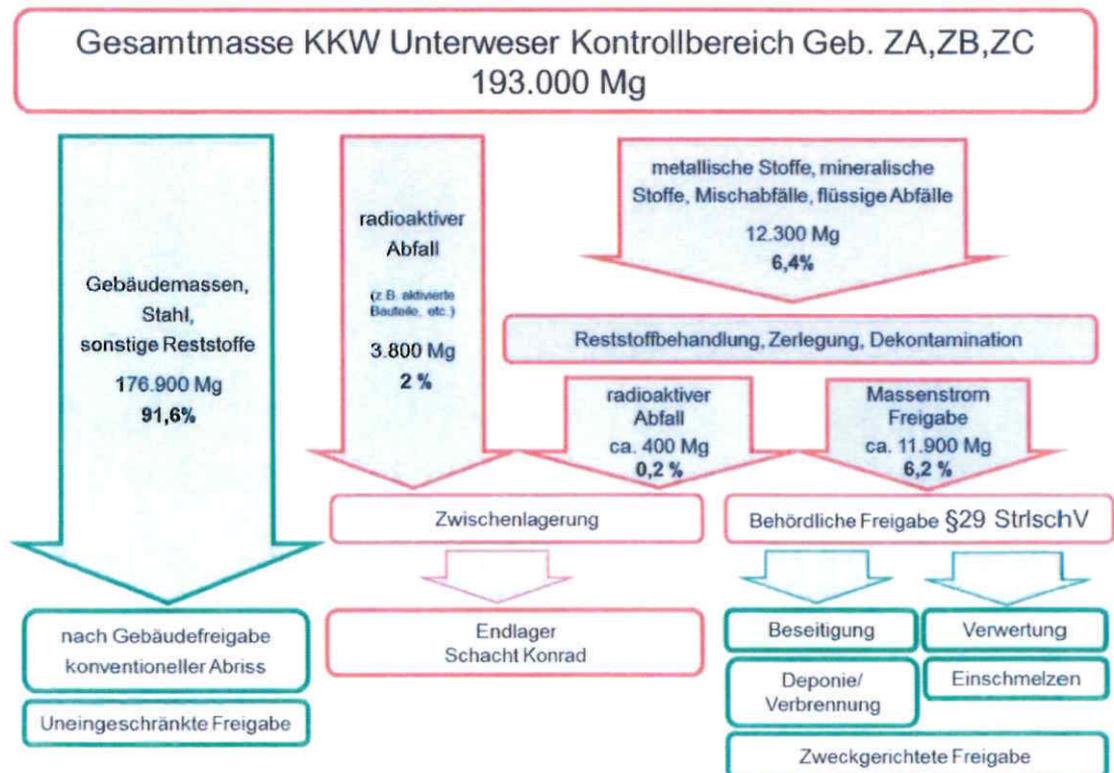


Abbildung 3-1: Voraussichtliche Rückbaumassen

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Hierbei wurde keine zusätzliche Pufferlagerung von metallischen Stoffen zwecks Erreichung von Freigabezielen unterstellt.

Zu den in Abbildung 3-1 aufgeführten Massen kommen ca. 482.000 Mg aus dem Abbruch nichtnuklearer Gebäude und Anlagen hinzu.

3.2 Reststoffarten

Die beim Rückbau des KKU anfallenden Reststoffe werden grundsätzlich nach folgenden Stoffarten unterscheiden:

- Feste Abfälle, anorganisch
 - o Metalle, z. B.
 - Metalle, austenitisch
 - Metalle ferritisch
 - Metalle, verzinkt
 - NE-Metalle (Nicht-Eisenmetalle wie Aluminium, Blei)
 - o Nichtmetalle, z. B.
 - Bauschutt
 - Gebäude und Gebäudestrukturen
 - Bodenaushub
 - Isolierungsmaterial
 - Kabel
- Feste Abfälle, organisch, z. B.
 - o Kunststoffe
 - o Ionentauscherharze
 - o Aktivkohle
- Flüssige Abfälle, anorganisch, z. B.
 - o Verdampferkonzentrat
 - o Schlämme
 - o Dekontaminationslösung
- Flüssige Abfälle, organisch, z. B.
 - o Öle
 - o Lösungsmittel
- Mischabfälle

Die gewählte Gruppierung orientiert sich an der Einteilung der Anlage X der StrISchV [L3].

Anlagenteile, die zur Wiederverwendung an andere Genehmigungsinhaber abgegeben werden, werden separat behandelt.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

4 Herausgabe

Für alle Materialien, die weder kontaminiert noch aktiviert sind, wird deren Entfernung aus dem Überwachungsbereich einer kerntechnischen Anlage, in Abgrenzung zum Vorgang der Freigabe nach § 29 StrlSchV, als Herausgabe bezeichnet. Dabei handelt es sich um Stoffe oder bewegliche Gegenstände, Anlagen oder Anlagenteile, Gebäude oder Bodenflächen. Eine Aktivierung außerhalb des Kontrollbereiches kann ausgeschlossen werden. Beim Verdacht einer Kontamination an diesen Stoffen und Materialien werden diese beprobt. Sollte sich der Verdacht einer Kontamination bestätigen werden diese Stoffe und Materialien automatisch dem Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV zugeführt.

Das Verfahren zur Herausgabe ist bereits im Betriebshandbuch des KKU (Strahlenschutzordnung) sowie in den zugeordneten Anweisungen geregelt.

5 Grundzüge der Reststoffbehandlung

5.1 Einleitung

Gemäß § 9 a AtG [L1] ist es erforderlich, anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute Anlagenteile schadlos zu verwerten oder als radioaktiven Abfall geordnet zu beseitigen.

Zuerst ist zu prüfen, ob eine direkte Wiederverwendung oder -verwertung des Materials im kerntechnischen Bereich möglich ist.

Ist weder eine Wiederverwendung oder -verwertung noch die Freigabe nach § 29 StrlSchV [L3] möglich oder wirtschaftlich sinnvoll, ist eine Beseitigung als radioaktiver Abfall vorgesehen.

Materialien, die wegen ihrer geringfügigen Aktivität keine besonderen Maßnahmen zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern erfordern, gelten nach der Entlassung entsprechend § 29 StrlSchV [L3] als nicht radioaktiver Stoff und unterliegen nicht mehr dem AtG [L1].

Die Entsorgung von radioaktiven Reststoffen wird im Folgenden zusammenfassend dargestellt. Die wesentlichen Angaben dazu werden auf Basis bestehender gesetzlicher Bestimmungen, Verordnungen, Richtlinien und innerbetrieblicher Regelungen dargelegt.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKV – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Grundzüge des vorgesehenen Konditionierungs- und Freigabeverfahrens. Sie bilden die Grundlage für die konkret zu erarbeitenden betrieblichen Anweisungen.

5.2 Minimierung des Anfalls radioaktiver Reststoffe

Alle im Kontrollbereich des KKV anfallenden Reststoffe sind als radioaktive Reststoffe zu betrachten und zu behandeln.

Ziel der Abfallminimierung ist es, die Reststoffmenge und insbesondere die daraus anfallende Menge radioaktiven Abfalls so gering wie sinnvoll möglich zu halten.

Zur Erreichung dieses Ziels dienen insbesondere folgende Maßnahmen:

- Zuordnung der Reststoffe zu den jeweils optimalen Entsorgungszielen in der Prioritätenfolge Wiederverwendung im kerntechnischen Bereich, Freigabe oder radioaktiver Abfall in Abhängigkeit von ihren bei der radiologischen Charakterisierung gewonnenen radiologischen Daten
- Optimierung der Reststoffsortierung und -konditionierung im Hinblick auf die angestrebten Entsorgungsziele
- Vermeidung des Anfalls von Sekundärabfällen
- Auswahl geeigneter und industrieerprobter Verfahren, Geräte, Einrichtungen
- Vermeidung des Einbringens von unnötigen Material in den KB

Die jeweiligen Maßnahmen werden unter Beachtung von technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte im Einzelfall festgelegt.

5.3 Aktivitätsbestimmung und radiologische Charakterisierung

Mit der radiologischen Charakterisierung werden die radiologischen Daten ermittelt, die für den Abbau des KKV erforderlich sind. Die Ergebnisse werden für die Planung des Abbaus, die Durchführung der Abbauarbeiten, die dabei erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen, die Behandlung und Entsorgung der radioaktiven Reststoffe einschließlich des Freigabeverfahrens verwendet.

Die radiologische Charakterisierung der Anlage hat im Hinblick auf das Reststoff- und Abfallkonzept insbesondere folgende Aufgaben:

- Feststellung des allgemeinen Kontaminationsniveaus in den verschiedenen Bereichen der Anlage.
- Festlegung der Schlüsselnuklide
- Untersuchung von Nuklidanteilen, insbesondere von schwer messbaren Nukliden

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

- Etablierung von Hochrechnungsfaktoren zwischen den Schlüsselnucliden, welche leicht messbar sind und den schwer messbaren Nukliden.
- Gewinnung von Beprobungsergebnissen für einzelne Systeme, Systemteile, Raumbereiche usw., die für die spätere Freigabe herangezogen werden.

Die Voruntersuchung (radiologische Charakterisierung) liefert somit grundlegende Daten auch für das spätere Freigabeverfahren. Sie kann jedoch keine vollständige Beprobung der Anlage liefern, da bestimmte Teile der Anlage zum Zeitpunkt der Durchführung der radiologischen Charakterisierung nicht zugänglich sind. Weitere Probenentnahmen sind daher während des Rückbaus unumgänglich, z. B. wenn bestimmte Systembereiche erst zugänglich werden oder wenn sich herausstellt, dass die vorliegenden Beprobungsergebnisse Ergänzungen bzw. Präzisierungen bedürfen.

5.4 Reststoffbearbeitung im Rückbau

5.4.1 Abbau von Anlagenteilen

Bereits bei der Durchführung der Abbauarbeiten wird das Ziel verfolgt, eine Aktivitätsverschleppung von höher kontaminierten auf kontaminationsfreie oder -arme Anlagenteile zu vermeiden. Dies wird durch die Anwendung geeigneter Maßnahmen, z. Bsp. die Verwendung von Einhausungen oder geeigneten Schneidverfahren realisiert.

Die Sammlung des demontierten Materials erfolgt getrennt nach Reststoffart und/ oder Entsorgungsweg. Festes Material wird in geeignete Abfall- oder Transportgebinde verpackt. Flüssige Abfälle werden in mobilen zugelassenen Behältern gesammelt. Für Verbrauchsmaterial werden in den Arbeitsbereichen sowie in den Gebäuden, in denen radioaktive Reststoffe anfallen, Sammelbehälter in ausreichender Anzahl aufgestellt.

Es wird sichergestellt, dass keine Verdünnung/ Vermischung der Abfälle erfolgt.

5.4.2 Dekontamination

Ziel der Dekontaminationsmaßnahmen ist es, die Oberflächenkontamination soweit zu reduzieren, dass die Werte unterschritten werden, die für das jeweils festgelegte Entsorgungsziel gelten.

Ist für den Reststoff eine externe Dekontamination oder Bearbeitung vorgesehen, so wird er intern soweit dekontaminiert, dass die Anforderungen der Annahmebedingungen der externen Bearbeitungsstätte sowie des Gefahrgutrechtes eingehalten werden.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Zur Erreichung dieses Ziel kann es erforderlich sein, mehrere Dekontaminationsschritte durchzuführen. Wird der Erfolg in einem Dekontaminationsschritt nicht erreicht, so wird dieser identisch wiederholt oder ein anderes Dekontaminationsverfahren angewendet. Dabei können auch höher kontaminierte Teile des Reststoffes z. B. durch Aussortieren oder Abtrennen entfernt werden.

Bei der Entscheidung über die Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen und die anzuwendenden Dekontaminationsverfahren sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Vorhandenes Kontaminationsniveau
- Art des Materials
- Dekontaminierbarkeit/ Oberflächenbeschaffenheit
- Art der Fixierung der Kontamination (abwischbar/ fest haftend)
- Zugänglichkeit der Oberfläche
- Strahlenexposition des Personals
- Zeitlicher/ finanzieller Aufwand für die Durchführung
- Messmöglichkeit zur Überprüfung des Dekontaminationserfolges
- Entstehende Sekundärabfallmengen
- Kontaminationsverschleppung

Als Dekontaminationserfahren werden eingesetzt:

- Absaugen
- Abwischen z. B. mit flüssigkeitsgetränkten Putztüchern (bei geringer Kontamination)
- Mechanische Bearbeitung, z. B. Bürsten, Fräsen, Schleifen von Oberflächen
- Ultraschall-Reinigung
 Kleinteile oder auf eine anwendbare Größe zerlegte Teile werden in Ultraschallbädern dekontaminiert. Das Ablösen der Kontamination geschieht dabei in einem Wasserbad mittels Kavitation und Schallwechseldruck.
- Mediumstrahlverfahren
 Bei Mediumstrahlverfahren wird ein scharfkantiges Strahlmedium mit hoher Geschwindigkeit auf die zu dekontaminierende Oberfläche gebracht. Dabei löst sich die Kontamination auf der Oberfläche bei geringem Materialabtrag des Reststoffes. Dieses Verfahren findet in hierfür eingerichteten Strahlboxen statt, aus welcher das gebrauchte Strahlmittel abgezogen wird. Die mitgenommene Kontamination und der Materialabtrag werden weitgehend entfernt, so dass das Strahlmittel solange weiter verwendet werden kann, bis es zu stark abgenutzt ist.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

- Hochdruck-Wasserstrahlen

Auch das Hochdruck-Wasserstrahlen geschieht in speziellen Strahlboxen, in denen das anfallende Wasser aufgefangen, wiederaufbereitet und wiederverwendet wird.

Die Anwendung weiterer geeigneter und erprobter Dekontaminationsverfahren ist möglich.

Die Dekontaminationsmaßnahmen finden unter Beachtung der erforderlichen Arbeits- und Strahlenschutzmaßnahmen in speziell hierfür eingerichteten Zerlege- und Dekontaminationsbereichen statt. Soweit sinnvoll können sie auch unter Beachtung der für die externe Bearbeitung geltenden Regelungen bei externen Dienstleistern erfolgen.

5.4.3 Zerlegung/ Nachzerlegung

Nach dem Abbau kann es erforderlich sein, Reststoffe weiter zu zerlegen.

Sofern Material nicht als Großkomponente freigegeben werden soll, muss eine Vorzerlegung auf handhabbare Größen erfolgen. Dieses Material wird zu geeigneten Gebinden zusammengefasst. Das Material, welches zu einem Gebinde vereinigt wird, muss hinsichtlich seiner Art, seiner Herkunft sowie der Kontaminations- und Aktivierungshistorie hinreichend gleichartig sein.

Größere Mengen Schüttgüter homogener Herkunft werden ggf. in größeren Containern zusammengefasst.

Material, das als Großkomponente entsorgt werden soll, z. B. große Betonblöcke, wird nicht weiter zerlegt.

Darüber hinaus kann eine Nachzerlegung notwendig werden,

- um innere Oberflächen z. B. von Behältern oder Rohrleitungen einer Dekontamination oder Messung zugänglich zu machen,
- Teile, die sich aus mehreren Materialarten zusammen setzen, in diese zu trennen oder
- höher kontaminierte oder aktivierte Bereiche abzutrennen, damit eine Freigabe des restlichen Teils möglich wird.

Als Zerlegeverfahren werden mechanische Verfahren wie Sägen oder hydraulische Scheren bevorzugt.

Bauschutt kann mit einem mobilen Betonbrecher zerlegt werden, für Kabel können Kabelschälmaschinen oder Shredder zum Einsatz kommen.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Aktivierete Komponenten mit hoher DL wie der Reaktordruckbehälter werden mit fernhantierten Werkzeugen und Einrichtungen zerlegt, die für den jeweiligen Anwendungsfall konstruiert und beschafft werden, und in geeignete Behälter mit ausreichender Abschirmung verpackt.

6 Behandlung von radioaktiven Reststoffen

6.1 Wahl des Entsorgungszieles

In der folgenden Abbildung 6-1 „Verfahrensablauf Entsorgungsziel“ ist der Entscheidungsweg zur Festlegung des Entsorgungszieles schematisch dargestellt. Vor der Wahl des Entsorgungsweges ist zu prüfen, ob eine Pufferlagerung und/ oder Dekontaminationsmaßnahmen zielführend ist/ sind.

Aufgrund vorhandener Anlagenkenntnisse, begleitender Messungen beim Anfall der radioaktiven Reststoffe und Übersichtsmessungen werden die Reststoffe einem Entsorgungsziel zugeordnet.

Für die radioaktiven Reststoffe bestehen die Entsorgungsziele:

- Direkte Wiederverwendung und -verwertung,
- Freigabe (§ 29 StrlSchV [L3] oder entsprechende Rechtsgrundlage bei Freigabe bei Dritten),
- radioaktive Abfälle.

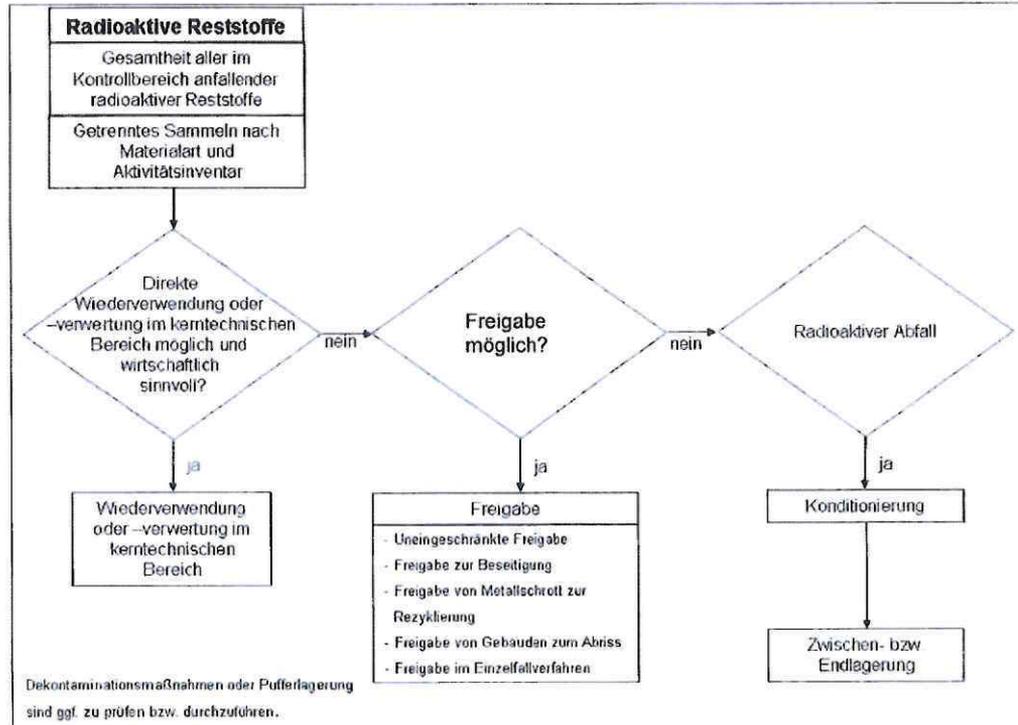


Abb. 6-1: Verfahrensablauf Entsorgungsziel

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

In einem ersten Schritt ist in Betracht zu ziehen, ob eine direkte Wiederverwendung oder eine Wiederverwertung des Materials im kerntechnischen Bereich möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Ist dies nicht möglich, so ist auf Basis der Kontamination und Aktivierung sowie messtechnischer Randbedingungen zu prüfen, ob der Reststoff nach § 29 StrlSchV [L3] freigegeben werden kann.

Kommt auch diese Option nicht in Frage, so ist eine Beseitigung als radioaktiver Abfall vorzusehen.

6.2 Wiederverwendung/ -verwertung

Ausgebaute Anlagenteile wie Armaturen, Pumpen, Motoren etc. können ggf. in anderen kerntechnischen Anlagen oder nach StrlSchV genehmigten Einrichtungen weiterverwendet werden. Bei der kontrollierten Verwertung (Wiederverwertung) können Metallschrotte in geeigneten Anlagen zu Produkten für die Verwendung im kerntechnischen Bereich verarbeitet werden (z. B. Herstellung von Behältern für radioaktive Abfälle). Dabei sind die Annahmebedingungen der jeweiligen Verwertungsanlage einzuhalten.

Hierbei sind die folgenden Teile der StrlSchV relevant:

- §§ 16 bis 18 für die Beförderung,
- §§ 19 bis 22 für die Verbringung (Aus- bzw. Einfuhr aus bzw. in den Geltungsbereich der StrlSchV),
- § 69 für die Abgabe der radioaktiven Stoffe (im Geltungsbereich der StrlSchV) und
- § 70 bzgl. Dokumentation der Abgabe und des Verbleibs.

Des Weiteren ist bei Verbringungen aus dem oder in das Bundesgebiet die Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) [L5] relevant.

Die Bestimmungen des Außenhandels-Wirtschaftsgesetzes sind zu beachten.

Die Abgabe an einen Dritten zur Wiederverwendung/ -verwertung wird in dem Dokument „Abgabe von radioaktiven Stoffen an andere Genehmigungsinhaber“ [U1] beschrieben.

| | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
|  | KKKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

6.3 Freigabe

Das Regelwerk zur Freigabe wird gebildet durch §29 StrlSchV mit seinen Anlagen III und IV.

Danach sind radioaktive Stoffe freizugeben, wenn durch die freizugebenden Stoffe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 µSv im Kalenderjahr auftreten kann. Die Behörde kann dies als erfüllt ansehen, wenn die in Anlage III Tabelle 1 Spalten 4 bis 10a der StrlSchV [L3] für verschiedene Freigabearten festgelegten Freigabewerte eingehalten sind und -soweit einschlägig- die in Anlage IV StrlSchV [L3] festgelegten Randbedingungen beachtet werden. Nach der Freigabe gelten die Stoffe nicht mehr als radioaktiv im Sinne des AtG und unterliegen als Abfälle zur Verwertung bzw. Abfälle zur Beseitigung dem Kreislaufwirtschaftsgesetz. [L2]

Der § 29 der StrlSchV [L3] unterscheidet 2 Freigabearten:

- erstens die uneingeschränkte Freigabe von:
 - o Stoffen (inkl. Bauschutt und Bodenaushub $\leq 1000 \text{ Mg/a}$),
 - o Bauschutt und Bodenaushub ($> 1000 \text{ Mg/a}$),
 - o Bodenflächen,
 - o Gebäuden zur Wieder- und Weiterverwendung
- und zweitens die (zweckgerichtete) Freigabe von:
 - o festen Stoffen zur Beseitigung auf Deponien (inkl. Bauschutt und Bodenaushub $\leq 1000 \text{ Mg/a}$),
 - o Stoffen zur Beseitigung in einer Verbrennungsanlage,
 - o Gebäuden zum Abriss,
 - o Metallschrott zur Rezyklierung

Daneben existiert gemäß § 29 Abs. 2 StrlSchV [L3] noch die explizite Möglichkeit der Einzelfallbetrachtung einer Freigabe, wenn der Nachweis erbracht werden kann, dass für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10µSv/a auftreten kann. Dies bedarf einer separaten Zustimmung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde.

Das Freigabeverfahren erfolgt gemäß dem Freigabebescheid der Aufsichtsbehörde und ist im Betriebshandbuch und zugehörigen Anweisungen präzisiert.

Details hierzu sind im Freigabekonzept KKKU [U2] dargestellt.

Reststoffe können an einen Dritten abgegeben und unter dessen Genehmigung freigegeben werden. Die Freigabe bei einem anderen Genehmigungsinhaber wird in

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

dem Dokument „Abgabe von radioaktiven Stoffen an andere Genehmigungsinhaber“ [U1] beschrieben.

6.4 Radioaktive Abfälle

Die geordnete Beseitigung von Material als radioaktiver Abfall erfolgt gemäß den einschlägigen Bestimmungen der StrlSchV [L3], hier insbesondere §§ 72 bis 79 i. V. m. Anlage X sowie den Vorgaben der Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle [L4]. Diese beziehen sich insbesondere auf:

- die Abfallerfassung, Kennzeichnung und Bestimmung des Aktivitätsgehalts radioaktiver Abfälle,
- die Vorbehandlung und Konditionierung radioaktiver Abfälle,
- die Lagerung bzw. Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle, bis geeignete Anlagen des Bundes zu deren Sicherstellung und Endlagerung zur Verfügung stehen und
- die Beförderung.

Die Unterteilung und Behandlung der radioaktiven Abfälle ist in der Abbildung 5-2 schematisch dargestellt.

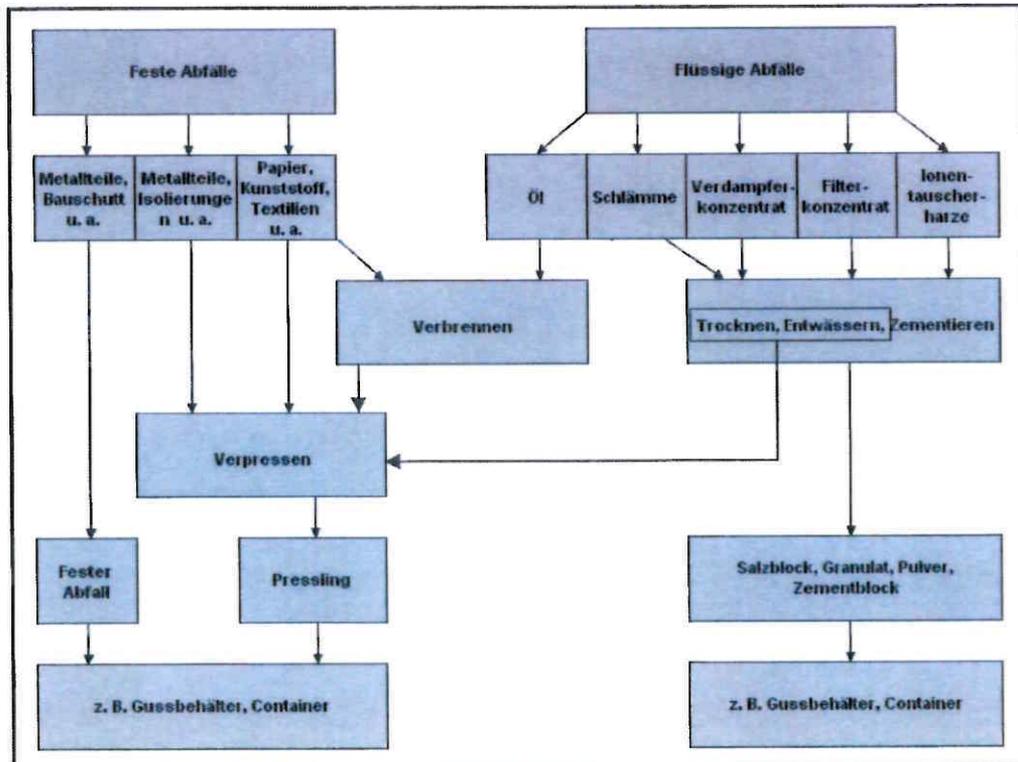


Abb. 5-2: Schematisierte Darstellung der Unterteilung und Behandlungsmöglichkeiten der radioaktiven Abfälle.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Die Konditionierung der Rohabfälle erfolgt

- intern mit KKU-eigenen Mitteln oder mobilen Konditionierungsanlagen oder
- in externen Konditionierungsstätten.

Jede Konditionierung erfolgt im Rahmen einer von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zugestimmten Konditionierungskampagne auf Grundlage eines freigegebenen Ablauf- bzw. Prüffolgeplans unter Beachtung

- der Annahmebedingungen der verschiedenen Konditionierungsstätten
- der Annahmebedingungen des vorgesehenen Zwischenlagers sowie
- der Annahmebedingungen des Endlagers KONRAD [L8].

Die Abfälle werden gemäß § 76 StrISchV [L3] an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle abgegeben.

Bis zur Inbetriebnahme solcher Anlagen werden die abzuliefernden Abfälle vom KKU in entsprechenden Lagern entsprechend der Genehmigung dieser Anlagen zwischengelagert (§ 78 StrISchV [L3]).

Wenn Abfälle extern behandelt werden sollen, so ist eine Abgabe an einen anderen Genehmigungsinhaber erforderlich. Hierzu kommen u. a. folgende Pfade in Betracht:

- Abgabe zur Dekontamination
- Abgabe zum Einschmelzen
- Abgabe zur Verbrennung
- Abgabe zur Hochdruckverpressung
- Abgabe zur Durchführung eines anderen Konditionierungsverfahrens

Diese Abgabe wird in dem Dokument „Abgabe von radioaktiven Stoffen an andere Genehmigungsinhaber“ [U1] beschrieben.

6.4.1 Feste radioaktive Abfälle

Feste radioaktive Abfälle lassen sich grundsätzlich in die Abfallarten pressbare Abfälle und brennbare Abfälle unterteilen.

Bei den pressbaren Abfällen handelt es sich z. B. um Isoliermaterialien, kontaminierte Anlagenteile etc. Ein Anteil ist ferner Abfall, der zwar brennbar ist, aber die Annahmegrenzwerte für die Verbrennung z. B. aus radiologischen Gründen nicht einhält.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Die brennbaren Abfälle enthalten eine Vielzahl verschiedener Bestandteile. Den größten Anteil bilden Schutzkleidung, Reinigungsmaterialien (z. B. Zellstoff) und Folien, die aus Kontaminationsschutzgründen im Kontrollbereich eingesetzt werden.

Ist eine Verbrennung oder Verpressung nicht möglich oder sinnvoll, so können feste radioaktive Abfälle auch ohne weitere Behandlungsschritte unter Einhaltung der entsprechenden Zwischen- und Endlagerbedingungen direkt verpackt werden (z. B. Metallteile, Bauschutt).

Filterkerzen sind die Filtereinsätze fest installierter mechanischer Filter in den Reinigungskreisläufen des KKU. Sie werden mit einer KKU-internen Filterwechselanlage mit einer Abschirmvorrichtung abgeschlagen und gesammelt. In entsprechenden Kampagnen werden sie ggf. zerlegt und hochdruckverpresst und je nach Höhe des Aktivitätsniveaus in ausreichend dimensionierte Behälter eingebracht und zwischengelagert.

Kontaminierter und ggf. aktivierter Metallschrott fällt beim Rückbau des Kernkraftwerkes aus einer Vielzahl von Systemen an. Soweit der Metallschrott nicht nach §29 StrlSchV freigebbar ist, wird er nach Sammlung, Sortierung und ggf. Dekontamination einer Kontrollmessung unterzogen und unter Beachtung der zulässigen Aktivitätskonzentrationen und Oberflächenkonzentration der kontrollierten Verwertung unter atomrechtlicher Umgangsgenehmigung bzw. dem pressbaren Mischabfall zugeführt.

Kontaminierter und ggf. aktivierter Bauschutt entsteht beim Rückbau des Kernkraftwerkes in diversen Raumbereichen, z. B. in der Phase des Ausbaus von Komponenten und bei der Dekontamination von Gebäudeoberflächen. Soweit der Bauschutt nicht nach §29 StrlSchV freigebbar ist, wird er nach Sammlung und Sortierung dem Mischabfall zugeführt bzw. zur Verfüllung von Endlagerbehältern verwendet.

Aktivkohle fällt in den Abgas- und Abluftsystemen an. Ihre Aktivitätsbeladung ist gering. Soweit die Aktivkohle nicht nach §29 StrlSchV freigebbar ist, wird sie dem brennbaren Mischabfall zugeordnet.

Schwebstofffilter stammen aus den Systemen der Raumlufffilterung. Nach Trennung der brennbaren und nicht brennbaren Anteile werden sie dem entsprechenden Mischabfall zugeführt.

Isolierungen fallen bei Abbauarbeiten im Kernkraftwerk an. Soweit die Isolierungen nicht nach §29 StrlSchV freigebbar sind, werden sie dem pressbaren Mischabfall zugeordnet und hochdruckverpresst.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Unspezifizierte feste Mischabfälle

Das Sammeln und Vorsortieren der im Kontrollbereich anfallenden Mischabfälle erfolgt frühzeitig nach Sortierkriterien, die bei den anschließenden Vorbehandlungs- und Konditionierungsschritten die Herstellung eines endlagerungsfähigen Produktes unter strahlenschutztechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erlauben.

Generell werden die Mischabfälle am Entstehungsort getrennt nach den Grobkriterien

- brennbar
- nicht brennbar
- Dosisleistung des Materials

gesammelt.

Die Vorbehandlung der Mischabfälle umfasst die Nachsortierung ggf. Dekontamination, Vorverdichtung und Verpackung der Mischabfälle vor ihrer Konditionierung bzw. der Zwischen- oder Endlagerung.

Die Nachsortierung erfolgt anhand einer Sortieranweisung, die den spezifischen Anforderungen des vorgesehenen Entsorgungsweges (Konditionierungsstätte/ Endlager) genügt. Dabei werden die Annahmebedingungen der jeweiligen Konditionierungsstätte berücksichtigt.

Brennbarer Abfall wird bei Einhaltung der Annahmebedingungen der Verbrennungsanlage extern verbrannt. Die entstehenden Aschen werden anschließend hochdruckverpresst und in zwischenlagerechte Behälter verpackt.

Pressbarer Abfall (einschließlich brennbarer Anteile, die die Annahmebedingungen der Verbrennungsanlage nicht erfüllen) wird in Knautschtrommeln vorverdichtet und kann anschließend intern oder extern hochdruckverpresst werden. Als feucht erkannter Abfall bzw. die entstandenen Presslinge werden in geeigneten Anlagen bis auf die zulässigen Feuchtegehalte getrocknet.

Die Presslinge werden in zwischenlagerechte Behälter verpackt.

6.4.2 Flüssige radioaktive Abfälle

Die flüssigen radioaktiven Abfälle lassen sich unterteilen in die Rohabfallarten VDK, Ionentauscherharze, Filterkonzentrate, Öl und Schlamm. Diese lassen sich zum Teil verbrennen (z. B. Öl), zum Teil nach Trocknung verpressen (z. B. Schlämme) oder direkt durch Trocknen, Entwässern und/oder Zementieren zu einem endlagerfähigen Abfallprodukt weiterverarbeiten.

Verbrauchte Kugelharze fallen in Reinigungssystemen für Primärkühlmittel an. Sie werden in den Harzsammelbehältern TC31/32 zum Abklingen zwischengelagert.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKV – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Kugelharze werden am Standort in der Harzabfüllstation mit Hilfe mobiler Anlagen (z. B. FAFNIR) in ausreichend dimensionierte, für die Zwischen-/ Endlagerung geeignete Behälter abgefüllt, entwässert und z. B. mit der Anlage NEWA nachentwässert.

Schlämme fallen in der Regel in Abwasseraufbereitungssystemen und als Sumpfschlämme an. Sie werden am Entstehungsort abhängig von der Aktivitätskonzentration in entsprechende Behältnisse abgefüllt und können während einer Zwischenlagerungsphase durch Abpumpen/ Dekantieren entwässert werden. Das Trocknen erfolgt dann intern oder extern, z. B. mit Hilfe der mobilen Trocknungsanlage PETRA. Das getrocknete Produkt wird anschließend hochdruckverpresst. Höheraktive Schlämme können auch direkt oder gemeinsam mit VDK getrocknet werden.

Verdampferkonzentrate sind die Rückstände aus den Verdampferanlagen der Wasseraufbereitung. Die Konzentrate werden diskontinuierlich in Konzentratbehälter abgeleitet und dort zwischengelagert. Je nach Höhe des Aktivitätsniveaus werden die VDK in ausreichend dimensionierten Behältern konditioniert. Die Konditionierung erfolgt durch Trocknung mit einer mobilen Trocknungsanlage (z. B. FAVORIT). Bei externer Konditionierung werden die VDK in Tankcontainer abgefüllt und zur externen Konditionierung abtransportiert. Alternativ besteht die Möglichkeit der Betonierung, soweit die Aktivität dies zulässt.

Dekontaminationslösung (anorganisch) wird in den Konzentratsammelbehältern gesammelt. Sie wird gemeinsam mit VDK je nach Höhe des Aktivitätsniveaus in ausreichend dimensionierte Behälter abgefüllt und mit Hilfe einer Trocknungsanlage, z. B. vom Typ FAVORIT oder HPA getrocknet.

Lösungsmittel (organisch) und Altöl fallen unregelmäßig in geringen Mengen an. Sie werden getrennt in standardisierten mobilen und verschließbaren Sammel- und Transportbehältern im KKV gesammelt. Kontaminierte Lösungsmittel/ Altöle werden extern in hierfür zugelassenen Verbrennungsanlagen verbrannt.

6.4.3 Radioaktive Sonderabfälle

Abfälle mit höherem Aktivitätsinventar bzw. mit besonderer Behandlung werden im Zuge von eigens geplanten Kampagnen behandelt. Dabei handelt es sich z. B. um aktivierte Kernbauteile.

Aktivierte Kernbauteile werden in verpackungsfähigen Größen zerlegt und abhängig von ihrer Aktivität in ausreichend dimensionierte, für die Zwischen-/ Endlagerung geeignete Behälter verpackt. Ist es aufgrund der auftretenden Dosisleistung erforderlich, so erfolgen diese Arbeiten unter Wasser. In diesem Fall werden die Behälter anschließend entwässert und getrocknet. Zum Zwecke einer Pufferlagerung ist auch die Verpackung in Interimsbehälter möglich.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Radioaktive Sonderabfälle wie z. B. Sprühdosen, Glas, Batterien, Farbreste, asbesthaltige Isolierungen oder Sekundärabfälle aus Dekontamination oder Einschmelzen fallen nur in geringen Mengen im Restbetrieb an. Über die Zuführung zu einem entsprechenden Entsorgungsweg wird fallbezogen im Einzelfall entschieden.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKV – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

7 Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen

Von der Entstehung bei der Demontage über die Vorbehandlung, Konditionierung, Transporte bis zur Zwischen-/ Endlagerung bzw. Freigabe sind für die radioaktiven Reststoffe aus dem Rückbau Daten zu erfassen, zu dokumentieren und aktuell fortzuschreiben, um die Kontrolle über Herkunft, Beschaffenheit und Verbleib zu gewährleisten.

Alle im Kontrollbereich anfallenden radioaktiven Reststoffe werden erfasst. Die Dokumentation erfolgt entsprechend den Anforderungen des gewählten Entsorgungswegs.

Gemäß § 70 Abs. 1 (2) StrlSchV [L3] werden die Erzeugung sowie Zu- und Abgang radioaktiver Reststoffe bilanziert und nach § 70 Abs. 1 (1) StrlSchV [L3] der Aufsichtsbehörde gemeldet.

Die lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation der Eigenschaften sowie des Verbleibs bis zum Erreichen des jeweiligen Entsorgungsziels wird u. a. durch folgende Maßnahmen sichergestellt:

- Eindeutige und unverwechselbare Kennzeichnung der Gebinde mit radioaktiven Reststoffen über die gesamte Lebensdauer
- Unterstützung der Nachverfolgbarkeit und Datenhaltung durch den Einsatz elektronischer Buchführungssysteme zur Verfolgung der Reststoffe und Zuordnung ihrer relevanten Daten

Als elektronische Buchführungssysteme kommen zum Einsatz:

- das Reststoffverfolgungssystem RVS sowie
- das Abfallfluss-Verfolgungs- und Produktkontrollsystem AVK

Die Dokumentation und Reststoffverfolgung ist im Detail in der Unterlage „Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen und Abfällen aus dem Abbau“ [U3] dargestellt.

7.1 Radioaktive Abfälle

Radioaktive Abfälle werden beginnend mit den Rohabfällen bis zur Ablieferung an ein Endlager nach § 73 StrlSchV [L3] durchgehend durch ein elektronisches Buchführungssystem erfasst. Hierzu wird das Abfallfluss- und Kontrollsystem AVK verwendet. Die Erfassung der radioaktiven Abfälle hinsichtlich ihrer Art erfolgt entsprechend StrlSchV, Anlage X [L3]. Mit dem Einsatz dieses Systems wird gewährleistet, dass bis zur Ablieferung der Abfälle in ein Endlager jederzeit der Behandlungszustand der Rohabfälle sowie der vorbehandelten und konditionierten Abfälle festgestellt werden kann.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Die Aufgaben, für die KKU verantwortlich ist, sind im AVK-Organisationshandbuch festgelegt.

Die Angaben im Buchführungssystem werden für mindestens 1 Jahr nach Ablieferung der Abfälle an eine Landesammelstelle oder ein Bundesendlager zur Verfügung gestellt.

Für die konditionierten Abfallgebinde wird eine Gebindedokumentation erstellt.

Radioaktive Rohabfälle liegen dann vor, wenn sie als geschlossene Einheit vorliegen, die keiner weiteren betrieblichen Änderung mehr unterliegt.

Gemäß §72 StrlSchV wird der atomrechtlichen Genehmigungs und Aufsichtsbehörde mitgeteilt:

- der erwartete Anfall von radioaktiven Abfällen und deren Verbleib für das nächste Jahr sowie
- der Anfall radioaktiver Abfälle im letzten Kalenderjahr und der Bestand zum Jahresende.

7.2 Freigabe gemäß §29 StrlSchV

Die Bilanzierung der Freigabe erfolgt gemäß den Anforderungen des §70 Abs. 2 StrlSchV. Hierin ist festgelegt, dass für alle Stoffe, für die eine wirksame Feststellung nach §29 Abs. 3 Satz 1 (Freigabe) getroffen wurde,

- die Masse sowie
- die jeweilige Freigabeart (§29 Abs. 2 Satz Nr. 1 oder 2 oder Satz 3)

anzugeben ist.

Für Freigaben zur Beseitigung nach §29 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 ist zusätzlich der tatsächliche Verbleib anzugeben.

Die Buchführung über die freigegebenen Stoffe erfolgt gemäß den Anforderungen des §70 Abs. 3 StrlSchV. Hierin ist festgelegt, dass für Stoffe, für die eine wirksame Feststellung nach §29 Abs. 3 Satz 1 (Freigabe) getroffen wurde, Buch zu führen ist und die getroffenen Festlegungen gemäß Anlage III und IV StrlSchV anzugeben sind.

Hierzu gehören:

- die spezifische Aktivität
- die Masse
- die Radionuklide
- das Freimessverfahren (die verwendete Messmethode bzw. die Messmethoden)

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

- die Mittelungsmassen
- die Mittelungsfläche
- der Zeitpunkt der Feststellung.

Die im Freigabeverfahren ergänzend zu dokumentierenden Daten hängen vom Messverfahren, dem freizugebenden Material und der gewählten Freigabeoption ab. Nähere Anforderungen an die Dokumentation werden in den Anweisungen zum Freigabebescheid geregelt.

8 Transporte

Ein wesentlicher Gesichtspunkt im Entsorgungskonzept ist das Transportaufkommen. Grundsätzlich wird angestrebt, dieses auf ein vertretbares Minimum zu reduzieren. Dabei spielen radiologische, ökologische und ökonomische Überlegungen eine Rolle.

Da nicht alle Schritte der Abfallbehandlung im KKU durchgeführt werden können und ein Teil der konditionierten Abfälle in den zentralen Zwischenlagern gelagert wird, ist der Transport radioaktiver Stoffe zu externen Einrichtungen erforderlich.

Transporte von radioaktiven Abfällen vom Entstehungsort über einen externen Konditionierer oder direkt zu einem externen Zwischen- bzw. Endlager sind immer Gefahrguttransporte der Klasse 7 nach GGVSEB [L10], für die besondere Vorschriften einzuhalten sind. Dies gilt auch für den An- bzw. Abtransport von kontaminierten mobilen Konditionierungseinrichtungen zum bzw. vom Konditionierungsort der Abfälle.

9 Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle

Bis zur Fertigstellung eines Bundesendlagers sind die Energieversorgungsunternehmen gesetzlich verpflichtet, radioaktive Abfälle in ein Zwischenlager einzulagern. Die Kernkraftwerke kommen dem nach, indem radioaktive Abfälle in betrieblichen oder externen zentralen oder dezentralen Lagerstätten entsprechend der ESK-Empfehlung für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung [L9] zwischengelagert werden.

Für das KKU stehen hierfür

- die Lagerhalle beim Kernkraftwerk Unterweser (LUW),
- externe Zwischenlager, insbesondere
 - das Transportbehälterlager AHAUS TBL-A
 - das Abfalllager Gorleben ALG

zur Verfügung.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

Da die für KKU derzeit zur Verfügung stehenden internen und externen Zwischenlagerkapazitäten für radioaktive Abfälle unter Berücksichtigung der beim direkten Abbau anfallenden Stoffströme und trotz des zu erwartenden Abflusses konditionierter Gebinde zu einem Bundesendlager nicht ausreichen werden, wird am Standort KKU die Errichtung von Lagerkapazitäten für radioaktive Abfälle erforderlich.

Daher wird auf dem Gelände nordwestlich des KKU, innerhalb des EKK-Geländes, ein zusätzliches Zwischenlager errichtet, das Lager Unterweser für radioaktive Abfälle (LUnA).

Die radioaktiven Abfälle werden so konditioniert, dass sie den geltenden technischen Annahmebedingungen des jeweiligen Zwischenlagers entsprechen. Grundlage der Konditionierung ist der auf die Einhaltung der Endlager- und Zwischenlagerbedingungen geprüfte und freigegebene Ablauf-/ Prüffolgeplan.

Räume im Kontrollbereich des KKU können ggf. für eine temporäre Lagerung radioaktiver Abfälle herangezogen werden.

10 Endlagerung konditionierter Abfälle

Die konditionierten Gebinde werden gemäß §76 StrlSchV an eine Anlage des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle abgeliefert.

Sie werden hierfür nach Ablaufplänen konditioniert, die eine Endlagerung in einem Bundesendlager ermöglichen. Die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen wird in einem Prüfbericht des vom BfS zugezogenen Sachverständigen bestätigt.

Die Ablieferung der konditionierten Abfälle an ein Bundesendlager erfolgt nach Freigabe/ Abruf durch das BfS.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

11 Definition der verwendeten Begriffe und Abkürzungen

11.1 Begriffe

| | |
|--------------------------|---|
| Abfälle, gewöhnlich | Radioaktive Reststoffe, die durch Einhalten der Freigabewerte gemäß StrlSchV [L3] als Abfälle nach dem konventionellen Abfallrecht abgegeben werden können. |
| Abfälle, radioaktiv | Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 des AtG [L1], die nicht freigegeben oder kontrolliert verwertet werden oder für die kein Verwendungszweck vorgesehen ist und die daher nach § 9 a, Abs. 1 Nr. 2 des AtG [L1] geordnet beseitigt werden müssen. Ausgenommen sind Ableitungen im Sinne des §47 StrlSchV. |
| Abfallart | Bezeichnung und Codierung des Abfalls gemäß Anlage X Teil A Nr. 2 StrlSchV [L3]. |
| Abfallbehälter | Behälter (z. B. Fass, Betonbehälter, Gussbehälter, Container) zur Aufnahme eines Abfallproduktes. |
| Abfallbehandlung | Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Verfestigen, Einbinden, Vergießen oder Trocknen). |
| Abfallgebinde | Einheit aus Abfallprodukt, auch mit Verpackung, und Abfallbehälter. |
| Abfallprodukt | Verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung und Abfallbehälter. |
| Abfallvorbehandlung | Verarbeitung (z. B. Konzentrieren, Verbrennen) von unbehandelten radioaktiven Abfällen zu Zwischenprodukten. |
| Endlagerung | Zeitlich unbefristete und sichere Lagerung von radioaktivem Abfall ohne beabsichtigte Rückholung. |
| Geordnete Beseitigung | Abgabe und Eigentumsübertrag zum endgültigen Verbleib in einem Endlager des Bundes. |
| Freigabe, zweckgerichtet | Sammelbezeichnung für die Freigabe nach §29 Abs. 2 StrlSchV von festen Stoffen zur Beseitigung auf Deponien, Stoffen zur Verbrennung in einer Verbrennungsanlage, Gebäuden zum Abriss sowie Metallschrott zur Rezyklierung. |

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Freigabe | <p>Bezeichnet den Verwaltungsakt, der gemäß § 29 StrlSchV [L3] die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, von Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind und die aus Tätigkeiten nach § 2 StrlSchV (Abs. 1 Nr. 1a, c oder d) [L3] stammen, aus dem Regelungsbereich des AtG [L1] und darauf beruhender Rechtsverordnungen sowie verwaltungsbehördlicher Entscheidungen zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe bewirkt.</p> |
| Herausgabe | <p>Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Anlagen oder Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach §29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung auf Grund einer in der Genehmigung nach §7 Abs. 3 AtG beschriebenen Vorgehensweise. Dementsprechend kann auch eine Bodenfläche aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen (herausgegeben) werden, wenn deren Kontamination ausgeschlossen ist.</p> |
| Konditionierung | <p>Tätigkeit zur Herstellung von Abfallgebinden durch Verarbeitung und Verpackung von radioaktivem Abfall.</p> |
| Primärabfälle | <p>Abfälle, die aus der Anlage selbst stammen, z. B. metallische Komponenten, elektrische Einrichtungen oder Bauschutt sowie Betriebsabfälle (im Gegensatz zu Sekundärabfällen)</p> |
| Reststoff, radioaktiv | <p>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 Entscheidung des Genehmigungsinhabers, dass sie dem radioaktiven Abfall zuzuordnen sind.</p> <p>Der Reststoff in diesem Sinne kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der eigenen oder einer anderen Anlage verwertet werden, wobei radioaktive Abfälle anfallen können oder • sofort oder nach einer Pufferlagerung nach § 29 StrlSchV freigegeben werden. |

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

- Sekundärabfälle** Abfälle, die nicht aus der Anlage selbst stammen, sondern z. B. durch Dekontaminations- oder Zerlegeverfahren zusätzlich zu den Primärabfällen entstehen, z. B. Dekontaminationsflüssigkeiten, Kühl- oder Schneidmittel, Werkzeuge
- Wiederverwendung** Direkte Wiederverwendung von ausgebauten Anlagenteilen wie Armaturen, Pumpen, Motoren etc. in einem Kontrollbereich.

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

11.2 Abkürzungen

| | |
|----------|--|
| AVK | Abfallflussverfolgungs- und Produktkontrollsystem |
| AtG | Atomgesetz |
| BfS | Bundesamt für Strahlenschutz |
| ESK | Entsorgungskommission |
| FAFNIR | Konditionierungsanlage für Harze |
| FAVORIT | Konditionierungsanlage z. B. für Verdampferkonzentrat |
| GGVSEB | Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt |
| HPA | Konditionierungsanlage z. B. für Verdampferkonzentrat |
| IAEA | International Atomic Energy Agency |
| KKU | Kernkraftwerk Unterweser |
| StrlSchV | Strahlenschutzverordnung |
| VDK | Verdampferkonzentrat |

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

12 Mitgeltende Vorschriften

12.1 Regelwerke

[L1] Atomgesetz (AtG)

Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565) zuletzt geändert durch das Gesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)

[L2] Kreislaufwirtschaftsgesetz

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)"

[L3] Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)

Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen
Strahlenschutzverordnung vom 20.07.2001 (BGBl. I S 1714), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)

[L4] Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)

[L5] Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV)

Verordnung über die Verbringung radioaktiver Abfälle oder abgebrannter Brennelemente vom 30. April 2009 (BGBl. I 2009, Nr. 24, S. 1000)

[L6] Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach §7 AtG vom 26. Juni 2009 (BAnz Nr. 162 a vom 12. August 2009)

[L7] Empfehlung der ESK:

Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen, Fassung vom 11. November 2010 (BAnz Nr. 187 vom 9. Dezember 2010)

[L8] Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen, Stand Oktober 2010) – Schachanlage Konrad, SE-IB-29/08-REV-1

[L9] Empfehlung der ESK:

ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Fassung vom 10.06.2013

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
|  | KKU – Stilllegung und Abbau R-06 | Rev. 3 vom 18.05.2015 |
| Abfall- und Reststoffkonzept | | |

[L10] Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt (GGVSEB)

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern in der jeweils gültigen Fassung

12.2 KKU

- [U1] E.ON Kernkraft GmbH: Stilllegung und Rückbau des Kernkraftwerkes Unterweser (KKU) - Abgabe von radioaktiven Stoffen an andere Genehmigungsinhaber R-14
- [U2] E.ON Kernkraft GmbH: Stilllegung und Rückbau des Kernkraftwerkes Unterweser (KKU) – Freigabekonzept R-17
- [U3] E.ON Kernkraft GmbH: Stilllegung und Rückbau des Kernkraftwerkes Unterweser (KKU) – Dokumentation und Verfolgung von Reststoffen und Abfällen aus dem Abbau R-10