

Thema/Anlass	20.08.2020	-
	Datum	Revision

**Genehmigungsverfahren
Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
Fachbericht U_7.3
Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen, die
nicht als radioaktiver Abfall entsorgt werden -
Freigabe**



Zusammenfassung Textseiten 28 Anlagen

Der vorliegende Arbeitsbericht beschreibt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage die grundlegenden Aspekte des Freigabeverfahrens, ausgehend von der Festlegung der Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe, basierend auf der Beschreibung des Ablaufs des Freigabeverfahrens, einschließlich der zugehörigen Dokumentation, mündend in die Erläuterung der Entsorgungswege des Freigabeverfahrens. Letztlich wird die im Rahmen des Freigabeverfahrens zur Anwendung kommende Messtechnik vorgestellt.

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
Abkürzungsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Geltungsbereich	5
3 Anforderungen des Regelwerkes an die Freigabe von radioaktiven Reststoffen	5
3.1 Atomgesetz	6
3.2 Strahlenschutzverordnung	6
3.3 BMUB-Leitfaden	7
3.4 ESK-Empfehlungen	8
3.4.1 Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen	8
3.4.2 Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung	8
3.5 KTA-Regel 3604	9
3.6 DIN 25457	9
3.7 Kreislaufwirtschaftsgesetz	10
4 Der Freigabebescheid für das Kernkraftwerk Krümmel	10
5 Das Freigabeverfahren im Kernkraftwerk Krümmel	11
5.1 Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe aus Kontroll- und Überwachungsbereichen	11
5.2 Beschreibung des Ablaufes des Freigabeverfahrens	12
5.2.1 Genereller Ablauf des Freigabeverfahrens	12
5.2.2 Voruntersuchung	17
5.2.3 Festlegung des vorläufigen Entsorgungszieles	18
5.2.4 Abbau, Sammlung, Sortierung und Erfassung der radioaktiven Reststoffe	18
5.2.5 Vorbehandlung	19
5.2.6 Orientierungsmessung	19
5.2.7 Entscheidungsmessung	19
5.2.8 Kontrollmessungen	20
5.2.9 Anzeige	20
5.2.10 Feststellung und Entlassung	20
5.2.11 Freigabe	21
5.2.12 Aufbewahrung und Abtransport	22
5.2.13 Dokumentation	23
6 Im Freigabeverfahren eingesetzte Messtechnik	24
7 Begriffsbestimmungen	25
8 Quellenangaben	28

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe aus dem Kontrollbereich und Überwachungsbereichen.....	11
Abbildung 2:	Genereller Ablauf des Freigabeverfahrens	16

Abkürzungsverzeichnis

AAB	Atomrechtliche Aufsichtsbehörde
AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Atomgesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Bezeichnung im Jahr 2016)
DIN	Deutsches Institut für Normung
ESK	Entsorgungskommission
IHAO	Instandhaltungsordnung
In-Situ	,am Ort' (lat), d. h. gammaspektrometrisches Messverfahren vor Ort
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
RBHB	Restbetriebshandbuch
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
StrISchV	Strahlenschutzverordnung

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 GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stillstand und Abbau gestellt /12/. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde der Sicherheitsbericht /2/ vorgelegt. Mit Fachberichten zum Sicherheitsbericht werden die Darstellungen im Sicherheitsbericht vertieft.

Gemäß § 9a des Atomgesetzes (AtG) /1/ hat die Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG dafür zu sorgen, dass radioaktive Reststoffe schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle an ein Bundesendlager geordnet abgegeben werden. In weiteren Verordnungen – besonders in der Atomrechtlichen Entsorgungsverordnung (AtEV) /11/ – werden die Anforderungen an den Umgang mit radioaktiven Abfällen formuliert.

Für die beim Betrieb (Nachbetrieb) und während des Abbaus eines Kernkraftwerkes anfallenden radioaktiven Reststoffe, deren Aktivitätsinventar – ggf. nach einer Dekontamination – nachweislich bezüglich der Strahlenbelastung der Bevölkerung vernachlässigbar ist und die keiner Beseitigung als radioaktiver Abfall bedürfen, ist ein Freigabeverfahren durchzuführen, für das ein Freigabebescheid der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ erforderlich ist.

Gemäß AtG /1/ kann die Aktivität eines Stoffes außer Acht gelassen werden, wenn es sich um einen im Rahmen einer genehmigungspflichtigen Tätigkeit anfallenden Stoff handelt, festgelegte Freigabewerte unterschritten werden und dieser freigegeben worden ist.

Eine solche 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.

Hierbei ist für jeden radioaktiven Reststoff, für den das Entsorgungsziel „Freigabe als nicht radioaktiver Stoff“ festgelegt worden ist, die Freigabe bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde (AAB) zu beantragen. Die AAB 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.

Für anfallende radioaktive Reststoffe wird geprüft, ob eine objektbezogene Wiederverwendung oder eine stoffbezogene Wiederverwertung der radioaktiven Reststoffe in Form der Abgabe an einen anderen Genehmigungsinhaber möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Andernfalls werden die radioaktiven Reststoffe der Freigabe gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ oder dem Entsorgungsziel „radioaktiver Abfall“ zugeführt. Die freigegebenen radioaktiven Reststoffe fallen nicht mehr unter den Begriff „radioaktive Stoffe“ gemäß AtG /1/, sie unterliegen nicht mehr der atomrechtlichen Überwachung.

Ist eine direkte Freigabe nach einer Dekontamination nicht möglich, kann der radioaktive Reststoff einer Abklinglagerung zum Zwecke einer späteren Freigabe zugeführt werden.

Der vorliegende Fachbericht stellt die grundlegenden Aspekte des Verfahrens der Freigabe der in Kontroll- und Überwachungsbereichen am kerntechnischen Standort Krümmel anfallenden radioaktiven Reststoffe dar.

Für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen während des Abbaus des KKK wird das aktuelle Freigabeverfahren den Anforderungen des Abbaus angepasst.

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

2 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich des in der vorliegenden Unterlage beschriebenen Konzeptes der Freigabe von radioaktiven Reststoffen aus der atomrechtlichen Überwachung erstreckt sich auf Kontroll- und Überwachungsbereiche sowie die in diesen Bereichen vorhandenen radioaktiven Reststoffe, speziell auch radioaktive Reststoffe in Überwachungsbereichen, die nicht herausgegeben werden können.

Die in Kontroll- und Überwachungsbereichen vorhandenen radioaktiven Reststoffe mit dem Entsorgungsziel „Freigabe“ umfassen sämtliche Stoffe und Materialien, bewegliche Gegenstände, Gebäude oder Teile von Gebäuden, Anlagen bzw. Systeme oder Teile von Anlagen bzw. Systemen, Bodenflächen (siehe BMUB-Leitfaden /5/), die nicht in einer kerntechnischen Anlage wiederverwendet oder -verwertet oder als radioaktive Abfälle entsorgt werden. Im vorliegenden Bericht wird daher umfassend die Bezeichnung „radioaktive Reststoffe“ verwendet.

Für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen werden alle Entsorgungsziele gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ genutzt.

3 Anforderungen des Regelwerkes an die Freigabe von radioaktiven Reststoffen

Die für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen aus Kontroll- und Überwachungsbereichen kerntechnischer Anlagen gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerksunterlagen sind:

- Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen Gefahren (Atomgesetz - AtG) /1/,
- Verordnung über den Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) /3/,
- ESK-Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /6/,
- ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /7/,
- KTA-Regel 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken /8/,
- BMUB, Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des AtG vom 23. Juni 2016 /5/,
- DIN 25457, Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen /9/,
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) /4/.

In den folgenden Kapiteln werden die für das Freigabeverfahren relevanten Anforderungen der oben genannten Regelwerksunterlagen kurz erläutert.

3.1 Atomgesetz

Im § 2 Begriffsbestimmungen heißt es:

„(2) Die Aktivität oder spezifische Aktivität eines Stoffes kann im Sinne des Absatzes 1 Satz 1 außer Acht gelassen werden, wenn dieser nach einer auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnung

- 1. festgelegte Freigrenzen unterschreitet,*
- 2. soweit es sich um einen im Rahmen einer genehmigungspflichtigen Tätigkeit nach diesem Gesetz oder nach einer auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnung anfallenden Stoff handelt, festgelegte Freigabewerte unterschreitet und der Stoff freigegeben worden ist,*
- 3. soweit es sich um einen Stoff natürlichen Ursprungs handelt, der nicht auf Grund seiner Radioaktivität, als Kernbrennstoff oder zur Erzeugung von Kernbrennstoff genutzt wird, nicht der Überwachung nach diesem Gesetz oder einer auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnung unterliegt.“*

Diese übergeordnete, gesetzliche Festlegung ist die Basis der in der StrlSchV /3/ verankerten Anforderungen bezüglich der Freigabe radioaktiver Reststoffe.

3.2 Strahlenschutzverordnung

In der aktuell gültigen StrlSchV /3/ ist der Stand von Wissenschaft und Technik, der sich aus dem internationalen Standard ergibt, abgebildet.

Im § 31 StrlSchV sind die grundsätzlichen Anforderungen an die Freigabe radioaktiver Stoffe auf der Basis des Dosiskriteriums geregelt.

„(1) Nur nach einer Freigabe dürfen als nicht radioaktive Stoffe verwendet, verwertet, beseitigt, innegehalten oder an einen Dritten weitergegeben werden:

- ...
- (2) Dosiskriterium für die Freigabe ist, dass für Einzelpersonen der Bevölkerung durch die freizugebenden Stoffe und Gegenstände nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten darf...“*

Im § 32 StrlSchV sind die Regelungen für die Beantragung der Freigabe wie folgt aufgeführt:

- „(1) Eine Freigabe kann beantragt werden vom Inhaber*
 - 1. einer Genehmigung nach § 6, § 7 oder § 9 des Atomgesetzes*
 - 2. eines Planfeststellungsbeschlusses oder einer Genehmigung nach § 9b des Atomgesetzes oder*
 - 3. einer Genehmigung nach § 12 Absatz 1 Nummer 1 bis 3 des Strahlenschutzgesetzes.*
- (2) Eine uneingeschränkte Freigabe bedarf keiner Festlegungen zur künftigen Verwendung, Verwertung, Beseitigung, des Innehabens der freizugebenden Stoffe und Gegenstände oder deren Weitergabe an Dritte.*
- (3) Bei einer spezifischen Freigabe ist die künftige Verwendung, Verwertung, Beseitigung, das Innehaben der freizugebenden Stoffe und Gegenstände oder deren Weitergabe an Dritte eingeschränkt...“*

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

Weiterhin wird im § 32 StrlSchV die Beantragung einer Freigabe im Einzelfall geregelt. Im § 33 StrlSchV sind die Regelungen für die Erteilung der Freigabe wie folgt formuliert:

- „(1) Die zuständige Behörde erteilt die Freigabe, wenn keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass das Dosiskriterium für die Freigabe nicht eingehalten wird.
 (2) Die Freigabe wird schriftlich in einem Freigabebescheid erteilt.
 (3) Die zuständige Behörde kann die Freigabe unter der aufschiebenden Bedingung erteilen, dass sie den von dem Strahlenschutzverantwortlichen, der Inhaber der Freigabe ist, erbrachten Nachweis der Übereinstimmung mit dem Inhalt des Freigabebescheids bestätigt....“

Im den §§ 35, 36 und 37 StrlSchV /3/ sind für verschiedene Materialien unterschiedliche Freigabeoptionen mit zugehörigen Freigabewerten definiert sowie charakteristische Randbedingungen des Freigabeverfahrens aufgeführt. Hierbei wird unterschieden zwischen „Uneingeschränkter Freigabe“, „Spezifischer Freigabe“ sowie „Freigabe im Einzelfall“. Basis sind die Anlage 4 Tabelle 1 StrlSchV sowie die zugehörigen Festlegungen gemäß Anlage 8 StrlSchV.

3.3 BMUB-Leitfaden

Im Leitfaden des BMUB /5/ wird der Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen aus der Stilllegung geregelt. Hierzu heißt es:

„Bei der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen fallen radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile an, die gem. § 9a AtG entweder schadlos verwertet (z. B. durch Freigabe oder Wiederverwertung in einer anderen nach Atom- oder Strahlenschutzrecht genehmigten Anlage) oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden müssen.“

Bezüglich der Freigabe wird einleitend ausgeführt, dass diese ein Verwaltungsakt ist, 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 AtG und darauf beruhender Rechtsverordnungen sowie verwaltungsbehördlicher Entscheidungen bewirkt.

Als Ziele der Freigabe radioaktiver Stoffe werden die Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder Weitergabe an Dritte aufgeführt. Dann werden die Anforderungen an die Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung, an Messverfahren und Probenahme sowie an das Freigabeverfahren selbst formuliert. Hierzu heißt es bezüglich der Freigabe:

„Nach § 29 StrlSchV können radioaktive Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und die aus Tätigkeiten nach § 2 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a, c oder d StrlSchV stammen, dann als nicht nichtradioaktive Stoffe verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an einen Dritten weitergegeben werden, wenn die zuständige Behörde auf Antrag einen Freigabebescheid erteilt hat und daraufhin festgestellt worden ist (z. B. durch Messung), dass die im Freigabebescheid festgelegten Anforderungen erfüllt sind. Die Freigabe ist ein Verwaltungsakt, der die Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung bewirkt. Durch die freigegebenen Stoffe darf für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten (10-Mikrosievert-Konzept).“

Die hier zitierten Festlegungen der bis zum 31.12.2018 gültigen Strahlenschutzverordnung sind in den Teil 2 Kapitel 3 der seit dem 01.01.2019 gültigen Strahlenschutzverordnung /3/ übernommen worden.

3.4 ESK-Empfehlungen

3.4.1 Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen

Im Kapitel 7.3 „Reststoff- und Abfallbehandlung“, Absatz „Freigabe von radioaktiven Stoffen“ wird folgendes ausgeführt:

„Die Verfahren zur Freigabe sind in Abhängigkeit von der Stoffart und dem Entsorgungsziel festzulegen (vgl. § 29 StrlSchV).“

Dann werden die folgenden Anforderungen formuliert:

- Ermöglichung der Prüfung wesentlicher Daten sowie stichprobenartiger Kontrollmessungen im Freigabeverfahren,
- Durchführung der Freimessung von Gebäuden und Gebäudeteilen grundsätzlich an der stehenden Struktur, außer in begründeten Einzelfällen,
- uneingeschränkte Freigabefähigkeit von Bodenflächen und Bodenaushub, wenn die Freigabewerte nach Anlage III Tab. 1 Spalte 7 StrlSchV /3/ eingehalten werden,
- Anwendung der Freigabewerte für Bauschutt und Bodenaushub gemäß Anlage III Tab. 1 Spalten 5 und 6 StrlSchV /3/ ist nur zulässig, wenn großflächige Wiederverwendung des Bodenaushubs als Mutterboden/Oberboden ausgeschlossen werden kann,
- Notwendigkeit der Festlegung von Kriterien für die Freigabe des Betriebsgeländes und von Gebäuden zur weiteren Nutzung sowie der zugehörigen Nachweisverfahren,
- Verfügbarkeit von geeigneten Messplätzen in ausreichender Kapazität für Entscheidungsmessungen bezüglich der freizugebenden radioaktiven Stoffe.

Die hier zitierten Festlegungen der bis zum 31.12.2018 gültigen Strahlenschutzverordnung sind in den Teil 2 Kapitel 3 der seit dem 01.01.2019 gültigen Strahlenschutzverordnung /3/ übernommen worden.

3.4.2 Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

In den Empfehlungen der ESK für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung /7/ wird im Kapitel 5.4 „Freigabe/Herausgabe von Stoffen“ folgendes ausgesagt:

„In der Einrichtung anfallende Stoffe, die nicht unter den Geltungsbereich des § 44 Abs. 3 StrlSchV („Herausbringen aus Kontrollbereichen“) fallen, sind vor dem dauerhaften Entfernen aus dem Regelungsbereich des AtG radiologisch zu bewerten. Stoffe, für die eine Kontamination auszuschließen ist, können einer Herausgabe zugeführt werden. Radioaktive Stoffe, für die dies nicht auszuschließen ist, unterliegen einem Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV. Die Verfahren zur Herausgabe und zur Freigabe sind im betrieblichen Regelwerk festzuschreiben.“

Das Freigabeverfahren muss die Prüfung wesentlicher Daten (Nuklidvektor, Eignung und Kalibrierung der Messeinrichtungen, Herkunft des Stoffes und ggf. Homogenitätsnachweis) sowie stichprobenartige Kontrollmessungen ermöglichen.“

In der ESK-Empfehlung werden die bereits in anderen Unterlagen definierten Randbedingungen für eine Freigabe nochmals aufgelistet.

Die hier zitierten Festlegungen der bis zum 31.12.2018 gültigen Strahlenschutzverordnung sind in den Teil 2 Kapitel 3 der seit dem 01.01.2019 gültigen Strahlenschutzverordnung /3/ übernommen worden.

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

3.5 KTA-Regel 3604

Die KTA-Regel 3604 „Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken“ /8/ enthält bezüglich der Freigabe radioaktiver Reststoffe gemäß § 29 StrlSchV im dortigen Kapitel 3 „Handhabung und Lagerung von festen radioaktiven Stoffen“, Unterkapitel 3.3 „Behandeln“ die folgenden Aussagen:

„(1) Nach dem Sammeln oder Verstauen muss geprüft werden, ob eine weitere Behandlung der Abfälle oder Stoffe erforderlich ist. Zielsetzungen hierfür können sein:

- a) Vorbereitung zur Konditionierung,*
- b) längerfristige Lagerung im Kernkraftwerk,*
- c) Verbringen in ein Zwischen- oder Endlager,*
- d) Freigabe nach § 29 StrlSchV.*

(2) Die Behandlungsmethoden müssen auf die Anforderungen der Produktkontrolle für die Endlagerung, auf die Anforderungen der Zwischenlagerung oder auf die Anforderungen der Freigabe abgestimmt sein.

[...]

(13) Das Behandeln der Stoffe zum Herbeiführen der Freigabe im Sinne des § 29 StrlSchV wie Abrasivverfahren (z. B. Wasserhochdruck-, Trockeneis- oder Sandstrahlen) und chemisches Beizen muss in Kontrollbereichen erfolgen. Abklinglagerung, Bereitstellungslagerung zur Freimessung und Freimessung dürfen auch in Überwachungsbereichen erfolgen.

(14) Bei Stoffen, die die Freigabe nach einer Abklinglagerung erreichen sollen, muss die voraussichtliche Dauer der Lagerung ermittelt und angegeben werden.“

Die in dieser KTA-Regel weiterhin formulierten Anforderungen an die Freigabe radioaktiver Stoffe müssen Bestandteil eines Freigabeverfahrens sein.

Die hier zitierten Festlegungen der bis zum 31.12.2018 gültigen Strahlenschutzverordnung sind in den Teil 2 Kapitel 3 der seit dem 01.01.2019 gültigen Strahlenschutzverordnung /3/ übernommen worden.

3.6 DIN 25457

Der Anwendungsbereich der DIN 25457 /9/ ist wie folgt abgesteckt:

„Dieses Dokument gilt für Aktivitätsmessungen im Rahmen der Freigabe von radioaktiven Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder kontaminiert sind und die aus Tätigkeiten im Sinne von Teil 2 der StrlSchV stammen und zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, zum Innehaben oder zur Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe vorgesehen sind. Dieses Dokument ist ebenfalls anzuwenden beim Herausbringen von beweglichen Gegenständen aus Kontrollbereichen im Sinne von § 44 Absatz 3 StrlSchV. Im weiteren Text gelten Festlegungen für die Freigabe auch für das Herausbringen.“

Die DIN 25457 „Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen und kerntechnischen Anlagenteilen“ besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: „Grundlagen“;
- Teil 4: „Kontaminierter und aktivierter Metallschrott“;
- Teil 6: „Bauschutt und Gebäude“;
- Teil 7: „Bodenflächen“.

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

Im Teil 1 „Grundlagen“ werden die Anforderungen an die Messverfahren zusammengestellt, einleitend erfolgt die Beschreibung des grundlegenden Modells und der charakteristischen Größen der Aktivitätsmessverfahren (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze, oberer Vertrauensbereich des Messwertes usw.). Die allgemeine Vorgehensweise orientiert sich an der DIN ISO 11929 /10/.

Die hier zitierten Festlegungen der bis zum 31.12.2018 gültigen Strahlenschutzverordnung sind in den Teil 2 Kapitel 3 der seit dem 01.01.2019 gültigen Strahlenschutzverordnung /3/ übernommen worden.

3.7 Kreislaufwirtschaftsgesetz

Der Geltungsbereich des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) wird in /4/ wie folgt abgesteckt:

„Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten für

- 1. die Vermeidung von Abfällen sowie*
- 2. die Verwertung von Abfällen,*
- 3. die Beseitigung von Abfällen und*
- 4. die sonstigen Maßnahmen der Abfallbewirtschaftung.“*

Die Freigabe von radioaktiven Reststoffen führt entweder

- zum freien Umgang uneingeschränkt freigegebener Reststoffe, analog zu herausgegebenen nicht-radioaktiven Stoffen, oder
- in den Geltungsbereich des KrWG.

Im Geltungsbereich der Anforderungen des KrWG werden uneingeschränkt sowie auch zur Beseitigung freigegebene radioaktive Reststoffe bewirtschaftet. Die Anforderungen an die Abfallbewirtschaftung - Verwertung (z. B. Verwertungsanlage, Bauschutt usw.) oder Beseitigung (Deponie, Verbrennungsanlage usw.) - sind mit dem KrWG festgelegt.

4 Der Freigabebescheid für das Kernkraftwerk Krümmel

Auf der Grundlage des Freigabebescheides der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde für das Kernkraftwerk Krümmel von 2004 sowie des in 2013/14 aktualisierten Freigabebescheides wurden gemäß § 29 der bis zum 31.12.2018 gültigen Strahlenschutzverordnung und werden gemäß Teil 2 Kapitel 3 der seit dem 01.01.2019 gültigen Strahlenschutzverordnung /3/ radioaktive Reststoffe aus dem Regelungsbereich des AtG entlassen.

Für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau des KKK wird das aktuelle Freigabeverfahren den Anforderungen des Abbaus angepasst. Der Antrag für den Freigabebescheid wird begleitend zur Erlangung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung gestellt und ist nicht Bestandteil dieser Stilllegungs- und Abbaugenehmigung. Hierin werden auch die erforderlichen Kontroll- und Prüfschritte dargestellt.

Das Freigabeverfahren wird in einer betrieblichen Anweisung detailliert beschrieben.

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

5 Das Freigabeverfahren im Kernkraftwerk Krümmel

5.1 Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe aus Kontroll- und Überwachungsbereichen

Die in Kontroll- und Überwachungsbereichen anfallenden radioaktiven Reststoffe werden in der Regel am Entstehungsort einer Voruntersuchung unterzogen. Aufgrund vorhandener Anlagenkenntnisse hinsichtlich der Einsatzgeschichte und begleitender Messungen beim Anfall der radioaktiven Reststoffe werden diese einem möglichen Entsorgungsziel zugeordnet. Diese Entscheidungsfindung ist schematisch in der Abbildung 1 dargestellt.

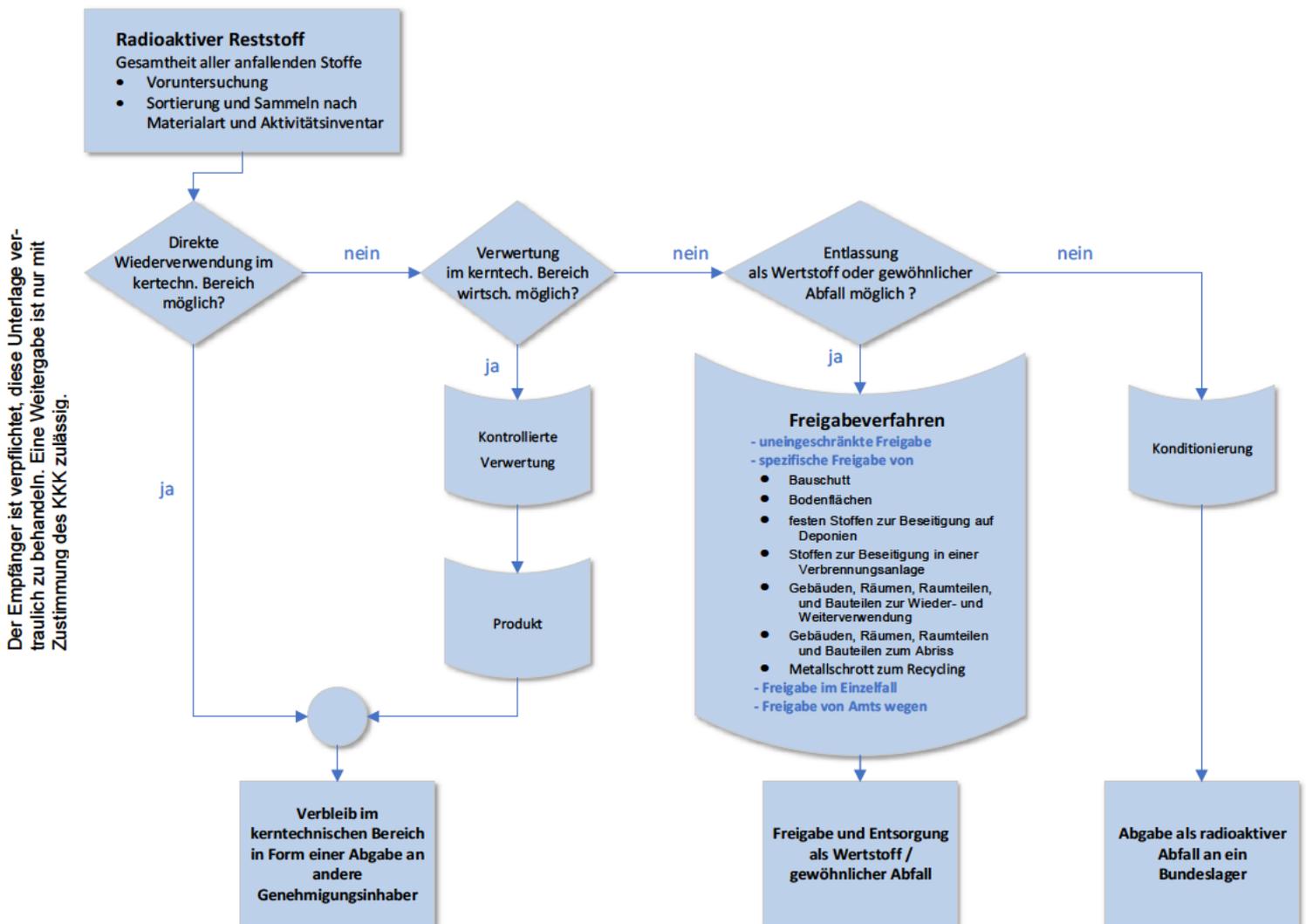


Abbildung 1: Entsorgungsziele für radioaktive Reststoffe aus dem Kontrollbereich und Überwachungsbereichen

In der Abbildung 1 ist Folgendes ersichtlich:

Ist eine direkte Wiederverwendung oder -verwertung im kerntechnischen Bereich möglich und auch wirtschaftlich sinnvoll, werden diese radioaktiven Stoffe ihrem Verwendungszweck entsprechend zugeführt. Ist eine Wiederverwendung oder -verwertung im kerntechnischen Bereich nicht möglich bzw. wirtschaftlich nicht sinnvoll, können die radioaktiven Reststoffe den Entsorgungszielen „Freigabe und Entsorgung als Wertstoff/gewöhnlicher Abfall“ oder „Behandlung und Abgabe als radioaktiver Abfall an ein Bundesendlager“ zugeführt werden.

Eine Entscheidung für das Entsorgungsziel „Behandlung und Abgabe als radioaktiver Abfall an ein Bundesendlager“ führt im weiteren Verlauf zu Maßnahmen der Behandlung gemäß den Annahmebedingungen der zu nutzenden Zwischen- und Endlager.

Das Entsorgungsziel „Freigabe und Entsorgung als Wertstoff/gewöhnlicher Abfall“ hat weiterhin vorläufigen Charakter und kann auch nach der Durchführung von Zwischenschritten noch geändert werden. Die Erreichung dieses Entsorgungszieles umfasst im Wesentlichen die folgenden Phasen:

- Voruntersuchung/Charakterisierung,
- Festlegung des vorläufigen Entsorgungsziels,
- Abbau, Sammlung, Sortierung und Erfassung der radioaktiven Reststoffe,
- Vorbehandlung (z. B. Dekontamination, Zerlegung),
- Orientierungsmessung,
- Entscheidungsmessung,
- Kontrollmessung,
- Anzeige,
- Feststellung und Entlassung,
- Freigabe,
- Aufbewahrung und Abtransport,
- Dokumentation.

Die hier dargestellten Schritte des Freigabeverfahrens sind im jeweiligen Freigabeplan festzulegen, wobei je nach Stoffart und Entsorgungsziel einzelne Schritte entfallen können.

Die Phasen des Freigabeverfahrens werden im folgenden Kapitel 5.2 (Unterkapitel 5.2.2 bis 5.2.10) erläutert. In den Kapiteln 5.2.11 bis 5.2.13 werden die Freigabeoptionen gemäß Anhang 4 Tabelle 1 StrlSchV /3/ erläutert sowie Bemerkungen zur Aufbewahrung radioaktiver Reststoffe außerhalb des Kontrollbereiches und zur Dokumentation der Freigabe gemacht.

5.2 Beschreibung des Ablaufes des Freigabeverfahrens

5.2.1 Genereller Ablauf des Freigabeverfahrens

Anmeldung der Freigabe und Freigabeplan

Die atomrechtliche Aufsichtsbehörde wird vor dem Abbau von Strukturen, Systemen und Komponenten über den Anfall der radioaktiven Reststoffe und die zugehörigen voraussichtlichen Entsorgungsziele informiert. Die Freigabe ist bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zu beantragen. Die Anmeldung der Freigabe-Charge erfolgt mit Einreichen der zugehörigen Freigabe-Dokumentation.

Dem Antrag auf Freigabe wird gemäß § 31 Absatz 2 sowie § 32 StrlSchV /3/ der Nachweis, dass die Freigabewerte gemäß Anlage 4 Tabelle 1 StrlSchV /3/ eingehalten werden, d. h. dass für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten kann, beigefügt.

Wenn bei einer Freigabe gemäß Anlage 4 Tabelle 1 StrISchV /3/ Anhaltspunkte bestehen, dass die den Freigabewerten zugrunde liegenden Berechnungsmodelle nicht eingehalten werden, dann ist ein separater Nachweis der Einhaltung des 10 Mikrosievert-Konzeptes zu führen.

Bei einer Freigabe im Einzelfall ist ein separater Nachweis, dass für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr auftreten kann, generell beizulegen.

Für das Freigabeverfahren ist ein von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zugestimmter Freigabeplan erforderlich. In Abhängigkeit von den anfallenden radioaktiven Reststoffen (z. B. Materialart) und den angestrebten Entsorgungszielen wird die Abarbeitung des Freigabeplans dokumentiert. Eine Fortschreibung des zugestimmten Freigabeplans findet statt, wenn relevante neue Erkenntnisse vorliegen.

Im Kernkraftwerk Krümmel wird durch betriebliche Regelungen sichergestellt, dass alle Ablaufschritte des Freigabeplans durchgeführt werden.

Das Freigabeverfahren insgesamt stellt sicher, dass das Vermischungsverbot gemäß § 34 StrISchV /3/ sowie die Anforderungen der DIN 25457 /9/ erfüllt werden.

Bei der Anwendung betriebsbewährter Zerlegeverfahren erfolgt keine zielgerichtete Vermischung im Sinne des § 34 StrISchV /3/.

Entsorgungsziele

Die Entsorgungsziele werden gemäß den §§ 35, 36 und 37 StrISchV /3/ festgelegt.

Vor einem Antrag auf spezifische Freigabe zur Beseitigung oder zur Rezyklierung gemäß § 36 Absatz 1 Nummern 3, 4 und 7 StrISchV /3/ ist der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde nachzuweisen, dass die jeweiligen Randbedingungen der Modelle, die den Festlegungen des § 36 StrISchV /3/ zugrunde liegen, von der jeweiligen Entsorgungsanlage eingehalten werden.

In dem Falle, dass einzelne Randbedingungen der Modelle nicht eingehalten werden, ist nachzuweisen, wie sichergestellt ist, dass am Standort der Entsorgungsanlage für Einzelpersonen der Bevölkerung eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr nicht überschritten wird.

Gemäß § 37 Absatz 1 StrISchV /3/ kann der „Nachweis, dass das Dosiskriterium für die Freigabe eingehalten ist, auch im Einzelfall“ geführt werden.

Voruntersuchung und Nuklidvektor

Im Rahmen der Voruntersuchung wird auf der Basis von Probenahmen der Nuklidvektor für die radioaktiven Reststoffe eines freizugebenden Systems festgelegt.

Hierbei können bereits vorhandene Nuklidvektoren zugeordnet werden. Es ist möglich, dass für verschiedene Teile des Systems jeweils eigene Nuklidvektoren festgelegt werden oder mehreren Systemen derselbe Nuklidvektor zugeordnet wird. Sollten für den Kontrollbereich, einschließlich der darin enthaltenen Systeme, ein oder wenige Nuklidvektoren festgelegt werden, so wird deren Anwendbarkeit bis zur Entscheidungsmessung verifiziert.

Die radioaktiven Reststoffe werden nach Anfall erfasst und so dokumentiert, dass bis zur Entscheidungsmessung und Freigabe die Zuordnung der radioaktiven Reststoffe zu einem Nuklidvektor nachvollziehbar ist.

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

Stoffströme und Freigabe-Charge

Die Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe erfolgt getrennt nach Stoffströmen. Die Zuordnung zu Stoffströmen berücksichtigt die Materialbeschaffenheit und die radiologischen Eigenschaften, unabhängig von der Abbauanzeige. Der Umgang mit radioaktiven Reststoffen in Form von Stoffströmen bis zur erfolgreichen Entscheidungsmessung ist abhängig von den Verfahren und Methoden der Bearbeitung und Messungen sowie von den Kapazitäten der Stauflächen und Pufferlagerflächen.

Sollte sich bei der Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe bzw. im Rahmen von Messungen herausstellen, dass das Material die Anforderungen der geplanten Freigabeoption nicht erfüllt, kann es einem anderen Stoffstrom zugeordnet werden.

Nach der erfolgreichen Entscheidungsmessung werden die radioaktiven Reststoffe auf Pufferlagerflächen gelagert. Bei der Pufferlagerung von freizugebenden radioaktiven Reststoffen sind an die Lagerung spezielle Anforderungen zu stellen. Diese beziehen sich auf die Vermeidung von Rekontaminationen und Querkontaminationen sowie von Vertauschungen.

Gemäß dem Entsorgungsziel werden dort die Reststoffe zu sinnvollen Freigabe-Chargen zusammengestellt. Eine Freigabe-Charge fasst radioaktive Reststoffe zusammen, die hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit bzw. -eigenschaften ähnlich sind und die für eine gemeinsame Freigabe vorgesehen sind. In einer Freigabe-Charge können radioaktive Reststoffe verschiedener Systeme bzw. Nuklidvektoren zusammengefasst werden. Eine Freigabe-Charge kann auch ein Gebäude bzw. Gebäudeteil, eine Bodenfläche oder ein Bodenaushub sein.

Pflichten bei der Freigabe

Gemäß § 42 StrlSchV /3/ hat der Strahlenschutzverantwortliche als Inhaber der Freigabe die Pflicht, die atomrechtliche Aufsichtsbehörde unverzüglich zu informieren, wenn eine der Anforderungen, von denen die Erteilung der Freigabe abhängt, nicht mehr erfüllt ist.

Besonderheiten bei der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen

Bei der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen werden im KKK die folgenden Anforderungen gemäß ESK-Empfehlungen /6/ erfüllt:

Freigabe von Gebäuden:

- Die Durchführung einer Freimessung von Gebäuden und Gebäudeteilen erfolgt grundsätzlich an der stehenden Struktur, um Vermischungen von Material mit unterschiedlichem Aktivitätsniveau bei einer Zerkleinerung zu Bauschutt auszuschließen.

In begründeten Einzelfällen (z. B. nicht vertretbarer Aufwand) kann hiervon abgewichen werden. Dann müssen im Rahmen einer orientierenden Vormessung und der Entfernung von lokalen Aktivitätsansammlungen sogenannte „hot spots“ verhindert werden. Alternativ können Gebäudeteile herausgetrennt und in Bereichen niedriger Umgebungsstrahlung freigemessen werden.

- Nach einer ggf. notwendigen Entschichtung der Oberfläche zur Verbesserung der Messbarkeit des Gebäudeteiles darf der Abtrag nur dann der Freigabe zugeführt werden, wenn im Rahmen der Voruntersuchung die nicht freigabefähigen Oberflächenteile identifiziert und dem radioaktiven Abfall zugeführt wurden.
- Für in Gebäudeteilen eingelassene und an der Oberfläche sichtbare Metallteile sind die Freigabewerte für eine spezifische Freigabe gemäß Anlage 4 Tabelle 1 Spalten 12 und 13 sowie die Festlegungen der Anlage 8 Teile A und D StrlSchV /3/ einzuhalten.

Freigabe von Bodenflächen:

- Für Bodenflächen sind die Freigabewerte für eine spezifische Freigabe gemäß Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 7 sowie die Festlegungen der Anlage 8 Teile A und E StrlSchV /3/ einzuhalten.
- Für die Freigabe des Betriebsgeländes zur weiteren Nutzung wird ein eigener Nuklidvektor gebildet. Dabei wird das der Abgabe mit der Abluft zugrunde gelegte Nuklidgemisch berücksichtigt.

Insgesamt werden im KKK bei der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen die Anforderungen der DIN 25457-6 sowie der DIN 25457-7 /9/ erfüllt. Im Rahmen der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen ist hiernach in Form von Voruntersuchungen der Ist-Zustand zu ermitteln.

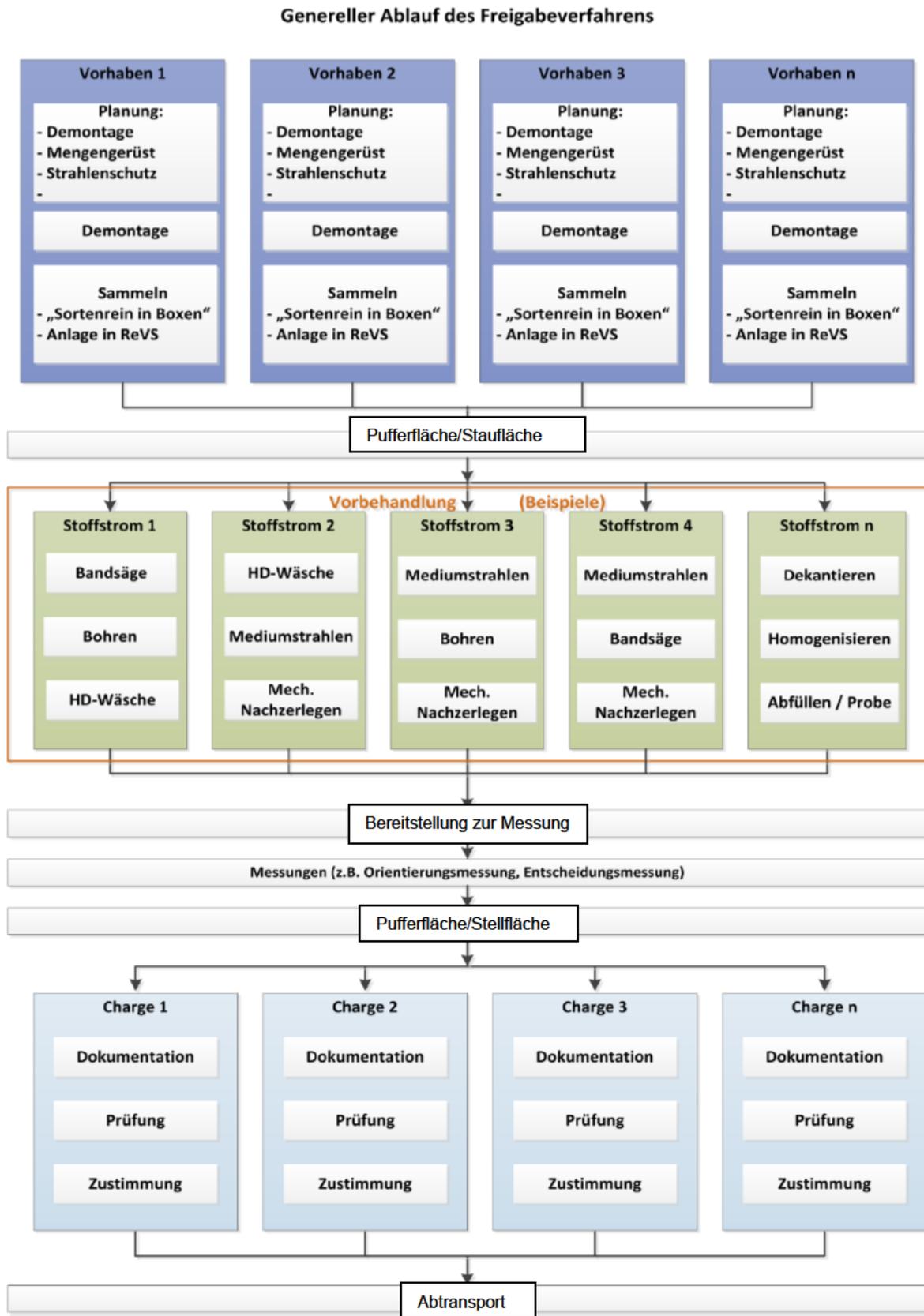
In der DIN 25457-6 wird festgestellt, dass mit den Ergebnissen aus Untersuchungen während des Betriebes und der Stilllegung der Anlage die Voruntersuchung die Grundlage für die Auswahl des geeigneten Messverfahrens für die Entscheidungsmessung bildet.

In der DIN 25457-7 wird festgelegt, dass vor der Freigabe von Bodenflächen einer kerntechnischen Anlage eine messtechnische Prüfung der dort möglicherweise vorhandenen Aktivität erforderlich ist. Der erste Schritt dieser Prüfung ist die Voruntersuchung, in der an repräsentativen Proben die räumliche Aktivitätsverteilung und das Radionuklidgemisch, mit den für die Entscheidungsmessung relevanten Radionukliden, zu bestimmen sind. Ausgangspunkt der Voruntersuchung sind die Erkenntnisse zur betrieblichen Nutzung und die Ergebnisse aus der Strahlenschutzüberwachung der kerntechnischen Anlage.

Der hier beschriebene generelle Ablauf des Freigabeverfahrens ist schematisch in der Abbildung 2 dargestellt.

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

Abbildung 2: Genereller Ablauf des Freigabeverfahrens



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

5.2.2 Voruntersuchung

Zur Erreichung des Entsorgungsziels „Freigabe als Wertstoff/gewöhnlicher Abfall“ ist eine Voruntersuchung der radioaktiven Reststoffe erforderlich.

Diese Voruntersuchung basiert auf der Betriebshistorie sowie auf der Auswertung der anlagenweiten bzw. systemweisen radiologischen Charakterisierung (einschließlich Messungen sowie Probenahmen mit zugehöriger Analyse) und dient in erster Linie der Vorbereitung der Entsorgung. Hierzu gehören im Wesentlichen:

- Charakterisierung der radioaktiven Reststoffe bezüglich Material und Radiologie,
- Festlegung des vorläufigen Mengengerüsts der radioaktiven Reststoffe (Materialart, Masse, mögliche Entsorgungsziele),
- Auswahl von geeigneten Messverfahren für die nachfolgenden Orientierungs- und Entscheidungsmessungen,
- Festlegung von Maßnahmen der nach der anschließenden Sammlung/Sortierung der radioaktiven Reststoffe durchzuführenden Vorbehandlung, die im weiteren Verlauf des Freigabeverfahrens überprüft und ggf. angepasst werden.

Gemäß „Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes“ /5/ ist für die Bestimmung eines Nuklidvektors und damit zur Bestimmung der relativen Aktivitätsanteile der einzelnen Radionuklide und der räumlichen Aktivitätsverteilung die Probenahmestrategie relevant:

„Hierzu gehören die Festlegung repräsentativer Probenahmestellen an verfahrenstechnischen Kumulationspunkten sowie die Wahl geeigneter Probenahmeverfahren. Diese Probenahmeverfahren müssen die chemischen Eigenschaften des Trägermaterials sowie der Kontamination berücksichtigen und reproduzierbare Entnahmefaktoren aufweisen.“

Die Messergebnisse der Voruntersuchung entscheiden über das weitere Vorgehen für das Entsorgungsziel „Freigabe als Wertstoff/gewöhnlicher Abfall“. Entweder werden die geplanten Maßnahmen durch die Messergebnisse als ausreichend bestätigt, oder diese müssen im Zuge der Vorbehandlung erweitert werden.

Gemäß den in der DIN 25457 /9/ formulierten Anforderungen an die Freigabe von radioaktiven Stoffen sind mehrere Freigabestrategien möglich, wie folgt:

- anlagenweite Charakterisierung (vorlaufend),
- systemweise Charakterisierung (zeitnah),
- Charakterisierung anhand des Dekontaminationsabtrags,
- Dekontamination durch Einschmelzen.

Die Voruntersuchung wird dokumentiert. Der zugehörige Bericht enthält im Wesentlichen

- Darstellungen zur Betriebshistorie,
- stoffliche Charakterisierung,
- Angaben zu Massen, Flächen usw.,
- die zu betrachtenden Nuklidvektoren,
- Angaben zu den orientierenden Messungen,
- die Randbedingungen für die Entscheidungsmessungen,
- tabellarische Darstellung von Messergebnissen.

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

5.2.3 Festlegung des vorläufigen Entsorgungszieles

Die Festlegung des Entsorgungszieles wird im Kapitel 5.1 anhand der Abbildung 1 erläutert. Hierbei sind chronologisch die folgenden Fragen zu beantworten:

- Ist eine direkte Wiederverwendung im kerntechnischen Bereich möglich?
- Ist eine Verwertung im kerntechnischen Bereich wirtschaftlich sinnvoll?
- Ist eine Entlassung aus dem Regelungsbereich des AtG und zugehöriger Rechtsverordnungen sofort oder nach Abklinglagerung als Wertstoff bzw. gewöhnlicher Abfall in Form einer Freigabe möglich?

Bei Verneinung der letzten Frage erfolgen Behandlung und Entsorgung als radioaktiver Abfall. Eine Abklinglagerung über einen ausreichenden Zeitraum wird mit dem Ziel durchgeführt, die Freigabe zu einem späteren Zeitpunkt zu realisieren.

Für die vorgesehene Freigabeoption gemäß StrlSchV /3/ ist der Zeitpunkt, ab dem eine Freigabe möglich ist, festzustellen. Auf Grundlage dieses Zeitpunktes wird die Dauer der Abklingzeit ermittelt und dokumentiert.

Das Entsorgungsziel ist zunächst vorläufig. Erkenntnisse bei der Vorbehandlung bis hin zur Entscheidungsmessung können zu Änderungen des Entsorgungsziels führen.

5.2.4 Abbau, Sammlung, Sortierung und Erfassung der radioaktiven Reststoffe

Der Abbau radioaktiver Reststoffe erfolgt gemäß den Regelungen der Instandhaltungs- und Abbauordnung (IHAO). Hierin sind die Verfahren für den Abbau von Komponenten festgelegt.

Die anfallenden radioaktiven Reststoffe werden nach der ersten radiologischen Bewertung unter Berücksichtigung ihrer Betriebshistorie (Systemfunktion während des Betriebes, Ereignisse) sowie ihrer radiologischen und stofflichen Eigenschaften (gemäß KTA 3604 Abschnitte 3.1 und 4.1 /8/ sowie DIN 25457 Teil 4 Kapitel 4.2 /9/) am Entstehungsort gesammelt, sortiert und gekennzeichnet. Hierzu werden gekennzeichnete Behältnisse verwendet. Abweichend hiervon können sperrige Gegenstände direkt gekennzeichnet werden.

Die Hauptkriterien für die Sammlung und Sortierung der radioaktiven Reststoffe bezüglich eines möglichen Entsorgungszieles sind wie folgt (siehe Abbildung 1, Kapitel 5.1):

- Materialart und ggf. Systemzugehörigkeit,
- Möglichkeit einer Verwendung und/oder Verwertung,
- Freigabe aus der atomrechtlichen Überwachung oder Einstufung als radioaktiver Abfall.

Die Erfassung der Reststoffe erfolgt nach der Zuordnung zu einem Gebinde vor der ersten Behandlung, in einer Art und Weise, die die Nachvollziehbarkeit der Zuordnung zu einem Nuklidvektor bis zur Entscheidungsmessung und Freigabe der Reststoffe gewährleistet.

Im Folgenden wird nur das Entsorgungsziel betrachtet, bei dem radioaktiven Reststoffe dem Freigabeverfahren zur Entlassung aus dem Geltungsbereich des AtG zugeführt werden sollen.

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

5.2.5 Vorbehandlung

Aufgrund der Ergebnisse der Voruntersuchung werden im Rahmen der Vorbehandlung die radioaktiven Reststoffe zerlegt, zerkleinert usw., um sie einer eventuellen Dekontamination, weiteren Messungen, einer entsprechenden Verpackung oder einer Aufbewahrung zuzuführen.

Die Behandlung der radioaktiven Reststoffe erfolgt getrennt nach Stoffströmen, wobei die Materialbeschaffenheit und die radiologischen Eigenschaften zu berücksichtigen sind.

Mit Dekontaminationsmaßnahmen lassen Kontaminationen einer Oberfläche mit radioaktiven Stoffen (festhaftend, nicht festhaftend oder in die Oberfläche eingedrungen) beseitigen. Hierzu gibt es Reihe von geeigneten Verfahren (mechanisch, chemisch usw.).

Die Dekontaminationsmaßnahmen werden mittels Stichprobenmessungen, wie z. B. Kontaminationsmessungen und deren Auswertung, messtechnisch begleitet, um den Dekontaminationserfolg kontrollieren zu können. Diese Stichproben sind die Grundlage für das weitere Vorgehen bezüglich des vorläufigen Entsorgungszieles (z. B. weitere Zerlegeschritte oder Dekontaminationsmaßnahmen).

Wenn es aus Sicht des radiologischen Arbeitsschutzes erforderlich ist, kann eine Dekontamination auch vor der Demontage oder vor der Nachzerlegung erfolgen.

5.2.6 Orientierungsmessung

Ziel der Orientierungsmessung, die als Grundlage der nachfolgenden Entscheidungsmessung dient, ist der Nachweis der Homogenität der Oberflächenkontamination, speziell der Ausschluss von „hot spots“, sowie die systematische Erfolgskontrolle der Vorbehandlung.

Für die Orientierungsmessung kommen bei Materialien mit messbarer Oberfläche, in Abhängigkeit vom Messgut, Kontaminationsmessungen mit Flächendetektoren oder indirekte Messungen zum Einsatz.

Kann oder soll keine Orientierungsmessung durchgeführt werden, ist der Erfolg der Vorbehandlung mit einer anderen geeigneten Messung, z. B. in Form von Probenahmen mit zugehöriger gamma-spektrometrischer Auswertung, nachzuweisen und zu dokumentieren.

Für die Orientierungsmessung gelten die Freigabewerte für die Oberflächenkontamination der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV. Für Gebäude zur Wieder- und Weiterverwendung gelten die Freigabewerte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 12 StrlSchV /3/, einschließlich der Festlegungen der Anlage 8 Teile A und D, sowie für Gebäude zum Abriss die Freigabewerte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 13 StrlSchV /3/, einschließlich der Festlegungen der Anlage 8 Teile A und D.

Die Ergebnisse der Orientierungsmessung können anstelle einer Entscheidungsmessung zur Bewertung der Freigabefähigkeit herangezogen werden. Die Voraussetzungen hierfür werden in einer betrieblichen Anweisung geregelt.

5.2.7 Entscheidungsmessung

Die Entscheidungsmessung ist der Nachweis der Einhaltung des Richtwertes für Nuklidgemische und erfolgt gemäß Anlage 8 „Festlegungen zur Freigabe“ Teil A „Allgemeines“ StrlSchV /3/ bezüglich der für die Entlassung der radioaktiven Reststoffe aus den Strahlenschutzbereichen vorgegebenen Freigabewerte der spezifischen Aktivität sowie der Oberflächenkontamination gemäß Anlage 4 Tabelle 1 StrlSchV /3/.

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

Kann eine Aktivierung nicht sicher ausgeschlossen werden, so wird diese anhand von Kriterien bewertet und die Vorgehensweise in einer betrieblichen Strahlenschutzanweisung festgelegt.

Für die Entscheidungsmessung stehen die im Kapitel 6 zusammengestellten Messverfahren zur Verfügung, die einzeln oder kombiniert zum Einsatz kommen können.

Gemäß § 42 Absatz 2 StrlSchV /3/ sind Entscheidungsmessungen, d. h. „Messungen der spezifischen Aktivität (Freimessungen), die zur Feststellung der Übereinstimmung mit dem Inhalt des Freigabebescheides erforderlich sind, und ihre Ergebnisse“ zu dokumentieren.

5.2.8 Kontrollmessungen

Kontrollmessungen werden bei Überschreiten eines Aktivitäts-Eingreifwertes durchgeführt. Dabei handelt es sich um Direktmessungen oder um Probenahmen mit anschließender nuklidspezifischer Auswertung. Die Kontrollmessungen dienen zur Verifizierung der Einstellgrößen, die bei der Entscheidungsmessung verwendet werden (z. B. Nuklidvektor). Die Kriterien für die Verifizierung der Einstellgrößen werden im noch zu stellenden Freigabeantrag dargestellt.

Die Festlegung des Aktivitäts-Eingreifwertes wird im Rahmen des noch zu stellenden Freigabe-Antrages gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ beschrieben. Er wird in Relation zur Ausschöpfung der Summenformel im Rahmen der Entscheidungsmessung festgelegt.

Die Ergebnisse der Entscheidungsmessung und die daraus resultierende Freigabe gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV /3/ bleiben vom Ergebnis der Auswertung der Kontrollmessung unberührt, sofern der verwendete Nuklidvektor als hinreichend abdeckend bestätigt wird.

Wenn der zur Kontrollprobe gehörige Reststoff freigegeben wird, wird die Kontrollprobe der abzutransportierenden Freigabe-Charge zugefügt. Andernfalls wird die Kontrollprobe dem radioaktiven Abfall zugeführt. Die Kontrollmessungen, Probenahmen und -auswertungen sind in der Freigabedokumentation festzuhalten.

5.2.9 Anzeige

Nach erfolgreicher Entscheidungsmessung wird die Übereinstimmung mit den im Freigabebescheid festgelegten Anforderungen dokumentiert. Anschließend wird die Freigabedokumentation der Aufsichtsbehörde vorgelegt, und die Freigabe wird vom Strahlenschutzbeauftragten (SSB) angezeigt.

5.2.10 Feststellung und Entlassung

Gemäß § 42 Absatz 1 StrlSchV /3/ ist *„für jede Masse oder Teilmasse, die auf Grund der Freigabe als radioaktiver Stoff verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an Dritte weitergegeben werden soll, zuvor die Übereinstimmung mit dem Inhalt des Freigabebescheides festzustellen.“*

Die Bestätigung des zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ist dem Antrag auf Freigabe beizufügen.

Nach Abschluss der Dokumentation und nach Anzeige der abgeschlossenen Freigabekampagne bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde gibt es eine festgelegte Einspruchsfrist von 30 Kalendertagen. Nach der schriftlichen Erteilung der Freigabe in Form eines Freigabebescheides durch die Aufsichtsbehörde oder Ablauf der festgelegten Einspruchsfrist kann die Freigabe erfolgen.

Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Entsorgung der als Wertstoffe oder Abfälle freigegebenen Reststoffe verbleibt bis zum Eigentumsübertrag an Dritte beim KKK.

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

5.2.11 Freigabe

Uneingeschränkte Freigabe:

Eine Freigabe von radioaktiven Reststoffen kann uneingeschränkt erfolgen, wenn die Freigabewerte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 3 StrlSchV /3/ sowie die Festlegungen der Anlage 8 Teile A und B StrlSchV /3/ eingehalten werden.

In den Fällen, in denen eine feste Oberfläche vorhanden ist, an der eine Kontaminationsmessung möglich ist, sind die Freigabewerte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 5 StrlSchV /3/ einzuhalten.

Die uneingeschränkt freigegebenen radioaktiven Reststoffe unterliegen zur Entsorgung dem Kreislaufwirtschaftsgesetz /4/ und den zugehörigen Verordnungen.

Spezifische Freigabe:

Eine Freigabe von radioaktiven Reststoffen kann spezifisch erfolgen, wenn die folgenden Freigabewerte eingehalten werden, im Falle von

1. Bauschutt (> 1000 Mg/a)
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 1,
2. Bodenflächen
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 2,
3. festen Stoffen zur Beseitigung auf Deponien
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 3,
4. Stoffen zur Beseitigung in einer Verbrennungsanlage
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 4,
5. Gebäuden, Räumen, Raumteilen und Bauteilen zur Wieder- und Weiterverwendung
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 5,
6. Gebäuden, Räumen, Raumteilen und Bauteilen zum Abriss
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 6,
7. Metallschrott zum Recycling
gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 7.

Wenn sich die Entsorgungsanlage in einem anderen Bundesland befindet, ist ein Einvernehmen zwischen den beteiligten Bundesländern gemäß § 39 StrlSchV /3/ herzustellen.

Gemäß § 40 Absatz 2 StrlSchV /3/ ist der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde *„vor der Erteilung der Freigabe eine Erklärung über den Verbleib des künftigen Abfalls und eine Annahmeerklärung des Betreibers der Verwertungs- oder Beseitigungsanlage oder eine anderweitige Vereinbarung zwischen dem Antragsteller und dem Betreiber der Verwertungs- oder Beseitigungsanlage vorzulegen.“*

Gemäß § 40 Absatz 3 StrlSchV /3/ ist *„der für die Verwertungs- und Beseitigungsanlage nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zuständigen Behörde gleichzeitig eine Kopie der Annahmeerklärung oder der Vereinbarung zuzuleiten und dies der für die Freigabe zuständigen Behörde nachzuweisen.“*

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

Freigabe im Einzelfall:

Eine Freigabe im Einzelfall kann gemäß § 37 StrlSchV durchgeführt werden, wenn das Dosiskriterium für die Freigabe eingehalten ist.

„Dies gilt, soweit

1. die für eine spezifische Freigabe erforderlichen Anforderungen und Festlegungen im Einzelfall nicht vorliegen,
2. für einzelne Radionuklide keine Freigabewerte vorliegen,
3. es sich um andere als die in Anlage 8 Teil B genannten flüssigen Stoffe handelt oder
4. der zuständigen Behörde Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass am Standort der Entsorgungsanlage ... das Dosiskriterium für die Freigabe nicht eingehalten wird.“

5.2.12 Aufbewahrung und Abtransport

Radioaktive Reststoffe, die die Anforderungen gemäß § 57 StrlSchV /3/ erfüllen, dürfen außerhalb des Kontrollbereiches unter Verschluss, vor Niederschlag geschützt und gekennzeichnet aufbewahrt werden.

Radioaktive Reststoffe, die

- aus dem Kontrollbereich stammen,
- die Anforderungen der Entscheidungsmessung erfüllen,
- noch nicht freigegeben sind,

dürfen im Überwachungsbereich bis zur Feststellung der Freigabe unter Verschluss, vor Niederschlag geschützt und gekennzeichnet aufbewahrt werden.

Für nicht uneingeschränkt freigegebene Stoffe, d. h. für gemäß § 36 StrlSchV /3/ spezifisch freigegebene Reststoffe, gilt dies bis zum Abtransport.

Radioaktive Reststoffe, für die eine Orientierungsmessung ohne Befund ausgeführt wurde, dürfen ebenfalls, ohne dass sie die Anforderungen der Entscheidungsmessung erfüllen, außerhalb des Kontrollbereiches im Überwachungsbereich unter Verschluss, vor Niederschlag geschützt und gekennzeichnet aufbewahrt werden.

Nicht witterungsgeschützt können Stoffe gelagert werden, die aus dem Überwachungsbereich stammen und die

- in Einbaulage verbleiben und dort im Rahmen des Herausgabe- oder Freigabeverfahrens gemessen werden sollen,
- dem Herausgabeverfahren zuzuordnen sind,
- uneingeschränkt freigemessen wurden und
- bei denen kein Hinweis auf ‚Hot-Spots‘ im Sinne der uneingeschränkten Freigabe vorliegt.

Im letzten Fall ist eine messtechnische Erfassung der zu lagernden Stoffe durchzuführen, wobei nicht die gleichen Anforderungen wie an eine Entscheidungsmessung im Freigabeverfahren zu stellen sind, jedoch die verwendeten Messsysteme für den jeweiligen Messzweck geeignet sein müssen.

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

5.2.13 Dokumentation

Die Buchführung und Mitteilung bei der Freigabe von radioaktiven Reststoffen aus der atomrechtlichen Verantwortung erfolgt gemäß § 86 StrlSchV /3/. Hierin ist festgelegt, dass dafür zu sorgen ist, *„dass über die Stoffe, für die die Übereinstimmung mit dem Inhalt des Freigabebescheides festgestellt wurde,*

1. *das Buch geführt wird...*
2. *der zuständigen Behörde mindestens jährlich folgende Angaben mitgeteilt werden:*
 - a) *die Masse des Stoffes,*
 - b) *die jeweilige Art der Freigabe...*
 - c) *bei einer spezifischen Freigabe...der tatsächliche Verbleib.“*

Die Aufbewahrungszeit wird gemäß § 86 StrlSchV /3/ festgelegt. Hierin heißt es, dass dafür zu sorgen ist, dass die Unterlagen

- „1. *ab dem Zeitpunkt der...getroffenen Feststellung 30 Jahre aufbewahrt und auf Verlangen der Zuständigen Behörde bei dieser hinterlegt werden oder*
2. *unverzüglich einer von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle übergeben werden...“*

Diese Regelungen zur Dokumentation werden im erforderlichen Umfang in einer betrieblichen Anweisung festgelegt.

Für radioaktive Reststoffe, die der Abklinglagerung unterworfen werden, sind folgende Dokumente zu erstellen:

- Nachweis der Abarbeitung des Freigabeplans bis einschließlich Entscheidungsmessung,
- Dokumentation der Entscheidungsmessung und der verwendeten Parameter,
- Feststellung des SSB, ab wann der radioaktive Reststoff die Freigabewerte für die vorgesehene Freigabeoption einhalten wird.

Nach der Abklinglagerung wird der radioaktive Reststoff dem Freigabeverfahren zugeführt.

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

6 Im Freigabeverfahren eingesetzte Messtechnik

Für die Messungen im Rahmen des Freigabeverfahrens können z. B. die folgenden Messverfahren zur Anwendung kommen:

- Oberflächenmessung mittels Großflächenzähler (Gesamt-Beta, Gesamt-Gamma),
- Gamaspektrometrie an Proben,
- Gesamt-Gamma-Aktivitätsmessung,
- In-situ-Gamaspektrometrie,
- indirekte Kontaminationsmessungen.

Indirekte Kontaminationsmessungen (z. B. Wischtests) können ergänzend und in Kombination mit anderen Messverfahren durchgeführt werden.

Die hierbei eingesetzte Messtechnik erfüllt die im § 90 StrlSchV /3/ sowie in der DIN 25457 /9/ festgelegten Anforderungen an Strahlungsmessgeräte.

Die zur Anwendung kommenden Messverfahren werden in einer betrieblichen Strahlenschutz-Anweisung detailliert beschrieben und erläutert.

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

7 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"> - uneingeschränkte Freigabe gemäß § 35 StrlSchV, - spezifische Freigabe gemäß § 36 StrlSchV, Freigabe im Einzelfall gemäß § 37 StrlSchV.
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..

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

Konditionierung	Behandlung radioaktiver Abfälle nach definierten Verfahren mit dem Ziel der Herstellung zwischen- und / oder endlagerfähiger Abfallgebinde.
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 cm²)</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.
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.

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

Reststoffe, radioaktiv	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> - in der eigenen oder einer anderen Anlage verwertet werden, wobei radioaktive Abfälle anfallen können oder - sofort bzw. nach Abklinglagerung gemäß Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV freigegeben werden.
Stauflächen	<p>Flächen in Räumen des Kontrollbereiches, auf denen die in Abfallbehältern gesammelten</p> <ul style="list-style-type: none"> - festen radioaktiven Abfälle, Bauteile oder Komponenten sowie radioaktiv kontaminierte Werkzeuge und Geräte bis zur Weiterbehandlung, - radioaktiven Reststoffe bis zur Weiterbearbeitung zeitlich begrenzt gelagert werden.
Strukturen, Systeme und Komponenten	<p>Gesamtmenge aller Anlagenteile</p>
System	<p>Zusammenfassung von Komponenten zu einer technischen Einrichtung, die als Teil der Anlage selbstständige Funktionen ausführt.</p>
Überwachungsbereich	<p>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.</p>

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

8 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/ 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)
- /5/ BMUB, Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, Fassung vom 23. Juni 2016
- /6/ ESK, Empfehlung der ESK „Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen, Fassung vom 16. März 2015
- /7/ ESK, Empfehlung der ESK „ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“, revidierte Fassung vom 10.06.2013
- /8/ KTA 3604, Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken, Fassung 2005-11, überprüft 2010-11
- /9/ DIN 25457, Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen
 Teil 1: Grundlagen
 Teil 1: Grundlagen; Beiblatt 1: Erläuterungen
 Teil 4: Kontaminierter und aktivierter Metallschrott
 Teil 6: Bauschutt und Gebäude
 Teil 7: Bodenflächen
- /10/ DIN ISO 11929, Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen, Januar 2011
- /11/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung - AtEV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)
- /12/ KKK, Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Krümmel, 24. August 2015

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