

## KTA 3604

# Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken

Fassung 2020-12

Frühere Fassungen der Regel: 1983-06 (BAnz-Nr. 194a vom 14. Oktober 1983)  
2005-11 (BAnz-Nr. 101 a vom 31. Mai 2006)

### Inhalt

	Seite
Grundlagen .....	2
1 Anwendungsbereich .....	2
3 Handhabung und Lagerung von festen zur Entsorgung vorgesehenen radioaktiven Stoffen .....	3
3.1 Sammeln .....	3
3.2 Stauraum für feste radioaktive Abfälle .....	3
3.3 Behandeln .....	4
3.4 Lagern .....	4
4 Handhabung und Lagerung von zur Entsorgung vorgesehenen flüssigen radioaktiven Stoffen .....	5
4.1 Sammeln .....	5
4.2 Sammel- und Lagerbehälter .....	5
4.3 Armaturen, Pumpen und Rohrleitungen .....	6
4.4 Behälterräume .....	7
4.5 Behandeln .....	7
5 Handhabung und Lagerung von kontaminierten Werkzeugen, wiederverwendbaren radioaktiven Bauteilen und Komponenten .....	7
5.1 Stauraum für Komponenten und Bauteile .....	8
5.2 Dekontamination .....	8
5.3 Heiße Werkstatt .....	8
5.4 Lagern .....	8
6 Innerbetrieblicher Transport und Abgabe von festen und flüssigen radioaktiven Abfällen sowie von radioaktiven Bauteilen und Komponenten .....	9
6.1 Transportwege .....	9
6.2 Transportmittel .....	9
6.3 Transportdurchführung .....	9
6.4 Abgabe von radioaktiven Stoffen .....	9
7 Handhabung und Lagerung von radioaktiven Präparaten .....	10
7.1 Präparate .....	10
7.2 Handhabung umschlossener Präparate .....	10
7.3 Handhabung offener Präparate .....	10
7.4 Lagern .....	10
8 Prüfungen .....	10
8.1 Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe von radioaktiven Stoffen .....	10
8.2 Mobile Anlagen .....	12
8.3 Längerfristig gelagerte radioaktive Stoffe .....	13
9 Dokumentation .....	17
Anhang A (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 8.3 .....	18
Anhang B Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird. ....	23

## Grundlagen

(1) Die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) haben die Aufgabe, sicherheitstechnische Anforderungen anzugeben, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz -AtG-), um die im AtG, im Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) und den „Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Zur Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen nach § 7 Atomgesetz für die Errichtung und den Betrieb der Anlage dienen unter anderem Einrichtungen zur Rückhaltung fester, flüssiger und gasförmiger radioaktiver Stoffe in den vorgesehenen Umhüllungen, zur Handhabung und kontrollierten Führung der radioaktiven Stoffe innerhalb der Anlage sowie zur Abgabe radioaktiver Stoffe auf hierfür vorgesehenen Wegen. In den Regeln der Reihe KTA 3600 werden an diese Einrichtungen sicherheitstechnische Anforderungen gestellt.

(3) Diese Regel enthält Anforderungen an technische Einrichtungen und ergänzende organisatorische Maßnahmen, die dazu dienen, bei Lagerung, Handhabung und innerbetrieblichem Transport radioaktiver Stoffe mit Ausnahme von Brennelementen sowie bei Auslegung der Baulichkeiten und Einrichtungen, zur Erfüllung der Schutzziele des StrlSchG beizutragen.

(4) Anforderungen an den Brandschutz sind in den Regeln der Reihe KTA 2101 festgelegt.

(5) Bedingungen für die nach außen abzugebenden Produkte ergeben sich aus den gesetzlichen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter sowie aus den jeweils gültigen Annahmebedingungen der annehmenden Stelle.

(6) Anforderungen an die Erfassung radioaktiver Abfälle sind in § 2 der AtEV festgelegt.

(7) Anforderungen an die „Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ sind in der gleichnamigen ESK-Leitlinie, Revidierte Fassung vom 10.06.2013, enthalten.

## 1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel ist anzuwenden auf die Lagerung und Handhabung sowie die innerbetrieblichen Transporte und die Abgabe von

- a) zur Entsorgung vorgesehenen radioaktiven Stoffen wie
  - aa) festen radioaktiven Abfällen,
  - ab) flüssigen radioaktiven Abfällen, soweit sie nicht in den Anwendungsbereich der Regel KTA 3603 fallen,
  - ac) radioaktiven Stoffen, die der Freigabe zugeführt werden sollen,

sowie

- b) radioaktiven Komponenten und Bauteilen, deren Aus- und Einbau bis zur Stilllegung der Anlage vorgesehen ist, mit Ausnahme von Brennelementen und aktivierten Bauteilen im Reaktordruckgefäß,
- c) radioaktiv kontaminierten Werkzeugen und Geräten,
- d) radioaktiven Präparaten

innerhalb des Betriebsgeländes von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren, wobei der Weg bis zur Abgabe, Weiterverwendung oder Entsorgung aus Teilprozessen besteht.

(2) Für zur Entsorgung vorgesehene radioaktive Stoffe, bei denen der Verwertungs- oder Entsorgungsweg noch nicht entschieden ist, gelten dieselben Anforderungen wie für Abfälle.

## 2 Begriffe

(1) Abfälle, radioaktive

Radioaktive Abfälle sind radioaktive Stoffe, die geordnet beseitigt werden müssen.

(2) Abfallbehälter

Behälter zur Aufnahme eines Abfallprodukts (z. B. Fass, Betonbehälter, Gussbehälter, Container).

(3) Abfallprodukt

Abfallprodukt ist verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung und Abfallbehälter.

(4) Flüssige radioaktive Abfälle

Flüssige radioaktive Abfälle sind

a) flüssige kontaminierte Betriebsmittel (z. B. Öle, Hydraulikflüssigkeiten, Reinigungs- und Lösungsmittel, Säuren und Laugen)

und

b) radioaktive Konzentrate in fließfähiger Form aus Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser (z. B. Verdampferkonzentrate, Filterrückstände aus mechanischer Filterung, verbrauchte Ionenaustauschermassen), die zu beseitigen sind.

(5) Gebinde

Gebinde im Sinne dieser Regel ist eine Einheit von Behälter und radioaktivem Stoff unabhängig vom Verarbeitungszustand des Stoffes.

(6) Heiße Werkstatt

Eine Heiße Werkstatt ist eine Werkstatt, die bestimmungsgemäß zur Bearbeitung von radioaktiven Teilen vorgesehen ist, mit denen aufgrund einer Genehmigung nach § 12 StrlSchG umgegangen werden darf.

(7) Mobile Konditionierungsanlagen

Mobile Konditionierungsanlagen sind verfahrenstechnisch abgeschlossene Systeme mit definierten Schnittstellen. Sie dienen der diskontinuierlichen, d. h. kampagnenweisen Verarbeitung von Rohabfällen oder Zwischenprodukten zu zwischen- oder endlagerfähigen Abfallprodukten. Derartige Anlagen werden eigens für die jeweilige Konditionierungskampagne in einem Kernkraftwerk aufgebaut und nach deren Ende wieder entfernt.

(8) Lagern

Lagern ist das kurzfristige oder längerfristige Unterbringen von radioaktiven Stoffen, unabhängig vom Ort der Tätigkeit. Im Sinne dieser Regel wird unterschieden zwischen kurzfristigem Lagern (üblicherweise ≤ 12 Monate) und längerfristigem Lagern (üblicherweise > 12 Monate)

- a) Bei kurzfristigem Lagern steht das Unterbringen radioaktiver Stoffe nicht im Fokus eines Teilprozesses, sondern ist Bestandteil eines anderen Teilprozesses.
- b) Bei längerfristigem Lagern stellt das Unterbringen radioaktiver Stoffe das eigentliche Ziel eines Teilprozesses dar.

Hinweis:

Synonym zum Begriff „lagern“ werden in der Praxis u. a. die Begriffe puffern, stauen, bereitstellen, zum Transport bereitstellen, aufbewahren, abklingen, zwischenlagern benutzt, um den Zweck der Lagerung zu beschreiben. Im Sinne dieser Regel ist aber nur eine Unterscheidung zwischen kurzfristigem und längerfristigem Lagern zu betrachten.

### (9) Präparate

Präparate im Sinne dieser Regel sind offene oder umschlossene radioaktive Stoffe nach § 5 StrlSchG, die für unterschiedliche Prüfzwecke im Kernkraftwerk eingesetzt werden.

#### Hinweis:

Im Abschnitt 7.1 werden die zu betrachtenden Präparate weiter spezifiziert.

### (10) Prozess/Teilprozess

Der Prozess der Entsorgung radioaktiver Stoffe ist die Summe aller Teilprozesse und stellt den Weg vom Anfall des radioaktiven Stoffes bis zum Entsorgungsziel dar.

Ein Teilprozess im Sinne dieser Regel ist die zielgerichtete Behandlung von radioaktiven Stoffen in Richtung auf das Entsorgungsziel, wobei auch das Lagern einen eigenständigen Teilprozess darstellen kann.

#### Hinweis:

Teilprozesse können z. B. Handhabung, Stauen, Lagerung, Behandlung und Transport radioaktiver Stoffe sein.

### (11) Sammeln

Sammeln ist das gezielte Entfernen der nicht mehr benötigten Stoffe aus dem jeweiligen Arbeitsprozess möglichst am Ort und zum Zeitpunkt des Stoffanfalls.

### (12) Sortieren

Sortieren ist das gezielte Aufteilen von Stoffströmen nach den Kriterien ihrer späteren Verwendung, Verarbeitung und den jeweiligen Entsorgungszielen.

### (13) Stauräume für feste radioaktive Stoffe

Stauräume für feste radioaktive Stoffe (in dieser Regel Stauräume genannt) sind Räume, in denen, oder Flächen in Räumen, auf denen die in Behältnissen gesammelten festen radioaktiven Abfälle oder radioaktive Bauteile und Komponenten sowie radioaktiv kontaminierte Werkzeuge und Geräte bis zur Weiterbehandlung gelagert werden.

### (14) Verpacken

Verpacken ist das Einbringen eines radioaktiven Stoffes oder Abfallprodukts in ein Behältnis.

#### Hinweis:

Im Sinne des Verkehrsrechts bedeutet Verpacken die Herstellung eines Versandstücks.

## 3 Handhabung und Lagerung von festen zur Entsorgung vorgesehenen radioaktiven Stoffen

#### Hinweis:

Zur Erläuterung des Regeltextes ist die Behandlung fester radioaktiver Stoffe im **Bild 3-1** dargestellt.

### 3.1 Sammeln

(1) Nicht umschlossene feste radioaktive Stoffe sind zu sammeln. Die Sammlung sollte so erfolgen, dass unter Beachtung der notwendigen Betriebsabläufe und vorgesehenen Entsorgungswege der spätere Sortieraufwand minimiert wird.

(2) Stoffe, die für eine Freigabe nach den §§ 31-42 StrlSchV vorgesehen sind, sind zur Vermeidung von Kontamination getrennt zu sammeln und zu lagern.

(3) Behältnisse zur Aufnahme von festen Abfällen müssen diese so umschließen, dass ihr Austritt bei betriebsmäßiger Beanspruchung verhindert wird.

#### Hinweis:

Geeignet können z. B. Plastiksack, Eimer, Kanne, Fass sein.

(4) Die Öffnungen der Behältnisse zur Aufnahme von festen Abfällen müssen so beschaffen sein, dass auch beim Füllen der Behältnisse eine Kontamination soweit wie möglich vermieden wird.

(5) Behältnisse zur Aufnahme von festen Abfällen sind so zu bemessen und zu gestalten, dass der gesammelte Abfall in möglichst wenigen Handhabungsschritten der Weiterverarbeitung zugeführt werden kann.

(6) Die Behältnisse zur Aufnahme von festen radioaktiven Stoffen sollen nahe bei den Orten aufgestellt werden, an denen diese Stoffe entstehen oder anfallen.

(7) Behältnisse zur Aufnahme von festen radioaktiven Stoffen müssen als solche erkennbar sein.

#### Hinweis:

Eine Kennzeichnung kann z. B. durch ein Schild "Radioaktive Abfälle" geschehen.

(8) Die von den gesammelten Abfällen ausgehende Dosisleistung ist zu überwachen. Bei Erfordernis sind geeignete Strahlenschutzmaßnahmen zu ergreifen, z. B. Verbringen in einen Stauraum, Abschirmen, Absperrungen und die aktuellen Dosisleistungswerte anzugeben.

(9) Beim Sammeln brennbarer Stoffe sind die erforderlichen Brandschutzmaßnahmen nach KTA 2101.3 (z. B. Kapselung der Brandlast durch metallische Sammelbehälter) zu beachten.

(10) Die Behältnisse zur Aufnahme von festen Abfällen sind nach ihrer Füllung, sobald es der Betriebsablauf erlaubt, zu entfernen und, wenn es erforderlich ist, durch leere zu ersetzen.

(11) Die gefüllten Behältnisse für feste Abfälle sind, sofern ihr Inhalt nicht unverzüglich weiterverarbeitet wird, so zu beschriften, dass die Art des festen Abfalls, die Dosisleistung an der Oberfläche des Behältnisses und der Tag der Messung aus der Beschriftung hervorgehen.

### 3.2 Stauraum für feste radioaktive Abfälle

(1) Die in den Behältnissen gesammelten festen radioaktiven Abfälle oder radioaktiven Bauteile und Komponenten sowie radioaktiv kontaminierten Werkzeuge und Geräte sind bis zur Weiterbehandlung in einem Stauraum zu lagern.

(2) Stauräume müssen grundsätzlich im Kontrollbereich liegen. Stauräume müssen an eine Lüftungstechnische Anlage angeschlossen sein, die im bestimmungsgemäßen Betrieb zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe geeignet ist. Die Lagerung darf temporär auch in geeigneten Behältnissen im Überwachungsbereich erfolgen, sofern diese so beschaffen sind, dass radioaktive Stoffe aus ihnen nicht freigesetzt werden können.

(3) Die nutzbare Lagerfläche in Stauräumen ist so zu bemessen, dass sie auch für einen im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebes kurzzeitig auftretenden erhöhten Anfall an festen Abfällen ausreicht.

(4) Stauräume sollen verkehrsgünstig in Bezug auf die Anlieferung und die Verarbeitung der gesammelten festen Abfälle angeordnet sein.

(5) Die Belastbarkeit von Stauraumböden ist für Flächenlasten von mindestens 10 kN/m<sup>2</sup> und zusätzlich einer Linienlast durch temporäre Abschirmungen von mindestens 10 kN/m und maximal 5 m Länge an der ungünstigsten Stelle auszulegen.

(6) Stauräume müssen mit den notwendigen Hilfseinrichtungen zum Lagern und Transport (z. B. Lagergestellen, Hebezeugen, Flurförderzeugen) ausgerüstet sein, die dazu beitragen, die Strahlenexposition des Personals möglichst gering zu halten.

(7) Eine fernbediente Beschickung und Entleerung von Stauräumen ist optisch und erforderlichenfalls zusätzlich akustisch zu überwachen.

(8) Stauräume sollen so gestaltet und eingerichtet sein, dass sie leicht dekontaminierbar sind.

(9) Die Ortsdosisleistung in Stauräumen muss überwacht werden.

(10) Stauräume sind abzugrenzen und als solche zu kennzeichnen. Sie sollen absperrbar sein. Zusätzlich zu den Angaben nach § 85 Absatz 1 StrlSchV soll die Kennzeichnung angeben:

- a) Raumbezeichnung,
- b) Ortsdosisleistung an der Tür oder an der Abgrenzung,
- c) gegebenenfalls Hinweis auf Kontamination,
- d) Zeitpunkt der Messung.

### 3.3 Behandeln

(1) Nach dem Sammeln oder Verstauen muss geprüft werden, ob eine weitere Behandlung der radioaktiven 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 den §§ 31-42 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.

(3) Das Behandeln von radioaktiven Abfällen darf mit ortsfesten oder mobilen Anlagen durchgeführt werden. Für diese Anlagen gelten entsprechend den Erfordernissen folgende Anforderungen:

- a) Aufstellungsort in ausreichender Größe,
- b) Medienversorgung (z. B. Strom, Wasser, Druckluft),
- c) Einbindung in die Abwasser- und Abluftsysteme,
- d) radiologische Anforderungen (z. B. Begrenzung der Ortsdosisleistung),
- e) Abnahme- und Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme.

#### Hinweis:

Vom jeweiligen Aufstellungsort unabhängige Anforderungen können für mobile Anlagen in einer eigenen Umgangsgenehmigung nach § 12 StrlSchG festgelegt sein.

(4) Anlagen zum Sortieren, Schreddern, Verdichten, Verpressen, Trocknen, Matrxieinbinden, Verpacken usw. müssen im Kontrollbereich betrieben werden. Bei den räumlichen und logistischen Rahmenbedingungen für An-, Abtransport und Bereitstellung der Abfälle und Abfallprodukte ist die Strahlenexposition des Personals zu beachten.

(5) Kontrollbereichsräume, in denen solche Anlagen betrieben werden, müssen an eine Lüftungstechnische Anlage angeschlossen sein.

(6) Kann beim Behandeln der Abfälle, insbesondere beim Verdichten, Verpressen und Trocknen Aktivität in die Raumluft freigesetzt werden, ist eine gezielte Absaugung einzurichten.

(7) Für endlager- und zwischenlagerrelevante Eigenschaften des Abfallproduktes sind entsprechende Prozessparameter, z. B. Druck, Temperatur, Kondensatmenge, in ihrem Prozessablauf aufzuzeichnen.

(8) Bei Auslegung und Betrieb von Trocknungseinrichtungen muss die Brand- und Explosionsgefahr berücksichtigt werden.

(9) Der Raum und die Einrichtungen zum Verpacken sollen leicht dekontaminierbar sein.

(10) Beim Verpacken von festen Abfällen ist darauf zu achten, dass

- a) das Aktivitätsinventar zum Zeitpunkt der Abgabe an die abnehmende Stelle,
- b) die Masse eines gefüllten Behälters und
- c) die Ortsdosisleistung in den vorgeschriebenen Abständen festgelegte Werte nicht überschreiten.

(11) Vor und während der Arbeiten in den Räumen, in denen feste Abfälle behandelt werden, sind die Aktivitätskonzentration in der Raumluft und die Ortsdosisleistung zu messen. Die Messung der Aktivitätskonzentration darf durch Staubprobensammlung mit anschließender Laborauswertung erfolgen.

(12) Falls in festen Abfällen die Entwicklung von Gas, Wärme oder das Auftreten von korrosiven Stoffen zu erwarten ist, darf entweder das Verpacken erst vorgenommen werden, wenn eine unzulässige Beschädigung oder Verformung des Behälters ausgeschlossen werden kann, oder es sind druckentlastende Maßnahmen, z. B. Sintermetallfilter, vorzusehen oder geeignete Behältertypen zu verwenden.

(13) Das Behandeln der Stoffe zum Herbeiführen der Freigabe im Sinne der §§ 31-42 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.

### 3.4 Lagern

(1) Feste Abfälle sind bis zu ihrer weiteren Behandlung oder bis zur Abgabe an ein externes Zwischenlager oder bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager in einem am Standort befindlichen Abfalllager zu lagern.

(2) Abfalllager sind so zu gestalten oder auszurüsten, dass die Abfälle nach Kategorien gelagert werden können.

#### Hinweis:

Die Festlegung der Kategorien erfolgt jeweils nach betrieblichen Gesichtspunkten, wobei z. B. die Ortsdosisleistung an der Oberfläche, der Aktivitätsinhalt, die Lagerdauer oder das Abklingverhalten als Kriterium dienen können.

(3) Abfalllager sind so zu gestalten und auszurüsten, dass mit den vorgesehenen Transportmitteln jede Abfallkategorie unbehindert ein- und ausgelagert werden kann.

(4) Abfalllager sind im Rahmen der Gesamtplanung eines Kernkraftwerkes für den An- und Abtransport des Abfalls verkehrsgünstig anzuordnen.

(5) Die regelmäßige Beschickung und Entleerung eines Abfalllagers für feste Abfälle soll fernbedient erfolgen, sofern dieses insgesamt als Sperrbereich ausgewiesen werden muss.

(6) Fernbediente Beschickung und Entleerung von Abfalllagern sind optisch und erforderlichenfalls zusätzlich akustisch zu überwachen.

(7) Wenn Abfalllager nicht mit fernbedienbaren Einrichtungen beschickt werden, sind sie so zu gestalten, dass sie durch mobile Abschirmwände unterteilbar sind.

(8) Die Tragfähigkeit der Böden von Abfalllagern ist für die Belastung durch die zu lagernden Gegenstände und durch die Transportmittel auszulegen. Sind Abschirmmaßnahmen in betrieblich begehbaren Abfalllagern erforderlich, ist zusätzlich eine Linienlast von mindestens 10 kN/m und maximal 5 m Länge an der ungünstigsten Stelle zu berücksichtigen.

(9) Böden, Wände sowie Einrichtungen in Abfallagern sollen leicht dekontaminierbar ausgeführt werden. Der Estrich und die Beschichtung des Bodens im Abfalllager müssen ausreichende Druck- und Verschleißfestigkeit aufweisen.

(10) Abfalllager sind gegen von außen eindringendes Wasser zu schützen.

(11) Abfalllager sollen nur Einrichtungen, Komponenten oder Vorrichtungen enthalten, die zur Durchführung der Lagerung sowie von Handhabungs- oder Transportvorgängen oder für den Brandschutz des Lagers erforderlich sind.

(12) Abfalllager sind an eine Lüftungstechnische Anlage anzuschließen, sofern nicht aufgrund der Verpackung der gelagerten Abfälle eine Freisetzung radioaktiver Stoffe ausgeschlossen werden kann.

(13) Bei der Planung ist dafür zu sorgen, dass Instandhaltungsarbeiten innerhalb von Abfallagern auf ein Mindestmaß beschränkt werden können.

(14) Der im Abfalllager untergebrachte feste Abfall ist kipp- und rollsicher zu lagern.

(15) Abfalllager sind verschlossen zu halten. Nur befugte Personen dürfen Zutritt zu diesen Lagern haben.

(16) Behälter zur längerfristigen Lagerung von festen radioaktiven Abfällen sind bezüglich der Konstruktion und der Werkstoffe (ggf. Korrosionsschutz) so auszulegen, dass für die Dauer der vorgesehenen Lagerung sowohl die Handhabbarkeit der Gebinde nicht beeinträchtigt als auch der Austritt radioaktiver Stoffe verhindert wird.

(17) Die im Abfalllager zu lagernden Behälter sind deutlich, dauerhaft und sichtbar zu kennzeichnen. Neben den für die Abfälle in Anlage Teil B AtEV aufgelisteten Daten sind zusätzlich folgende Einzelheiten zu erfassen:

- Einlagerungsdatum,
- Lagerposition und
- Name des für die Angaben Verantwortlichen.

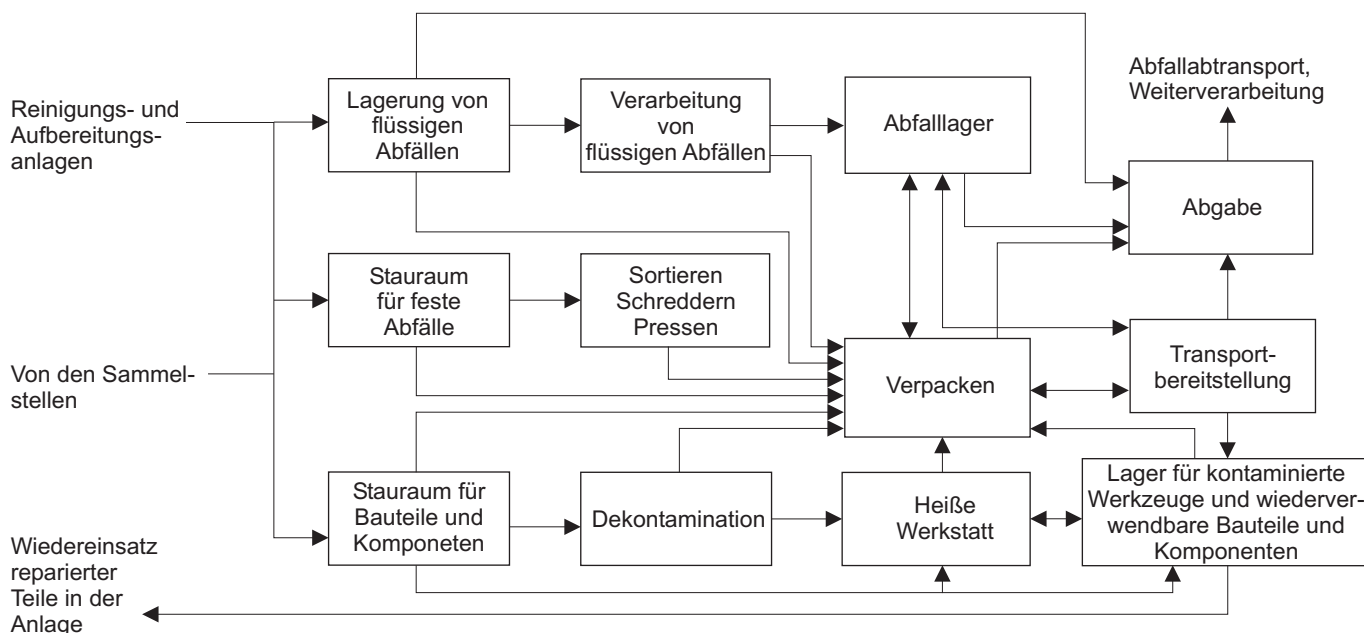
Hinweis:

Üblich ist eine Kennzeichnung durch eine Nummerierung in Verbindung mit der Buchführung.

(18) Über alle Ein- und Auslagerungsvorgänge ist Buch zu führen.

Hinweis:

Soweit Anforderungen aus dem elektronischen Buchführungssystem nach § 2 der AtEV resultieren, sind diese zu berücksichtigen.



**Bild 3-1:** Prinzipbild für die Handhabung, Lagerung und Abgabe  
(In einer konkreten Anlage müssen nicht alle gezeichneten Stationen und Verbindungen realisiert werden.)

#### 4 Handhabung und Lagerung von zur Entsorgung vorgesehenen flüssigen radioaktiven Stoffen

Hinweis:

Zur Erläuterung des Regeltextes ist die Behandlung flüssiger radioaktiver Stoffe im **Bild 3-1** dargestellt.

##### 4.1 Sammeln

(1) Flüssige radioaktive Abfälle sind unverzüglich nach ihrem Anfall nach Abfallarten getrennt, in die hierfür vorgesehenen Behälter zu verbringen.

(2) Folgende Abfallarten sollen getrennt gelagert werden:

- Verdampferkonzentrate,
- Filterrückstände und Ionenaustauscherharze,

- Altöl,
- organische Lösungsmittel und
- sonstige radioaktive Abfälle.

(3) Stoffe, die der Freigabe zugeführt werden sollen, sind zur Vermeidung von Kontamination von radioaktiven Abfällen getrennt zu sammeln und aufzubewahren.

##### 4.2 Sammel- und Lagerbehälter

(1) Die ausgewählten Werkstoffe - auch für Auskleidungen, Membranen und Dichtungen - müssen den betrieblichen Beanspruchungen (z. B. mechanischer, thermischer und chemischer Art sowie durch ionisierende Strahlung) genügen. Bei alterungsempfindlichen Werkstoffen ist das Zeitstandverhalten zu beachten.

(2) Die Behälter müssen unter dem Gesichtspunkt der Dekontaminierbarkeit ausgeführt werden (z. B. Werkstoffauswahl, Zugänglichkeit, Konstruktion).

(3) Die Behälter sind so auszuführen oder auszurüsten, dass außerhalb der Behälterräume mindestens der Füllstand erkennbar ist und der maximal zulässige Füllstand angezeigt wird.

(4) Behälter zum Sammeln von flüssigen Abfällen die nicht in Behälterräumen stehen und die nach 4.4 (1) ausgeführt sind, sind in Wannen aufzustellen, so dass bei Befüllung gegebenenfalls durch Leckage austretende Flüssigkeit zurückgehalten werden kann. Falls die Wanne nicht das Volumen eines Behälters aufnehmen kann, ist eine Überwachungseinrichtung zu installieren.

(5) Die Kapazität der Behälter ist so zu bemessen, dass sie auch für einen betriebsmäßig kurzzeitig auftretenden erhöhten Anfall an flüssigen radioaktiven Abfällen ausreicht. In **Tabelle 4-1** sind jeweils die Mindestanzahl für verschiedene Behälter und deren Gesamtvolumina aufgeführt, die diesem Gesichtspunkt Rechnung tragen.

(6) Konzentratbehälter sind insbesondere auszurüsten mit

- a) Umwälzvorrichtungen,
- b) Probennahmeanschlüssen,
- c) Füllstandsanzeige- und Meldevorrichtungen,
- d) Überspeisesicherung,
- e) Verriegelungen des Zulaufs gegen den Ablauf,
- f) Entlüftungseinrichtungen,
- g) Überlauf in einen anderen Lagerbehälter und
- h) Anschlüssen zum Spülen.

Bei mechanischen Rührwerken müssen Durchführungen von drehenden Teilen oberhalb des maximalen Flüssigkeitsspiegels liegen.

(7) Die Zahl der Anschlussstutzen an Behältern unterhalb des Flüssigkeitsniveaus ist auf die verfahrenstechnisch notwendige Zahl zu beschränken.

(8) Die Behälter müssen vollständig entleert werden können.

(9) Bei stationären Behältern soll die betriebsmäßige Entleerung nicht durch freies Gefälle erfolgen.

(10) Transportable Behälter sind so zu bemessen und zu gestalten, dass eine einfache und kontaminationsfreie Handhabung und Entleerung möglich ist.

(11) Auf bereitgestellten transportablen Behältern muss angegeben sein, für welche Art von radioaktiven Flüssigkeiten nach 4.1 (2) sie vorgesehen sind.

(12) Transportable Behälter müssen verschließbar sein.

(13) Volle transportable Behälter sind unverzüglich der weiteren Lagerung oder Handhabung zuzuführen und, falls erforderlich, durch leere Behälter zu ersetzen.

(14) Volle transportable Behälter sind deutlich, dauerhaft und sichtbar zu kennzeichnen. Aufgrund dieser Kennzeichnung müssen folgende Einzelheiten feststellbar sein:

- a) Art der Flüssigkeit und Aktivität der wesentlich beitragenden Radionuklide,
- b) Menge der Flüssigkeit,
- c) Ortsdosisleistung an der Oberfläche sowie in 1 m Abstand von der Oberfläche zum Zeitpunkt der Einlagerung,
- d) Einlagerungsdatum,
- e) Name des für die Angaben Verantwortlichen.

Abfallart	Mindestzahl/ Gesamtvolumen (m <sup>3</sup> ) der Behälter		
	DWR	SWR	
		Pulverharz- Kondensat- reinigung	Kugelharz- Konden- satreini- gung
Verdampferückstände		2/30	2/200
Filterrückstände schwach aktiv	3/100	2/120	2/60
Filterrückstände mittel aktiv		2/30	2/30
Ionenaustauscherharz	2/16	enthalten bei Filter- rückständen	2/20 <sup>2)</sup>
Altöl <sup>1)</sup>	1/0,2	1/1	
Organische Lösungsmittel <sup>1)</sup>	1/0,2	1/0,2	

<sup>1)</sup> Kein festinstallierter Behälter; die angegebene Behälterkapazität gilt unter der Voraussetzung, dass regelmäßig entsorgt werden kann.

<sup>2)</sup> Bei Berücksichtigung des Abklingbehälters in der Kondensatentsalzungsanlage kann die gesamte Ionenaustauscherfüllung ausgebracht werden. Betriebsmäßig ist keine Begrenzung der Lebensdauer dieses Ionenaustauschers gegeben.

**Tabelle 4-1:** Mindestwerte für die Anzahl und die Kapazität von Behältern für verschiedene flüssige radioaktive Abfälle in einem Kernkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 1300 MW

(15) Stationäre Behälter sind getrennt von der Raumluft zu entlüften. Dieses Abluftsystem ist mit Einrichtungen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe auszustatten.

#### 4.3 Armaturen, Pumpen und Rohrleitungen

(1) An Armaturen, Pumpen und Rohrleitungen soll, falls erforderlich, die Möglichkeit bestehen, zusätzliche Abschirmungen anzuordnen, ohne dass dadurch andere Handhabungsvorgänge erheblich behindert oder eingeschränkt werden.

(2) Für die Förderung dürfen nur abriebfeste und korrosionsbeständige festverlegte Rohrleitungen mit glatten inneren Oberflächen verwendet werden. Von der festen Verlegung können Übergabesysteme zum Füllen von Transportbehältern angenommen werden.

(3) Komponenten für die Förderung von radioaktiven Flüssigkeiten sollen von nicht radioaktiven Systemen getrennt sein, soweit diese nicht für deren Betrieb erforderlich sind.

(4) Systeme müssen so geschaltet sein, dass ein unbeabsichtigter Übertritt von flüssigen radioaktiven Abfällen in andere Systeme vermieden wird.

(5) Rohrleitungen müssen spül- und entleerbar sein. Strömungstoträume sollen vermieden werden.

(6) Armaturen, Pumpen und Rohrleitungen sind so auszulegen, dass das Festsetzen von Ausfällungen und Kristallisationen aus radioaktiven Flüssigkeiten vermieden werden.

(7) Armaturen, die mit Feststoffsuspensionen beaufschlagt werden, sollen glatte Durchgänge haben; ihre Funktion muss auch bei hohem Feststoffgehalt sichergestellt sein.

#### 4.4 Behälterräume

- (1) Flüssige radioaktive Abfälle in Behältnissen dürfen nur in dafür vorgesehenen Räumen gelagert werden. Solche Räume sind innerhalb des Kontrollbereichs anzuordnen.
- (2) Über die eingelagerten flüssigen radioaktiven Abfälle sind Aufzeichnungen zu erstellen. Aus diesen Aufzeichnungen muss auch der Lagerort hervorgehen.
- (3) Behälterräume sind mit wasserdichten und mit ausreichendem Gefälle versehenen Wannen auszurüsten, die den Inhalt des größten Behälters aufnehmen können. Der Anfall von Flüssigkeiten in den Wannen ist durch Meldegeräte zu signalisieren. Behälter, die durch Abschirmwände getrennt sind, können einer gemeinsamen Wanne zugeordnet werden.
- (4) Die Wannen dürfen nicht mit freiem Gefälle entleerbar sein.
- (5) In Behälterräumen für Verdampferkonzentrate und Filterrückstände sowie Ionenaustauscherharze darf jeweils nur ein stationärer Behälter aufgestellt werden.
- (6) In die Wanne ausgetretene Flüssigkeiten müssen durch Pumpen in andere geeignete Behälter gefördert werden können.
- (7) Die Behälter müssen räumlich so angeordnet sein, dass sie einer Besichtigung unterzogen werden können, auch wenn Kontrolleinrichtungen vorhanden sind.
- (8) Behälterräume müssen so bemessen werden, dass eine ausreichende Bewegungsmöglichkeit für die Ausführung von Instandhaltungsarbeiten vorhanden ist.
- (9) Behälterräume müssen an eine Lüftungstechnische Anlage angeschlossen sein, die im bestimmungsgemäßen Betrieb zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe geeignet ist.
- (10) In Behälterräumen sollen nur Rohrleitungen und Armaturen oder Vorrichtungen installiert sein, die für eine sichere Lagerung oder Fördervorgänge im jeweiligen Raum erforderlich sind.
- (11) Wände und Böden der Behälterräume sollen leicht dekontaminierbar sein.

#### 4.5 Behandeln

- (1) Die Behandlung flüssiger radioaktiver Stoffe erfolgt mittels ortsfester Konditionierungseinrichtungen oder mit für einzelne Konditionierungskampagnen aufgebauten mobilen Anlagen. Zielsetzungen für die Behandlung können sein:
  - a) Vorbereitung zur Konditionierung,
  - b) längerfristige Lagerung im Kernkraftwerk,
  - c) Verbringen in ein Zwischen- oder Endlager oder
  - d) Freigabe nach den §§ 31-42 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.
- (3) Bei der Behandlung mit ortsfesten oder mobilen Anlagen gelten für diese folgende Anforderungen:
  - a) Aufstellungsort in ausreichender Größe,
  - b) Medienversorgung entsprechend den Erfordernissen (z. B. Strom, Wasser, Druckluft),
  - c) Einbindung in die Abwasser- und Abluftsysteme,
  - d) radiologische Anforderungen (z. B. Begrenzung der Ortsdosisleistung) und
  - e) Abnahme- und Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme.

#### Hinweis:

Vom jeweiligen Aufstellungsort unabhängige Anforderungen können für mobile Anlagen in einer eigenen Umgangsgenehmigung nach § 12 StrlSchG festgelegt sein.

- (4) Anlagen zum Trocknen, Verfestigen, Entwässern, Matrixeinbinden, Zentrifugieren, Dekantieren usw. von flüssigen radioaktiven Abfällen müssen im Kontrollbereich betrieben werden. Bei den räumlichen und logistischen Rahmenbedingungen für An- und Abtransport sowie Bereitstellung der Abfälle und Abfallprodukte ist die Strahlenexposition des Personals zu beachten.
- (5) Kann beim Behandeln der Abfälle, insbesondere beim Trocknen, Aktivität in die Raumluft freigesetzt werden, ist eine gezielte Absaugung einzurichten.
- (6) Für endlager- und zwischenlagerrelevante Eigenschaften des Abfallproduktes sind entsprechende Prozessparameter, z. B. Druck, Temperatur, Kondensatmenge, in ihrem Prozessablauf aufzuzeichnen.
- (7) Bei Auslegung und Betrieb von Behandlungsanlagen muss die Brand- und Explosionsgefahr berücksichtigt werden.
- (8) Die Anlagen und Einrichtungen zur Konditionierung müssen dekontaminierbar sein. Wände und Böden der Aufstellungsräume sollen leicht dekontaminierbar sein.
- (9) Vor und während der Arbeiten in Räumen, in denen flüssige Abfälle behandelt werden, ist die Aktivitätskonzentration in der Raumluft und die Ortsdosisleistung zu überwachen.
- (10) Falls in Abfallprodukten aus der Behandlung flüssiger Abfälle die Entwicklung von Gas, Wärme oder das Auftreten von korrosiven Stoffen zu erwarten ist, darf entweder das Verpacken erst vorgenommen werden, wenn eine unzulässige Beschädigung oder Verformung des Behälters ausgeschlossen werden kann, oder es sind druckentlastende Maßnahmen, z. B. Sintermetallfilter, vorzusehen oder geeignete Behältertypen zu verwenden.
- (11) Beim Verpacken von flüssigen oder verfestigten radioaktiven Abfällen ist darauf zu achten, dass
  - a) das Aktivitätsinventar zum Zeitpunkt der Abgabe an die annehmende Stelle,
  - b) die Masse eines gefüllten Behälters und
  - c) die Ortsdosisleistung in den vorgeschriebenen Abständen festgelegte Werte nicht überschreitet.

- (12) Das Behandeln sowie die Abklinglagerung zur Herbeiführung der Freigabe für flüssige radioaktive Stoffe im Sinne der §§ 31-42 StrlSchV sollen in Kontrollbereichen erfolgen.

- (13) Bei radioaktiven Stoffen, die die Freigabe durch Abklinglagerung erreichen sollen, muss die voraussichtliche Dauer der Lagerung ermittelt und angegeben werden.

## 5 Handhabung und Lagerung von kontaminierten Werkzeugen, wiederverwendbaren radioaktiven Bauteilen und Komponenten

#### Hinweis:

In diesem Abschnitt werden radioaktive Bauteile und Komponenten angesprochen, die zur Instandsetzung, Inspektion oder Prüfung ausgebaut und durch gleichwertige oder neue ersetzt werden und nach der Instandsetzung und vorangegangener Reinigung (Dekontamination) bis zur Wiederverwendung zwischengelagert werden. Dazu gehören auch Geräte, die im Kontrollbereich eingesetzt werden. Zur Verdeutlichung des Regeltextes ist die Behandlung radioaktiver Bauteile und Komponenten im **Bild 3-1** dargestellt.

## 5.1 Stauraum für Komponenten und Bauteile

- (1) Für die Aufnahme von Bauteilen und Komponenten bis zu ihrer Weiterbehandlung ist mindestens ein Stauraum vorzusehen. Stauräume oder Abstellflächen können temporär eingerichtet werden.
- (2) Abstellflächen dürfen Verkehrswege nicht beeinträchtigen und müssen so gestaltet werden, dass eine unnötige Strahlenexposition des Personals und eine Kontaminationsverschleppung vermieden werden.
- (3) Stauräume sind so zu bemessen, dass sie auch für einen im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebes kurzzeitig auftretenden erhöhten Anfall an radioaktiv kontaminierten Bauteilen und Komponenten ausreichen.
- (4) Innerhalb von Stauräumen müssen Abstellplätze für Bauteile und Komponenten so gestaltet werden, dass die notwendigen Transport- und Arbeitsabläufe nicht behindert werden.
- (5) Die abgestellten Bauteile und Komponenten sind deutlich, dauerhaft und sichtbar zu kennzeichnen. Aufgrund dieser Kennzeichnung müssen folgende Einzelheiten feststellbar sein:
  - a) Art der gelagerten Komponente oder des gelagerten Bauteils,
  - b) die Ortsdosisleistung an der Oberfläche der Verpackung zum Zeitpunkt der Einlagerung,
  - c) Hinweis auf Kontamination,
  - d) Einlagerungsdatum und
  - e) Name des für die Angaben Verantwortlichen.
- (6) Der Verbleib von Bauteilen und Komponenten ist zu dokumentieren. Hierbei sind die Angaben nach (5) mit aufzunehmen.
- (7) Zusätzlich gelten für diese Stauräume die Anforderungen in 3.2 (2) und (5) bis (10).

## 5.2 Dekontamination

- (1) Es muss ein Dekontaminationsraum vorhanden sein, in dem Bauteile und Komponenten dekontaminiert werden können. Die Ausrüstung muss hinsichtlich Wirksamkeit und Methode der Dekontamination den Erfordernissen entsprechen.
- (2) Die nutzbare Fläche des Dekontaminationsraumes muss ausreichend sein für die Aufstellung der notwendigen Dekontaminationseinrichtungen, die Durchführung der Dekontaminationsarbeiten an den ausgebauten Bauteilen und Komponenten nach Abschnitt 1 dieser Regel und für Abstellflächen.
- (3) Der Dekontaminationsraum muss im Hinblick auf Transporte, Handhabung, Sekundärfälle und Zugänglichkeit gewählt und gestaltet sein. Er muss insbesondere verkehrsgünstig zur Heißen Werkstatt und innerhalb des Kontrollbereiches liegen.
- (4) Der Boden des Dekontaminationsraumes ist für Flächenlasten von mindestens 10 kN/m<sup>2</sup> und zusätzlich eine Linienlast von mindestens 10 kN/m und maximal 5 m Länge an ungünstigster Stelle auszuliegen.
- (5) Böden, Wände und Decken des Dekontaminationsraumes müssen, die Einrichtungen sollen leicht dekontaminierbar sein.
- (6) Der Dekontaminationsraum muss an eine Lüftungstechnische Anlage angeschlossen werden, die im bestimmungsgemäßen Betrieb zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe geeignet ist. Es müssen Möglichkeiten zur lokalen Absaugung radioaktiver Dämpfe und Schwebstoffe an den Arbeitsplätzen vorhanden sein, so dass während der Dekontamination das Tragen von Atemschutzgerät im Allgemeinen nicht erforderlich ist. Die radioaktiven Dämpfe und Schweb-

stoffe müssen vor Einleitung in den Abluftkanal erforderlichenfalls (z. B. bei Strahlboxen) über Luftfilter mindestens der Gruppe ISO ePM<sub>1</sub> ≥50 % (mittlere Effizienz) nach DIN EN ISO 16890-1 geführt werden.

- (7) Die Ortsdosisleistung und die Aktivitätskonzentration der Raumluft müssen im Dekontaminationsraum bei Beginn und während der Arbeit durch festinstallierte oder mobile Messgeräte überwacht werden.
- (8) Bei der Dekontamination sind erforderlichenfalls Schutzeinrichtungen (z. B. Fernbedienungsgeräte, Handschuhkästen, Abschirmwände, Folienzelte) zu benutzen, sofern hierdurch Strahlenexpositionen und Kontaminationsverschleppungen vermindert oder vermieden werden können.
- (9) Nach Beendigung der Dekontaminationsarbeiten ist die Dosisleistung oder die Restkontamination der Komponenten oder Bauteile zu prüfen.

## 5.3 Heiße Werkstatt

- (1) Es muss eine Heiße Werkstatt vorhanden sein, in der Bauteile und Komponenten bearbeitet und instand gesetzt werden können. Sie ist innerhalb des Kontrollbereiches und verkehrsgünstig zum Dekontaminationsraum anzuordnen.
- (2) Die nutzbare Fläche der Heißen Werkstatt muss ausreichend sein für die Aufstellung der Einrichtungen zur Bearbeitung der Bauteile und Komponenten, für die Durchführung der Arbeiten an den Bauteilen und Komponenten und für Abstellflächen.
- (3) Zur Verminderung von Strahlenexposition und Kontamination sind Schutzeinrichtungen bereitzuhalten (z. B. mobile Abschirmwände, Absaugeinrichtungen und abgeschirmter Abfallsammelplatz).
- (4) Einrichtungen, bei deren Betrieb mit Freisetzungen von Stäuben, Schwebstoffen und Dämpfen zu rechnen ist, sind mit Absaugeinrichtungen zu versehen, die eine Ausbreitung dieser Stoffe wirkungsvoll verhindern, so dass während der Arbeiten das Tragen von Atemschutz im Allgemeinen nicht erforderlich ist. Die Heiße Werkstatt und die Absaugeinrichtungen müssen an eine Lüftungstechnische Anlage angeschlossen werden, die im bestimmungsgemäßen Betrieb zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe geeignet ist.
- (5) Wände, Fußböden und Einrichtungen der Heißen Werkstatt sollen leicht dekontaminierbar sein. Oberflächen von Fußböden, Wänden und Tischen müssen entsprechend ihrer mechanischen Belastung abrieb- und druckfest sein.
- (6) Der Boden der Heißen Werkstatt ist für Flächenlasten von mindestens 10 kN/m<sup>2</sup> und zusätzlich für eine Linienlast von 10 kN/m und maximal 5 m Länge an ungünstigster Stelle auszuliegen.
- (7) Die Ortsdosisleistung und die Aktivitätskonzentration der Raumluft müssen während der Arbeit in der Heißen Werkstatt durch festinstallierte oder mobile Messgeräte überwacht werden.

## 5.4 Lagern

- (1) Für die zur Wiederverwendung vorgesehenen kontaminierten Werkzeuge, radioaktiven Bauteile und Komponenten ist ein gesondertes Lager einzurichten.
- (2) Für die Lager nach (1) gelten die Anforderungen nach 5.1 (4) bis (6) und 3.2 (2) und (5) bis (10).
- (3) Abweichend von (1) und (2) darf die Lagerung von kontaminierten Werkzeugen und wiederverwendbaren radioaktiven Bauteilen und Komponenten auch in geeigneten Behältnissen im Überwachungsbereich erfolgen, sofern diese Behältnisse so beschaffen sind, dass radioaktive Stoffe aus ihnen nicht freigesetzt werden können.



## 6 Innerbetrieblicher Transport und Abgabe von festen und flüssigen radioaktiven Abfällen sowie von radioaktiven Bauteilen und Komponenten

### 6.1 Transportwege

- (1) Im Planungsstadium eines Kernkraftwerkes sind die Transportwege für solche Teile zu bestimmen, für deren Transport Hebezeuge oder Fahrzeuge benötigt werden.
- (2) Die Belastbarkeit und die freien Durchfahrquerschnitte der Transportwege sind entsprechend den zu erwartenden Transporten zu bemessen.
- (3) Die Beläge der Transportwege müssen entsprechend ihrer mechanischen Belastung druck- und verschleißfest sein.
- (4) Transportwege sind übersichtlich und einfach anzulegen. Bei Horizontaltransporten sind möglichst höhengleiche Transportwege vorzusehen.
- (5) Stufen in Transportwegen sind zu vermeiden. Unvermeidbare Höhendifferenzen sind mit flachen Rampen zu überbrücken.
- (6) Durch bauliche und organisatorische Maßnahmen muss gewährleistet sein, dass Transportvorgänge ungehindert durchgeführt und Anlagenteile nicht beschädigt werden können.

### 6.2 Transportmittel

- (1) Transportvorgänge dürfen nur mit dafür geeigneten Transportmitteln ausgeführt werden.
- (2) Die Transportmittel müssen einfach und sicher bedienbar sein.
- (3) Im Kontrollbereich eingesetzte Transportgeräte sollen leicht dekontaminierbar sein.
- (4) Die Transportgeräte für den Verkehr innerhalb von Kontrollbereichen sollen nicht mit Verbrennungsmotoren ausgerüstet sein.
- (5) Die Transportmittel müssen so ausgerüstet und dimensioniert werden, dass das Transportgut abgeschirmt werden kann, wenn es erforderlich ist.
- (6) Alle Transportmittel sind so auszulegen, dass im Gefahrenfall eine schnelle Unterbrechung des Transportvorganges möglich ist (z. B. mechanische Bremsen).
- (7) Die Behälter für den Transport von radioaktiven Abfällen sind so auszulegen, dass sie den Belastungen durch die bestimmungsgemäßen Transporte einschließlich erfahrungsgemäß auftretender Störungen widerstehen, so dass die radioaktiven Stoffe eingeschlossen bleiben.

### 6.3 Transportdurchführung

- (1) Für die Transporte sind Betriebsanweisungen aufzustellen, in denen die Durchführung geregelt ist.
- (2) Für die Transporte auf dem Kraftwerksgelände sind Verkehrsvorschriften in Anlehnung an die Straßenverkehrsordnung festzulegen.
- (3) Das Transportgut muss auf dem Transportgerät gegen Kippen, Abrutschen und Herabfallen gesichert sein.
- (4) Die Transporte müssen so durchgeführt werden, dass ein Verschleppen von Kontamination möglichst vermieden wird.
- (5) Werden in Ausnahmefällen Transporte von nicht oder nicht ausreichend abgeschirmten stark strahlenden Teilen durchgeführt, muss der Zutritt nicht unmittelbar am Transport beteiligter Personen zum Transportbereich verhindert werden.

- (6) Angefangene Transportvorgänge sollen unterbrechungslos zu Ende geführt werden. Ist dies wegen außergewöhnlicher Umstände nicht möglich, müssen die Transporte so weit ausgeführt werden, dass keine vermeidbare Behinderung der übrigen Arbeitsvorgänge entsteht und die allgemeine Sicherheit nicht beeinträchtigt werden kann. Unterbrochene Transporte sind dem Strahlenschutzbeauftragten oder einer von ihm beauftragten Person zu melden und unverzüglich zu Ende zu bringen.

### 6.4 Abgabe von radioaktiven Stoffen

#### Hinweis:

Das Ziel der Abgabe ist der Transport in eine andere kerntechnische Einrichtung. Dieser unterliegt den für den entsprechenden Verkehrsträger anzuwendenden gefahrgutrechtlichen Transportvorschriften. Darüber hinaus sind weitergehende Festlegungen zum Transport von radioaktiven Stoffen, insbesondere von Abfällen, in anderen Rechtsvorschriften, wie etwa dem AtG, der AtEV oder, bei internationalen Transporten, der Abfallverbringungsverordnung, enthalten. Aus diesen Rechtsvorschriften, sowie aus den Annahmbedingungen der annehmenden Stelle ergeben sich verbindlich der erforderliche Dokumentationsumfang, sowie entsprechende administrative Vorgehensweisen.

- (1) Die Abgabe von radioaktiven Stoffen bedarf der Prüfung und der Beaufsichtigung durch den Strahlenschutzbeauftragten oder eine beauftragte fachkundige Person.
- (2) Vor der Abgabe von flüssigen Abfällen, die in Tankwagen abtransportiert werden, ist die Menge der zu übergebenden flüssigen Abfälle zu bestimmen und die Aktivität der wesentlich beitragenden Radionuklide an Hand der Aufzeichnungen nach 4.4 (2) oder durch Ausmessen einer vor dem Befüllen genommenen Probe abzuschätzen.

#### 6.4.1 Übergabestationen für flüssige Abfälle

- (1) Übergabestationen müssen im Kontrollbereich liegen.
- (2) Zugängliche Oberflächen an Übergabestationen sollen leicht dekontaminierbar sein.
- (3) An Übergabestationen muss eine Dekontaminationsmöglichkeit vorhanden sein (z. B. Deionatanschluss und Anschluss zur Aufnahme des kontaminierten Wassers).
- (4) Übergabestationen für nicht verpackte flüssige Abfälle sind während des Abfüllvorgangs gegen Zutritt von Personen, die nicht mit der Abfüllung beauftragt sind, zu sichern.
- (5) Die Befüllungseinrichtung des Transportfahrzeuges muss beim Abfüllen von nicht verpackten flüssigen Abfällen über einer wasserdichten Bodenwanne mit Entwässerungsmöglichkeit stehen. Ersatzweise kann auch das Tankfahrzeug oder der Tankcontainer mit entsprechenden Auffangeinrichtungen ausgestattet sein.
- (6) Die Abfülleinrichtung für nicht verpackte flüssige Abfälle ist mit einem System auszurüsten, welches eine Überfüllung des Tankwagens zuverlässig verhindert.
- (7) Die Ankupplungselemente der Übergabestation an den Tankwagen sind mit dichtschießenden Armaturen zu versehen, die nur nach ordnungsgemäßem Kuppeln geöffnet werden können. Das zwischen diesen Armaturen verbleibende Restvolumen ist auf das technisch mögliche Mindestmaß zu beschränken.
- (8) Anschlussschläuche oder Anschlussrohre der Übergabestation sind mit einem Tropfenfang zu versehen. Anschlussschläuche mit ihren Kupplungselementen und Schlauchbindern sind so zu bemessen, dass sie mit dem doppelten höchstzulässigen Betriebsdruck geprüft werden können.
- (9) Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die das Spülen der Anschlussschläuche ermöglichen.

(10) Anschlussschläuche mit ihren Kupplungselementen sind vor Beginn des Abfüllvorgangs einer visuellen Überprüfung sowie einer Dichtigkeitsprüfung, einer Druckprüfung mit dem höchstzulässigen Betriebsdruck und einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

(11) Bei Befüllvorgängen aus den Transportbehältern ist ggf. freierwerdende Behälterluft gezielt an das Abluftsystem abzuführen.

#### 6.4.2 Transportbereitstellung

(1) Die Transportbereitstellung dient der Pufferlagerung von nach Transportrecht qualifizierten Versandstücken bis zu ihrem tatsächlichen Abtransport. Sie kann im Überwachungsbereich oder Kontrollbereich, im Freien oder in Gebäuden erfolgen.

(2) In Bereichen, die zur Transportbereitstellung benutzt werden, darf nicht mit unverpackten radioaktiven Stoffen umgegangen werden.

(3) Die zum Transport bereitgestellten Versandstücke sind durch geeignete Maßnahmen gegen unbemerktes Öffnen zu sichern, z. B. durch Verplomben.

(4) Für Transportbereitstellungsbereiche sind geeignete Handhabungsgeräte, Hebezeuge, usw. vorzusehen, so dass eine einfache Übergabe der Versandstücke an das Transportmittel möglich ist.

## 7 Handhabung und Lagerung von radioaktiven Präparaten

### 7.1 Präparate

Die Forderungen nach 7.2 bis 7.4 sind auf die folgenden radioaktiven Präparate anzuwenden, die zu Kalibrierungszwecken und Funktionsprüfungen verwendet werden:

- a) Prüfstrahler und Messstandards zur Funktionsprüfung und Kalibrierung von Strahlenmessgeräten,
- b) Strahlenquellen für Durchstrahlungsprüfungen,
- c) offene radioaktive Präparate wie:
  - ca) geträgerte oder ungeträgerte Lösungen  $\gamma$ -strahlender Radionuklide mit bekannter Aktivitätskonzentration für die Kalibrierung von  $\gamma$ -Spektrometern, Kreislauf- und Abwasserüberwachungsgeräten,
  - cb) Lösungen bekannter Aktivitätskonzentration für die radiochemische Bestimmung von Trennausbeuten bei der Identifizierung und Ermittlung radioaktiver Nuklide in Gemischen (z. B. Abwasseranalysen),
  - cc) gasförmige Präparate für Funktionsprüfungen an Verzögerungsanlagen und Kalibrierung von Messgeräten zur Abluftüberwachung (z. B. Krypton 85, Xenon 133).

### 7.2 Handhabung umschlossener Präparate

(1) Die Präparate sowie ihre Aufbewahrungsbehältnisse müssen nach § 85 StrlSchV gekennzeichnet sein. Aus der Kennzeichnung muss feststellbar sein:

- a) Art des radioaktiven Stoffes (Nuklidbezeichnung),
- b) Aktivität und Zeitpunkt ihrer Ermittlung.

(2) Der Transport darf nur in dafür festgelegten Behältnissen erfolgen.

(3) Eine Bearbeitung der dichten Umhüllung, die eine Beschädigung nicht ausschließt, ist unzulässig.

(4) Eine Beschädigung oder ein Verlust ist dem zuständigen Strahlenschutzbeauftragten unverzüglich zu melden.

### 7.3 Handhabung offener Präparate

(1) Die Vorratsbehälter, die offene Präparate enthalten, müssen nach § 85 StrlSchV gekennzeichnet sein. Aus der Kennzeichnung müssen folgende Angaben feststellbar sein:

- a) Art des radioaktiven Stoffes (Nuklidbezeichnung),
- b) Aktivität oder Aktivitätskonzentration und Zeitpunkt ihrer Ermittlung.

(2) Der Transport darf nur in dafür festgelegten Behältnissen erfolgen.

(3) Beim Umgang mit offenen Präparaten ist darauf zu achten, dass eine Inkorporation und Kontamination vermieden wird.

(4) Besteht beim Umgang mit offenen Präparaten Verdacht auf eine Inkorporation, ist der zuständige Strahlenschutzbeauftragte oder eine von ihm beauftragte Person unverzüglich zu benachrichtigen.

(5) Alle Gerätschaften für das Umfüllen, Verarbeiten und Bearbeiten offener Präparate, deren Kontamination nicht beseitigt wird, sind kenntlich zu machen, wenn Verwechslungsmöglichkeiten nicht auszuschließen sind.

### 7.4 Lagern

(1) Lagerorte für Präparate sind im Kontroll- oder Überwachungsbereich anzuordnen und als solche zu kennzeichnen.

(2) Lagerorte für Präparate und die Behältnisse zur Aufbewahrung der Präparate müssen leicht dekontaminierbar sein.

(3) Räume, in denen offene Präparate, deren Aktivität die Freigrenze überschreitet, gelagert werden sollen, müssen an eine Lüftungstechnische Anlage angeschlossen werden, die im bestimmungsgemäßen Betrieb zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe geeignet ist und so be- und entlüftet werden, dass eine Ausbreitung von kontaminierter Luft vermieden wird.

(4) Offene und umschlossene Präparate sind - wenn sie nicht benutzt werden oder sich in einem Arbeitsgang befinden - in dafür vorgesehenen Behältnissen zu lagern. Die Behältnisse sind zu kennzeichnen.

(5) Räume, in denen Präparate lagern, deren Aktivität die Freigrenze überschreitet, sind in regelmäßigen Zeitabständen auf Kontamination zu überprüfen und die Ortsdosisleistung ist zu überwachen.

(6) Über den Bestand, die Zu- und Abgänge sowie den Verbleib der Präparate ist Buch zu führen. Aus der Buchführung muss hervorgehen:

- a) Lagerort,
- b) Art des radioaktiven Stoffes (Nuklidbezeichnung),
- c) Aktivität oder Aktivitätskonzentration und Zeitpunkt ihrer Ermittlung,
- d) Art des Präparates (offen oder umschlossen).

Bei offenen Präparaten sind zusätzlich die chemischen Verbindungen anzuführen.

## 8 Prüfungen

### 8.1 Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe von radioaktiven Stoffen

#### 8.1.1 Allgemeines

(1) Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe von radioaktiven Stoffen unterliegen folgenden Prüfungen:

- a) Prüfungen vor der Errichtung,
- b) begleitende Kontrollen und
- c) wiederkehrende Prüfungen.

(2) Die Ergebnisse der Prüfungen sind in Berichten, Bescheinigungen oder Zeugnissen niederzulegen. Diese Prüfnachweise müssen alle für die durchgeführten Prüfungen wichtigen Angaben enthalten. Dazu gehören mindestens:

- a) eindeutige Angabe des Prüfobjektes,
- b) Art der Prüfung mit Angabe der zugehörigen Prüfvorschriften,
- c) Auflistung der zur Prüfung vorgelegten Unterlagen,
- d) im Einzelnen durchgeführte Prüfungen und deren Ergebnisse,
- e) festgestellte Mängel, gegebenenfalls Fristen für deren Beseitigung und anschließende erneute Prüfung,
- f) zusammenfassende Bemerkungen, ob oder unter welchen Einschränkungen das Prüfobjekt den Anforderungen entspricht und bestimmungsgemäß verwendet werden kann und
- g) Name und Unterschrift des Prüfers mit Angabe von Prüfort und Prüfdatum.

(3) Der Prüfer muss alle von ihm geprüften Unterlagen einzeln mit seinem Prüfvermerk und einem Zugehörigkeitsvermerk zu dem entsprechenden Prüfnachweis versehen.

(4) Werden bereits geprüfte Unterlagen geändert, so ist hinsichtlich der Änderungen eine erneute Prüfung erforderlich.

### 8.1.2 Prüfungen vor der Errichtung

(1) Nach Maßgabe der Festlegungen der zuständigen Behörde ist gegebenenfalls durch einen von der Behörde hinzugezogenen Sachverständigen zu prüfen:

- a) ob alle erforderlichen Anlagen für die Lagerung, Handhabung und Abgabe vorgesehen und geeignet sind,
- b) ob die Anlagen den geltenden Vorschriften, Regeln und Richtlinien entsprechend ausgelegt sind und den sicherheitstechnischen Erfordernissen genügen und
- c) ob bei den Anlagen die nach dem Prüfplan nach 8.1.4 (2) vorgesehenen wiederkehrenden Prüfungen durchgeführt werden können.

(2) Dabei ist, soweit erforderlich, die Auslegung der Anlagen anhand folgender Unterlagen zu prüfen:

- a) Sicherheitsbericht,
- b) Anlagenspezifikationen,
- c) Verfahrensbeschreibungen und -schemata,
- d) Transportflussschemata,
- e) Aktivitätsflussschemata (Mengen und Aktivitäten),
- f) Komponentenlisten mit wichtigen Daten,
- g) Armaturenlisten,
- h) Messstellen- und Verriegelungslisten,
- i) Aufstellungspläne,
- k) Rohrleitungspläne,

#### Hinweis:

Die Aufstellungs- und Rohrleitungspläne vor Errichtung der Gebäude enthalten die Aufstellung und Anordnung von Komponenten, Armaturen und Rohrleitungen ab Nennweite 50.

- l) Belastungspläne,
- m) Raumlisten mit den zu erwartenden Ortsdosisleistungen,
- n) Prüfplan für wiederkehrende Prüfungen und Wartungsarbeiten,
- o) Gebäudepläne und Planzeichnungen, in denen die Strahlenschutzvorsorgemaßnahmen entsprechend gekennzeichnet sind (z. B. Sperrbereichsgrenzen, Abstellplätze für ausgebaute strahlende Teile, Transportwege für radioaktive Abfälle).

Umfang und Detaillierungsgrad der Unterlagen sind auf den jeweils beantragten Genehmigungsumfang abzustimmen.

#### Hinweis:

Siehe hierzu auch:

Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren. Teil 1: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge vom 10.07.1978 (GMBL 1978, S. 418).

### 8.1.3 Begleitende Kontrollen

#### 8.1.3.1 Umfang der begleitenden Kontrollen

Die begleitenden Kontrollen müssen umfassen:

- a) Vorprüfungen,
- b) Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen und
- c) Abnahme- und Funktionsprüfungen.

Art und Umfang der Prüfungen sind in einem Prüfplan festzulegen.

#### 8.1.3.2 Vorprüfungen

Anlagen oder Teile der Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe, bei deren Versagen eine Aktivitätsabgabe an die Umgebung eintreten kann, die oberhalb der für den bestimmungsgemäßen Betrieb genehmigten Werte liegt oder bei der eine die Grenzwerte des StrlSchG überschreitende Strahlenexposition einer oder mehrerer Personen zu besorgen ist, sind einer Vorprüfung nach Maßgabe der Festlegungen der zuständigen Behörde gegebenenfalls unter Beteiligung eines von der Behörde hinzugezogenen Sachverständigen zu unterziehen.

#### 8.1.3.3 Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen

Die Fertigung und Montage von Anlagen oder von Teilen von Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe, die der Vorprüfung nach 8.1.3.2 unterliegen, sind im Herstellerwerk oder auf der Baustelle zu überprüfen. Die Übereinstimmung der Anlagenteile mit den vorgeprüften Unterlagen ist zu kontrollieren. Diese Prüfungen sind von sachverständigem Personal des Betreibers oder des Herstellers und nach Maßgabe der Festlegungen der zuständigen Behörde, gegebenenfalls in Abstimmung mit einem von der Behörde hinzugezogenen Sachverständigen, durchzuführen.

#### 8.1.3.4 Abnahme- und Funktionsprüfungen

(1) Vor der Inbetriebnahme sowie nach der Instandsetzung sind Anlagen oder Teile der Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe, die der Vorprüfung nach 8.1.3.2 unterliegen, einer Abnahme- und Funktionsprüfung zu unterziehen. Diese Prüfungen sind von sachverständigem Personal des Betreibers oder des Herstellers und nach Maßgabe der Festlegungen der zuständigen Behörde, gegebenenfalls in Abstimmung mit einem von der Behörde hinzugezogenen Sachverständigen, durchzuführen.

(2) Vor den Abnahme- und Funktionsprüfungen vorgeprüfter Anlagenteile müssen die Ergebnisse der Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen vorliegen. Bei den Abnahme- und Funktionsprüfungen ist, soweit erforderlich, nach folgenden Unterlagen zu prüfen:

- a) Prüfprogramme,
- b) Anlagenspezifikationen,
- c) Verfahrensbeschreibungen mit -schemata,
- d) Betriebs- und Wartungsvorschriften,
- e) Transportflussschemata,
- f) Komponentenblätter,
- g) Messstellen- und Verriegelungspläne,

- h) Armaturenlisten,
- i) Aufstellungspläne und
- k) Rohrleitungspläne.

(3) Im Rahmen der Abnahme- und Funktionsprüfungen ist festzustellen, ob die Anlagen gemäß den genehmigten Unterlagen ausgeführt wurden, und ob sie sicher betrieben und ordnungsgemäß instandgehalten werden können.

#### 8.1.4 Wiederkehrende Prüfungen

(1) Durch wiederkehrende Prüfungen ist festzustellen, ob die Anlagen zur Lagerung, Handhabung und Abgabe den gestellten Anforderungen weiterhin genügen.

(2) Art und Umfang der Prüfungen, deren Fristen und der Prüfer sind in einem Prüfplan festzulegen. Dieser Prüfplan ist nach Maßgabe der Festlegungen der zuständigen Behörde gegebenenfalls mit einem von der Behörde hinzugezogenen Sachverständigen abzustimmen.

(3) Die Prüfungen müssen umfassen:

- a) Einsichtnahme in die Betriebsaufzeichnungen über Betrieb, Prüfungen, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten,
- b) Begehung und Überprüfung der einwandfreien Funktion der Anlage, ihrer Systeme und Komponenten, insbesondere aller nach dieser Regel oder gemäß Genehmigung erforderlichen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorkehrungen und
- c) Überprüfung von Zeugnissen oder Bescheinigungen für Austauschteile.

## 8.2 Mobile Anlagen

### 8.2.1 Allgemeines

(1) Mobile Konditionierungsanlagen unterliegen folgenden Prüfungen:

- a) Vorlaufende Prüfung,
- b) Abnahme- und Funktionsprüfung,
- c) Wiederkehrende Prüfungen.

(2) Die Ergebnisse der Prüfungen sind in Berichten, Bescheinigungen oder Zeugnissen niederzulegen. Diese Prüfnachweise müssen alle für die durchgeführten Prüfungen wichtigen Angaben enthalten. Dazu gehören mindestens:

- a) eindeutige Angabe des Prüfobjektes,
- b) Art der Prüfung mit Angabe der zugehörigen Prüfvorschriften,
- c) Auflistung der zur Prüfung vorgelegten Unterlagen,
- d) im Einzelnen durchgeführte Prüfungen und deren Ergebnisse,
- e) festgestellte Mängel, gegebenenfalls Fristen für deren Beseitigung und anschließende erneute Prüfung,
- f) zusammenfassende Bemerkungen, ob oder unter welchen Einschränkungen das Prüfobjekt den Anforderungen entspricht und bestimmungsgemäß verwendet werden kann und
- g) Name und Unterschrift des Prüfers mit Angabe von Prüfort und Prüfdatum.

(3) Der Prüfer muss alle von ihm geprüften Unterlagen mit seinem Prüfvermerk und einem Zugehörigkeitsvermerk zu dem entsprechenden Prüfnachweis versehen.

(4) Werden bereits geprüfte Unterlagen geändert, so ist hinsichtlich der Änderungen eine erneute Prüfung erforderlich.

### 8.2.2 Vorlaufende Prüfung

(1) Vor Anlieferung und Aufbau einer mobilen Konditionierungsanlage in einem Kontrollbereich ist zu prüfen, ob

- a) die vorgesehene Konditionierungsanlage zur sicheren und bestimmungsgemäßen Konditionierung der Abfälle geeignet ist,
- b) diese Anlage über eine gültige Genehmigung nach AtG oder StrlSchG verfügt und dort enthaltene Auflagen beachtet werden und
- c) der vorgesehene Aufstellungsort der mobilen Konditionierungsanlage hinsichtlich aller technischen Randbedingungen, wie räumlichen Bedürfnissen, Bodenbelastungen, Medienversorgung, Auswirkungen auf radiologische Verhältnisse in benachbarten Bereichen und Transportwegen, Logistik der angelieferten Abfälle und abzugebenden konditionierten Abfälle, geeignet ist und bei der Bedienung der Strahlenschutz des Personals sichergestellt ist.

(2) Für die Prüfungen nach (1) sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- a) Ablaufplan, Prüffolgeplan oder kampagnenunabhängige Verfahrensqualifikation für das Konditionierungsverfahren,
- b) Angaben über die an die Kraftwerkssysteme zu übergebenden Abwässer, Abluftmedien und sonstige Abgaben der Konditionierungsanlage,
- c) Aufstellungspläne, Belastungspläne, technische Unterlagen über die erforderlichen Schnittstellen, Verbrauchsangaben der verschiedenen Betriebsmedien, Beschreibung der Bedienung und Instandhaltung,
- d) bei Vorliegen einer eigenen Umgangsgenehmigung, die entsprechende Genehmigung einschließlich aller Nebenbestimmungen
  - da) Prüfpläne für wiederkehrende Prüfungen und
  - db) Prüfpläne für Inbetriebnahme- und Funktionsprüfungen.

### 8.2.3 Abnahme- und Funktionsprüfung

Nach dem Aufbau der mobilen Konditionierungsanlage ist diese einer Abnahme- und Funktionsprüfung zu unterziehen. Hierbei ist zu prüfen ob:

- a) technischer Zustand, räumliche Anordnung und Verbindung der Anlagenteile untereinander sowie mit den entsprechenden Kraftwerkssystemen dem der Vorlaufenden Prüfung zugrunde gelegten Zustand entsprechen,
- b) alle Betriebsabläufe funktionsgerecht und fehlerfrei durchlaufen werden,
- c) bei Vorliegen der entsprechenden Auslösekriterien die sicherheitstechnischen Schaltfunktionen (z. B. Notabschaltung, Temperaturabschaltung, Isolierung der Systeme, Temperaturwarnung, Vakuumbuch) bestimmungsgemäß ausgeführt werden,
- d) bei den einzelnen Betriebsabläufen die Funktion aller sicherheitsrelevanten Schaltfunktionen gewährleistet ist und
- e) der Strahlenschutz des Personals bei Bedienung und Instandhaltung sichergestellt ist.

### 8.2.4 Wiederkehrende Prüfungen

#### Hinweis:

Wiederkehrende Prüfungen mobiler Konditionierungsanlagen erfolgen unter den Gesichtspunkten der Erfüllung der gestellten Anforderungen und in der Verantwortung des für die mobile Anlage zuständigen Genehmigungsinhabers.

Liegen für diese Anlagen standortunabhängige Umgangsgenehmigungen nach § 12 StrlSchG vor, sind die Maßgaben für wiederkehrende Prüfungen diesen Genehmigungen zu entnehmen.

### 8.3 Längerfristig gelagerte radioaktive Stoffe

#### 8.3.1 Allgemeines

(1) Für längerfristig gelagerte radioaktive Stoffe ist zu prüfen, ob regelmäßige Prüfungen durchzuführen sind. Sind Beeinträchtigungen der Handhabbarkeit oder Aktivitätsaustritte oder -verschleppungen aufgrund von Korrosionsvorgängen auszuschließen, darf auf regelmäßige Prüfungen verzichtet werden.

**Hinweis:**

Der Gesamtprozess ist in **Bild A-1** dargestellt.

(2) Sind regelmäßige Prüfungen durchzuführen, so ist ein Prüfkonzept zu erstellen. Das Prüfkonzept soll die im Folgenden dargelegten Mindestanforderungen für regelmäßige Prüfungen an längerfristig gelagerten radioaktiven Stoffen umsetzen, um systematisch auftretende negative Veränderungen rechtzeitig erkennen zu können.

(3) Das Prüfkonzept sowie Art und Umfang der regelmäßigen Prüfungen sind festzulegen und unter Berücksichtigung des § 8 StrlSchG mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

(4) Für radioaktive Stoffe, die der Freigabe zugeführt werden sollen und für die im Rahmen des Freigabeverfahrens nach §§ 31-42 StrlSchV die Freigabehöflichkeit durch Orientierungs- oder Entscheidungsmessung festgestellt wurde, sind keine regelmäßigen Prüfungen im Sinne dieser Regel notwendig.

**Hinweis:**

Durch die Feststellung der Freigabehöflichkeit ist sichergestellt, dass von diesen Stoffen keine radiologische Gefährdung mehr ausgeht, die weiterführende Maßnahmen im Sinne dieser Regel rechtfertigen würde.

#### 8.3.2 Werkzeuge und Komponenten

Der Umfang der Prüfungen an kontaminierten Werkzeugen, wiederverwendbaren radioaktiven Bauteilen und Komponenten nach Abschnitt 5 ist innerbetrieblich zu regeln.

#### 8.3.3 Guss- und Betonbehälter

Für dickwandige Beton- oder Gussbehälter ist aufgrund ihrer Eigenschaften ein Integritätsverlust nicht zu besorgen. Daher sind für diese Behältertypen keine regelmäßigen Prüfungen notwendig.

**Hinweis:**

Wiederkehrende Prüfungen z. B. für die verkehrsrechtliche Zulassung oder zur Sicherstellung der Integrität des Dichtungssystems sind hiervon unberührt.

#### 8.3.4 Sonstige

Das Prüfkonzept sonstiger längerfristig gelagerter radioaktiver Stoffe (z. B. zur Entsorgung vorgesehene unverpackte Komponenten und andere Behälter (z. B. Boxen, Big Bags, Plastiksäcke)) ist mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

#### 8.3.5 Dünnwandige Stahlblechbehälter

**Hinweis:**

Dünnwandige Stahlblechbehälter können rund oder kubisch ausgeführt sein (z. B. 200-Liter-Fass oder Konrad-Stahlblechcontainer).

##### 8.3.5.1 Allgemeines

(1) Sind Gebinde in andere Behälter eingestellt, so sind regelmäßige Prüfungen an ihnen nur dann durchzuführen, wenn ihre Handhabbarkeit über die Lagerzeit erhalten bleiben muss, z. B. weil sie für die Weiterverarbeitung wieder entnommen wer-

den müssen. Anderenfalls gilt der Außenbehälter als zu prüfendes Gebinde, falls es sich um einen dünnwandigen Stahlblechbehälter handelt.

(2) Bei bestehenden Lagersituationen können in Einzelfallbetrachtungen insbesondere dann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde geeignete Maßnahmen für ein Prüfkonzept festgelegt werden, wenn die regelmäßigen Prüfungen nach diesem Abschnitt z. B.

- a) zu unverhältnismäßig hohen Strahlenexpositionen führen,
- b) zu unverhältnismäßig vielen Handhabungsvorgängen führen,
- c) nur eingeschränkte Zugangsmöglichkeiten vorliegen oder
- d) die Prüfungen aus Platzgründen nicht durchführbar sind.

(3) Für in andere Behälter eingestellte Gebinde gilt (2) sinngemäß.

(4) Regelmäßige Prüfungen sind grundsätzlich durch Sichtprüfungen an der gesamten Oberfläche durchzuführen. Diese können direkt ohne oder mit Hilfsmitteln (z. B. Spiegel) oder indirekt (z. B. Kamera) durchgeführt werden. Von einer Prüfung der gesamten Oberfläche mit Boden und Deckel darf abgesehen werden, wenn

- a) die Gebinde bei Einlagerungsbeginn in ordnungsgemäßem Zustand sind und bei der Lagerung alle Behälter soweit zugänglich sind, dass mindestens die Hälfte ihrer Manteloberfläche einer Sichtprüfung unterzogen werden kann. Nach längstens 5 Prüfintervalen (**Tabellen 8-1 und 8-2**) jedoch spätestens nach 10 Jahren muss eine vollständige Prüfung (inklusive Deckel und Boden) des anstehenden Prüfloses (tatsächlich zu prüfende Gebinde) durchgeführt werden.
- b) in einer Einzelfallbetrachtung dargelegt wird, dass systematisch auftretende negative Veränderungen rechtzeitig erkannt werden.

##### 8.3.5.2 Prüfkonzept

(1) Die regelmäßigen Prüfungen sind in Abhängigkeit von den Stoff- und Behältereigenschaften (siehe 8.3.5.3 (1)) an allen Gebinden nach einem Prüfverfahren (Rotationsverfahren, Stichprobenverfahren, Referenzgebinderfahren oder einer Kombination dieser Verfahren) nach 8.3.5.5 durchzuführen.

(2) Die Festlegung der Prüfintervalle und Prüflose in den **Tabellen 8-1 und 8-2** geht von günstigen Umgebungsbedingungen während der Lagerung aus, d. h.

- a) konditionierte Raumluft oder
- b) keine Taupunktunterschreitung oder
- c) Umlüftung der Behälter, sodass Feuchte schnell abtrocknen kann.

Trifft keine dieser Randbedingungen zu, so ist eine Anpassung der in den **Tabellen 8-1 und 8-2** genannten Prüfintervalle zu prüfen. Das kürzeste Prüfintervall beträgt ein Jahr.

(3) Zusätzlich sollen bei Handhabungsvorgängen die gehandhabten Gebinde einer Sichtprüfung der visuell prüfbaren Oberflächen unterzogen werden.

(4) Die ohne weitere Handhabung sichtbaren Oberflächen an allen Gebinden im Gebindestapel sind jährlich einer Sichtprüfung zu unterziehen. Dies soll z. B. durch eine Kamerafahrt oder Begehung erfolgen. Alternativ ist es zulässig, Erkenntnisgewinn aus Handhabungsvorgängen nach (3) heranzuziehen.

(5) Liegen aus der Betriebshistorie Anhaltspunkte oder Erfahrungswerte vor, die eine Anpassung des Prüfkonzeptes nahelegen, ist das Prüfkonzept sowie der Umfang und die Häufigkeit der Prüfungen zu überprüfen.

	Gebinde mit positiver Erwartungshaltung	Gebinde mit bedingt positiver Erwartungshaltung	Gebinde mit neutraler Erwartungshaltung	Gebinde mit negativer Erwartungshaltung
Stoff $\square$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$
Behälter $\circ$	$\oplus$	$\ominus$	$\oplus$	$\ominus$
Prüfintervall in Jahren	10 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	2 <sup>1)</sup>	1
Prüflos Rotationsverfahren	-	50 % von N	40 % von N	25 % von N
Prüflos Stichprobenverfahren	50 % von S	50 % von S	40 % von S	Einzelfallbetrachtung

1) Prüfung kann frei auf das Prüfintervall aufgeteilt werden  
N: Gebindeanzahl einer Prüfcharge  
S: Stichprobenumfang einer Prüfcharge ermittelt nach **Tabelle 8-3**

**Tabelle 8-1:** Prüfumfang (% der zu prüfenden Gebinde=Größe des Prüfloses) und Prüfintervall in Abhängigkeit von den Stoff- und Behältereigenschaften beim **Rotationsverfahren** und **Stichprobenverfahren**.

	Gebinde mit positiver Erwartungshaltung	Gebinde mit bedingt positiver Erwartungshaltung	Gebinde mit neutraler Erwartungshaltung	Gebinde mit negativer Erwartungshaltung
Stoff $\square$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$
Behälter $\circ$	$\oplus$	$\ominus$	$\oplus$	$\ominus$
Prüfintervall in Jahren	1	1	1	1
Prüflos	1 % von N	5 % von N	Einzelfallbetrachtung	

N: Gebindeanzahl einer Prüfcharge

**Tabelle 8-2:** Prüfumfang (% der zu prüfenden Gebinde=Größe des Prüfloses) und Prüfintervall in Abhängigkeit der Stoff- und Behältereigenschaften beim **Referenzgebinderverfahren**

### 8.3.5.3 Bewertung der Stoff- und Behältereigenschaften

(1) Die Stoffeigenschaften der Gebinde sind gemäß **Bild 8-1** im Hinblick auf ein günstiges ( $\oplus$ ) oder ungünstiges ( $\ominus$ ) Korrosionsverhalten zu bewerten. Die Behältereigenschaften der Gebinde sind ebenso gemäß **Bild 8-1** im Hinblick auf ein günstiges ( $\oplus$ ) oder ungünstiges ( $\ominus$ ) Korrosionsverhalten zu bewerten.

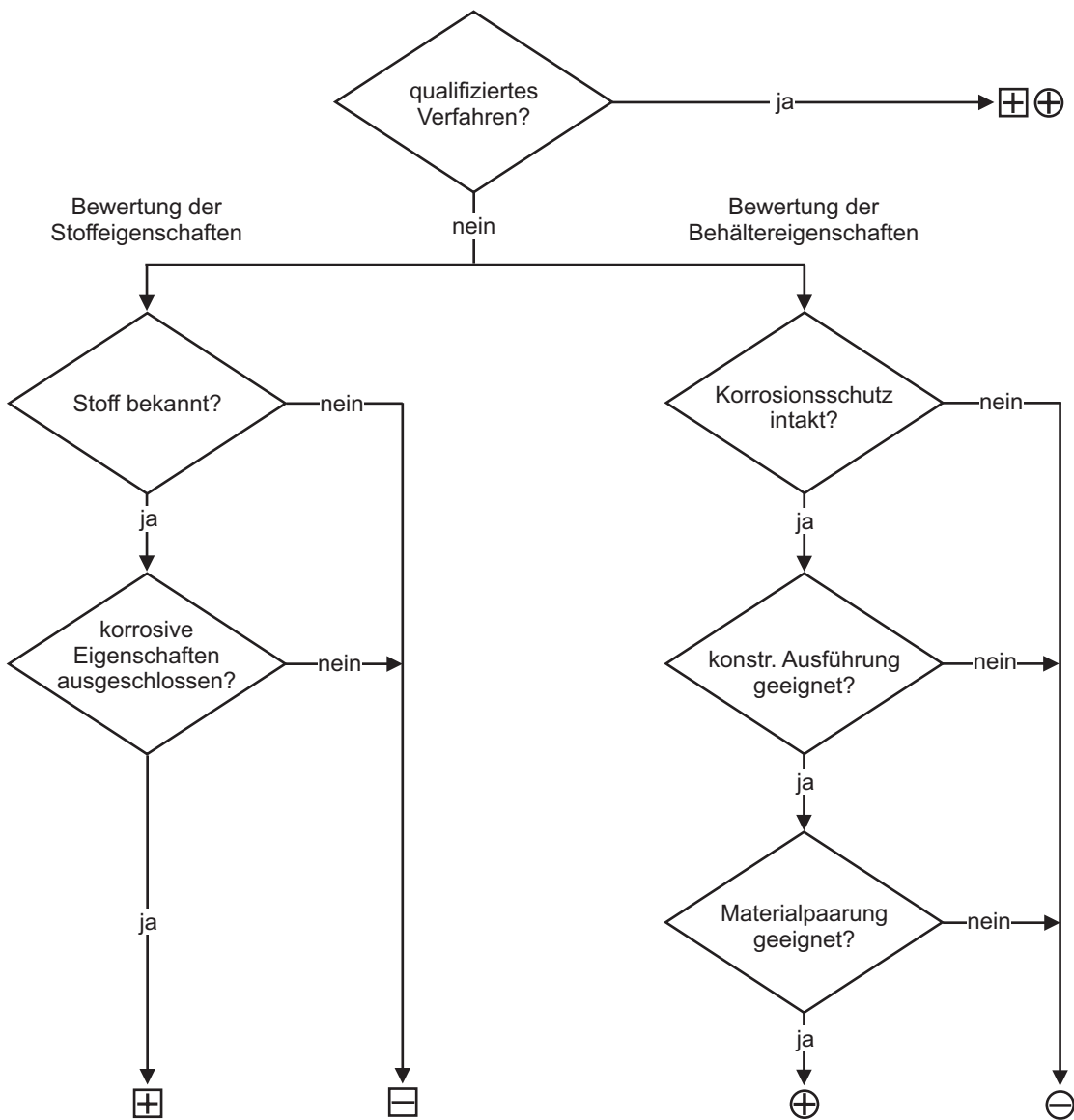
Im Ergebnis sind folgende Kombinationen je Gebinde möglich:

$(\oplus/\oplus)$   $(\oplus/\ominus)$   $(\ominus/\oplus)$   $(\ominus/\ominus)$ .

Erläuterungen hierzu finden sich in **Tabellen A-1 und A-2**.

(2) Wurden die Gebinde nach einem qualifizierten Verfahren hergestellt, sind die Stoff- und Behältereigenschaften generell positiv zu bewerten (d. h.  $\oplus/\oplus$ ).

(3) Insbesondere Gebinde mit negativ bewerteten Stoffeigenschaften und negativ bewerteten Behältereigenschaften ( $\ominus/\ominus$ ) sollten zeitnah qualifiziert werden.



**Bild 8-1:** Ermittlung der Stoff- und Behältereigenschaften von dünnwandigen Stahlblechbehältern

#### 8.3.5.4 Prüfchargen

(1) Zur Durchführung der regelmäßigen Prüfungen sind die Gebinde in Prüfchargen zusammenzufassen. Mögliche Prüfchargenbildungen sind:

- a) Gebinde mit sowohl gleichem Stoff und gleicher Stoffqualität als auch gleichem Behältertyp und gleicher Behälterqualität,

Hinweise:

- 1) z. B. mehrere Presstrommeln mit jeweils Bauschutt.
- 2) Auch Gebinde mit negativ bewerteten Stoffeigenschaften (⊖) und negativ bewerteten Behältereigenschaften (⊖) können zu einer Prüfcharge zusammengefasst werden, wenn sowohl Stoff und Stoffqualität als auch Behältertyp und Behälterqualität gleich sind.

- b) Gebinde mit positiv bewertetem Stoff- und positiv bewerteten Behältereigenschaften (⊕/⊕).

Hinweis:

Siehe Beispiel 7 in **Tabelle A-2**.

- c) Gebinde mit positiv bewerteten Stoffeigenschaften und gleichen Behältertypen und -qualitäten oder

Hinweis:

Siehe Beispiel 6 in **Tabelle A-2**.

- d) Gebinde mit positiv bewerteten Behältereigenschaften und gleichen Stoffen und Stoffqualitäten.

Hinweis:

Siehe Beispiel 5 in **Tabelle A-2**.

Weitere Beispiele hierzu finden sich in **Tabelle A-2**.

- (2) Gebinde mit unbekanntem Stoff oder unbekannter Eigenschaft des Stoffes (⊖), sowie weitere Gebinde, die sonst keiner Prüfcharge zugeordnet wurden, dürfen jeweils in einer Prüfcharge zusammengefasst werden.

- (3) Aus jeder Prüfcharge ist ein Prüflos (tatsächlich zu prüfende Gebinde) festzulegen.

- (4) Bei einer Änderung der Prüfchargengröße durch Zu- oder Abgänge ist der Prüfumfang anzupassen. Für den Beginn der regelmäßigen Prüfungen ist das Jahr der Einlagerung des ersten Gebindes der Prüfcharge maßgebend. Der Prüftermin kann im Kalenderjahr frei gewählt werden. Gebinde, die im Kalenderjahr der Prüfung der Prüfcharge neu zugeordnet werden, sind nicht zu berücksichtigen.

### 8.3.5.5 Prüfverfahren

Für Prüfchargen nach 8.3.5.4 (2) ist das Rotationsverfahren anzuwenden. Für Gebinde mit negativ bewerteten, aber bekannten Stoffeigenschaften und negativ bewerteten Behältereigenschaften ist vorrangig das Rotationsverfahren anzuwenden. Für alle anderen Prüfchargen ist vorrangig das Stichproben- oder Referenzgebinderfahren anzuwenden, soweit nach **Tabellen 8-1 und 8-2** vorgesehen.

#### 8.3.5.5.1 Rotationsverfahren

Für jede Prüfcharge mit der Gebindeanzahl N sind beim Rotationsverfahren Prüflose von jeweils 25%, 40 % oder 50 % zu bilden (vgl. **Tabelle 8-1**) und jährlich, zweijährlich oder fünfjährlich zu prüfen, so dass nach 4 bis 10 Jahren alle Gebinde geprüft wurden.

#### 8.3.5.5.2 Stichprobenverfahren

(1) Für jede Prüfcharge mit der Gebindeanzahl N mit gleichen Stoff- und Behälterereigenschaften ist regelmäßig ein Stichprobenumfang S nach **Tabelle 8-3** zu bestimmen. Zur Ermittlung des Prüfloses ist **Tabelle 8-1** anzuwenden.

(2) Zur Ermittlung der Prüfintervalle sind **Bild 8-1** und **Tabelle 8-1** anzuwenden. Anwendungsbeispiele sind in **Tabelle A-3** dargestellt. Bei mehrjährigen Prüfintervalen ist es möglich, die zu prüfende Stichprobe anteilig mit entsprechend angepasstem Umfang durchzuführen.

##### Hinweis:

Bei einem mehrjährigen Prüfintervall kann die Prüfung der Stichprobe auf das Prüfintervall verteilt werden, z. B. können bei 5-jährlichem Prüfintervall jährlich jeweils 1/5 der festgelegten Stichprobe geprüft werden.

(3) Das Prüflos ist für jede Prüfung unter Berücksichtigung der Stoff- und Behälterereigenschaften aus der Prüfcharge zufällig zu bestimmen. Es ist zulässig, dieses Prüflos unter Berücksichtigung von Aspekten des Strahlenschutzes und der Handhabung anzupassen.

(4) Die Bildung der Prüfchargen und die Auswahl der zu prüfenden Gebinde (Prüflos) sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

#### 8.3.5.5.3 Referenzgebinderfahren

(1) Für jede Prüfcharge mit der Gebindeanzahl N sind Referenzgebinder auszuwählen, welche für alle Gebinde dieser Prüfcharge repräsentativ sind.

(2) Zur Ermittlung der Anzahl der Referenzgebinder sind **Bild 8-1** und **Tabelle 8-2** anzuwenden. Anwendungsbeispiele sind in **Tabelle A-3** dargestellt.

(3) Die regelmäßigen Prüfungen sind jährlich an diesen Referenzgebinder durchzuführen.

(4) Die Bildung der Prüfchargen und die Auswahl der Referenzgebinder sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Gebinde Anzahl N einer Prüfcharge	Stichprobenumfang S
1-29	N
30	29
31-33	30
≤ 36	32
≤ 39	34
≤ 44	36
≤ 49	38
≤ 55	40
≤ 63	42
≤ 72	44
≤ 80	46
≤ 100	48
≤ 120	50
≤ 150	52
≤ 200	54
≤ 300	56
≤ 600	58
> 600	59

**Tabelle 8-3:** Ermittlung des Stichprobenumfangs für regelmäßige Prüfungen

### 8.3.6 Prüfergebnisse und Erfahrungsrückfluss

(1) Die Ergebnisse der regelmäßigen Prüfungen nach 8.3.5.5 sind zu dokumentieren. Dazu gehören mindestens

- eine eindeutige Angabe des Prüfobjektes,
- Art der Prüfung mit Angabe der zugehörigen Prüfvorschriften und deren Ergebnisse sowie
- Name und Unterschrift des Prüfers mit Prüfdatum.

(2) Bei Feststellungen an Gebinder sind diese hinsichtlich des Einflusses auf die Integrität des Gebinder zu bewerten und gegebenenfalls Maßnahmen sowie Fristen für deren Umsetzung festzulegen (**Tabelle 8-4**). Die Umsetzung ist zu dokumentieren.

##### Hinweis:

Anforderungen an den Erfahrungsrückfluss und systematischem Informationsaustausch sind in KTA 1402 geregelt.



Befund-kategorie	Bewertung	Maßnahme:	Beispielhafte Feststellungs- / Befundbeschreibung:
A	Feststellung <u>ohne</u> Handlungsbedarf - aus der normalen Handhabung resultierende typische Gebrauchsspuren	- Dokumentation der Prüfung - Zurückstellen in den Verband	- oberflächliche Kratzer des äußeren Korrosionsschutzes mit intakter Grundierung - Verformungen (Dellen) aufgrund von Handhabungsfolgen, die keine Auswirkungen auf die Behälterintegrität haben und zu keiner Verletzung des Korrosionsschutzes geführt haben - typische Gebrauchsspuren (z. B. Farbabplatzungen) an den vorgesehenen Anschlagpunkten, Rollreifenaußenseite und Stellflächen aufgrund der benutzten Handhabungswerkzeuge - äußere Ablagerungen aufgrund des Befüllvorganges - Verfärbung der Außenoberfläche des Gebindes, z. B. durch thermische Behandlung
B	Feststellung <u>ohne unverzüglichen</u> Handlungsbedarf (Befund) - Schäden an Gebinden, die über typische Gebrauchsspuren hinausgehen, aber weder eine Beeinträchtigung der Integrität noch eine Systematik befürchten lassen - Verursacht durch mechanische Einwirkungen auf die Gebinde	- Dokumentation der Prüfung - Verfolgung der Entwicklung des Befundes oder Festlegung einer Beseitigungsmaßnahme mit Terminvorgabe - ggf. Einstellen in Überfass - Ursachenklärung - Prüfung auf Stapelfähigkeit - Übertragbarkeitsprüfung auf andere Gebinde der Prüfcharge, ggf. Erweiterung des Prüfumfanges - Übertragbarkeitsprüfung im Hinblick auf eine Verbesserung der Handhabung prüfen	- bis auf das Strukturmaterial gehende Kratzer des Korrosionsschutzes - Kleinflächige, punktförmige oberflächliche Rostspuren auf Fassmantel, -deckel, -boden - leichte Deckelwölbung, Verformungen / Dellen ohne Rost
C	Feststellung <u>mit unverzüglichem</u> Handlungsbedarf (Befund) - Schäden an Gebinden, die nicht durch mechanische Einwirkung von außen entstanden sind - Resultierend aus Umgebungsbedingungen, Herstellung der Gebindeeinheiten oder einer Kombination unterschiedlicher Parameter (z. B.: mechanische Schäden und ungünstige Umgebung → chem. Prozesse)	- Dokumentation der Prüfung - Ursachenklärung, Möglichkeit der Systematik prüfen - Übertragbarkeitsprüfung mit Erweiterung des Prüfumfanges auf Gebinde aus der Prüfcharge - Gebinde durch Umfüllen auflösen oder nachkonditionieren, ggf. Einstellen in Überfass	- Wanddurchdringende Durchrostung der Behälterwand - Gebinde-Inhalt ist bereits ausgetreten - Riss in der Behälterwand - Rostschäden und/oder Verformung des Gebindes ggf. mit Beeinträchtigung der Integrität, so dass eine Handhabung mit Standard-Transportmittel nicht mehr möglich ist (deutlich sichtbare Deckelwölbung, Verformungen / Dellen ohne Rost)

**Tabelle 8-4:** Kategorisierung von Feststellungen bei der Prüfung an Gebinden

## 9 Dokumentation

(1) Die zur Errichtung und zum Betrieb erstellten Unterlagen für die Anlagen zur Lagerung, Handhabung, Abgabe und zum Transport sind vor deren Inbetriebnahme zusammenzustellen. Diese Unterlagen müssen den jeweiligen Stand der geplanten Lagerung und Handhabung beschreiben.

(2) Aus den Unterlagen müssen die zur Erfüllung der nach 3 bis 8 enthaltenen Anforderungen notwendigen technischen und organisatorischen Maßnahmen hervorgehen. Insbesondere sind die vorgesehenen Abläufe und erforderlichen Strahlen-

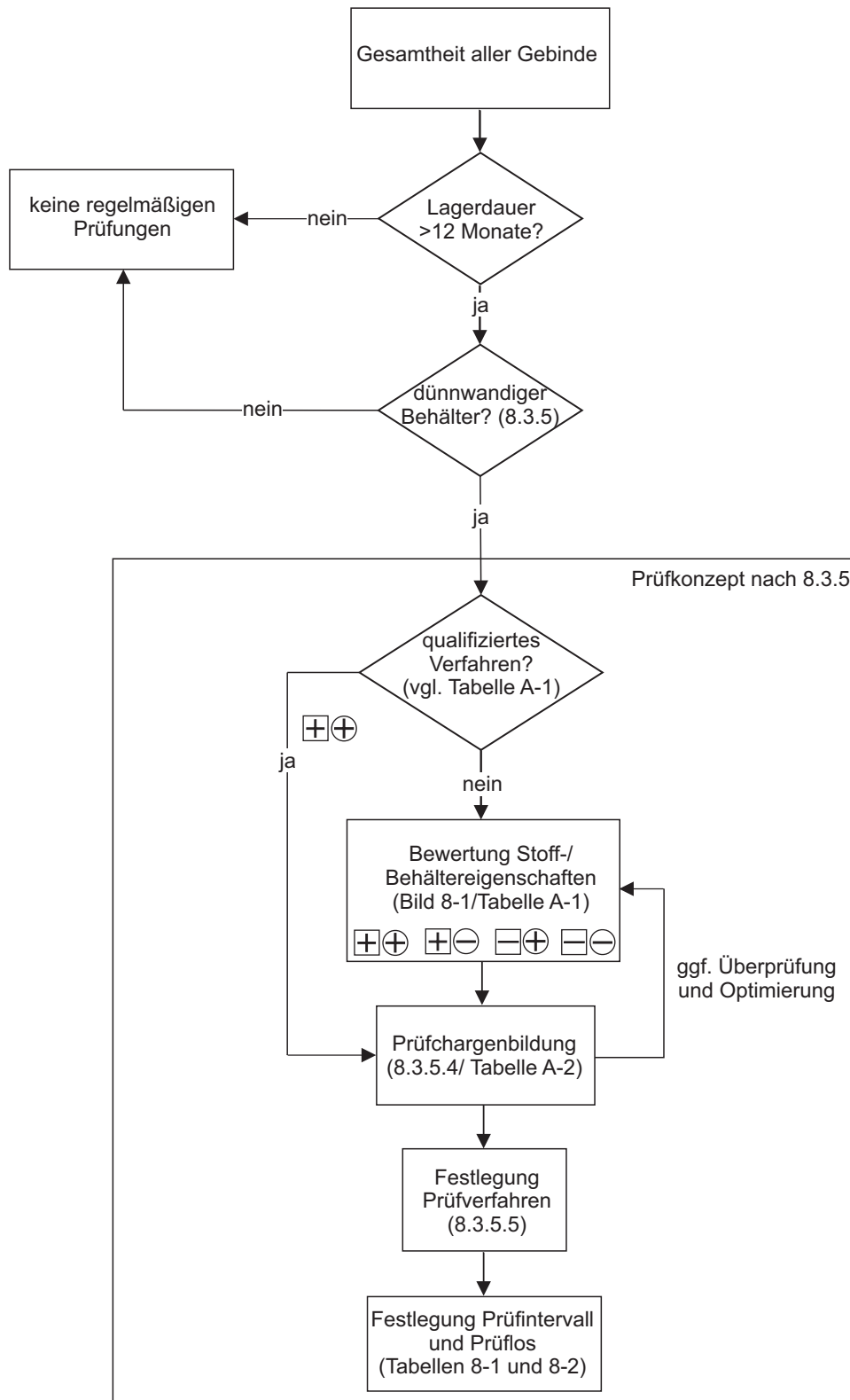
schutzmaßnahmen zu beschreiben und, soweit dies zur Klärstellung erforderlich ist, durch Zeichnungen zu erläutern.

(3) Die Unterlagen nach 3.4 (17), 4.4 (2), 5.1 (6), 5.4 (2) und 7.4 (6) sind in die Dokumentation aufzunehmen.

(4) Die für die ordnungsgemäße Durchführung erforderlichen Unterlagen müssen den mit der Planung oder Leitung von Lagerungs-, Handhabungs- und Transportvorgängen sowie den mit der Abgabe Beauftragten zugänglich sein.

(5) Bei der Erfassung radioaktiver Abfälle sind die Anforderungen nach § 2 der AtEV zu beachten.

**Anhang A (informativ)**  
**Erläuterungen zu Abschnitt 8.3**



**Bild A-1:** Prinzipbild zu 8.3

(1) Nach **Bild 8-1** ist mittels der Entscheidungspfade „ja/nein“ für die Bereiche „Stoff“ und „Behälter“ für einzelne Gebinde zu ermitteln, ob günstige Bedingungen ( $\oplus$  für Stoff und  $\oplus$  für Behälter) oder ungünstige Bedingungen ( $\ominus$  für Stoff und  $\ominus$  für Behälter) vorliegen. Sind keine Informationen vorhanden, so ist stets von ungünstigen Bedingungen auszugehen. Mögliche Kombinationen sind: ( $\oplus/\oplus$ ) ( $\oplus/\ominus$ ) ( $\ominus/\oplus$ ) ( $\ominus/\ominus$ ). Beispiele aus der Praxis siehe **Tabelle A-1**.

	Frage	Antwort	
		ja	nein
Qualifiziertes Verfahren?	Wurde bei der Konditionierung des Abfalls ein qualifiziertes Verfahren angewendet, welches heute noch in gleicher oder ähnlicher Form für ziel führend erachtet wird?	neuer Ablaufplan/Prüffolgeplan bzw. mit aktuellem Verfahren	kein Ablaufplan, kein Prüffolgeplan, veraltetes Verfahren, ggf. fehlende Nachweise für Eigenschaften
<b>Stoffeigenschaften</b>			
Stoff bekannt?	Ist die Stoffzusammensetzung und -qualität bekannt? Wurde der radioaktive Stoff z. B. sortiert?	Sortierung, gut bekannte Zusammensetzung, nur ein Stoffstrom	keine Sortierung, diverse Stoffströme, Inhalt nicht/ungenügend bekannt
korrosive Eigenschaften ausgeschlossen?	Kann ausgeschlossen werden, dass in der Behälteratmosphäre korrosive Eigenschaften vorliegen?	trockenes Abfallprodukt, keine chem./biol. Aktivität	hohe Restfeuchte, freie Flüssigkeit, chem./biol. Reaktion (Gasbildung), aggressive Inhaltsstoffe
<b>Behältereigenschaften</b>			
Korrosionsschutz intakt?	Ist sichergestellt, dass der Korrosionsschutz intakt ist (auch nach der Konditionierung)?	schwerer Korrosionsschutz, vorsichtige Handhabung, keine spitzen/ scharfen Gegenstände	kein Korrosionsschutz, nicht fachgerechte Ausbesserungen, Beschädigung durch Konditionierung/Handhabung zu unterstellen
Konstruktive Ausführung geeignet?	Ist die konstruktive Ausführung (Wandstärke, Rollreifen,...) so gestaltet, dass der Behälter ein hohes Maß an Widerstand gegen Durchrostern besitzt?	große Wandstärke (mehrere mm), keine Ecken, keine Kanten, auf denen sich Flüssigkeit sammeln kann	geringe Wandstärke (bis 1,5 mm), Kanten, Sicken oder Ecken, z. B. Rollreifen
Materialpaarung geeignet?	Ist die Materialpaarung Stoff-Behälter unkritisch?	Materialien, die nicht miteinander reagieren, z. B. Innenauskleidung mit Plastiktüte, Edelstahl	Materialien, die leicht miteinander reagieren, z. B. Wasser und Eisen, Aluminium und Beton

**Tabelle A-1:** Definitionen der in **Bild 8-1** verwendeten Eigenschaften sowie Beispiele der Bewertung und Entscheidungskriterien

(2) Die Gebinde werden anschließend zu einer Prüfcharge zusammengefasst. Beispiele aus der Praxis siehe **Tabelle A-2**.

Bei- spiel	Beschreibung		Bewertung Prüfchargebildung		
	Stoff	Behälter	Stoff	Behälter	
1	Mischabfall unsortiert	Presstrommel <sup>1)</sup>	☐	⊖	Siehe 8.3.5.4 (2), Zusammenfassung zu einer Prüfcharge nur für das Rotationsverfahren zulässig. Behälter sind direkt vergleichbar, jedoch Stoff nicht ausreichend bekannt, um vergleichbare oder positive Eigenschaften bezüglich des Korrosionsverhaltens belegen zu können.
	Mischabfall unsortiert	Presstrommel	☐	⊖	
2	Bauschutt feucht	Presstrommel	☐	⊖	Siehe 8.3.5.4 (2), Zusammenfassung zu einer Prüfcharge nur für das Rotationsverfahren zulässig. Behälter sind direkt vergleichbar, jedoch keine vergleichbaren oder positiven Stoffeigenschaften (z. B. pH-Wert, Chloridgehalt?) bezüglich des Korrosionsverhaltens.
	Sumpfschlamm feucht	Presstrommel	☐	⊖	
3	Bauschutt feucht	Presstrommel	☐	⊖	Siehe 8.3.5.4 (2), Zusammenfassung zu einer Prüfcharge nur für das Rotationsverfahren zulässig. Stoff direkt vergleichbar, jedoch keine vergleichbaren oder positiven Behältereigenschaften bezüglich des Korrosionsverhaltens.
	Bauschutt feucht	gebrauchtes 200-l-Fass <sup>2)</sup>	☐	⊖	
4	Filterkerzen feucht	Edelstahlfass	☐	⊕	Siehe 8.3.5.4 (2), Zusammenfassung zu einer Prüfcharge nur für das Rotationsverfahren zulässig. Behälter sind direkt vergleichbar, jedoch keine vergleichbaren oder positiven Stoffeigenschaften (z. B. pH-Wert, Chloridgehalt?) bezüglich des Korrosionsverhaltens.
	Sumpfschlamm	Edelstahlfass	☐	⊕	
5	Harze feucht	Edelstahlfass	☐	⊕	Zusammenfassung zu einer Prüfcharge zulässig. Behälter nicht direkt vergleichbar, aber positiv und Stoffe vergleichbar bezüglich des Korrosionsverhaltens. Siehe 8.3.5.4 (1) d)
	Harze feucht	neuwertiges Fass mit intaktem Korrosionsschutz	☐	⊕	
6	Mischabfall trocken	Presstrommel	⊕	⊖	Zusammenfassung zu einer Prüfcharge zulässig. Behälter direkt vergleichbar und Stoffe haben positive Eigenschaften bezüglich des Korrosionsverhaltens. Siehe 8.3.5.4 (1) c)
	Bauschutt trocken	Presstrommel	⊕	⊖	
7	Verdampferkonzentrate trocken	400-l-Edelstahlfass	⊕	⊕	Zusammenfassung zu einer Prüfcharge zulässig. Stoff und Behälter haben positive Eigenschaften bezüglich des Korrosionsverhaltens. Siehe 8.3.5.4 (1) b)
	Mischabfall verpresst, trocken, ALP	neuwertiges Fass mit intaktem Korrosionsschutz	⊕	⊕	
	Metallschrott/Bauschutt trocken, ALP	Container Typ V	⊕	⊕	
<sup>1)</sup> Presstrommel ohne Korrosionsschutz <sup>2)</sup> Fass mit beschädigtem Korrosionsschutz					

**Tabelle A-2:** Beispiele für die Festlegung von Prüfchargen für Gebinde mit gleicher Kombination aus Stoff- und Behältereigenschaften

(3) **Tabelle 8-1** liefert dann für die Prüfverfahren Rotation und Stichprobe die konkreten Prüfintervalle und Prüflose: Die ermittelten günstigen Bedingungen (⊕ oder ⊕) oder ungünstigen Bedingungen (☐ oder ⊖) ergeben senkrecht betrachtet abhängig vom Prüfverfahren 10-, 5-, 2- oder jährliche Prüfintervalle für eine Prüfcharge.

(4) Beim Rotationsverfahren sind 50 % (⊕/⊖) fünfjährlich, 40% zweijährlich (☐/⊕) bzw. 25% jährlich (☐/⊖) zu prüfen.

(5) Beim Stichprobenverfahren wird anhand von **Tabelle 8-3** die Stichprobe S ermittelt, die entsprechende Größe des Prüfloses (Teilmenge der Stichprobe in %) ist **Tabelle 8-1** (Zeile 6) zu entnehmen.

(6) Abfälle mit positiver oder bedingt positiver Erwartungshaltung dürfen nach dem Referenzgebinderkonzept geprüft werden (**Tabelle 8-2**). Das Prüfintervall ist immer jährlich, die Größe des Prüfloses ist 1 % der Prüfcharge bei ⊕/⊕ und 5 % bei ⊕/⊖.

Stoff		Behälter	Bewertung		Prüfintervall [a]		Anteil
			Stoff	Behälter	Rotation	Stichprobenverfahren	Referenzgebinde (%)
Qualifiziertes Verfahren			⊕	⊕	-	10	1
Mischabfall	unsortiert	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊖	⊖	1	Einzelfallbetrachtung	Einzelfallbetrachtung
	sortiert, nass/feucht	Fass mit Korrosionsschutz (intakt)	⊖	⊕	2	2	Einzelfallbetrachtung
	sortiert, trocken	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊕	⊖	5	5	5
	verpresst/getrocknet nach ALP <sup>1)</sup>	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊕	⊕	-	10	1
Flüssige Abfälle	Sägeschlämme gleicher Zusammensetzung	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz, innen reißfester dicker Plastikbeutel	⊖	⊕	2	2	Einzelfallbetrachtung
Verdampferkonzentrate	betrieblich vorge-trocknet ohne Beleg	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊖	⊖	1	Einzelfallbetrachtung	Einzelfallbetrachtung
	betrieblich vorge-trocknet aus gleicher Charge	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊖	⊕	2	2	Einzelfallbetrachtung
	betrieblich vorge-trocknet mit Beleg	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊕	⊖	5	5	5
	betrieblich vorge-trocknet mit Beleg	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊕	⊕	-	10	1
	nach ALP getrocknet	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊕	⊖	5	5	5
	nach ALP getrocknet	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊕	⊕	-	10	1
Bauschutt	frisch	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊕	⊖	5	5	5
	frisch	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊕	⊕	-	10	1
Stahlschrotte	entwässert	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊖	⊖	1	Einzelfallbetrachtung	Einzelfallbetrachtung
	entwässert	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊖	⊕	2	2	Einzelfallbetrachtung
	getrocknet	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊕	⊖	5	5	5
	getrocknet	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊕	⊕	-	10	1
Aschen	betoniert	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊖	⊖	1	Einzelfallbetrachtung	Einzelfallbetrachtung
	betoniert	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊖	⊕	2	2	Einzelfallbetrachtung
	trocken	gebrauchtes Fass ohne Korr.-Schutz	⊕	⊖	5	5	5
	trocken	neuwertiges Fass mit intaktem Korr.-Schutz	⊕	⊕	-	10	1

<sup>1)</sup> ALP: (Ablaufplan) Verfahren nach § 3 AtEV, konkretisiert in der Bekanntmachung „Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)“)

**Tabelle A-3:** Anwendungsbeispiele

Prüfcharge N	50 Gebinde					
Stoff- / Behälter-eigenschaften	⊕/⊕		⊕/⊖		⊖/⊕	
Prüfchargen mit gleichen Eigenschaften	ja		ja		ja	nein
Prüfintervall [a]	10	1	5	1	2	2
Prüfverfahren	Stichprobe	Referenz	Stichprobe	Referenz	Stichprobe	Rotation
Größe des Prüfloses	50 % von S=40	1 % von N=50	50 % von S=40 (s. Tab. 8-3)	5 % von N=50	40 % von S=40 (s. Tab. 8-3)	40 % von N=50
Gebinde/Prüfintervall	20	1	20	(2,5) 3	16	20
Gebinde bei jährlicher Prüfung	2	1	4	3	8	10
Prüfcharge N	500 Gebinde					
Stoff- / Behälter-eigenschaften	⊕/⊕		⊕/⊖		⊖/⊕	
Prüfchargen mit gleichen Eigenschaften	ja		ja		ja	nein
Prüfintervall [a]	10	1	5	1	2	2
Prüfverfahren	Stichprobe	Referenz	Stichprobe	Referenz	Stichprobe	Rotation
Größe des Prüfloses	50 % von S=58 (s. Tab. 8-3)	1% von N=500	50 % von S=58	5 % von N=500	40 % von S=58 (s. Tab. 8-3)	40 % von N=500
Gebinde/Prüfintervall	29	5	29	25	23	200
Gebinde bei jährlicher Prüfung	3 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	6 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>	12	100
<p><sup>1)</sup> Durch die Anwendung der zufälligen Auswahl der Gebinde für das Stichprobenverfahren kann bei großen Prüfchargen wegen der zugrunde gelegten Statistik und auf Grund von Betriebserfahrungen ein kleineres Prüflos als beim Referenzgebinderverfahren erreicht werden.</p> <p><sup>2)</sup> Durch die zugrunde gelegte positive Erwartung hinsichtlich der Langzeitstabilität dieser Gebinde ergeben sich diese kleinen Prüflose.</p>						

**Tabelle A-4:** Beispielrechnungen für Prüfchargen mit 50 bzw. 500 Gebinden

## Anhang B

### Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird.

(Die Verweise beziehen sich nur auf die in diesem Anhang angegebene Fassung. Darin enthaltene Zitate von Bestimmungen beziehen sich jeweils auf die Fassung, die vorlag, als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde).

AtG		Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 239 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
StrlSchG		Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232) geändert worden ist
StrlSchV		Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. November 2020 (BGBl. I S. 2502) geändert worden ist
AtEV		Atomrechtliche Entsorgungsverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172)
SiAnf	(2015-03)	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2)
Interpretationen	(2015-03)	Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)
ESK-Leitlinien	(2013-06)	Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Revidierte Fassung vom 10.06.2013 (BAnz AT 22.01.2014 B3)
IWRS	(1978-07)	Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor: Teil 1: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge - IWRS I vom 10. Juli 1978 (GMBI. 1978, Nr. 28, S. 418)
AbfKontrollIRL	(2008-11)	Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November 2008 (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777)
KTA 1402	(2017-11)	Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken
KTA 2101.1	(2015-11)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes
KTA 2101.2	(2015-11)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 2: Brandschutz an baulichen Anlagen
KTA 2101.3	(2015-11)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 3: Brandschutz an maschinen- und elektrotechnischen Anlagen
KTA 3603	(2017-11)	Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser in Kernkraftwerken
DIN EN ISO 16890-1	(2017-08)	Luffilter für die allgemeine Raumlufttechnik - Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem, basierend auf dem Feinstaubabscheidegrad (ePM) (ISO 16890-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 16890-1:2016