



STELLUNGNAHME der Entsorgungskommission

Umsetzung der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Aufgabenstellung	2
2	Beratungshergang	2
3	Bewertungsgrundlage	3
4	Kategorisierung von radioaktiven Abfällen	3
5	Ergebnisse der Abfrage	5
5.1	Einleitung	5
5.2	Stand der Qualifizierung und der Konditionierung	5
5.3	Anlagenräume und Zwischenlager	6
5.4	Inspektionen	7
5.5	Lüftungskonzept	8
6	Sicherheitstechnische Einordnung der bisher aufgetretenen Befunde	8
7	Fazit	9
8	Unterlagen	10

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 18.12.2014 [1] wurden die Länder gebeten, zu den verschiedenen Fragestellungen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK) *Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung* vom 10.06.2013 [2] Stellung zu nehmen.

Das Schreiben [1] enthält einen Fragenkatalog, der sich auf alle Anlagen und Einrichtungen bezieht, in denen Gebinde mit schwach und mittel radioaktiven Abfällen lagern. Dies schließt Lager in Kernkraftwerken, die im Rahmen einer Genehmigung nach § 7 Atomgesetz (AtG) [3] betrieben werden, ausdrücklich mit ein. Des Weiteren betreffen die Fragen Lager in sonstigen Anlagen, Lager in (ehemaligen) Kernforschungseinrichtungen sowie Zwischenlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle (z. B. auf dem Gelände von Kernkraftwerken mit separater Genehmigung, örtlich eigenständige Zwischenlager und Landessammelstellen) und sonstige Anlagen bzw. Einrichtungen, in denen eine erhebliche Anzahl von Gebinden mit schwach bzw. mittel radioaktiven Abfällen lagern. Für die Beantwortung der Fragen war es unerheblich, um welche Art der Lagerung es sich formal handelt (es wären also auch Einrichtungen zu behandeln, in denen z. B. eine sogenannte Pufferlagerung durchgeführt wird).

Die ESK wurde vom BMUB gebeten, auf Grundlage der vorliegenden Berichterstattung und vor Maßgabe der ESK-Leitlinien [2] eine generische, anlagenübergreifende Bewertung des Ist-Zustands der Abfallgebände und eine Beschreibung der aus Sicht der ESK vorhandenen Defizite hinsichtlich Überwachung und Umgang mit den Abfallgebänden vorzunehmen: In welchem Umfang werden die ESK-Leitlinien umgesetzt bzw. an welchen Stellen bestehen Abweichungen und welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, damit die sichere Zwischenlagerung der Abfallgebände auch über eine längere Lagerzeit gewährleistet werden kann?

2 Beratungshergang

In der 45. Sitzung der ESK am 18.02.2015 wurde der Beratungsauftrag des BMUB vorgestellt und zur weiteren Beratung an den ESK-Ausschuss ABFALLKONDITIONIERUNG, TRANSPORTE UND ZWISCHENLAGERUNG (AZ) delegiert.

In der 35. Sitzung des Ausschusses AZ am 26.02.2015 wurden die Themenbereiche und die Gliederung für einen Berichtsentwurf beraten und mit der ESK in ihrer 46. Sitzung am 16.03.2015 abgestimmt. Zur Erstellung des Berichtsentwurfs wurde eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe des Ausschusses AZ eingerichtet, die ihre Beratungen am 24.03.2015 aufgenommen hat. Die Beratungen zum Berichtsentwurf der Ad-hoc-Arbeitsgruppe wurden in der 36. Sitzung des ESK-Ausschusses AZ am 20./21.04.2015 fortgesetzt. Der in der 36. AZ-Sitzung überarbeitete Berichtsentwurf wurde der ESK in ihrer 47. Sitzung am 07.05.2015 vorgelegt und nach Beratung als Stellungnahme der ESK verabschiedet.

3 Bewertunggrundlage

Die ESK-Leitlinien [2] gelten für alle Einrichtungen zur Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die einer Genehmigungspflicht nach §§ 6, 7, 9 AtG [3] bzw. § 7 StrlSchV [4] unterliegen, unabhängig davon, ob diese Abfälle in zentralen Zwischenlagern, in dezentralen Lagern an den Standorten der kerntechnischen Anlagen, in diesen Anlagen oder in den öffentlichen oder privaten Sammelstellen gelagert werden.

Ziel der ESK-Leitlinien [2] ist es, alle sicherheitstechnisch relevanten Einflussparameter zu erfassen, die für eine Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung relevant sind, um die folgenden Schutzziele einzuhalten:

- 1 jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden (§ 6, Abs. 1 StrlSchV) und
- 2 jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der festgesetzten Grenzwerte so gering wie möglich zu halten (§ 6, Abs. 2 StrlSchV).

Hieraus ergeben sich Anforderungen sowohl an die Zwischenlager und ihren Betrieb als auch an die radioaktiven Abfälle und ihre Behandlung. Dabei werden alle Randbedingungen betrachtet, die aus heutiger Sicht bei einer Zwischenlagerung der Abfälle einzuhalten sind.

Die in den ESK-Leitlinien aus den Schutzzielen abgeleiteten sicherheitstechnischen Anforderungen sind grundsätzlich für alle Arten der Aufbewahrung heranzuziehen, unabhängig vom Konditionierungszustand der Abfälle (Rohabfälle, vorbehandelte Abfälle/Zwischenprodukte, konditionierte Abfälle) und unabhängig vom Entsorgungsziel (Endlagerung als radioaktiver Abfall oder spätere Freigabe der radioaktiven Stoffe) sowie unabhängig von der formalen Einstufung der Lagerräume oder Lagerplätze (Stauräume oder -flächen, Pufferlager oder -flächen, interne Lager, Transportbereitstellungshallen oder Zwischenlager).

4 Kategorisierung von radioaktiven Abfällen

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms [5] wurde seitens des BMUB und des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im Verzeichnis der radioaktiven Abfälle [6] ein neues Kategoriensystem für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung eingeführt, das eine größere Transparenz aufweist als das in der StrlSchV (Anlage X) [4] noch festgeschriebene R/Z/K-System. Die radioaktiven Abfälle werden wie bisher nach ihrem Verarbeitungszustand eingeteilt, aber nun in sechs Kategorien eingestuft, die in [6] folgendermaßen definiert sind:

- **„Rohabfälle (RA)** sind radioaktive Abfälle in ihrer Entstehungsform.
- **Vorbehandelte Abfälle (VA)** sind zur besseren Handhabung oder Lagerung vorbehandelt worden. Für die Endlagerung müssen sie jedoch weiter konditioniert werden.

- **Konditionierte Abfallprodukte (P1, P2)** sind Abfälle in Innenbehältern (z. B. Fässern), die soweit konditioniert wurden, dass eine weitere Behandlung deren Produkteigenschaften nicht mehr verändert. Diese Abfälle müssen allerdings für die Endlagerung noch in einen Endlagerbehälter verpackt werden.
- **Endlagergebinde (G1, G2)** sind Abfallprodukte in einem zur Endlagerung vorgesehenen Behältertyp.“

Im Rahmen der Produktkontrolle prüft das BfS, ob Abfallprodukte der Kategorie P1 oder Abfallgebinde der Kategorie G1 die Endlagerungsbedingungen Konrad erfüllen. Wenn die Produktkontrolle erfolgreich durchgeführt wurde, wird aus einem Abfallprodukt der Kategorie P1 ein „produktkontrolliertes Abfallprodukt“ (**P2**) (dies gilt auch dann, wenn die stoffliche Produktkontrolle noch nicht abgeschlossen ist). Wird ein Abfallgebinde (G1) vom BfS als endlagerfähig bestätigt, liegt ein „produktkontrolliertes Abfallgebinde“ (**G2**) vor (dies gilt nur, wenn sowohl die radiologische als auch die stoffliche Produktkontrolle abgeschlossen ist). Ein Abfallgebinde muss nicht zwingend alle Schritte von RA bis G2 durchlaufen. Nur G2 Gebinde können zur Einlagerung in das Endlager Konrad angemeldet und eingelagert werden.

Das neue Kategoriensystem wird seit zwei Jahren bei der jährlichen BfS-Bestandsabfrage verwendet und ist auch Basis für die Darstellung des Abfallbestands im Verzeichnis radioaktiver Abfälle des BMUB.

Die neue Einteilung war erforderlich, da das R/Z/K-System von den Ablieferungspflichtigen sehr unterschiedlich angewendet wird (z. B. werden konditionierte Abfallprodukte in Fässern teilweise als Zwischenprodukte und teilweise als konditioniert geführt oder Gebinde werden als Zwischenprodukt geführt, weil der letzte Konditionierschritt – das Vergießen – noch aussteht, usw.). Das BfS hatte bei früheren Bestandsabfragen insbesondere bei Abfällen, die in der Kategorie Z gemeldet wurden, keine Transparenz über den tatsächlichen Verarbeitungszustand der Abfälle. Die folgende Tabelle zeigt die Einstufung von Abfällen nach neuem Kategoriensystem im Vergleich zum R/Z/K-System aus der StrlSchV:

Neues Kategoriensystem		R/Z/K-System aus Anlage X StrlSchV		
		Rohabfall (R)	Zwischenprodukt (Z)	Konditionierter Abfall (K)
Rohabfälle	RA	X		
vorbehandelte Abfälle	VA	X	X	
Abfallprodukte	P1		X	X
Produktkontrollierte Abfallprodukte	P2			X
Endlagergebinde	G1		X	X
Produktkontrollierte Endlagergebinde	G2			X

Empfehlung (1)

Aus Sicht der ESK sollte die Anlage X der StrlSchV [4] an die neuen Abfallkategorien gemäß Verzeichnis radioaktiver Abfälle [6] angepasst werden, damit die erforderliche Transparenz auch ohne doppelte Buchführung bei den Ablieferungspflichtigen hergestellt wird.

5 Ergebnisse der Abfrage

5.1 Einleitung

Die aus der Abfrage vorliegenden Informationen liefern, resultierend aus der Art der Fragestellungen und den fehlenden Vorgaben zur Detaillierungstiefe der Beantwortung, eine gewisse Unschärfe. Dadurch lassen sich die Antworten auf die verschiedenen Fragen nur eingeschränkt miteinander vergleichen und nur bedingt gemeinsam auswerten. Gleichwohl liegen hinreichende Informationen vor, um eine Einschätzung zu ermöglichen, ob akute systematische Mängel bei der Umsetzung der ESK-Leitlinien [2] vorliegen, und um Empfehlungen zur evtl. notwendigen Verbesserung der Sicherheit bei der Lagerung abzuleiten. Eine zuverlässige Bewertung des Ist-Zustands von einzelnen Abfallgebinden kann hingegen aufgrund des Detaillierungsgrads der Fragestellungen und der Beantwortung nicht vorgenommen werden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Abfrage in thematischen Handlungsfeldern diskutiert und daraus resultierende Erkenntnisse als Empfehlungen zur Umsetzung der Leitlinien abgeleitet.

5.2 Stand der Qualifizierung und der Konditionierung

Auch wenn die Abgrenzung von Rohabfall zu vorbehandeltem Abfall/Zwischenprodukten bzw. konditioniertem Abfall offensichtlich unterschiedlich vorgenommen wurde, zeigen die Berichte doch, dass radioaktive Abfälle zu einem relevanten Anteil als Rohabfälle vorliegen. Da in der Abfrage zum Alter der Abfälle nicht zwischen Rohabfällen und konditionierten Abfällen differenziert wird, ist eine spezifische Auswertung zum Alter der Rohabfälle nicht möglich. In den Antworten zu der Abfrage werden Aufbewahrungszeiten von mehreren Jahrzehnten genannt. Es ist davon auszugehen, dass dies auch Rohabfälle betrifft.

Rohabfälle oder noch nicht endkonditionierte Abfälle sind in der Regel weniger stabil als endkonditionierte Abfälle, wobei die Stabilität wesentlich vom Stoffstrom und der chemischen Form des Rohabfalls (z. B. faul- und gärfähig, flüssig, brennbar) abhängt.

Daher forderte bereits die Abfallkontrollrichtlinie aus dem Jahr 1989 [7] ein möglichst frühzeitiges Konditionieren von Rohabfällen zu einem zwischenlagerfähigen Produkt.

Allerdings setzt die qualifizierte Konditionierung der Abfälle nach einem durch das BfS genehmigten Verfahren voraus, dass zur radiologischen und stofflichen Charakterisierung Angaben zur Herkunft der Rohabfälle, eine plausible Herleitung des Nuklidvektors sowie eine plausible Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung vorliegen. Bei alten Rohabfällen und Zwischenprodukten, insbesondere in den Forschungszentren und Landessammelstellen, liegen oft nur spärliche Informationen vor, sodass aufwendige Untersuchungen erforderlich sind, um diese so beschreiben zu können, dass ein Konditionierungsverfahren für diese Abfälle nach heutigen Maßstäben qualifizierbar ist. Dieser Prozess kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen, sodass eine qualifizierte Konditionierung kurzfristig nicht möglich ist. Die Problematik betrifft nicht nur Rohabfälle, sondern auch alle Altabfälle, die nicht nach einem qualifizierten Verfahren hergestellt worden sind und noch nachqualifiziert bzw. nachkonditioniert werden müssen.

Aus den Berichten der Standorte lassen sich Unterschiede im Hinblick auf die Integrität der Gebinde, die mit der Einführung der Qualifizierung der Konditionierungsverfahren durch das BfS in Verbindung stehen, nur indirekt ableiten. Nach Einschätzung der ESK ist jedoch mit der Einführung der Abfallkontrollrichtlinie [7] die Qualität der im Rahmen der Konditionierung und Zwischenbehandlung entstandenen Gebinde verbessert worden.

Es muss festgestellt werden, dass im Allgemeinen nicht ersichtlich ist, ob die einzelnen Genehmigungsinhaber Nachqualifizierungsprogramme im Sinne der ESK-Leitlinien vermehrt in Angriff genommen haben.

Empfehlung (2)

Hinsichtlich der gemäß ESK-Leitlinien [2] erforderlichen, zügigen Beschäftigung der Genehmigungsinhaber mit ihren Abfällen des gesamten Spektrums empfiehlt die ESK, eine detaillierte Bestandsaufnahme mit zugehörigen Qualifizierungskonzepten sowie Angabe und Begründung der zeitlichen Abfolge der Bearbeitung von den Genehmigungsinhabern einzufordern.

5.3 Anlagenräume und Zwischenlager

Die Lagerung von radioaktiven Abfällen erfolgt in Anlagenräumen oder Zwischenlagern, die nach unterschiedlichen Genehmigungen eingerichtet oder errichtet wurden. Lagerbereiche in Kernkraftwerken sind von der Genehmigung des Kernkraftwerks nach § 7 AtG [3] abgedeckt und fallen in den Anwendungsbereich der Regel KTA 3604. Eigenständige Zwischenlager sind nach AtG [3] errichtet oder besitzen eine Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV [4] wie z. B. die Landessammelstellen.

Während in den Anlagenräumen Rohabfälle, Zwischenprodukte und konditionierte Abfälle gelagert werden, sind es in eigenständigen Zwischenlagern vorwiegend konditionierte Abfälle, d. h. Abfälle, die in der Regel nur noch in für das Endlager Konrad zugelassene Behälter verpackt werden müssen, oder wenn dies bereits geschehen ist, ggf. noch restverfüllt werden müssen. In Landessammelstellen wiederum werden entsprechend der jeweiligen Annahmebedingungen in der Regel alle Kategorien von radioaktiven Abfällen aufbewahrt.

Aufgrund dieser Unterschiede ergeben sich auch beim Betrieb dieser Einrichtungen verschiedene Vorgehensweisen. Für den Betrieb von eigenständigen Zwischenlagern sind in der Regel technische Annahmeregeln formuliert (innerhalb der Genehmigung oder als gesondertes technisches Dokument) sowie der Umfang an Überwachungsmaßnahmen und Inspektionen festgelegt. Dies gilt, insbesondere im Hinblick auf Inspektionen, nicht im vollen Umfang für die Anlagenräume zur Lagerung von radioaktiven Abfällen in Kernkraftwerken. Hier wird der Umgang mit radioaktiven Stoffen (auch mit offenen radioaktiven Stoffen) von der Genehmigung nach § 7 AtG [3] abgedeckt. Generelle Regelungen zum Umgang mit radioaktiven Abfällen sind üblicherweise im Betriebsreglement wie z. B. der Strahlenschutzordnung oder der Abfall- und Reststoffordnung der Kernkraftwerke enthalten. Aus den vorgelegten Antworten können hierzu aber keine weiteren Informationen gewonnen werden, da die einzelnen Anlagenräume, in denen radioaktive Abfälle gelagert werden, meist nicht separat ausgewiesen wurden.

Empfehlung (3)

Für Anlagenräume, in denen Gebinde abgestellt werden, existieren in der Regel weniger Regelungen als für eigenständige Zwischenlager. Hier hält die ESK eine Überprüfung der Regelungen – insbesondere in Bezug auf die Lagerung und Überwachung – in den jeweiligen Abfall- und Reststoffordnungen der Anlagen für erforderlich, da die Anforderungen der ESK-Leitlinien [2] für alle Arten von Reststoffen und Abfällen und unabhängig von der Bezeichnung des Orts, an dem sie gelagert sind, gelten.

Empfehlung (4)

Im Hinblick auf die innerbetrieblichen Lagerbereiche eines Kernkraftwerks ist eine Anpassung der Regel KTA 3604 „Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken“ (Fassung 11/05) [8] erforderlich.

5.4 Inspektionen

Als Ergebnis der Umfrage kann festgestellt werden, dass Inspektionen sehr unterschiedlich erfolgen. Das Spektrum reicht von einer vollständigen Inspektion aller Gebinde, über Inspektionen von zugänglichen Außenseiten, von Referenzgebinden bis zur Beschränkung der Inspektionen auf Gebinde mit bereits vorhandenen Schäden und Inspektionen bei Ein- und Auslagerungsvorgängen. Auch die Zeitabstände zwischen den einzelnen Inspektionen sind unterschiedlich.

Bereits die Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (BMU-Abfallkontrollrichtlinie) [7] gab Vorgaben zur Inspektion von Abfallgebinden in Zwischenlagern. Der Genehmigungsinhaber hat demnach den Fortbestand der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der Abfälle bzw. Abfallgebinde durch repräsentative Kontrollen in angemessenen Zeitabständen zu überprüfen. Es wurde weiterhin zwischen Identifizierungsfehlern, Handhabungsfehlern, Korrosionsschäden, Leckage und Druckaufbau unterschieden. Auch im internationalen Regelwerk bestehen Festlegungen hinsichtlich der Durchführung von Inspektionen. So empfiehlt die IAEA in den General Safety Requirements [9] zum Umgang mit radioaktiven Abfällen vor einer Endlagerung: „Provision has to be made for the regular monitoring, inspection and maintenance of the waste and of the storage facility to ensure their continued integrity“.

Ein weiteres Ergebnis der Befragung ist, dass die Dokumentation von Inspektionen der radioaktiven Abfallgebinde ebenfalls sehr unterschiedlich erfolgt.

Die ESK weist darauf hin, dass verschiedene Lagerräume eine adäquate Inspektion der Abfallgebinde nicht zulassen, da die Gebinde aufgrund der räumlichen Verhältnisse weder direkt zugänglich sind, noch eine Umlagerung möglich ist.

Empfehlung (5)

Der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde ist ein Überwachungskonzept für die radioaktiven Abfälle vorzulegen, das alle Abfallströme/Kategorien in allen Lagerräumen und Zwischenlagern umfasst und das die Anforderungen der ESK-Leitlinien [2] umsetzt. Für Lager mit eingeschränkten Inspektionsmöglichkeiten sind Anpassungen zu prüfen und spezielle Inspektionsprogramme der Aufsichtsbehörde vorzulegen.

Empfehlung (6)

Inspektionsergebnisse sind systematisch zu erfassen, zu bewerten und zu dokumentieren. Die Ergebnisse der Inspektionen sind weiterhin in regelmäßigen Abständen den zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörden zu übermitteln. Weiterhin sollten Auffälligkeiten auch an die Betreiber anderer Zwischenlager und an Konditionierer übermittelt werden, damit durch diesen Erfahrungsaustausch vorbeugend Verbesserungen der Lagersituation und der Stabilität von radioaktiven Abfallgebinden erreicht werden können.

Empfehlung (7)

Bei einer Beschränkung der Inspektion von Abfallgebinden in einem Zwischenlager auf zugängliche Außenseiten oder auf Referenzgebinde ist zu beachten, dass ein repräsentativer Überblick der verschiedenen Abfallarten gewährleistet ist. Die meisten Auffälligkeiten bei radioaktiven Abfallgebinden entstanden in der Vergangenheit durch eine Reaktion des Abfallproduktes mit dem Behälter oder durch Reaktionen im Abfallprodukt. Die Möglichkeiten für derartige Reaktionen sind für die verschiedenen eingelagerten Kombinationen von Abfallbehälter und Abfallprodukt zu bewerten und bei der Auswahl und Zusammenstellung von Referenzgebinden zu beachten. So kann der Anteil der Referenzgebinde in Abhängigkeit vom Abfallprodukt und vom Abfallbehälter schwanken.

Empfehlung (8)

Die ESK empfiehlt eine enge aufsichtliche Kontrolle der Inspektionen von Abfallgebinden und Lagerräumen durch Überprüfungen vor Ort sowie durch Überprüfungen der vom Betreiber vorgelegten Inspektionsergebnisse.

5.5 Lüftungskonzept

Auf Basis der vorliegenden Antworten aus der Abfrage können keine konkreten Korrelationen der Lüftungskonzepte mit dem Auftreten von Schäden abgeleitet werden. Das Lüftungskonzept hat im Wesentlichen einen Einfluss auf die Korrosion der Abfallgebinde von außen.

Diesbezüglich findet sich in den ESK-Leitlinien [2] zur Konditionierung der Raumluft im Wesentlichen die Empfehlung der ausreichenden Begrenzung der relativen Luftfeuchte für die Zwischenlagerung von Stahlblechbehältern ohne Korrosionsschutz und für Abfälle, die keinen hermetischen Abschluss zur Hallen- bzw. Lageratmosphäre aufweisen. Für die Lagerung von Abfallgebinden mit entsprechendem Korrosionsschutz wird keine Anforderung an das Lüftungskonzept gestellt.

Empfehlung (9)

Im Rahmen der Überwachungskonzepte für die radioaktiven Abfälle in den einzelnen Lagern, die der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorzulegen sind, sollten aus Sicht der ESK auch die Lüftungskonzepte berücksichtigt werden.

6 Sicherheitstechnische Einordnung der bisher aufgetretenen Befunde

Bei der Auswertung der Abfrage wurden als Befunde im Wesentlichen Korrosionsschäden bis hin zum Verlust der Integrität festgestellt, sodass bis dahin umschlossene radioaktive Stoffe als offene radioaktive

Stoffe vorliegen. Auch wenn es bei der Aufbewahrung von radioaktiven Abfällen aufgrund von Korrosion zu einem Integritätsverlust kam, waren die direkten radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung vernachlässigbar.

Durch Integritätsverlust kann die Handhabbarkeit der radioaktiven Abfälle beeinträchtigt werden, sodass die bisher vorhandenen Werkzeuge und Verfahren für den Umgang ggf. nicht mehr ausreichen. Die zur Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustands erforderlichen zusätzlichen Dekontaminations- und Umkonditionierungsmaßnahmen führen in der Regel zu einer zusätzlichen Strahlenexposition der Mitarbeiter, die nicht im Einklang mit dem Minimierungsgedanken der StrlSchV steht.

Das Vorhandensein von Überwachungs- und Inspektionskonzepten ist aus Sicht der ESK Ausdruck einer Sicherheitskultur. Die Abfrage hat ergeben, dass derartige Konzepte nur in einem Teil der Anlagen implementiert sind. Die Sicherheitskultur ist ein zentraler Bestandteil der kerntechnischen Sicherheit. Denn nur durch eine hochstehende Sicherheitskultur wird gewährleistet, dass Sicherheit bei der Betriebsführung an die erste Stelle gestellt und durch umsichtige Überwachungsmaßnahmen die Anforderungen der verschiedenen Vorschriften auch aktiv eingehalten werden.

7 Fazit

Die ESK stellt fest, dass die ESK-Leitlinien [2] bisher in sehr unterschiedlichem Maße umgesetzt werden. Hinweise darauf sind einerseits der hohe Anteil von Rohabfällen und Zwischenprodukten in Zwischenlagern, andererseits das Fehlen systematischer und einheitlicher Überwachungs- und Inspektionsprogramme, insbesondere in Stau- und Lagerräumen, die unter dem Genehmigungsregime einer kerntechnischen Anlage betrieben werden.

Eine Prognose über die längerfristige Lagerfähigkeit von Abfallbinden ist nur dann möglich, wenn die Einhaltung der ESK-Leitlinien [2] vorausgesetzt werden kann. Bei der bestehenden hohen Anzahl von Alt- und Rohabfällen ist nicht auszuschließen, dass in den nächsten Jahren weitere Befunde auftreten. Daher weist die ESK besonders auf die vorgenannten Empfehlungen hinsichtlich einer detaillierten Bestandsaufnahme der radioaktiven Abfälle mit den zugehörigen Qualifizierungs- und Überwachungskonzepten hin.

Sofern regelmäßige Abfragen über den Zustand bei der Zwischenlagerung bzw. den Zustand der Abfallbinde angestrebt werden, sollte auf eine klare Differenzierung der verschiedenen Abfallkategorien und der dazu jeweils abgefragten Informationen geachtet werden. Durch die Bereitstellung konkreter Formulare könnte die Vergleichbarkeit der Antworten verbessert und erleichtert werden.

Grundsätzlich sind Zwischenlagerkonzepte für die Aufbewahrung über einen begrenzten Zeitraum ausgelegt. Die o. g. Überwachungsmaßnahmen sowie eine Reihe der Maßnahmen zur längerfristigen Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle sind zwar auch bei einem betriebsbereiten Endlager erforderlich, nach der Inbetriebnahme von Konrad würde sich aber auf Dauer die Menge der zwischenzulagernden Abfälle verringern. Durch eine zügige Inbetriebnahme des Endlagers Konrad kann auch gewährleistet werden, dass für jetzt endlagergerecht konditionierte Abfälle keine erneute Behandlung erforderlich wird.

8 Unterlagen

- [1] Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Az.: RS III 3 – 15 700/17) vom 18.12.2014 an den Fachausschuss Ver- und Entsorgung des Länderausschusses für Atomkernenergie; betr.: Fragen zur Umsetzung der ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung.

- [2] Empfehlung der Entsorgungskommission
ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung,
Revidierte Fassung vom 10. Juni 2013, Bundesanzeiger AT 22.01.2014 B3, S. 2-47.

- [3] Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG) vom 23. Dezember 1959,
Neufassung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I, Nr. 41, S.1565), zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 6 G vom 24.02.2012 (BGBl. I, S 212)

- [4] Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrSchV) vom 20. Juli 2001, BGBl. I Nr. 38 vom 26. Juli 2001, S.1714 ff., zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 7 des Gesetzes zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts vom 24.02.2012, BGBl. I Nr. 10 vom 29.02.2012, S. 212.

- [5] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
Programm für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (Nationales Entsorgungsprogramm),
ENTWURF vom 06. Januar 2015.

- [6] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB),
Verzeichnis radioaktiver Abfälle, Bestand zum 31. Dezember 2013 und Prognose.

- [7] BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden vom 16. Januar 1989 (BAnz 1989, Nr. 63a), letzte Ergänzung vom 14. Januar 1994 (BAnz 1994, Nr. 19).

inzwischen ersetzt durch:

BMU-Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vom 19. November, 2008 BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777.

- [8] Regel KTA 3604 „Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen) in Kernkraftwerken“, Fassung 11/05.
- [9] International Atomic Energy Agency: Predisposal Management of Radioactive Waste, General Safety Requirements Part 5, No. GSR Part 5, Wien, 2009.