



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN
Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI

Betrieb von Zwischenlagern für radioaktive Abfälle

Ausgabe Januar 2020

Erläuterungsbericht zur Richtlinie

ENSI-B17/d

Inhalt

Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen

ENSI-B17/d

1	Ausgangslage	1
1.1	Entfall der Festlegungen zur Nasslagerung	1
1.2	Entfall der Auslegungsanforderungen	2
1.3	Entfall der Festlegungen zum Flugzeugabsturz	2
1.4	Neue Festlegungen für T/L-Behälter	2
1.5	Verantwortlichkeiten	2
2	Harmonisierung mit internationalen Anforderungen	3
2.1	IAEA	3
2.2	WENRA	3
3	Aufbau der Richtlinie	4
4	Erläuterungen zu einzelnen Kapiteln	4
	Zu Kapitel 2 „Rechtliche Grundlagen“	4
	Zu Kapitel 3 „Gegenstand und Geltungsbereich“	5
	Zu Kapitel 4 „Ein- und Auslagerung“	5
	Zu Kapitel 5 „Anordnung und Handhabung des Lagergutes“	8
	Zu Kapitel 6 „Gebindeinspektionen“	8
	Zu Kapitel 7 „Spezifische Anforderungen an T/L-Behälter und weitere zulassungspflichtige Behälter“	9
	Zu Kapitel 8 „Bestimmungen für ausgediente Grosskomponenten“	11
	Zu Kapitel 9: Verantwortlichkeiten	11
	Zu Anhang 1: Begriffsbestimmungen	12
	Zu Anhang 4: Inhalt des Betriebsbuchs	12
	Anhang 1: IAEA Safety Requirements	13
	Anhang 2: WENRA Safety Reference Levels	17

1 Ausgangslage

Am 1. September 2010 wurde die Richtlinie ENSI-G04 in Kraft gesetzt. Sie regelte Auslegung und Betrieb von Zwischenlagern und löste die bisherige Richtlinie HSK-R-29 ab. Die Richtlinie ENSI-G04 wurde in der Folge zweimal revidiert, im März 2012 und im Juni 2015. Bei der ersten Revision standen Präzisierungen und Änderungen von Festlegungen für Grosskomponenten und die Anforderungen an die systematische Sicherheitsbewertung im Vordergrund. Gegenstand der zweiten Revision war die ersatzlose Streichung des Kapitels „Systematische Sicherheitsbewertung“, nachdem die entsprechenden Anforderungen in die neuen Richtlinien ENSI-A03 und ENSI-G08 transferiert worden waren. Die Revisionsgründe und die entsprechenden Änderungen sind in den früheren Erläuterungsberichten dokumentiert.

Seit der letzten Revision der Richtlinie ENSI-G04 im Juni 2015 geben geänderte Randbedingungen (siehe die nachfolgenden Kap. 1.1 bis 1.5) Anlass zu einer grundsätzlichen Überarbeitung und Neuausgabe der Richtlinie. Aufgrund der Tatsache, dass die neue Richtlinie ausschliesslich auf die betrieblichen Aspekte eingeht, wird sie neu als B-Richtlinie (ENSI-B17) bezeichnet.

1.1 Entfall der Festlegungen zur Nasslagerung

Gemäss schweizerischer Gesetzgebung gelten abgebrannte Brennelemente, die nicht mehr weiterverwendet werden, als radioaktive Abfälle (Art. 9 des Kernenergiegesetzes vom 21. März 2003 (KEG; SR 732.1) und Art. 51 der Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV; SR 732.11)). Nach Erreichen des Einsatzendes und Entladung aus dem Reaktorkern werden die abgebrannten Brennelemente in die bestehenden betrieblichen Lagerbecken eingestellt. Dies wird als temporäre, befristete Massnahme (Abklingen) im Hinblick auf die Umladung dieser Brennelemente in Transport- und Lagerbehälter (T/L-Behälter) betrachtet. Die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente beginnt zum Zeitpunkt der Einlagerung der beladenen T/L-Behälter in ein Zwischenlager.

Was die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente anbelangt, beschränkt sich die neue Richtlinie ENSI-B17 ausschliesslich auf die Trockenlagerung in T/L-Behältern.

Die auslegungsspezifischen Aspekte der Nasslagerung werden in der Richtlinie ENSI-G02 geregelt. Die entsprechenden Anforderungen gelten sowohl für interne als auch für externe Lagerbecken. Die betrieblichen Aspekte der nassen Lagerung von Brennelementen werden in der Richtlinie ENSI-G20 geregelt.

Über die Bestände der abgebrannten Brennelemente sowie der Reaktorabfälle in den Lagerbecken hat der Betreiber gemäss Richtlinie ENSI-B02 periodisch zu berichten. Reaktorabfälle sind gemäss Art. 54 Abs. 1 KEV zu behandeln.

1.2 Entfall der Auslegungsanforderungen

Es hat sich im Rahmen der Aufsicht gezeigt, dass die Anforderungen an die Auslegung der anderen Kernanlagen (Abgrenzung zu den Kernkraftwerken; z. B. die Anlagen der ZwiIag, die Anlagen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle AERA des PSI und das PSI-Hotlabor) im Detail zu klären und spezifisch festzulegen sind. Aus der vorangehenden Aufzählung wird ersichtlich, dass der Begriff „andere Kernanlagen“ über die eigentlichen Zwischenlager hinausgeht, was entsprechend zu berücksichtigen ist. Deshalb werden die spezifischen Anforderungen an die Auslegung anderer Kernanlagen gestützt auf Art. 12 Abs. 3 KEV in einer neuen, eigenständigen Richtlinie (ENSI-G23) geregelt. Daher entfallen die Auslegungsanforderungen in der Richtlinie ENSI-B17.

1.3 Entfall der Festlegungen zum Flugzeugabsturz

Die Aspekte in Bezug auf die Beherrschung eines Flugzeugabsturzes werden in einer eigenständigen Richtlinie geregelt.

1.4 Neue Festlegungen für T/L-Behälter

Die aktuelle Richtlinie ENSI-G05 regelt in erster Linie die Auslegung und Herstellung und in geringerem Umfang auch die Verwendung von Transport- und Lagerbehältern (T/L-Behälter), die für die Trockenlagerung von abgebrannten Brennelementen (BE) und verglasten hochaktiven Abfällen (HAA) in Zwischenlagern eingesetzt werden. Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen an die Zwischenlagerung werden die spezifischen Anforderungen an die Verwendung von T/L-Behältern neu in einem eigenständigen Kapitel der Richtlinie ENSI-B17 festgelegt (Kap. 7.1).

1.5 Verantwortlichkeiten

In der Ausgabe von September 2010 der Richtlinie ENSI-G04 waren die Verantwortlichkeiten aufgeteilt auf den Lagerbetreiber und auf den Eigentümer des Lagergutes für den Fall, dass beide nicht identisch sind. In drei Punkten wurde die Verantwortung dem Eigentümer des Lagergutes zugewiesen, wobei die zwei ersten Punkte die Entsorgungspflicht betrafen. Die Entsorgungspflicht ist bereits in Art. 31 KEG geregelt und soll deshalb in der Richtlinie nicht mehr explizit angesprochen werden. Der dritte Punkt betraf die Einhaltung der Annahmebedingungen und die Folgen bei entsprechenden Abweichungen. Die Abläufe zur Prüfung der Annahmebedingungen wurden in der vorliegenden Neuausgabe der Richtlinie präzisiert und erweitert (Kap. 4.3.1). Neu muss der Lagerbetreiber die Annahmefähigkeit des Lagergutes auf Basis seines entsprechenden Prozesses sowie auf Basis der vom Eigentümer des Lagergutes im Voraus zuzustellenden Dokumentation überprüfen und bestätigen. Ausserdem fordert die Richtlinie nun, dass der Umgang mit Abweichungen, die beispielsweise bei den

Eingangskontrollen anlässlich der physischen Anlieferung festgestellt werden, geregelt und im Managementsystem des Lagerbetreibers verankert wird.

2 Harmonisierung mit internationalen Anforderungen

2.1 IAEA

Von den IAEA Safety Standards der Kategorien „Requirements“ und „Guides“ sind für die Richtlinie ENSI-B17 folgende Empfehlungen und Empfehlungsentwürfe relevant:

- a. IAEA Safety Standard GSR Part 5, Predisposal Management of Radioactive Waste, 2009
- b. IAEA Safety Standard WS-G-6.1: Storage of Radioactive Waste, 2006
- c. IAEA Safety Standard GS-G-3.3, The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste, 2008
- d. IAEA Safety Standard SSG-40, Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactors, 2016
- e. IAEA Safety Standard SSG-41, Predisposal Management from Nuclear Fuel Cycle Facilities, 2016
- f. Draft Safety Guide SSG-45 (DS454): Predisposal Management of Radioactive Waste from the Use of Radioactive Material in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education, 2016
- g. IAEA Safety Standard SSG-15, Storage of Spent Fuel, 2012

2.2 WENRA

Die Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) hat europaweit harmonisierte Sicherheitsanforderungen (Safety Reference Levels, SRL) für Kernanlagen festgelegt.

Für die Richtlinie ENSI-B17 ist der WENRA-Bericht „Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels Report, Version 2.2, April 2014“ massgebend.

Im Anhang 2 sind die relevanten WENRA Safety Reference Levels aufgeführt und es wird aufgezeigt, über welche Kapitel der Richtlinie diese abgedeckt sind.

3 Aufbau der Richtlinie

Die ersten drei Kapitel bestehen aus der Einleitung, die für alle ENSI-Richtlinien einheitlich ist, aus den rechtlichen Grundlagen, auf die sich die Richtlinie ENSI-B17 abstützt, sowie aus der Darlegung des Gegenstands und des Geltungsbereichs.

Kapitel 4 legt Anforderungen fest, die bei der Ein- und Auslagerung des Lagergutes zu berücksichtigen sind.

Kapitel 5 behandelt die Anordnung und Handhabung des Lagergutes im Zwischenlager.

Kapitel 6 regelt die Inspektionen von Abfallgebinden während der Zwischenlagerung.

Kapitel 7 enthält spezifische Anforderungen zur Zwischenlagerung von Transport- und Lagerbehältern (T/L-Behälter) und weiteren, aus Sicht des Gefahrgutrechts zulassungspflichtigen Behältern mit radioaktiven Abfällen.

Kapitel 8 legt Anforderungen zur temporären Aufbewahrung von ausgedienten Grosskomponenten fest.

Kapitel 9 regelt die Verantwortlichkeiten bei der Zwischenlagerung.

4 Erläuterungen zu einzelnen Kapiteln

Zu Kapitel 2 „Rechtliche Grundlagen“

Gemäss Art. 9 Abs. 1 KEG (und Art. 51 KEV) sind abgebrannte Brennelemente radioaktive Abfälle. Im Titel der Richtlinie werden sie deshalb nicht mehr explizit aufgeführt.

Radioaktive Abfälle sind gemäss Art. 31 Abs. 1 und Art. 33 Abs. 1 KEG durch den Betreiber einer Kernanlage beziehungsweise durch den Bund zu entsorgen. Laut Art. 3 Bst. b KEG umfasst die Entsorgung unter anderem die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle.

Radioaktive Abfälle, die nicht als Folge der Nutzung von Kernenergie entstehen, müssen gemäss Art. 119 StSV an die Sammelstelle des Bundes abgeliefert werden, wo gemäss Art. 120 StSV für deren Entgegennahme, Stapelung, Behandlung und Zwischenlagerung zu sorgen ist.

In Interpretation von Art. 12 Abs. 2 KEV, wonach ein Zwischenlager für radioaktive Abfälle so auszulegen ist, dass die Endlagerfähigkeit der Abfallgebinde nicht beeinträchtigt wird und dass eine genügende Lagerkapazität für den absehbaren Bedarf vorliegt, ist auch durch entsprechende betriebliche Bedingungen dafür zu sorgen, dass die Endlagerfähigkeit der Abfallgebinde während der Dauer der Zwischenlagerung nicht beeinträchtigt wird. In Anlehnung an Art. 54 Abs. 2 KEV gilt dies auch für die Zwischenlagerfähigkeit per se sowie für die Transportfähigkeit. Zudem impliziert Art. 12 Abs. 2 KEV, dass der Betrieb eines Zwischenlagers im Einklang mit den entsprechenden Auslegungsgrundlagen erfolgt.

Gemäss Art. 54 Abs. 3 KEV ist jedes Abfallgebinde zu kennzeichnen und mit einer Dokumentation zu versehen, welche die Herstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften des Abfallgebundes umschreibt. Die Dokumentation ist aufzubewahren und der Unternehmung zu übergeben, welche die weiteren Entsorgungsschritte durchführt.

Der Bewilligungsinhaber muss gemäss Art. 110 StSV seine Bestände kontrollieren sowie die für die weitere Behandlung massgebenden Aktivitäten und die Zusammensetzung dokumentieren. Er hat im Sinne von Art. 36 StSG beziehungsweise Art. 11 Abs. 3 KEG über seine radioaktiven Abfälle Buch zu führen.

Kapitel 4 Abschnitt 3 KEG und Kapitel 4 Abschnitt 4 KEV enthalten die gesetzlichen Vorgaben zum Betrieb von Kernanlagen. Diese Bestimmungen gelten, abgesehen von einigen Bestimmungen die explizit Kernkraftwerken vorbehalten bleiben, grundsätzlich auch für Zwischenlager.

Ferner gelten hinsichtlich des Betriebs von Zwischenlagern für radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente die zutreffenden Pflichten und Grundsätze gemäss Art. 22 KEG.

Zu Kapitel 3 „Gegenstand und Geltungsbereich“

Ausgenommen vom Anwendungsbereich der Richtlinie sind Behältnisse zum Ansammeln verbrauchter radioaktiver Betriebsmedien vor einer anlageninternen Weiterverarbeitung im Sinne von Art. 54 Abs. 1 KEV (Sammeltanks für verbrauchte Harze, Konzentrate etc.). Auch die Anlagen zum Sortieren, Trennen, Verpressen, Verbrennen, Vor- und Endkonditionieren von radioaktiven Abfällen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie.

Ausgenommen vom Anwendungsbereich der Richtlinie ist auch die Lagerung von Reaktorabfällen in den betrieblichen Lagerbecken.

Unter den in Kap. 4.1 Bst. b genannten Bedingungen können in einem Zwischenlager radioaktive Abfälle zur Abklinglagerung gemäss Art. 117 der Strahlenschutzverordnung vom 26. April 2017 (StSV; SR 814.501) aufbewahrt werden. Die Abklinglagerung per se ist jedoch nicht Gegenstand der Richtlinie.

Zu Kapitel 4 „Ein- und Auslagerung“

Zu Kapitel 4.1 „Grundlegende Anforderungen“

Zu Bst. b und c: Die Richtlinie gestattet unter den genannten Bedingungen, dass un- oder teilkonditionierte radioaktive Abfälle in einem Zwischenlager temporär aufbewahrt werden. Dies ist im Sinne von Art. 54 Abs. 1 KEV zu verstehen, wonach radioaktive Abfälle im Hinblick auf periodische Konditionierungskampagnen angesammelt werden dürfen. Ebenso können im Sinne von Art. 117 Abs. 2 und 3 StSV unter Berücksichtigung der entsprechenden Anforderungen der Richtlinie ENSI-B04 auch radioaktive Abfälle zur Abklinglagerung in ei-

nem Zwischenlager aufbewahrt werden. Ferner können auch ausgediente Grosskomponenten sowie weitere radioaktive Materialien oder Gegenstände in einem Zwischenlager temporär aufbewahrt werden. Unter weiteren radioaktiven Materialien oder Gegenständen sind zum Beispiel zur weiteren Behandlung vorgesehene radioaktive Materialien beziehungsweise potenziell kontaminierte oder aktivierte Werkzeuge zu verstehen.

Zu Bst. c: Die Freigabepflicht leitet sich aus den Erläuterungen zu Kap. 4.2 Bst. a und b ab.

Zu Bst. d: Es ist durch Störfallanalysen nachzuweisen, dass die Kriterien gemäss Art. 123 StSV sowie entsprechende anlagenspezifische Bedingungen der Betriebsbewilligung eingehalten sind.

Zu Bst. f: „Dokumentation am Lagerstandort verfügbar“ bedeutet, dass die Dokumentation am Standort der Kernanlage, zu welcher das Zwischenlager mit dem entsprechenden Lagergut gehört, physisch im Original oder als Kopie aufbewahrt wird, oder in elektronischer Form mit Zugriff auf die aktuelle Datenbank oder auf ein statisches Abbild verfügbar ist.

Zu Kapitel 4.2 „Annahmebedingungen“

Zu Bst. a und b: Die Annahmebedingungen werden in der Regel vom Lagerbetreiber im Zusammenhang mit der Beantragung der Betriebsbewilligung festgelegt und im Rahmen der Begutachtung der Gesuchsunterlagen durch das ENSI beurteilt. Die Freigabe zur Inbetriebnahme eines Zwischenlagers impliziert somit, dass das ENSI die entsprechenden Annahmebedingungen mit positivem Ergebnis beurteilt hat. Gewisse Annahmebedingungen können sich auch aus anderweitigen (späteren) Auflagen, zum Beispiel aus Verfügungen, ergeben. Die Annahmebedingungen bilden eine Grundlage für die Beurteilung der Einlagerungsfreigabebeanträge gemäss Art. 29 Abs. 1 Bst. f und g KEV.

Zu Kapitel 4.3 „Zusätzliche Anforderungen“

Die zusätzlichen Anforderungen beziehen sich neben den formalen Aspekten und der Dokumentation insbesondere auf Kontrollen des Lagerguts, des Abfallgebundes sowie der Behälterhülle. Betreffend die Interpretation der Begriffe Abfallgebunde und Behälterhülle wird auf die Richtlinie ENSI-B05 verwiesen. In der Richtlinie ENSI-B05 ist auch der Begriff Verpackung im Zusammenhang mit Abfallgebunden definiert. Die Begriffe Abfallgebunde und Behälterhülle werden nicht im Zusammenhang mit T/L-Behältern verwendet. Die Behälterhülle stellt gemäss Richtlinie ENSI-B05 das äussere Behältnis eines Abfallgebundes dar. Ein unbeladener T/L-Behälter hingegen wird, im Anwendungsbereich des ADR, als Verpackung bezeichnet. Im Kontext der Richtlinie ENSI-B17 ist bei der Verwendung des Begriffs T/L-Behälter der entsprechende Inhalt, das heisst die abgebrannten Brennelemente oder die verglasten Wiederaufarbeitungsabfälle, stets mit eingeschlossen. Unter Lagergut versteht die Richtlinie ENSI-B17 die im Zwischenlager eingelagerten oder einzulagernden radioaktiven Abfälle mitsamt ihrer Verpackung.

Zu Kapitel 4.3.1 „Vor der Ablieferung“

Zu Bst. d: Mit der Erklärung der Annahmefähigkeit bestätigt der Lagerbetreiber, dass alle Voraussetzungen zur Einlagerung der angemeldeten Abfälle in das zugewiesene spezifische Zwischenlager gemäss den Bst. a bis c von Kap. 4.3.1 erfüllt sind.

Zu Kapitel 4.3.2 „Bei der Einlagerung“

Zu Kap. 4.3.2.1 Bst. a: Die Überprüfung umfasst eine vollständige Identifikation des Lagergutes sowie eine strichprobenweise Kontrolle weiterer Eigenschaften (z. B. Oberflächenkontamination, Masse).

Zu Kapitel 4.3.3 „Bei der Auslagerung“

Zu Bst. a: Es wird unterstellt, dass die Abfallgebinde zum Zeitpunkt der Einlagerung spezifikationskonform waren, denn Abweichungen bei der Konditionierung stellen gemäss Richtlinie ENSI-B03 ein meldepflichtiges Vorkommnis dar. Im Rahmen von (nachträglichen) Überprüfungen der Dokumentationen sind aber wiederholt, insbesondere bei älteren Abfallgebinden, Spezifikationsverletzungen festgestellt worden, die beispielsweise auf Defizite bei der ursprünglichen Qualitätssicherung bei der Dokumentation der Gebinde zurückzuführen sind.

Zu Bst. b: Es sind Fälle bekannt, bei welchen die Integrität der Behälterhülle während der Zwischenlagerung beeinträchtigt wurde (z. B. Alterungseffekte, Korrosion oder Gasentwicklung).

Zu Bst. c: Degeneration des Inhaltes von Abfallgebinden sind zum Beispiel chemische oder elektrochemische Reaktionen im Abfallprodukt oder zwischen den Bestandteilen des Abfallprodukts und den Füllmaterialien oder der Behälterhülle, deren Folgen die Integrität des Abfallgebindes gefährden können. Für T/L-Behälter ist die Anforderung gemäss Kap. 4.3.3 Bst. c durch die Vorgaben in Kap. 7.1 Bst. f, g, h und i abgedeckt.

Zu Bst. d: Je nach Lagertyp und -konzept werden einzelne Eigenschaften der IZD wie die Dosisleistung oder die Oberflächenkontamination erst zum Zeitpunkt der Auslagerung gemessen oder in der IZD dokumentiert. Ausserdem gibt es Fälle, insbesondere bei älteren Abfallgebinden, bei denen die Dokumentation aufgrund von Defiziten bei der ursprünglichen Qualitätssicherung lückenhaft ist und die betroffenen Abfallgebinde im Zwischenlager schwer zugänglich sind. Die Anforderungen an die IZD sind in der Richtlinie ENSI-B05 festgelegt.

Zu Kapitel 4.3.4 „Qualitätsmanagement“

Ausführung und Umfang der Kontrollen gemäss Kap. 4.3.1 bis 4.3.3 sowie die Dokumentation der Ergebnisse und das Vorgehen bei Abweichungen gemäss Kap. 4.3.4 sind gemäss Kap. 9 Bst. d in Prozessen festzulegen.

Zu Kapitel 5 „Anordnung und Handhabung des Lagergutes“

Zu Bst. b: Üblicherweise ist das Lagerkonzept (Begriffsbestimmung gemäss vorliegender Richtlinie) Bestandteil der Auslegungsgrundlagen eines Zwischenlagers. Änderungen der der Auslegung zugrundeliegenden Randbedingungen (z. B. Einführung neue Behältertypen, strengere Vorgaben bezüglich Standfestigkeit oder Zugänglichkeit des Lagergutes) können aber dazu führen, dass das Lagerkonzept überarbeitet werden muss.

Zu Bst. c Ziff. 2: Eine Auslagerung kann zum Beispiel für Inspektionen gemäss Kapitel 6 der Richtlinie erforderlich sein.

Zu Bst. e: Unter Mittel und Einrichtungen zur Handhabung des Lagergutes sind insbesondere Hebezeuge und Lastanschlagmittel zu verstehen.

Zu Bst. f: Unter „Lagereinrichtungen“ sind allfällige mobile Einrichtungen wie Lagergestelle, Paletten usw. zu verstehen. Unter weiteren Betriebsmitteln sind zum Beispiel mobile Hebezeuge und zugehörige Lastanschlagmittel zu verstehen.

Zu Bst. g: Es wird eine minimale Standfestigkeit des Lagergutes während eines Erdbebens gefordert. Diese Anforderung gilt insbesondere für konditionierte Abfallgebände. Bei T/L-Behältern gelten strengere Anforderungen (siehe Richtlinie ENSI-G05). Es handelt sich um eine präventive, betriebliche Massnahme, um vermeidbare aus dem Aufräumen von umgestürzten Gebänden resultierende Strahlendosen für das Personal zu vermeiden. Bei dem bislang in diesem Zusammenhang herangezogene Betriebserdbeben OBE (Begriffsbestimmung gemäss Richtlinie ENSI-G02) sind die Wiederkehrperioden und Einwirkungen anlagenspezifisch. In der Richtlinie ENSI-B17 wird mit der im Anhang 2 in Form eines Antwortspektrums spezifizierten Erdbebeneinwirkung eine für alle Zwischenlager geltende eindeutige Mindestanforderung an die Standfestigkeit des Lagergutes festgelegt.

Aus obigen Erläuterungen darf nicht abgeleitet werden, dass die in vorliegendem Zusammenhang festgelegte Erdbebeneinwirkung dem Betriebserdbeben OBE für Zwischenlager entspricht. Es gibt auch keinen Bezug zu den Nachweiserdbeben der Störfallkategorien 2 und 3 gemäss Richtlinie ENSI-A01.

Zu Kapitel 6 „Gebindeinspektionen“

Die Gebindeinspektionen zielen insbesondere auf die Alterungsüberwachung von konditionierten Abfallgebänden während der Zwischenlagerung ab. Bezüglich der T/L-Behälter wird in diesem Zusammenhang auf Kap. 7.1 Bst. h der Richtlinie verwiesen.

Zu Bst. a: Die Inspektionskonzepte sind mit dem jeweiligen Lagerkonzept verknüpft und fallen entsprechend unterschiedlich aus. Aus diesem Grund wird in diesem Zusammenhang von konkreten Anforderungen abgesehen. Der Lagerbetreiber muss der Aufsichtsbehörde die Effektivität seiner lagerspezifischen Inspektionskonzepte nachvollziehbar darlegen können.

Zu Bst. d: Die Gebindeinspektionen erfolgen in der Regel visuell (Sichtprüfung) durch geschultes Personal und nach standardisierten Prüfverfahren und beschränken sich auf die Behälterhülle. Weitergehende Prüfungen oder eine Inspektion des Inhaltes der Abfallgebinde sind lediglich dann erforderlich, wenn entsprechende Anhaltspunkte vorliegen (vgl. Kap. 4.3.3 Bst. c der Richtlinie bzw. die entsprechenden Darlegungen im vorliegenden Erläuterungsbericht).

Zu Bst. e: Unter der Auswirkung der Umgebungsbedingungen auf die Abfallgebinde ist insbesondere die Bildung von Kondenswasser als mögliche Ursache von Korrosionsschäden zu verstehen.

Zu Kapitel 7 „Spezifische Anforderungen an T/L-Behälter und weitere zulassungspflichtige Behälter“

Zu Kapitel 7.1 „T/L-Behälter“

T/L-Behälter sind Transport- und Lagerbehälter gemäss Richtlinie ENSI-G05.

Zu Bst. a: Die Beurteilung der Einlagerungsfreigabebeanträge gemäss Art. 29 Abs. 1 Bst. g KEV erfolgt u. a. auf Basis des Stellplatzkonzeptes, welches wesentliche Annahmen für Sicherheitsanalysen festschreibt. Die Freigabe zur Inbetriebnahme eines Zwischenlagers für T/L-Behälter impliziert somit, dass das ENSI das entsprechende Stellplatzkonzept mit positivem Ergebnis beurteilt hat. Daraus ergibt sich die Freigabepflicht für Änderungen des Stellplatzkonzeptes. (siehe auch Begriffsbestimmungen „Lagerkonzept“ und „Stellplatzkonzept“).

Zu Bst. c: Durch die periodische Überprüfung des Stellplatzkonzeptes wird sichergestellt, dass aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei der Entsorgung abgebrannter Brennelemente auch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Zwischenlagerung berücksichtigt werden. Andererseits kann der Bewilligungsinhaber in diesem Zusammenhang Optimierungspotenzial nutzen, indem durch die Berücksichtigung der tatsächlichen Eigenschaften der bereits eingelagerten T/L-Behälter Konservativitäten abgebaut werden können.

Zu Bst. e: Die Frist von 21 Tagen geht aus einem Brief vom 17. Oktober 2014 des ENSI an die Zwiilag hervor.

Zu Bst. f: Die Instandhaltung umfasst die Teilgebiete Wartung, Instandsetzung und Prüfungen. Für eine allfällige Inspektion oder Umladung des Behälterinhaltes ist eine geeignete Heisse Zelle beziehungsweise der Zugang dazu vorzusehen. Dies schliesst nicht aus, dass entsprechende Tätigkeiten fallweise in den betrieblichen Lagerbecken vorgenommen werden können.

Zu Bst. f und Bst. h: Eine physische Inspektion des Behälterinhaltes oder -innenraums ist lediglich dann erforderlich, wenn entsprechende Anhaltspunkte für eine Degeneration vorliegen.

Zu Bst. h: Die Alterungsüberwachung ist sowohl hinsichtlich der Zwischenlagerfähigkeit als auch der Transportfähigkeit (gemäss IAEA Safety Standard SSR-6) vorzusehen. Dabei ist der technischen Alterung sicherheitsrelevanter Behälterkomponenten und des Behälterinhalts besondere Beachtung zu schenken. Zur Umsetzung der Anforderungen sollte der „Alterungsleitfaden trockene Zwischenlagerung“¹ des ENSI berücksichtigt werden.

Zu Bst. j: Das Betriebsbuch (siehe Anhang 4 der Richtlinie) wurde erstmals vom ENSI im Leitfaden für Verpackungen radioaktiver Stoffe eingeführt (Ausgabe Juli 2015, Kap. 8.2). Falls bereits auf dieser Basis ein Betriebsbuch angelegt wurde, so sollte dieses bestehende Betriebsbuch um die in Kap. 7.1 Bst. j geforderten Belange der Zwischenlagerung erweitert und weitergeführt werden.

Zu Bst. j Ziff. 1: Als Verwendungsfreigabe ist die positive Stellungnahme der Aufsichtsbehörde zum Abschluss jeder einzelnen Behälterfertigung oder einer Fertigungscharge gemäss Richtlinie ENSI-G05 zu verstehen.

Zu Bst. l: „Am Zwischenlagerstandort aufzubewahren“ bedeutet, dass die Dokumentation am Standort der Kernanlage, zu welcher das Zwischenlager mit dem entsprechenden Lagergut gehört, physisch im Original oder als Kopie aufbewahrt wird.

Zu Bst. l Ziff. 2: Die geforderte Inhaltsbeschreibung bezieht sich auf den in den T/L-Behältern enthaltenen radioaktiven Abfall (abgebrannte Brennelemente oder verglaste Wiederaufarbeitungsabfälle bzw. Glaskokillen). Zu jedem Inhalt eines T/L-Behälters existiert ein Datensatz im Informationssystem für radioaktive Materialien (Datenbank), welches von den schweizerischen Betreibern sowie von der Nagra u. a. für die Dokumentation und Buchführung der radioaktiven Abfälle verwendet wird (IZD gemäss Richtlinie ENSI-B05). Zusätzlich zum oben genannten Datensatz umfasst die Inhaltsbeschreibung bei abgebrannten Brennelementen weitere relevante Daten (siehe Anhang 5 der Richtlinie).

Zu Bst. m: Die Anforderung bezieht sich auf eine Verschüttung zum Beispiel infolge eines Gebäudeeinsturzes oder externer Einwirkungen.

Zu Bst. n: Gegebenenfalls kann die Bewertung der Zwischenlager- und Transportfähigkeit durch den Behältereigentümer im Rahmen der KKW-spezifischen PSÜ vorgenommen werden. Dabei kann von Nachweisen aufgrund von Auflagen in Bauartfreigaben Kredit genommen werden.

Zu Kapitel 7.2 „Weitere zulassungspflichtige Behälter“

„Weitere zulassungspflichtige Behälter“ sind Behälter mit radioaktiven Abfällen, für welche eine Typengenehmigung nach Richtlinie ENSI-B05 vorliegt und die gemäss Gefahrgutvorschriften als Versandstücke zulassungspflichtig sind. Die in diesen Behältern enthaltenen radioaktiven Abfälle erfordern für den Transport in der Regel „Fissile“- und/oder „Typ B“-Verpackungen (z. B. MOSAIK-Behälter mit Reaktorabfällen).

¹ gemäss ENSI-AN-10412 vom 12. September 2018

Zu Bst. c: „Am Zwischenlagerstandort aufzubewahren“ bedeutet, dass die Dokumentation am Standort der Kernanlage, zu welcher das Zwischenlager mit dem entsprechenden Lagergut gehört, physisch im Original oder als Kopie aufbewahrt wird.

Zu Bst. c Ziff. 5: Wartungszertifikate sind beispielweise Bescheinigungen zu erfolgreich durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen.

Zu Kapitel 8 „Bestimmungen für ausgediente Grosskomponenten“

Die Richtlinie legt die Bedingungen für die temporäre Aufbewahrung ausgedienter grossvolumiger radioaktiver Grosskomponenten fest, welche während des Betriebs einer Kernanlage vereinzelt anfallen und zu einem späteren Zeitpunkt behandelt beziehungsweise entsorgt werden sollen (siehe Begriffsbestimmungen und zugehörige Erläuterungen). Dies impliziert insbesondere ein zeitlich terminiertes Konzept für deren Behandlung beziehungsweise Entsorgung, wobei der Zeitpunkt der Behandlung nicht a priori festgelegt ist. Dieser kann bis zur Stilllegung der ursprünglichen Kernanlage hinausgeschoben werden, wenn für diesen Zeitpunkt günstige Rahmenbedingungen erwartet werden, zum Beispiel eine Effizienzsteigerung durch konzertierte Behandlungsaktionen im Einklang mit der dannzumal aktuellen Gesetzgebung und den entsprechenden Endlagerungskriterien. Unter Behandlung sind Tätigkeiten zu verstehen, die auf eine Minimierung der als radioaktive Abfälle zu entsorgenden Restmengen hinzielen, zum Beispiel Zerlegen, Dekontaminieren, Einschmelzen, Befreien.

In der Richtlinie ENSI-B17 wurden die Festlegungen für ausgediente Grosskomponenten im Vergleich zur Ausgabe vom September 2010 der Richtlinie ENSI-G04 vereinfacht, insbesondere wurde die Klassifizierung dieser Komponenten aufgehoben. Grund dafür waren Schwierigkeiten in der Praxis bei der Zuordnung der Grosskomponenten in die Klassen a, b und c gemäss Kap. 7.5.1 der Richtlinie ENSI-G04.

Zu Bst. c Ziff. 4: Unter radiologischen Eigenschaften sind insbesondere die Schlüssel- oder Leitnuklide, die geschätzte α - und β/γ -Aktivität sowie die Oberflächendosisleistung (ODL) zu verstehen.

Zu Bst. d und e: Zum Zeitpunkt des Freigabeantrags ist die Grosskomponente möglicherweise noch nicht ausgebaut beziehungsweise noch nicht vollständig charakterisiert (z. B. radiologische Eigenschaften). In diesem Fall ist es ausreichend, dem Freigabeantrag lediglich einen Entwurf des Steckbriefs beizulegen. Der definitive Steckbrief ist spätestens 3 Monate nach der Einlagerung nachzureichen.

Zu Kapitel 9: Verantwortlichkeiten

Zu Bst. c: Die Meldepflicht gemäss Art. 38 Abs. 3 KEV bei Ereignissen und Befunden obliegt auch dann dem Lagerbetreiber, wenn das dem Ereignis oder Befund zugrunde liegende Lagergut im Eigentum anderer Entsorgungspflichtiger steht. Die Zuweisung des Vorkommnis-

ses (Verursacher) erfolgt durch das ENSI nach Abschluss der entsprechenden Ursachenermittlung.

Zu Bst. d: Insbesondere sind im Managementsystem Prozesse zu verankern, welche die Kontrollen bei der Ein- und Auslagerung, die Inspektions- und Überwachungskonzepte sowie den Umgang mit Abweichungen gemäss Kap. 4.3, 6 und 7 der Richtlinie abbilden.

Zu Anhang 1: Begriffsbestimmungen

Zum Begriff „abgebranntes Brennelement“: Brennelemente, die aufgrund von Defekten oder aus sonstigen Gründen nicht mehr einsatzfähig sind, sind im Sinne dieser Richtlinie gleich wie abgebrannte Brennelemente zu behandeln.

Zum Begriff „ausgediente Grosskomponenten“: Die Begriffsbestimmung wurde gegenüber derjenigen der Ausgabe von September 2010 der Richtlinie ENSI-G04 angepasst. Mit der geänderten Begriffsbestimmung in der vorliegenden Neuausgabe der Richtlinie soll unterstrichen werden, dass es sich dabei um ausgediente grossvolumige radioaktive Komponenten handelt, die während der gesamten Betriebsdauer der Kernanlage nur selten anfallen beziehungsweise ausgetauscht werden müssen. Beispiele sind grossvolumige Tanks, Niederdruckturbinen und Dampferzeuger. Die neuen Bestimmungen greifen somit nicht für radioaktive Grosskomponenten, die nach Art. 119 StSV an die Sammelstelle des Bundes abgeliefert werden. Diese Einschränkung wurde vorgenommen, damit gewährleistet ist, dass solche Grosskomponenten zeitnah entsorgt werden und der Abfalllieferant dabei in die Pflicht genommen werden kann.

Zum Begriff „Lagerkonzept“: Es gilt zu differenzieren zwischen den Begriffen „Lagerkonzept“ (gemäss Begriffsbestimmung) und „Belegungsplan“. Im Gegensatz zum „Lagerkonzept“ beschreibt der Belegungsplan den aktuellen „IST-Zustand“ des Lagers. Der Belegungsplan gibt darüber Auskunft, auf welcher Lagerposition im Zwischenlager (z. B. Kammer/Schacht, Koordinate) ein bestimmtes Lagergut (siehe Begriffsbestimmung) steht.

Zu Anhang 4: Inhalt des Betriebsbuchs

Die zum Inhalt des Betriebsbuchs geforderten Angaben beziehen sich auf die transportspezifischen Belange gemäss Kapitel 8.2 des Leitfadens für Verpackungen radioaktiver Stoffe, Ausgabe Juli 2015.

Anhang 1: IAEA Safety Requirements

ID	Nr.	Anforderung	Abbildung im Schweizer Regelwerk
GSR Part 5	Req. 4	Operators shall be responsible for the safety of predisposal radioactive waste management facilities or activities. The operator shall carry out safety assessments and shall develop a safety case, and shall ensure that the necessary activities for siting, design, construction, commissioning, operation, shutdown and decommissioning are carried out in compliance with legal and regulatory requirements.	Kap. 4 KEG
GSR Part 5	Req. 6	Interdependences among all steps in the predisposal management of radioactive waste, as well as the impact of the anticipated disposal option, shall be appropriately taken into account.	Art. 52 KEV
GSR Part 5	Req. 7	Management systems shall be applied for all steps and elements of the predisposal management of radioactive waste.	ENSI-G07
GSR Part 5	Req. 8	All radioactive waste shall be identified and controlled. Radioactive waste arisings shall be kept to the minimum practicable.	Kap. 2 Abschnitt 4 StSG
GSR Part 5	Req. 9	At various steps in the predisposal management of radioactive waste, the radioactive waste shall be characterized and classified in accordance with requirements established or approved by the regulatory body.	Kap. 7 StSV Art. 51 KEV

GSR Part 5	Req. 10	Radioactive material for which no further use is foreseen, and with characteristics that make it unsuitable for authorized discharge, authorized use or clearance from regulatory control, shall be processed as radioactive waste. The processing of radioactive waste shall be based on appropriate consideration of the characteristics of the waste and of the demands imposed by the different steps in its management (pre-treatment, treatment, conditioning, transport, storage and disposal). Waste packages shall be designed and produced so that the radioactive material is appropriately contained both during normal operation and in accident conditions that could occur in the handling, storage, transport and disposal of waste.	Art. 54 KEV ENSI-B05
GSR Part 5	Req. 11	Waste shall be stored in such a manner that it can be inspected, monitored, retrieved and preserved in a condition suitable for its subsequent management. Due account shall be taken of the expected period of storage, and, to the extent possible, passive safety features shall be applied. For long term storage in particular, measures shall be taken to prevent degradation of the waste containment.	Kap. 5 bis 7 ENSI-B17
GSR Part 5	Req. 12	Waste packages and unpackaged waste that are accepted for processing, storage and/or disposal shall conform to criteria that are consistent with the safety case.	Kap. 4.1 Bst. a und d ENSI-B17
GSR Part 5	Req. 13	The operator shall prepare a safety case and a supporting safety assessment. In the case of a step by step development, or in the event of modification of the facility or activity, the safety case and its supporting safety assessment shall be reviewed and updated as necessary.	Art. 22 Abs. 2 Bst. i KEG Kap. 6.1.2 Bst. b und c ENSI-G09

GSR Part 5	Req. 16	The operator shall carry out periodic safety reviews and shall implement any safety upgrades required by the regulatory body following this review. The results of the periodic safety review shall be reflected in the updated version of the safety case for the facility.	Art. 22 Abs. 2 Bst. d, g und i KEG Art. 33 und 34 KEV ENSI-A03 ENSI-G08
GSR Part 5	Req. 19	Predisposal radioactive waste management facilities shall be operated in accordance with national regulations and with the conditions imposed by the regulatory body. Operations shall be based on documented procedures. Due consideration shall be given to the maintenance of the facility to ensure its safe performance. Emergency preparedness and response plans, if developed by the operator, are subject to the approval of the regulatory body.	Art. 32 und 35 KEV Abschnitt 3 NFSV ENSI-B01 ENSI-B12 ENSI-B14 ENSI-B17
GSR Part 5	Req. 21	For facilities subject to agreements on nuclear material accounting, in the design and operation of predisposal radioactive waste management facilities the system of accounting for and control of nuclear material shall be implemented in such a way as not to compromise the safety of the facility.	Safeguardsverordnung
GSR Part 5	Req. 22	The safety at existing facilities shall be reviewed to verify compliance with requirements. Safety related upgrades shall be made by the operator in line with national policies and as required by the regulatory body.	Art. 22 Abs. 2 Bst. g KEG Art. 33 und 34 KEV ENSI-G08 ENSI-A03

Anhang 2: WENRA Safety Reference Levels

Nr.	Anforderung	Abbildung im Schweizer Regelwerk
S-35	The storage facility shall be operated so that in accordance with the inspection program as defined in S-48 waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel elements can be inspected.	Kap. 5 und 6 ENSI-B17
S-36	The licensee shall ensure that the reserve storage capacity will stay available for retrieved waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel elements.	Art. 12 Abs. 2 KEV Kap. 5 ENSI-B17
S-37	Based upon an assessment of reasonably foreseeable events and situations that may require protective measures the licensee shall provide arrangements for responding effectively to events requiring protective measures at the scene for: (a) regaining control of any emergency arising at the site, including events related to combinations of non-nuclear and nuclear hazards; (b) preventing or mitigating the consequences at the scene of any such emergency and (c) co-operating with external emergency response organizations in preventing adverse health effects in workers and the public.	Abschnitt 3 NFSV ENSI-B12
S-38	The licensee shall • prepare an on-site emergency plan as basis for preparation and conduct of emergency measures, • establish the necessary organizational structure for clear allocation of responsibilities, authorities and arrangements for coordinating facility activities and cooperating with external response agencies throughout all phases of an emergency and • ensure, that based on the on-site emergency plan trained and qualified personnel, facilities and equipment need to control an emergency are appropriate, reliable and available at the time.	Abschnitt 3 NFSV ENSI-B12

S-39	<p>The on-site emergency plan shall be submitted to the regulatory body. At regular intervals there shall be emergency exercises, some of which shall be witnessed by the regulatory body.</p> <p>Some of these exercises shall be integrated and shall include the participation of all organizations concerned. The plan shall be subject to review and updating in light of the experience gained.</p>	<p>Abschnitt 3 NFSV ENSI-B11</p>
S-40	<p>The licensee shall establish and conduct an Operating Experience Feedback (OEF) program to collect, screen, analyze and document safety relevant operating experience and events at the facility in a systematic way. Relevant operational experience and events reported by other facilities shall also be considered as appropriate.</p>	<p>Art. 33 Abs. 1 Bst. b und Art. 36 Abs. 3 KEV ENSI-G08</p>
S-41	<p>The licensee shall ensure that results are obtained, that conclusions are drawn, measures are taken, good practices are considered and that timely and appropriate corrective actions are implemented to prevent recurrence and to counteract developments adverse to safety.</p>	<p>Anhang 5 KEV Kap. 8.5 ENSI-B02 ENSI-A03 ENSI-G08</p>
S-42	<p>Modifications of design, equipment, storage conditions, waste or spent fuel characteristics, control or management, especially changes of SSCs, OLCs or operational procedures in a spent fuel or radioactive storage shall be subject to planning, assessment, review and authorization processes commensurate to the importance to safety of the modification. These processes shall ensure that the modifications will not impact adversely the safety of the facility or associated facilities or the further management of spent fuel or waste.</p>	<p>Art. 40 KEV ENSI-A04 Kap. 7.8 ENSI-G07</p>
S-43	<p>Before introducing a modification according to S-42, personnel shall, as appropriate, have been trained according to the new operating procedures and all relevant documents necessary for facility operation shall have been updated.</p>	<p>Kap. 5 ENSI-B17 Kap. 7.8 ENSI-G07</p>
S-44	<p>A maintenance, periodic testing and inspection program shall be conducted according to written procedures in order to ensure that SSCs are able to function in accordance with the design intents and safety requirements.</p>	<p>Art. 32 und 35 KEV ENSI-B01 ENSI-B14</p>

S-45	The extent of the program for maintenance, periodic testing or inspection of SSCs shall be in accordance with the facility safety case.	Art. 32 und 35 KEV ENSI-B01 ENSI-B14
S-46	The result of maintenance, periodic testing and inspection shall be recorded and assessed.	Art. 37 KEV ENSI-B02
S-47	The maintenance, periodic testing and inspection programs shall be reviewed at regular intervals to incorporate the lessons learned from experience.	Art. 33 und 34 KEV ENSI-G08 ENSI-A03
S-48	The licensee shall develop an inspection program for the verification of the continuing compliance of waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel stored with the limits specified in the safety case to ensure continued functionality of safety features on which safety case is based. This program shall address: <ul style="list-style-type: none"> • the required environmental conditions within the storage facility, • the state of waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel elements. 	Kap. 6 ENSI-B17
S-49	The licensee's procedures for the receipt of waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel elements shall contain provisions to deal safely with those that fail to meet the acceptance criteria, e.g. returning to the owner, taking remedial actions.	Kap. 4.3.4 ENSI-B17 ENSI-G07
S-50	The licensee shall have plans and establish appropriate contingency arrangements for waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel elements that are not retrievable by normal means or show signs of degradation.	Kap. 5 und 6 ENSI-B17
S-51	The owner and/or the licensee is responsible for ensuring that the waste and spent fuel packages and unpackaged spent fuel elements fulfil all relevant requirements such as: <ul style="list-style-type: none"> • compatibility with handling, transport and storage requirements, including suitability for retrieval and transport after the anticipated storage period; • known or likely requirements for subsequent disposal or other management aspects included in the owner's waste and spent fuel management strategy, such as the need for further treatment or conditioning of the waste or spent fuel. 	Art. 54 KEV ENSI-B05 Kap. 5 und 9 ENSI-B17

S-52	The licensee shall establish acceptance criteria for its storage facility.	Kap. 4.2 ENSI-B17
S-53	These acceptance criteria shall take into account storage conditions and shall ensure compatibility with the safety case of the storage facility, and shall ensure suitability for handling and retrieval.	Kap. 4.2 und 5 ENSI-B17
S-54	The licensee shall make sure that appropriate processes are set up and implemented, involving auditing, inspection and testing, to ensure that waste and spent fuel packages or unpackaged spent fuel elements meet the acceptance criteria for storage.	Kap. 6 und 7 ENSI-B17